

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

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

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

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

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



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

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

Fecha y número del acta de la sesión del Comité donde se aprobó la versión pública. - Resolución No. 023/2020/SIPOT, en la sesión celebrada el 24 de enero de 2020, referente a la fracción VII, del artículo 69 de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública (LFTAIP).

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

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

I.1 Proyecto

I.1.1 Nombre del proyecto

“Construcción y Operación de una Casa-Habitación Unifamiliar en el Tablaje Catastral 3333, del Municipio de Dzemul, Yucatán”

I.1.2 Ubicación del proyecto

El proyecto se pretende llevar a cabo en un predio rústico costero marcado con el tablaje catastral ubicado de manera general en el municipio de Dzemul, según los límites municipales del programa de ordenamiento ecológico del territorio del estado de Yucatán.

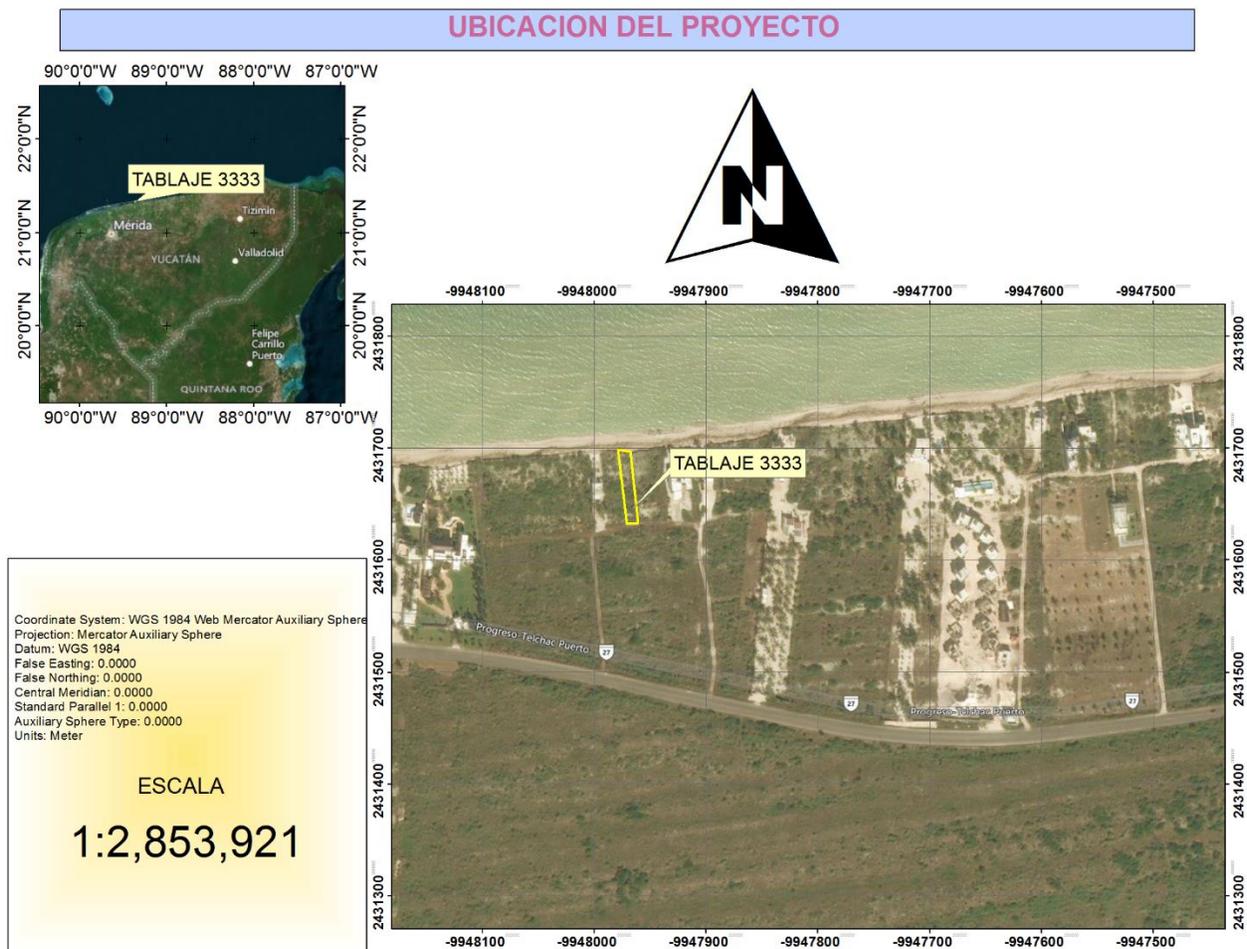


Figura I.1. Localización general del predio del proyecto.

I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto

Por las características del proyecto se considera que tenga un tiempo de vida indefinido, considerando que las instalaciones contarán con mantenimiento preventivo y/o correctivo.

I.1.4 Presentación de la documentación legal

En el **anexo 2**, se presenta la documentación legal que acredita la posesión del predio.

I.2 Promovente

I.2.1 Nombre o razón social

C. ANA CRISTINA ESPADAS ROSALES

I.2.2 Dirección del Promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones

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

I.3.1 Nombre o razón social

GEYCA AMBIENTAL
(GESTION Y CONTRUCCION ALQUITECTONICA AMBIENTAL)

I.3.2 Registro federal de contribuyentes o CURP

GCA160220EF0

I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio

I.3.3.1. Colaboradores

I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

II.1.1 Naturaleza del Proyecto

El predio de interés corresponde a un predio rustico marcado con el tablaje catastral 3333 y cuenta con una superficie legal de 420 m². De manera general se puede mencionar que el predio estará compuesto por planta baja, nivel 1 y nivel 2, en los cuales albergara diferentes áreas.

Cabe recalcar que la construcción de la casa habitación se realizara a base de pilotes de 1.60 m de alto con el objetivo de que al finalizar la etapa de construcción la vegetación pueda restablecerse en ciertas zonas. De acuerdo a los planos del proyecto la planta baja estará conformada por cuarto de servicio, vestíbulo, cocina, comedor, sala, escaleras, baño, terraza y área de alberca. El primer nivel estará conformado por dos habitación con baño cada uno y una recamara principal con baño, en cuanto al segundo nivel se prevé este conformado por área de tinacos, medio baño y un Roof top.

Aunado a lo anterior se prevé una superficie de ocupación de 9.70 m², el cual fungirá como acceso al predio al área prevista para la casa-habitación, cabe señalar que es considera como superficie de ocupación debido a que conservará su suelo natural. Por su parte se destinará el 62.28% del predio como áreas verdes, el cual corresponde a 261.56 m², mismo que conservarán su suelo y vegetación natural.

En lo que respecta a las colindancias del predio de interés, tenemos que, colinda al Norte con el Golfo de México, al sur con el camino costero, al este con una vivienda particular de dos plantas y al oeste con terrenos sin uso aparente.

II.1.2 Selección del sitio

Se tomaron en cuenta tres características para la selección del sitio, a fin de facilitar la obtención de servicios básicos, y lo más importante que tuviera compatibilidad con la legislación ambiental vigente y que fuera compatible con lo establecido en el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán (POETCY). De tal forma que el predio cumple con las características necesarias para ser factible:

1. Dotación de servicios básicos: en la zona se ubican viviendas particulares y casas segunda residencia, por ello se prevé que no exista mayor problema al momento de solicitar el trámite para la dotación de servicios básicos, los cuales se llevaran a cabo posterior a la conclusión de los trabajos de construcción. Entre los servicios requeridos para la operación de casa habitación se encuentran: recolección de residuos sólidos no peligrosos (basura), agua potable, energía eléctrica, servicio de telefonía, entre otros.
2. Compatibilidad con la legislación ambiental: por su ubicación el predio de interés se encuentra regulado por el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del estado de Yucatán (POETCY) y que se incluye en la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) **DZE01-BAR, C3-R**, la cual presenta un paisaje de isla barrera y una política ambiental de conservación con

aprovechamiento de muy baja intensidad. Por su parte es compatible con el uso de suelo actual **(22) .Vivienda Unifamiliar**, el cual corresponde al uso que se le pretende dar al terreno.

3. **Ambiente Natural**: un terreno rustico frente al mar en la costa del puerto de Dzemul, contando con un ambiente natural para la atracción del Promovente, con características como: contacto directo con la arena, viento, sol, vegetación, cercanía al mar y la fauna común de zonas costeras.

Es por ello que de acuerdo al análisis realizado en cual se contempló que el predio debía cumplir con estas tres características para la selección del sitio, de tal manera que el predio es factible para la ejecución del proyecto.



Figura II.2. Vista general del predio de interés.

II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización

El predio cuenta con una superficie total de 420 m², con un frente de 10 m y un fondo de 42 m, cabe indicar que el proyecto contemplo el área delimitado por la ZOFEMAT la cual corresponde veinte metros de ancho de tierra firme, transitable y contigua a la playa. Es por ello que considerando que el limite Norte del predio se encuentra incluido en la ZOFEMAT, se procedió a dejar 12 m del límite norte del predio de tal manera que la huella de construcción inicia posterior a dicha longitud. En la siguiente figura se puede observar la forma que presenta el predio así como sus colindancias inmediatas.



Figura II.3. Ubicación particular del predio del proyecto (polígono de color rojo).

Tabla II.1. Coordenadas UTM de los vértices del predio de interés:

COORDENADAS UTM DEL PREDIO DE INTERES UTM WGS 84			
VERTICE	ZONA	X	Y
1	16Q	254791.13 m E	2360896.23 m N
2	16Q	254800.88 m E	2360897.21 m N
3	16Q	254804.97 m E	2360855.39 m N
4	16Q	254795.33 m E	2360854.54 m N

II.1.4 Inversión requerida

Se prevé que para la ejecución de la obra se estima una inversión aproximada de \$1, 380,000.00 (un millón trescientos mil pesos 00/100 M.N.), dentro de dicho presupuesto se contempla la inversión requerida para la aplicación de medidas de prevención y mitigación.

II.1.5 Dimensiones del proyecto

El proyecto consiste en la construcción y operación de una casa habitación para lo cual se solicita una huella de construcción de 128.74 m² correspondiente al 30.65% de la superficie total del predio, cabe indicar que la construcción se realizará a base de pilotes de 1.60 m y estará conformado por tres niveles, con una altura de 9.7 m.

De acuerdo a los planos proporcionados por el Promovente, la planta baja estará conformada por cuarto de servicio, vestíbulo, escaleras, cocina, baño, comedor, sala, baño, área de alberca, escaleras de acceso a la infraestructura y piscina.

Aunado a la huella de construcción, se prevé una superficie de ocupación de 9.7 m² y una huella de ocupación considerada como crecimiento a futuro, los cuales conservarán su suelo natural hasta el momento de solicitar la modificación de la MIA para solicitar el uso de dicha área. Por su parte de destinará el 62.28 % del predio como áreas de conservación, misma que conservará su vegetación y suelo natural.

Tabla II.2. Distribución de las dimensiones para la ejecución del proyecto

DESCRIPCIÓN	SUPERFICIE TOTAL (m ²)	PORCENTAJE
Superficie de desplante (huella de construcción)	128.74	30.65%
Superficie de ocupación.	9.7	2.30%
Superficie de ocupación a futuro	20	4.77%
Áreas de conservación	261.56	62.28%
Superficie total del predio	420	100 %

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

Uso actual de suelo en el sitio del proyecto y en sus colindancias

Con base en lo establecido en el Programa de Ordenamiento del Territorio Costero del Estado de Yucatán (POETCY) el predio del proyecto se localiza dentro de la UGA Dze01-Bar, la cual posee un paisaje de isla de barrera, la cual es definida como el paisaje que se forma como consecuencia del transporte marino de sedimentos, la anchura aproximada de este paisaje fluctúa entre 50 m a 2500m. Así mismo, posee una política ambiental de C3-R, la cual consiste en una política de conservación con aprovechamiento de muy baja densidad, por lo que permite desarrollar un mayor número de actividades.

De entre las características particulares de esta UGA, se cuenta con un uso compatible como vivienda unifamiliar, la cual resulta la actividad o uso de suelo que se pretende establecer en el predio; por lo que su construcción se considera *compatible con la zona*.



Figura II.4 Colindancias del predio de interés.

Uso actual de los cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias

Para el abastecimiento de agua se realizara por medio de pipas de agua, los cuales serán canalizados a través de una cisterna para actividades diarias de lavado, limpieza general del inmueble, riego de áreas verdes y en ciertos casos; llenado de piscinas o albercas. Cabe señalar que dicho servicio será viable debido a que el proyecto corresponde a una casa de segunda residencia que será utilizada en época vacacional.

En lo que respecta a la piscina cabe señalar que será trata con productos orgánicos y se promoverá un sistema de filtración del agua el cual permitirá el uso continuo del agua de la piscina. Cabe indicar que el agua será tratada con productos orgánicos por lo que el agua de piscina podrá ser utilizada para el riego de las áreas de conservación. Con dichas medidas se podrá reducir el uso excesivo de agua para el llenado de la piscina.

Cabe recalcar que en el predio así como sus colindancias no existen cuerpos de agua superficiales o subterráneos, sin incluir el agua marina que se localiza al norte del predio, el cual es usado para actividades de pesca y recreación.

II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

La zona donde se localiza el predio del proyecto se considera una zona en crecimiento urbano, ya que en los últimos años ha aumentado significativamente la construcción de vivienda unifamiliar así como de viviendas particulares a lo largo de las costas del Estado de Yucatán, lo que ha desencadenado que

servicios básicos tales como: agua entubada, energía eléctrica, drenaje, implementación de pequeños y medianos comercios, servicios de salud, servicios de telefonía, vías de comunicación, entre otros; se hayan extendido hasta zonas costeras para su abastecimiento, siendo que las localidades costeras de mayor urbanización sean de mayor a menor: Progreso, Celestún, Dzilám de Bravo, Sisal., entre otras.

Los servicios que serán requeridos para la implementación de la casa habitación, será básicamente material para construcción: cal, cemento, varillas, bloques, alambre, entre otros; recursos naturales: agua para la conformación de la mezcla y material pétreo de banco de material autorizado, maquinaria y equipo en general, entre otros. La instalación de los pilotes se realizará a través de una empresa especializada y con experiencia en el área.

Una vez dé inicio la operación de la casa-habitación, será necesario el abastecimiento de energía eléctrica, agua entubada y sistema de recolección de basura.

II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

El presente proyecto corresponde a la construcción y operación de una casa habitación ubicada en el tablaje catastral 3333 del puerto de Dzemul. La cual pretende una huella de construcción de 128.74 m² en la cual se construirán 3 niveles conformados por planta baja, primer y segundo nivel. En los siguientes apartados se describirán cada una de los niveles, no sin antes presentar las coordenadas de la huella de construcción.

Tabla II.3 Coordenadas del área o huella de construcción

ÁREA O HUELLA DE CONSTRUCCIÓN					
VERTICE	X	Y	VERTICE	X	Y
1	254765.9932	2360861.802	9	254768.7487	2360882.489
2	254771.6501	2360862.256	10	254764.3628	2360882.137
3	254771.2544	2360867.190	11	254765.5976	2360866.737
4	254773.5720	2360867.376	12	254768.6877	2360866.984
5	254772.8167	2360876.796	13	254768.8355	2360865.140
6	254770.3496	2360876.598	14	254765.7454	2360864.892
7	254770.0379	2360880.485	15	254765.9932	2360861.802
8	254768.9165	2360880.396	16	254765.9932	2360861.802

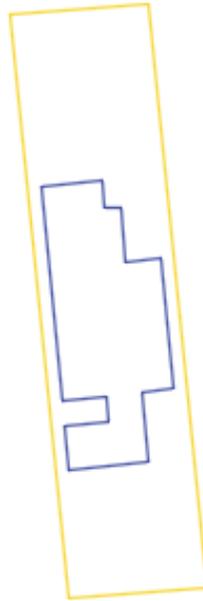


Figura II.5. Huella de construcción (polígono azul) y el predio de interés (polígono amarillo)

Como bien se ha mencionado se prevé que la altura máxima de la casa habitación sea de 9.7 m, de los cuales 3 m para la planta baja, el primer nivel de 3.65 m y el segundo nivel de 3.05 m. Así mismo se considera 1.60 m de los pilotes, puesto que cabe recordar que la cimentación de la casa habitación se realizarán a base de estos. En la siguiente figura se puede observar el corte longitudinal de la casa habitación.

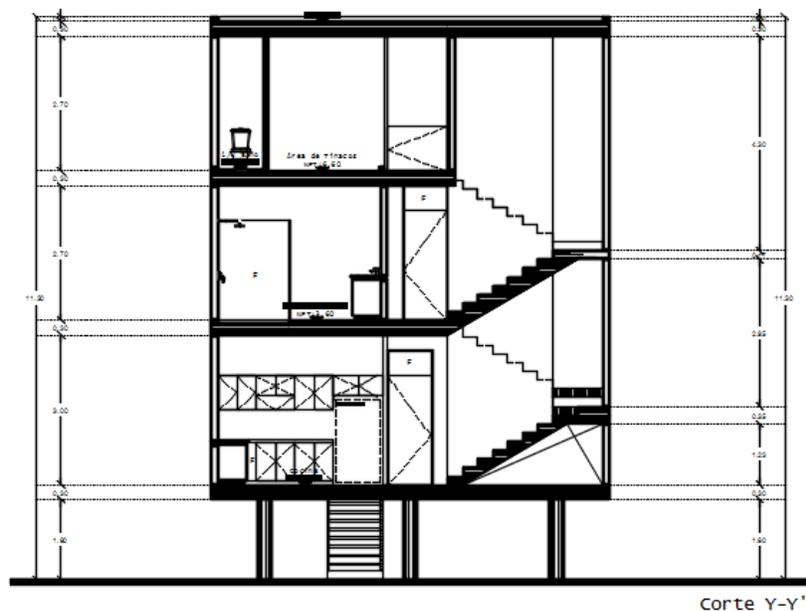


Figura II.6. Corte longitudinal de la casa habitación

PLANTA BAJA

La planta baja tendrá una altura de 3 m y estará conformada por cuarto de servicio, vestíbulo, cocina, sala, comedor, área de escaleras, baño, terraza, área de alberca, escaleras de acceso a la construcción y piscina. Por su parte a fin de evitar dañar lo mínimo posible a la vegetación presente, se prevé la instalación de pilotes de 1.60 m de alto, la cual servirá como base para la construcción de la casa habitación. Las dimensiones de dichas áreas se pueden observar en la siguiente tabla.

Cabe señalar que la piscina se realizara a base de pilotes de 40 cm, de tal manera que la vegetación podrá restablecerse en dicha área al finalizar los trabajos de construcción.

Tabla II.4 Dimensiones de la planta baja.

AREA PILOTEADA	
Cuarto de servicio	14.26
Vestíbulo	5.89
Cocina	8.52
Comedor	14.73
sala	11.54
Escaleras	7.8
Baño	6.5
Área de alberca	26.4
Terraza	24
Escaleras acceso	5.2
Escaleras piscina	3.9
TOTAL	128.74

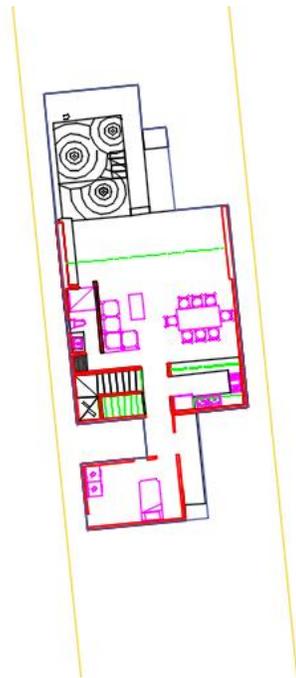


Figura II.7. En la imagen se muestran las áreas que comprenderán la planta baja.



Figura II.8. Proyección del área de piscina

PRIMER NIVEL

Como bien se ha mencionado el primer nivel tendrá una altura de 3.65 m y estará conformado por 2 recamaras con baño, recamara principal con baño, pasillo y balcón. Las dimensiones de dichas áreas se presentan en la siguiente tabla:

Tabla II.5 Dimensiones del primer nivel.

PRIMER NIVEL	
Recamara 1 con baño	22.96
Recamara 2 con baño	29.17
Recamara principal con baño	21.27
Pasillo	7.00
Balcón	12.80
TOTAL	93.20

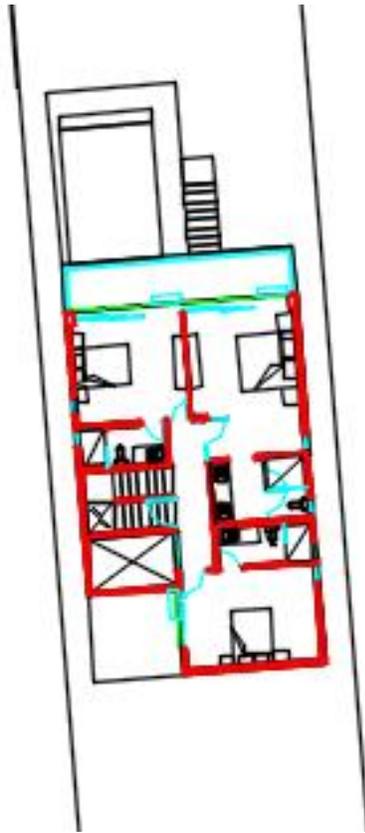


Figura II.9.- Imagen que muestra las áreas que compone el primer nivel.

SEGUNDO NIVEL

El segundo tendrá un altura de 3.05 m y estará conformado por tres áreas: área de tinacos, ½ baño y Roof top. El cual corresponde a una terraza ubicada en el techo de la construcción.

En la siguiente tabla, se presentan las dimensiones correspondientes a las áreas que conformarán el segundo nivel.

Tabla II.6 Dimensiones del segundo nivel

DECIMO NIVEL	
Áreas	Superficie m ²
Cuarto de servicio	9.13
Baño de visitas	4.48
Lavadero	4.20
Total	39.37

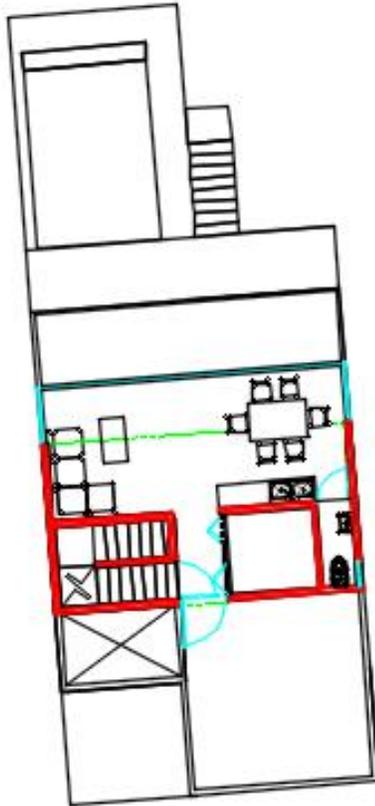


Figura II.10. Distribución las dimensiones del segundo nivel

ACCESOS

ACCESO AL PREDIO

El predio de interes se encuentra ubicado entre el puente de Chicxulub y Telchac puerto, para acceder al predio de puede realizar por medio de la carretera Merida–Progreso, para posteriormente tomar la carretera progreso-telchac puerto. Ingresando en el km 31.5, avanzando una cuadra hasta doblar a mano derecha, ubicando el predio a 50 m.

“Construcción y Operación de una Casa-Habitación Unifamiliar en el Tablaje Catastral 3333, del Municipio de Dzemul, Yucatán”

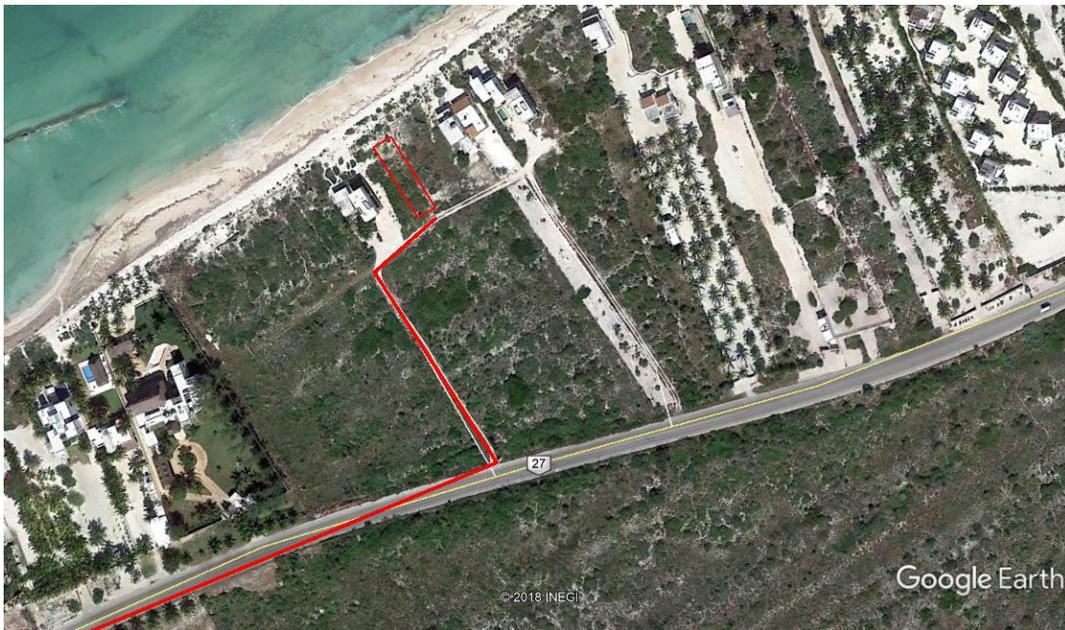
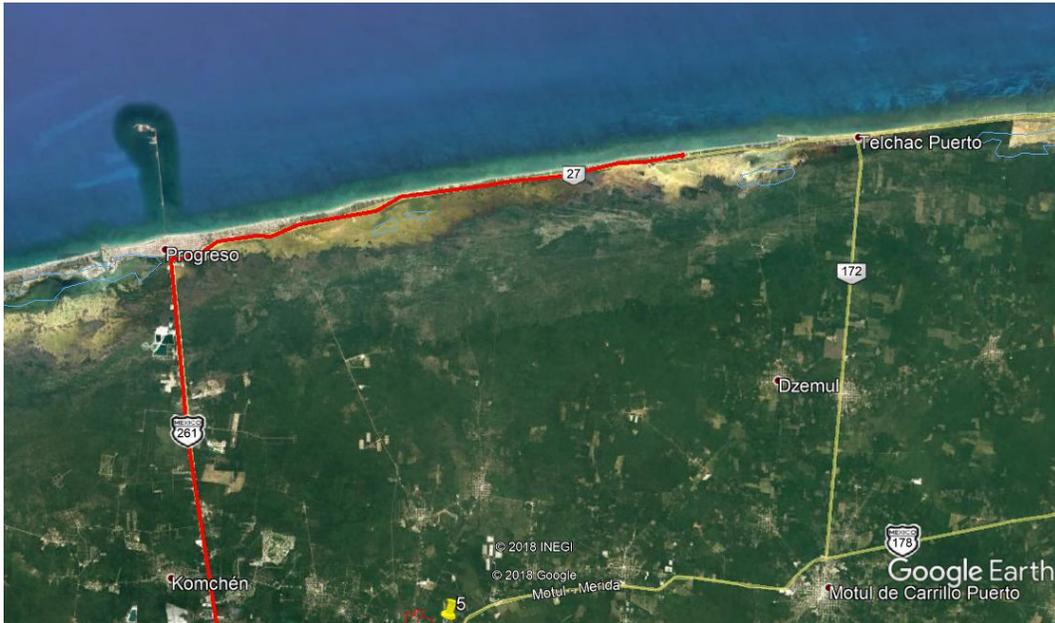


Figura II.11. Camino de acceso más directo al área donde se localiza el predio del proyecto

ÁREAS DE OCUPACIÓN

El proyecto de casa habitación ubicado en el tablaje 3333, considera la conformación de áreas de ocupación, es decir; de espacios que **NO** requieran de cimentación por lo cual mantendrán su suelo natural. Cabe recalcar que el área de ocupación prevista como "crecimiento a futuro" mantendrá su vegetación hasta el momento que sea requerido su uso, para cual se solicitará la modificación de la MIA.

1.ÁREA DE ACCESO A LA ENTRADA PRINCIPAL

Dicha área tendrá una superficie de 9.7 m², misma que conservará su suelo y vegetación natural. Dicha zona se encuentra en la parte sur del predio y tendrá 1 m de ancho

Sin embargo, como parte del mantenimiento, se requerirá la poda selectiva de herbáceas disponiendo sus residuos vegetales dentro del mismo predio y en suelo natural a fin de promover la restitución del suelo con material vegetal natural. Las coordenadas de dicha área se puede observar en la siguiente tabla:

Tabla II.7. Coordenadas del área de acceso.

ÁREA DE ACCESO					
VERTICE	X	Y	VERTICE	X	Y
1	254770.579	2360862.17	4	254772.407	2360852.9
2	254771.408	2360852.85	5	254771.65	2360862.26
3	254771.408	2360852.85	6	254770.579	2360862.17



Figura II. 12. Superficie prevista para el área de acceso (polígono de color rojo).

2.ÁREA DE OCUPACIÓN A FUTURO

Se pretende destinar 20 m² como área de ocupación, el cual se prevé forme parte del área de acceso al predio, sin embargo la superficie es mínima a comparación de las áreas de conservación, puesto que dicha área de ocupación a futuro solo representa el 4.77% de la superficie total del predio, además esta conservará su suelo y vegetación natural, realizando únicamente la poda selectiva durante su mantenimiento. Las coordenadas de dicha área se puede observar en la siguiente tabla:

Tabla II.8. Coordenadas del área de ocupación considerada como “crecimiento a futuro”.

ÁREA DE OCUPACIÓN					
VERTICE	X	Y	VERTICE	X	Y
1	254795.861	2360858.66	4	254796.249	2360854.51
2	254800.52	2360859.13			
3	254800.994	2360854.84			

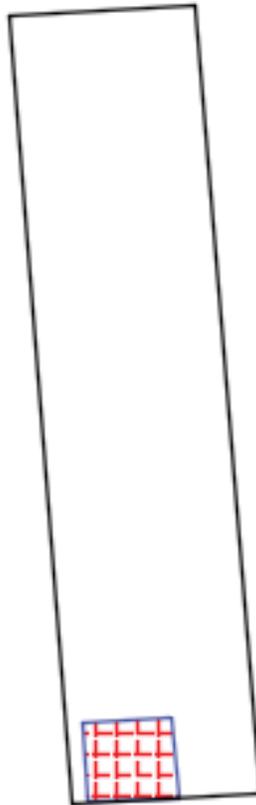


Figura II. 13. Superficie prevista como area de ocupación a futuro (polígono de color azul)

AREA DE CONSERVACIÓN

Se destinará el 62.28% del predio como áreas verdes, mismo que corresponde a 261.56 m². Dicha área rodea a la huella de construcción, a fin de mantener la conectividad con los predios para que la fauna de la zona pueda transitar libremente.

Cabe señalar que dicha superficie conservara su suelo y vegetación natural, en la siguiente figura se observa la zona destina como área de conservación y el área de ocupación el cual cabe recalcar mantendrá el suelo natural, de tal forma que NO contara con infraestructura ni será impermeabilizado.

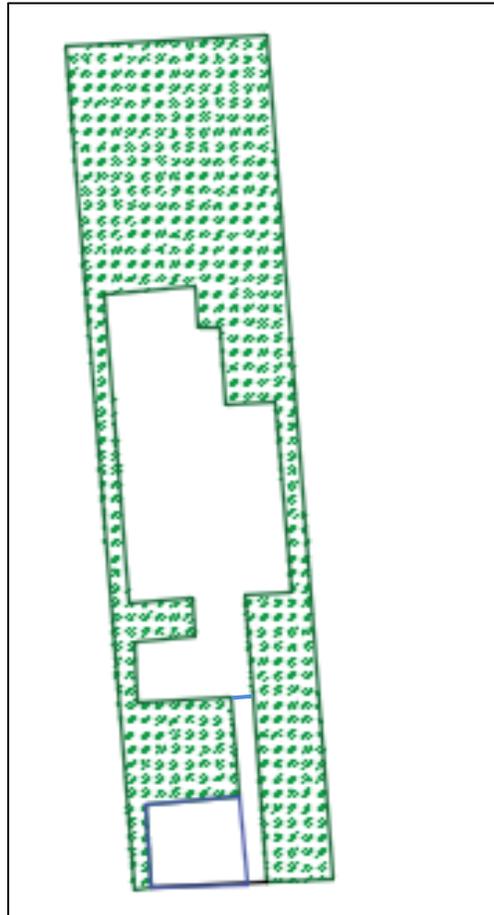


Figura II. 14 Distribución de las áreas verdes en los planos del proyecto, el polígono de color azul corresponde al área de ocupación para el camino de acceso y el cuadrado corresponde al área de ocupación a futuro.

Tabla II. 9 Coordenadas del área de conservación.

AREA DE CONSERVACIÓN					
VERTICE	X	Y	VERTICE	X	Y
1	254801.992	2360854.91	14	254795.4	2360863.68
2	254800.552	2360869.18	15	254799.977	2360864.14
3	254802.865	2360869.41	16	254800.52	2360859.13

AREA DE CONSERVACIÓN					
VERTICE	X	Y	VERTICE	X	Y
4	254801.921	2360878.81	17	254795.861	2360858.66
5	254799.458	2360878.56	18	254796.249	2360854.51
6	254799.068	2360882.44	19	254795.34	2360854.44
7	254797.949	2360882.33	20	254791.13	2360896.23
8	254797.739	2360884.42	21	254801.105	2360896.93
9	254793.361	2360883.98	22	254805.303	2360855.14
10	254794.905	2360868.61	23	254801.992	2360854.91
11	254797.990	2360868.92			
12	254798.175	2360867.08			
13	254795.090	2360866.77			

CUADRO DE ÁREAS FINALES

Tabla II. 9 Cuadro de áreas previstas para el proyecto

DESCRIPCIÓN	SUPERFICIE TOTAL (m ²)	PORCENTAJE %
HUELLA DE CONSTRUCCION	128.74	30.65
ÁREA DE OCUPACION	9.7	2.30
Área de ocupación a futuro	20	4.77
ÁREA DE CONSERVACIÓN	261.56	62.28
SUPERFICIE TOTAL	420	100

II.2.1 Programa General de Trabajo

En la siguiente tabla se presenta el programa de trabajo para el proyecto "Construcción y operación de una casa habitación ubicada en el tablaje catastral 3333 del Municipio de Dzemul, Yucatán", la ejecución del programa se realizara al obtener el resolutivo de autorización por parte de la SEMARNAT. Las primeras actividades a llevarse a cabo corresponden a la delimitación de las áreas verdes y el área de desplante. Se prevé un tiempo de construcción de 36 meses (3 años), contemplando el tiempo necesario para la solicitud de autorización en materia de impacto ambiental.

“Construcción y Operación de una Casa-Habitación Unifamiliar en el Tablaje Catastral 3333, del Municipio de Dzemul, Yucatán”

Tabla II.10. Programa General de Actividades para llevar a cabo la implementación del proyecto.

ACTIVIDADES	36 MESES (3 AÑOS)																																					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36		
ETAPA DE PREPARACION DEL SITIO																																						
Delimitación de áreas de desplante y áreas verdes.																																						
Remoción parcial de la vegetación del área de desplante.																																						
ETAPA DE CONSTRUCCIÓN																																						
Instalación de los pilotes de 1.6 m																																						
Obra civil para el levantamiento de techos, paredes y cimentación																																						
Excavación para el biodigestor.																																						
Instalación de sistemas hidráulico, sanitario y eléctrico.																																						
Instalación de accesorios, pintura y acabados.																																						
Enriquecimiento de áreas verdes.																																						

II.2.2. Preparación del Sitio

De acuerdo a las visitas realizadas al predio, se observa la dominancia de especies herbáceas entremezcladas con especies arbustivas propias de matorral costero, debido a las construcciones colindantes se observa el predio con cierto grado de perturbación por el efecto borde de dichas construcciones. Es por ello que el proyecto contempla realizar el enriquecimiento de las áreas de conservación con especies nativas propias de la zona.

Al inicio de esta etapa se procederá a realizar la limpieza del predio, la cual consiste en la recolección de los residuos sólidos no peligrosos (basura) observados, puesto como bien se ha mencionado en la parte Este y Oeste el predio colinda con construcciones. Posteriormente se procederá a realizar la delimitación de las áreas de conservación, utilizando cintas de colores y letreros que sean visibles por los trabajadores de la obra. Lo anterior contribuirá a que las áreas verdes no resulten afectadas durante los trabajos de construcción.

Una vez concluida la delimitación se iniciará con el despalme del área para la construcción de la casa habitación, es decir se retirará la cobertura vegetal en 128.74 m², sin embargo cabe recordar que la construcción se realizará a base de pilotes de 1.60 m, de tal manera que al finalizar la construcción de la casa-habitación la vegetación podrá regenerarse en dicha área.

En lo que respecta a las medidas para el manejo de las aguas residuales, se prevé la instalación temporal de un sanitario portátil, mismo que será retirado hasta que concluya la etapa de construcción. Cabe recalcar que el mantenimiento y limpieza de dicha letrina se realizará de manera constante y estará a cargo de la empresa arrendadora, siendo la encarga de la disposición final de las aguas residuales recolectadas. De igual forma, se pretende la instalación de contenedores de 200 L para el acopio temporal de los residuos sólidos no peligrosos (basura), los cuales se prevén generar por la alimentación de los trabajadores.

II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

Durante la implementación de la primera etapa se prevé la instalación de un almacén temporal, el cual estará construido a base de material fácilmente removible; estará ubicado en un área desprovista de vegetación y será utilizado para el resguardo del material y equipo en general que será utilizado en las dos primeras etapas del proyecto. Así mismo se contempla la instalación de un letrina portátil a razón de 1 por cada 15 trabajadores presentes en la obra, esto con la finalidad de realizar un manejo adecuado de las aguas residuales, como bien se ha mencionado la limpieza y disposición final de las aguas residuales, estará a cargo de la empresa arrendadora.

Para el manejo y control de los residuos sólidos no peligrosos (basura) que serán generados, se llevará a cabo la instalación de contenedores con tapa y previamente rotulados de acuerdo al tipo de residuo que contenga: *Residuos Orgánicos* y *Residuos Inorgánicos*, el uso de estos será obligatorio para todo el personal involucrado en actividades de construcción dentro del predio. Para la disposición final de la basura generada se prevé el traslado hacia el basurero municipal del o bien a los talleres de la empresa constructora para su entrega a la empresa correspondiente.

Es importante señalar, que por ningún motivo será almacenado combustible dentro de las instalaciones del predio, ya que en caso de requerirse diesel para la maquinaria; éste será abastecido de la gasolinera más cercana al área del proyecto y serán trasladados los volúmenes exactos para su uso, por lo que no serán almacenados. Por último es importante señalar que estas obras provisionales serán retiradas del sitio una vez concluyan todas las actividades de construcción y se retire el personal del proyecto.

II.2.4 Etapa de construcción

La construcción de la casa-habitación se realizara a base de pilotes de 1.60 m, los cuales servirán como base para llevar a cabo la cimentación, posteriormente se realizará el levantamiento de muros, techos, acabados de obra civil, implementación de losas, instalación del sistema hidráulico, sanitario y eléctrico, así como la instalación de accesorios para los baños, puertas, marcos, accesorios de cocina, construcción de la piscina, entre otros.

Cimentación

Para la construcción del cimiento de la casa habitación se prevé emplear una perforadora o drill, con punta para suelos blandos y arena, debido a que se prevé realizar la construcción *in situ* de las pilas de cimentación y estas se pretenden que sean de tipo recubierto, se considera como indispensable que durante la perforación, la adicción de bentonita, que consiste en un polvo que en contacto con el agua adquiera una propiedad coloidal, la cual permite mantener estable las paredes de la perforación en tanto se realiza la instalación del ADEME para la pila de cimentación.

Una vez instalado el ADEME, se procede al vaciado del concreto premezclado en el ademe, permitiendo que el concreto debido a su mayor peso vaya desplazando a la bentonita hasta llenar por completo el ademe, obteniendo una pila de cimentación con las características particulares de acuerdo a la necesidad del proyecto. Cabe mencionar que la bentonita que sea desplazada se puede dejar secar, para posteriormente realizar su recolecta, evitando dejar residuos en la zona, la bentonita empleada es un mineral inerte que no representa ningún riesgo ambiental, ni riesgo para la salud del persona que lo maneje.

Levantamiento de muros

Se empleará block de 15cm x 20cm x 40cm unidos con mezcla tipo mortero a base de cemento gris y polvo de piedra, también se ha considerado la instalación de columnas y travesaños que fungirán como estructura de refuerzo y que transferirán la carga de los muros hacia las columnas y pilotes principales distribuyendo de esta forma la carga estructura de toda la construcción. Las columnas y travesaños de refuerzo constarán de concreto armado, y reforzadas con varilla de acero, y malla electro-soldada que asegure una mayor resistencia al esfuerzo estructural.

El acabo de los muros serán aplicados con masilla a base de mezcla tipo mortero con cemento gris o blanco, y polvo de piedra fino; de igual forma una vez concluido los acabados y tras haber esperado el tiempo adecuado para el curado de los materiales se procederá para el interior de la casa habitación la aplicación de sellador del tipo vinílica de marca COMEX u otra marca pero de

calidad similar y acabado con pintura vinílica convencional o texturizado, en el caso del exterior se aplicará sellador reforzado y pintura vinílica para exteriores resistente a la salitre de la costa.

Construcción de losas

Para la construcción de las losas, será empleando viguetas pretensadas de calibre 12-5, y bovedilla de 15cm x 25cm x 56cm, sobre esta estructura se realizará el colado o vertido de concreto reforzado de perfil F.C., con resistencia igual o superior a 150 kg /cm², de igual forma debido a que la construcción de la casa habitación será piloteada, se ha previsto el empleo de malla de acero electro-soldada, sobre la bovedilla para proveer de mayor resistencia a la losa, una vez que haya transcurrido el tiempo adecuado para el curado del concreto se procederá la aplicación de un acabado de calcreto, sobre el cual se realizará la instalación de los pisos de cerámica.

Instalación de sistemas eléctricos, hidráulicos, y aplicación de acabados

En cuanto al sistema eléctrico se empleará un tablero central de tipo QO2, que permita la distribución adecuada de cada uno de los circuitos eléctricos a partir de la alimentación principal brindada por la red de comisión federal de electricidad. Para la instalación de los circuitos se empleará poliducto corrugado con cable guía de 3/4" que contendrán en su interior los cables de los circuitos eléctricos. Los cables por su parte serán del tipo AWG en calibres variables desde 8 hasta el 14 dependiendo del tipo de circuito, y el balance de carga que le corresponda; para las salidas eléctricas se emplearán apagadores convencionales y contactos polarizados, con sistema de tierra física.

El sistema de puesta a tierra consistirá en una varilla copperweld, enterrada por debajo del nivel natural del sustrato, y unida al tablero principal mediante cable AWG N°2 desnudo, a partir del cual se distribuirán el sistema de puesta a tierra hacia cada una de las salidas mediante cable AWG N°14 desnudo. En cuanto a los circuitos eléctricos tendrán uso convencional con tensión nominal de 120 V y 50hz- 60hz, sin embargo se considera como factible la instalación de circuitos para el uso exclusivo de sistemas de acondicionamiento del clima, o aires acondicionados del tipo de domestico que suelen trabajar con una tensión nominal de 220 V y 50 hz – 60 hz.

Con respecto a los sistemas hidráulicos como ya se ha mencionado se considera el sistema hidráulico de abastecimiento consistente en una cisterna o tanque bajo de 1100 litros de capacidad el cual recibirá el vital líquido de la red municipal de agua y un tanque elevado de 450 litros de capacidad que será llenado con ayuda de una bomba periférica de ¾ HP que se encargara de subir el vital líquido. Aunado a esto se ha previsto la instalación de un sistema suavizador de agua, que funciona como filtro contribuyendo a reducir el exceso de carbonatos presentes en el agua de la región, así como la instalación de un sistema hidroneumático, que permita presurizar la red de suministro de la casa, lo cual contribuye al manejo eficiente del agua a través del uso de llaves y accesorios ahorradores.

Instalación del sistema para el tratamiento de las aguas residuales

Para el manejo de las aguas residuales durante la etapa de operación de la casa habitación, se contempla una excavación, en la cual se realizará la implementación de un sistema de tratamiento

de aguas residuales, los cuales serán manejados a través de un biodigestor autolimpiable Rotoplas con capacidad para 600 litros (ver anexo 6 ficha técnica).

La elección de dicha capacidad se realizó considerando que la casa habitación sea utilizada por 5 personas, de tal manera que al revisar la ficha técnica de los se encontró viable dicho biodigestor autolimpiable, por su parte se prevé que la casa-habitación sea utilizada durante las épocas de verano. En la siguiente tabla se observan las dimensiones del biodigestor y el cuadro de capacidades.

Tabla II.11. Cuadro de capacidades biodigestor de 600 litros

TIPO DE USUARIO	APORTACIÓN/CONSUMO DIARIO POR USUARIO	RP-600 L (Personas)
Zona rural	130 L	5
Zona urbana	260 L	2
Oficina	30 L	20

En términos generales, este sistema consiste básicamente en que el agua entra por un tubo hasta el fondo, donde las bacterias empiezan la descomposición, posteriormente sube por el filtro. La materia orgánica que se escapa es atrapada por las bacterias fijadas en los arcos de plástico del filtro y luego, ya tratada sale por otro tubo. Las grasas salen a la superficie, donde las bacterias las descomponen volviéndose gas, líquido o lodo pesado que cae al fondo. Así mismo se contará con una zanja de infiltración, la cual recibirá el efluente resultante del biodigestor para su tratamiento. Conformada por una serie de tuberías las cuales estarán colocadas en una zanja de 25 cm de ancho a 60 cm de profundidad y con un espaciamiento entre cada una de 1.50 m, las aguas resultantes de estas zanjas podrán ser reutilizadas para el riego de áreas verdes.

En cuanto al mantenimiento del biodigestor cabe mencionar que solo será requerido abrir una válvula para que el lodo alojado en el fondo sea extraído, dichos lodos resultantes de la zanja serán recolectados por una empresa autorizada para su disposición final.



Figura II.14.- Esquema de los componentes del biodigestor propuesto para el manejo de las aguas residuales.

Instalación de accesorios, pintura y limpieza general para su entrega

La instalación de accesorios se refiere a la instalación del elevador, puertas, ventanas, muebles y accesorios de baño, muebles y accesorios de cocina, e incluso el arreglo paisajístico considerando la plantación de vegetación nativa, que promueva la conservación y estabilización de la duna. Así mismo, en este apartado se contempla la pintura y limpieza general de la casa habitación para su entrega a los respectivos dueños.

Áreas de conservación

Antes de iniciar con los trabajos se realizara la delimitación de las áreas verdes, esto con el fin de evitar dañar la superficie no autorizada, de acuerdo a los planos proporcionados por el Promovente las áreas de conservación corresponden al 62.28% de la superficie total del predio. Aunado a lo anterior se prevé realizar el enriquecimiento de las áreas verdes utilizando especies propias de la zona para mejor el paisaje del predio.

II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento

Durante la presente etapa se prevé la ocupación y la operación de la casa habitación, la intensidad de la operación ira en función del número de ocupantes (aprox. 5) y el tiempo de ocupación (época de vacaciones.), de manera que los residuos generados por la operación de la casa habitación se prevé sean poco significativas.

Por su parte se prevé que el uso de ventiladores y/o aires acondicionados estará limitado para días de extremo calor, ya que por su ubicación (en primera fila a partir de la costa) la dirección e incidencia del viento ocasionará una buena ventilación natural del interior. De igual forma se tiene que durante la luz del día, no será necesaria la utilización de energía eléctrica para la iluminación, utilizando ésta únicamente durante la noche y de manera intermitente.

En el área de ocupación se prevé realizar la poda selectiva para facilitar el acceso a la casa, el mantenimiento de las áreas ajardinadas involucra su riego, poda y limpieza general de material ajeno. En lo que respecta al mantenimiento del sistema eléctrico, se considera el cambio de cables, reposición de lámparas y/o focos ahorrativos quemados, cambio de contactos, entre otros. El mantenimiento hidráulico-sanitario consistirá en la reposición de tuberías de p.v.c., de los baños, reparaciones de llaves o desagües, así como el mantenimiento periódico del biodigestor.

II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto

El proyecto no contempla obras asociadas, debido a que actualmente se cuenta con vías de acceso al predio. Así mismo, debido a su ubicación no considera la implementación de estaciones de energía eléctrica, ni tanques de almacenamiento de agua para su distribución, ni de alguna obra asociada.

II.2.7 Etapa de abandono del sitio

Por la naturaleza del proyecto, NO se contempla el abandono del sitio, sin embargo; se considera el abandono en cuanto a las acciones a realizar previo a la entrega de la casa habitación para dar inicio a la etapa de operación. Tales como el retiro de toda la infraestructura temporal instalada durante la etapa de preparación del sitio y construcción, tales como:

- Retiro de contenedores de basura: Los contenedores utilizados para la etapa de preparación del sitio y construcción serán retirados al finalizar los trabajos.
- Retiro de las letrinas portátiles: se realizara el retiro de las letrinas portátiles, las cuales fueron instaladas para el manejo adecuado de las aguas residuales.
- Desmantelamiento del almacén temporal: se retirará todo el material utilizado para la construcción del almacén temporal en la cual se resguardo todo el material y equipo utilizado durante la etapa de construcción.
- Retiro de la maquinaria y/o equipo empleado: la maquinaria que haya sido utilizada para la cimentación y cualquiera otra requerida para la ejecución de la obra; se entregará a la empresa arrendadora, la cual realizara el retiro de la maquinaria hacia sus talleres o a donde la empresa mantiene su equipo en arrendamiento.
- Limpieza general: se realizará la limpieza general del predio, retirando todos los residuos sólidos urbanos observados, tales como: envases pet, vidrio, cartón, trastes de polietileno o cualquier otro material utilizado por los trabajadores a la hora de sus alimentos, etc. Los residuos sólidos que sean recolectados al finalizar la obra serán puestos en bolsas plásticas para su traslado directo al basurero del puerto, o bien; donde lo determine la autoridad competente.

Dichas acciones darán por concluidas todas las actividades de construcción del proyecto.

II.2.8 Utilización de explosivos

Por la naturaleza del proyecto y su ubicación particular, no se utilizaran explosivos de ningún tipo.

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

Preparación del sitio

Residuos vegetales: Debido al tipo de vegetación presente en el predio y considerando la superficie de construcción, no se prevé la generación de grandes cantidades de residuos vegetales. Sin embargo todo el residuo vegetal producido será trozado para ser esparcido en las áreas de conservación o bien para ser utilizado como composta durante el enriquecimiento de dichas áreas.

Aguas residuales: Las aguas residuales que se generen durante las actividades de construcción, serán manejadas a través del arrendamiento de sanitarios portátiles; los cuales estarán ubicados

dentro del área de construcción y en un área de fácil acceso para todo el personal involucrado en el proyecto.

Estos sanitarios portátiles serán limpiados de manera periódica a fin de promover su uso entre los trabajadores, cabe indicar que la limpieza y disposición final de las aguas residuales estará a cargo de la empresa arrendadora.

Residuos sólidos no peligrosos: Se realizará la instalación de contenedores de basura, las cuales se conservarán hasta que finalice la construcción de la casa habitación. Se prevé que los residuos a generarse deriven de la alimentación de los trabajadores por lo que se espera generarse: envases pet, envases de vidrio, platos desechables, servilletas, papel, cartón, restos de comida, entre otros.

Construcción

Residuos de construcción (material pétreo, material de construcción): No se considera producir residuos de construcción, ya que únicamente será adquirido el volumen necesario de material pétreo, sin embargo en caso de tener un excedente; éstos deberán ser trasladados al basurero municipal del puerto o trasladados a las instalaciones de la empresa constructora, ya que por ningún motivo se dejarán estos residuos sobre vegetación y/o suelo natural dentro del predio.

Las envolturas del equipo de baño, cocina, o de instalaciones eléctricas, hidráulicas o sanitarias para el caso de papel, envolturas plásticas, cajas de cartón, residuos de tubos de p.v.c., clavos, entre otros; se deberán separar de acuerdo a sus características, es decir en reciclables o no reciclables para finalmente ser trasladados al taller del Promovente para su reutilización o a entregar a una empresa especializada para su disposición final.

Residuos sólidos no peligrosos: Se continuará utilizando los contenedores de basura, para el depósito de los residuos urbanos generados, como se indicó se prevé que estos deriven por la alimentación de los trabajadores. Para su disposición, se procederá a embolsar los residuos para ser entregados a la autoridad municipal competente en su caso serán trasladadas en las instalaciones de la empresa constructora.

Aguas residuales: Se continuará con el arrendamiento de los sanitarios portátiles, se prevé realizar su limpieza de manera periódica con la finalidad de promover su uso entre los trabajadores.

Operación y Mantenimiento

Residuos domésticos: Durante la etapa de operación de la casa habitación, se considera que los residuos a generarse sean domésticos tales como: envases de cristal, envases de plástico, envolturas de plástico, papel, cartón, restos de comida, entre otros; los cuáles serán acopiados en contenedores dentro de la casa habitación y almacenados temporalmente en bolsas plásticas en espera de que el camión de recolección de RS domésticos, los traslade al sitio de disposición final.

Aguas residuales: Para el manejo de las aguas residuales, se considera la implementación de un biodigestor marca Rotoplas con capacidad de 1,300 litros, el cual canalizará todas las aguas residuales. Dicho sistema consiste en que el agua entra por un tubo hasta el fondo, donde las

bacterias empiezan la descomposición, posteriormente sube por el filtro. La materia orgánica que se escapa es atrapada por las bacterias fijadas en los arcos de plástico del filtro y luego, ya tratada sale por otro tubo. Las grasas salen a la superficie, donde las bacterias las descomponen volviéndose gas, líquido o lodo pesado que cae al fondo.

Los lodos que resulten de este proceso serán recolectados cada determinado tiempo por una empresa autorizada para su disposición final.

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

III.1. INFORMACIÓN SECTORIAL

El presente proyecto corresponde a la "Construcción y operación de una casa-habitación unifamiliar en el tablaje catastral 3333, del Municipio de Dzemul, Yucatán" ubicado al noroeste de la ciudad de Mérida, en incluyéndose en el municipio de Dzemul y a su vez se encuentra ubicado en la Región Litoral Centro del Estado. Razón por la cual se vincula el presente capítulo con los instrumentos normativos, leyes, reglamentos y el programa de regulación del suelo dirigido a la costa.

III.2. ANÁLISIS DE LOS INSTRUMENTOS NORMATIVOS

A continuación en los siguientes apartados se realiza el análisis y vinculación con los instrumentos normativos federales y estatales que sirven de base para la regulación de los proyectos que se ejecuten en las costas del litoral yucateco.

III.2.1. Leyes y Reglamentos Federales

La Ley General de Equilibrio y la Protección al Ambiente (LGEEPA), es aplicable en todo el Territorio Nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y su jurisdicción. Dicha ley es la encargada de regular los asuntos concernientes a la preservación, restauración, y aprovechamiento de los recursos naturales para asegurar el equilibrio ecológico.

LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE (LGEEPA)

DISPOSICIONES GENERALES, CAPITULO 1

ARTÍCULO 1 La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para:

Fracción V. El aprovechamiento sustentable, la preservación y, en su caso, la restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales, de manera que sean compatibles la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de los ecosistemas.

Fracción V. La prevención y el control de la contaminación del aire, agua y suelo

Fracción VII. Garantizar la participación corresponsable de las personas, en forma individual o colectiva, en la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente

Observaciones: El presente proyecto corresponde a la construcción y operación de una casa habitación ubicada en el tablaje catastral 3333 del municipio de Dzemul, en la cual se pretende ejecutar medidas de prevención y mitigación con la finalidad de garantizar un uso sustentable de los recursos naturales.

ARTICULO 5. Son facultades de la federación:

Fracción III. La atención de los asuntos que afecten el equilibrio ecológico en el territorio nacional o en las zonas sujetas a la soberanía y jurisdicción de la nación, originados en el territorio o zonas sujetas a la soberanía o jurisdicción de otros Estados, o en zonas que estén más allá de la jurisdicción de cualquier Estado.

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

Observaciones: Con la finalidad de dar cumplimiento a lo establecido en el presente artículo se realiza la entrega del presente Estudio de Impacto Ambiental en modalidad particular a fin de ser sometido a evaluación y autorización por parte de la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

ARTICULO 20 BIS 4. Los programas de ordenamiento ecológico local serán expedidos por las autoridades municipales, y en su caso del Distrito Federal, de conformidad con las leyes locales en materia ambiental, y tendrán por objeto:

Fracción I. Determinar las distintas áreas ecológicas que se localicen en la zona o región de que se trate, describiendo sus atributos físicos, bióticos y socioeconómicos, así como el diagnóstico de sus condiciones ambientales, y de las tecnologías utilizadas por los habitantes del área de que se trate;

Fracción II. Regular, fuera de los centros de población, los usos del suelo con el propósito de proteger el ambiente y preservar, restaurar y aprovechar de manera sustentable los recursos naturales respectivos, fundamentalmente en la realización de actividades productivas y la localización de asentamientos humanos, y

Fracción III. Establecer los criterios de regulación ecológica para la protección, reservación, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales dentro de los centros de población, a fin de que sean considerados en los planes o programas de desarrollo urbano correspondientes.

Observaciones: El programa de ordenamiento que regula la zona del proyecto corresponde al Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del estado de Yucatán, esto debido a que el predio se ubica en zona costera.

En base a dicho programa el predio se ubica en la UGA Dze01-Bar_C3-R, es por ello que se realizara la vinculación con los criterios regulatorios de dicha UGA.

**CAPITULO IV. INSTRUMENTOS DE LA POLÍTICA AMBIENTAL
SECCIÓN V. EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL**

ARTICULO 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 alguno de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

Fracción IX. Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros.

Observaciones: El proyecto consiste en la construcción y operación de una casa habitación, por lo que encuentra dentro de la clasificación del desarrollo de bienes inmuebles. Es por ello que en base a lo establecido en el presente artículo se requeriría de la elaboración de los estudios pertinentes que solicite la Secretaría.

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.

Si después de la presentación de una manifestación de impacto ambiental se realizan modificaciones al proyecto de la obra o actividad respectiva, los interesados deberán hacerlas del conocimiento de la Secretaría, a fin de que ésta, en un plazo no mayor de 10 días les notifique si es necesaria la presentación de información adicional para evaluar los efectos al ambiente, que pudiesen ocasionar tales modificaciones, en términos de lo dispuesto en esta Ley.

Los contenidos del informe preventivo, así como las características y las modalidades de las manifestaciones de impacto ambiental y los estudios de riesgo serán establecidos por el Reglamento de la presente Ley.

Observaciones: Para el cumplimiento del presente artículo se realiza la entrega de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, en su modalidad particular. El contenido de dicho estudio corresponde a la descripción de todas las etapas del proyecto así como el desarrollo de todas sus actividades, aunado a esto se presentan los efectos que tendrán el proyecto al ecosistema así como las medidas de prevención y mitigación que serán aplicables durante el desarrollo del proyecto.

SECCIÓN VI. NORMAS OFICIALES MEXICANAS EN MATERIA AMBIENTAL

ARTICULO 36. Para garantizar la sustentabilidad de las actividades económicas, la Secretaría emitirá normas oficiales mexicanas en materia ambiental y para el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, que tengan por objeto:

Fracción I. Establecer los requisitos, especificaciones, condiciones, procedimientos, metas, parámetros y límites permisibles que deberán observarse en regiones, zonas, cuencas o ecosistemas, en

aprovechamiento de recursos naturales, en el desarrollo de actividades económicas, en el uso y destino de bienes, en insumos y en procesos

ARTICULO 37 BIS. Las normas oficiales mexicanas en materia ambiental son de cumplimiento obligatorio en el territorio nacional y señalarán su ámbito de validez, vigencia y gradualidad en su aplicación.

OBSERVACIONES: En el presente estudio se describirán los procedimientos y acciones de ejecución de la obra junto con sus potenciales impactos así como las acciones de conservación que se llevaran a cabo con base en lo establecido en las Normas Oficiales Mexicanas en materia.

TITULO TERCERO. APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE LOS ELEMENTOS NATURALES

CAPITULO II. PRESERVACIÓN Y APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DEL SUELO Y SUS RECURSOS.

ARTICULO 98. Para la preservación y aprovechamiento sustentable del suelo se considerarán los siguientes criterios

Fracción IV. En las acciones de preservación y aprovechamiento sustentable del suelo, deberán considerarse las medidas necesarias para prevenir o reducir su erosión, deterioro de las propiedades físicas, químicas o biológicas del suelo y la pérdida duradera de la vegetación natural;

Fracción V. En las zonas afectadas por fenómenos de degradación o desertificación, deberán llevarse a cabo las acciones de regeneración, recuperación y rehabilitación necesarias, a fin de restaurarlas,

OBSERVACIONES: De acuerdo a la documentación legal proporcionada por el Promovente el predio tiene una superficie de 420 m² de los cuales se pretende destinar el 62.28% como áreas de conservación y 30.65% como área de construcción. Cabe señalar que las dichas áreas de conservación son parte de las medidas de compensación previstas en el proyecto.

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

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

TITULO CUARTO. PROTECCIÓN AL AMBIENTE

CAPITULO III. PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DEL AGUA Y DE LOS ECOSISTEMAS ACUÁTICOS

ARTICULO 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

Observaciones: La zona del proyecto se encuentra alejada de los sistemas de drenaje de la red municipal, es por ello que se contempla la instalación de un biodigestor para el manejo de las aguas residuales resultantes de la operación del proyecto correspondiente a la construcción y operación de una casa habitación.

Misma que será vaciada cada determinado tiempo por una empresa especializada en la limpieza y desinfección de este tipo de sistemas, todo con la finalidad de evitar la descarga de aguas residuales en el manto freático.

CAPITULO IV. PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DEL SUELO

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

Fracción II. Deben ser controlados los residuos en tanto que constituyen la principal fuente de contaminación de los suelos;

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

OBSERVACIONES: Desde el inicio del proyecto se procederá a colocar contenedores de basura, los cuales estarán previamente rotulados, esto con la finalidad de que los trabajadores eviten arrojar residuos sólidos urbanos en el suelo natural y a su vez se clasifiquen los residuos en orgánico e inorgánico para realizar su disposición final de forma adecuada. Para su disposición final se realizara la entrega de los residuos a las autoridades correspondientes.

Por otro lado durante la operación de la casa habitación, se manejaran contenedores domésticos los cuales estarán instalados dentro de la casa y serán entregados a las autoridades municipales correspondientes para su disposición final.

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE

ARTÍCULO 1. El presente ordenamiento es de observancia general en todo el territorio nacional y en las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción; tiene por objeto reglamentar la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en materia de evaluación del impacto ambiental a nivel federal.

Observaciones: La presente ley establece que es aplicable en todo el territorio nacional y en las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción.

ARTÍCULO 2. La aplicación de este reglamento compete al Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, de conformidad con las disposiciones legales y reglamentarias en la materia.

Observaciones: Se faculta a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, para que se vigile que los proyectos que se desarrollen en el territorio nacional estén apegados a dicha ley y su reglamento

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

Inciso Q) DESARROLLOS INMOBILIARIOS QUE AFECTEN LOS ECOSISTEMAS COSTEROS

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

- a) Las que tengan como propósito la protección, embellecimiento y ornato, mediante la utilización de especies nativas;
- b) Las actividades recreativas cuando no requieran de algún tipo de obra civil, y
- c) La construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en los ecosistemas costeros.

Observaciones: Para el debido cumplimiento de lo establecido en el presente artículo 5 inciso Q y por medio de la presente Manifestación de impacto ambiental se solicita la autorización para construcción y operación de una casa habitación a ubicarse en la zona costera del municipio de Dzemul.

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.

Observaciones: En cumplimiento del presente artículo se realiza la entrega a la presente Secretaria la Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) en su modalidad Particular, en la cual se describe todas las actividades a realizar, así como las medidas de prevención y mitigación a desarrollar con el fin de mitigar los impactos a generarse por la implementación del proyecto. Lo anterior se puede observar en los capítulos de la presente MIA.

ARTÍCULO 27. Cuando se realicen modificaciones al proyecto de obra o actividad durante el procedimiento de evaluación del impacto ambiental, el Promovente deberá hacerlas del conocimiento de la Secretaría con el objeto de que ésta, en un plazo no mayor de diez días, proceda a

FRACCIÓN I. Solicitar información adicional para evaluar los efectos al ambiente derivados de tales modificaciones, cuando éstas no sean significativas, o

FRACCIÓN II. Requerir la presentación de una nueva manifestación de impacto ambiental, cuando las modificaciones propuestas puedan causar desequilibrios ecológicos, daños a la salud, o causar impactos acumulativos o sinérgicos.

ARTÍCULO 28. Si el Promovente pretende realizar modificaciones al proyecto después de emitida la autorización en materia de impacto ambiental, deberá someterlas a la consideración de la Secretaría, la que, en un plazo no mayor a diez días, determinará:

FRACCIÓN I. Si es necesaria la presentación de una nueva manifestación de impacto ambiental;

FRACCIÓN II. Si las modificaciones propuestas no afectan el contenido de la autorización otorgada, o **FRACCIÓN III.** Si la autorización otorgada requiere ser modificada con objeto de imponer nuevas condiciones a la realización de la obra o actividad de que se trata. En este último caso, las modificaciones a la autorización deberán ser dadas a conocer al Promovente en un plazo máximo de veinte días.

Observaciones: El Promovente se encuentra en total disposición de solventar las deficiencias o en su caso, aplicar las modificaciones según convenga.

ARTICULO 48. En los casos de autorizaciones condicionadas, la Secretaría señalará las condiciones y requerimientos que deban observarse tanto en la etapa previa al inicio de la obra o actividad, como en sus etapas de construcción, operación y abandono.

Observaciones: Se dará cumplimiento y se respetara a las condicionantes o sugerencias que realice la Secretaría, derivada de la Evaluación de la Manifestación de Impacto Ambiental, con la finalidad de cumplir en todos los términos y con ello asegurar la viabilidad ambiental del mismo.

LEY GENERAL DEL VIDA SILVESTRE

ARTÍCULO 1. La presente Ley es de orden público y de interés social, reglamentario del párrafo tercero del artículo 27 y de la fracción XXIX, inciso G del artículo 73 constitucionales. Su objeto es establecer la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y de los Municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, relativa a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana y en las zonas en donde la Nación ejerce su jurisdicción

ARTÍCULO 4. Es deber de todos los habitantes del país conservar la vida silvestre; queda prohibido cualquier acto que implique su destrucción, daño o perturbación, en perjuicio de los intereses de la Nación. Los propietarios o legítimos poseedores de los predios en donde se distribuye la vida silvestre, tendrán derechos de aprovechamiento sustentable sobre sus ejemplares, partes y derivados en los términos prescritos en la presente Ley y demás disposiciones aplicables.

Observaciones: No se pretende realizar daño alguno a los ejemplares de fauna presentes en el predio, sin embargo cabe señalar que durante la caracterización del área solo se observaron especies comunes en ambientes costeros, esto debido a sus colindancias las cuales corresponde a casas habitación y caminos costeros.

Pese a ello, el proyecto contempla entre sus acciones de prevención, evitar la afectación, extracción o comercialización de ejemplares de fauna, cumpliendo con lo establecido.

ARTÍCULO 63. La conservación del hábitat natural de la vida silvestre es de utilidad pública. La Secretaría, previa opinión del Consejo, podrá declarar la existencia de hábitats críticos para la conservación de la vida silvestre, cuando se trate de:

- a) Áreas específicas dentro de la superficie en la cual se distribuya una especie o población en riesgo al momento de ser listada, en las cuales se desarrollen procesos biológicos esenciales para su conservación.
- b) Áreas específicas que debido a los procesos de deterioro han disminuido drásticamente su superficie, pero que aún albergan una significativa concentración de biodiversidad.
- c) Áreas específicas en las que existe un ecosistema en riesgo de desaparecer, si siguen actuando los factores que lo han llevado a reducir su superficie histórica.

ARTÍCULO 64. La Secretaría acordará con los propietarios o legítimos poseedores de predios en los que existan hábitats críticos, medidas especiales de manejo y conservación.

La realización de cualquier obra pública o privada, así como de aquellas actividades que puedan afectar la protección, recuperación y restablecimiento de los elementos naturales en los hábitats críticos, deberá quedar sujeta a las condiciones que se establezcan como medidas especiales de manejo y conservación en los planes de manejo de que se trate, así como del informe preventivo correspondiente, de conformidad con lo establecido en el reglamento. En todo momento el Ejecutivo Federal podrá imponer limitaciones de los derechos de dominio en los predios que abarquen dicho hábitat, de conformidad con los artículos 1o., fracción X y 2o. de la Ley de Expropiación, con el objeto de dar cumplimiento a las medidas necesarias para su manejo y conservación.

Observaciones: Como bien se ha mencionado en el predio no existen hábitats críticos o población en riesgo, sin embargo se destinara 261.56 m² como áreas de conservación mismas que corresponden al 62.28% de la superficie total del predio. En dicha superficie se podrán resguardar los ejemplares de fauna, los cuales como bien se ha mencionado corresponden a especies comunes de zonas costeras.

Aunado a lo anterior desde el inicio del proyecto se proceder a realizar actividades de ahuyentamiento de fauna, misma que consiente en realizar ruido durante tres días consecutivos para evitar que durante los trabajos de construcción algún ejemplar resulte dañado.

LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS

TÍTULO PRIMERO. DISPOSICIONES GENERALES

CAPÍTULO ÚNICO. OBJETO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN DE LA LEY

ARTÍCULO 1. La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de residuos, en el territorio nacional. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente adecuado y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación, así como establecer las bases para:

Fracción VIII. Promover la participación corresponsable de todos los sectores sociales, en las acciones tendientes a prevenir la generación, valorización y lograr una gestión integral de los residuos ambientalmente adecuada, así como tecnológica, económica y socialmente viable, de conformidad con las disposiciones de esta Ley;

Fracción X. Prevenir la contaminación de sitios por el manejo de materiales y residuos, así como definir los criterios a los que se sujetará su remediación,

ARTÍCULO 2. En la formulación y conducción de la política en materia de prevención, valorización y gestión integral de los residuos a que se refiere esta Ley, la expedición de disposiciones jurídicas y la emisión de actos que de ella deriven, así como en la generación y manejo integral de residuos, según corresponda, se observarán los siguientes principios:

Fracción III. La prevención y minimización de la generación de los residuos, de su liberación al ambiente, y su transferencia de un medio a otro, así como su manejo integral para evitar riesgos a la salud y daños a los ecosistemas;

ARTÍCULO 3. Se consideran de utilidad pública:

Fracción I. Las medidas necesarias para evitar el deterioro o la destrucción que los elementos naturales puedan sufrir, en perjuicio de la colectividad, por la liberación al ambiente de residuos

***Observaciones:** De acuerdo a lo establecido en los presentes artículos, se tiene conocimiento que dicha ley tiene aplicación en todo el territorio nacional y brinda una base para el adecuado manejo de los residuos, haciendo que a través de la participación entre sociedad y gobierno se prevenga la contaminación por residuos y se propicie el desarrollo sustentable de los ecosistemas.*

Es por ello que durante todas las etapas del proyecto se realizará un manejo adecuado de los residuos generados, haciendo entrega a las autoridades competentes para su disposición final.

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS

TITULO PRIMERO

DISPOSICIONES PRELIMINARES

ARTICULO 11. La determinación de clasificar a un residuo como de manejo especial, en términos del artículo 19, de la Ley, se establecerá en la norma oficial mexicana correspondiente.

ARTICULO 14. El principio de responsabilidad compartida, establecido en la Ley, se aplicará igualmente al manejo integral de los residuos de manejo especial y sólidos urbanos que no se encuentren sujetos a plan de manejo conforme a la Ley, el presente Reglamento y las normas oficiales mexicanas.

***OBSERVACIONES:** Se llevará a cabo un manejo adecuado de los residuos de manejo especial y de los residuos sólidos urbanos que sean generados en las etapas del proyecto, realizando su correcta separación entre ambos y realizando su entrega para disposición final en sitios autorizados o donde la autoridad correspondiente indique.*

CAPITULO I

IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS

ARTÍCULO 35. Los residuos se clasificaran de acuerdo a lo siguiente:

FRACCIÓN II. Los clasificados en las normas oficiales mexicanas.

INCISO A) Listados de los residuos por características de peligrosidad: Corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad e inflamabilidad o que contenga agentes infecciosos que les confieran peligrosidad.

ARTICULO 39. Cuando exista una mezcla de residuos listados como peligrosos o caracterizados como tales por su toxicidad, con otros residuos aquella será peligrosa. Cuando dentro de un proceso se lleve a cabo una mezcla de residuos con otros caracterizados como peligrosos, por su corrosividad, reactividad explosividad o inflamabilidad y esta conserve dichas características, será considerada residuo peligroso sujeto a condiciones particulares de manejo.

***OBSERVACIONES:** No se prevé la generación de residuos peligrosos, sin embargo en caso de generarse se dará cumplimiento a lo establecido en los presentes artículos. Aunado a lo anterior en el sitio de contará con diferentes contenedores previamente marcados para evitar que los otros residuos generados sean mezclados con los residuos peligrosos.*

ARTICULO 40. La mezcla de suelos con residuos peligrosos listados será considerada como residuo peligroso, y se mantendrá como tal cuando se transfiera.

***OBSERVACIONES:** En caso que se suscite tal situación se dará cumplimiento a lo establecido en el presente artículo, destacando que el proyecto dentro sus actividades No contemplan el manejo de residuos peligrosos. Sin embargo se considera que estos deriven del empleo de equipo.*

CAPITULO 1

DISPOSICIONES COMUNES

ARTICULO 129. Cuando existan derrames, infiltraciones, descargas o vertidos accidentales de materiales peligrosos o residuos peligrosos que no excedan de un metro cubico, los generadores o los responsables de la etapa de manejo respectiva deberán aplicar de manera inmediata acciones para minimizar o limitar su dispersión recogerlos y realizar la limpieza del sitio y anotarlos en su bitácoras. Estas acciones deberán estar contempladas en sus respectivos programas de prevención y atención de contingencias a emergencias ambientales o accidentales.

***OBSERVACIONES:** No se prevé la generación de residuos peligrosos durante el proyecto, sin embargo durante el empleo del equipo de construcción se evitara en todo momento derrames accidentales, sin embargo en caso de un derrame accidental de residuos peligrosos, se aplicara los procedimientos correspondientes, tales como el retiro de la capa de suelo impregnada, misma que será dispuesta en contenedores debidamente rotulados y posteriormente realizar su entrega final a una empresa autorizada.*

LEY DE PROTECCIÓN AL AMBIENTE DEL ESTADO DE YUCATÁN

TÍTULO SEGUNDO. INSTRUMENTOS DE LA POLÍTICA ECOLÓGICA

CAPÍTULO V. EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

ARTÍCULO 31. El impacto ambiental que pudiesen ocasionar las obras o actividades que no sean de competencia Federal, será evaluado por la Secretaría, con la participación de los Municipios

respectivos, en los términos de esta Ley y su Reglamento, cuando por su ubicación, dimensiones o características produzcan impactos ambientales significativos sobre el medio ambiente.

Las personas físicas o morales, que pretendan realizar obras o actividades públicas o privadas que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidas en las disposiciones aplicables en la materia, previo a su inicio, deberán obtener la autorización del Ejecutivo Estatal, por conducto de la Secretaría, en los términos de esta Ley y su Reglamento, así como cumplir con los requisitos que se les impongan.

ARTICULO 32. Requieren de la autorización establecida en el artículo anterior, las personas físicas o morales que pretendan realizar las siguientes obras o actividades:

FRACCIÓN XII. La construcción de desarrollos turísticos y ecoturísticos, estatales municipales o privados.

Observaciones: Considerando la naturaleza del proyecto y por su ubicación en la costa de la península, la evaluación y autorización no son de competencia federal, por lo que el presente estudio de impacto ambiental en su modalidad particular es competencia de la federación. Es por ello que se solicitud de evaluación y autorización se realizan ante la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

TITULO TERCERO. DE LA CONSERVACIÓN Y MANEJO DE LOS RECURSOS NATURALES

CAPITULO VIII. DE LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA

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

ARTICULO 105. Los propietarios o poseedores de vehículos automotores que circulen en el territorio de la entidad tendrán la obligación de someter a verificación sus vehículos con el propósito de controlar las emisiones contaminantes, con la periodicidad y con las condiciones que el Ejecutivo del Estado establezca.

Observaciones: En cumplimiento de lo establecido en el presente artículo la maquinaria y vehículos particulares utilizados en las actividades de construcción, contarán con el debido mantenimiento preventivo y/o correctivo de cada una de sus piezas a fin de evitar la contaminación de la atmosfera y no rebasar los límites máximos permisibles.

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

Observaciones: Por ningún motivo el Promovente pretende realizar la quema a cielo abierto de ningún residuo, puesto que los residuos vegetales que resulten del desmonte en el área solicitada para construcción serán depositados hacia la periferia del predio. Posteriormente dicho residuo vegetal será utilizado en las áreas de conservación como composta.

Por su parte el presente proyecto correspondiente a la construcción y operación de una casa habitación, la cual será construido a base de pilotes de cimentación de 1.60 metros, por lo que al finalizar la etapa de construcción la vegetación podrá restablecerse en dichas áreas.

CAPITULO IX. DE LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DEL AGUA

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

Observaciones: Para el cumplimiento del presente artículo se considera la instalación de letrinas portátiles durante la etapa de construcción, esto con el fin de evitar la contaminación del manto freático por aguas residuales.

Por otro lado se considera que durante la operación de la casa habitación, estos serán manejados a través de un biodigestor, la cual acopiara las aguas residuales generadas en los sanitarios para su almacenamiento hasta que sean descargadas por una empresa autorizada.

REGLAMENTO DE LA LEY DE PROTECCIÓN AL AMBIENTE DEL ESTADO DE YUCATÁN**CAPITULO V. PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DE LA ATMOSFERA GENERADA POR FUENTES FIJAS Y MÓVILES**

ARTICULO 134. Las emisiones de cualquier tipo de contaminante a la atmosfera no deberán exceder los niveles máximos permitidos, por tipo de contaminante o fuente de contaminación de conformidad con lo establecido en las Normas Oficiales Mexicanas aplicables.

Observaciones: Se verificará el cumplimiento del presente artículo a través del debido mantenimiento preventivo de la maquinaria y/o equipo involucrado en la etapa de construcción, a fin de evitar exceder los niveles máximos permitidos de emisiones de cualquier tipo de contaminante a la atmosfera.

ARTICULO 152. Las emisiones de gases, partículas sólidas y líquidas a la atmosfera, emitidas por el escape de los vehículos automotores que circulen por el estado y que utilicen gasolina, diesel, biogás o gas licuado de petróleo como combustible, no deberán exceder los niveles máximos permisibles de emisiones, establecidos en las normas oficiales mexicanas vigentes.

Observaciones: Se prevé que maquinaria y/o equipo involucrado en las actividades de construcción cuenten con los mantenimientos necesarios previos hacer transportados a la zona del proyecto. Todo con la finalidad de evitar exceder los límites máximos permisibles de emisiones los cuales están establecidos en las Normas Oficiales mexicanas vigentes.

CAPITULO VII. DE LA CONTAMINACIÓN DEL AGUA

ARTICULO 195. Todas las descargas domesticas 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.

Observaciones: Durante la etapa de construcción de la casa habitación, se realiza el arrendamiento de letrinas portátiles para uso exclusivo y obligatorio de los trabajadores de la obra, su limpieza y la descarga de las aguas residuales serán responsabilidad de la empresa arrendadora.

En lo que respecta a la etapa de operación se prevé la instalación de un biodigestor, el cual canalizará temporalmente las aguas sucias sin descargarlas al manto freático hasta que estas pasen a la zanja de filtración. En determinado tiempo, dicho biodigestor será descargada por una empresa especializada y autorizada por la Secretaria para su descarga final.

III.2.2. PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO COSTERO DEL ESTADO DE YUCATÁN (POETCY)

De acuerdo a la ubicación del predio y al Programa de Ordenamiento Ecológico del territorio Costero del Estado de Yucatán (POETCY) actualizando a través DEL DECRETO 308 DEL 14 DE OCTUBRE DEL AÑO 2015, esta zona se encuentra regulada por la **UGA DZE01-BAR, C3-R**, la cual presenta un paisaje de isla barrera y una política ambiental de conservación con aprovechamiento de muy baja intensidad. La UGA 01 indica que mantiene un paisaje de isla barrera y una política ambiental de C3-R, esto es; se permite un aprovechamiento de baja intensidad y se adiciona la política de restauración de carácter indicativo, ya que su aplicación depende de la concurrencia de esfuerzos para realizarla.

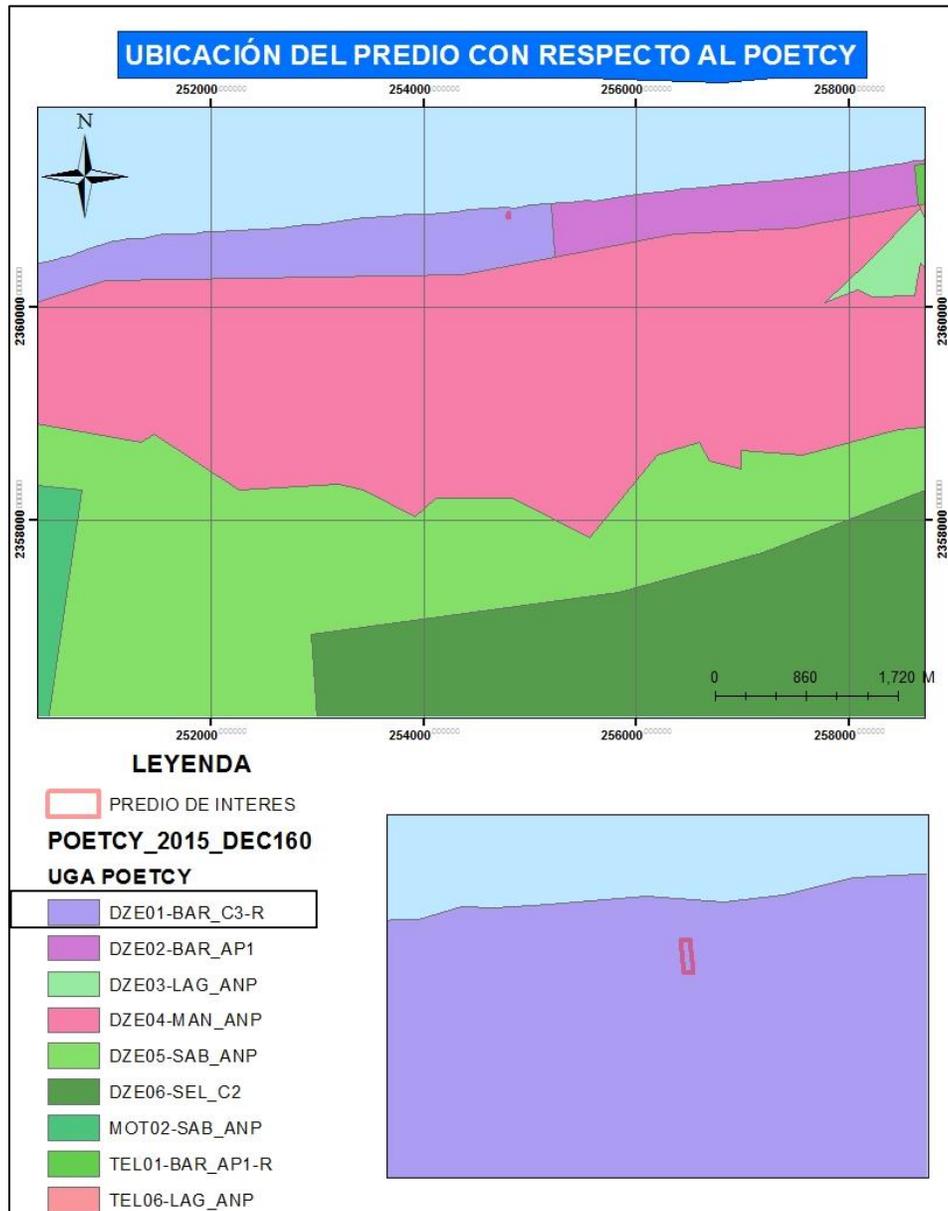


Figura III.1 Ubicación del predio del proyecto, respecto al Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del estado de Yucatán 2015.

En la siguiente tabla se enlistan las actividades *actuales*, *compatibles* y *no compatibles* de acuerdo a la presente UGA, observando que el proyecto es compatible con dos actividades:

Tabla III.1. Actividades y usos del suelo

Actuales	<ol style="list-style-type: none"> 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).
-----------------	---

	<p>10.- Agricultura semiintensiva (horticultura, floricultura, pastos de ornato).</p> <p>22.- Vivienda Unifamiliar.</p>
Compatibles	<p>1.- Área para el cuidado y preservación de las condiciones naturales protegidas.</p> <p>2.- Aprovechamiento doméstico de flora y fauna.</p> <p>3.- Apicultura.</p> <p>4.- Unidades de manejo de vida silvestre y aprovechamiento cinegético.</p> <p>9.- Agricultura de plantaciones perennes (henequén, coco, frutales).</p> <p>10.- Agricultura semiintensiva (horticultura, floricultura, pastos de ornato).</p> <p>20.- Turismo de muy bajo impacto (pasa día, palapas, senderos, pesca deportiva -en mar o ría- observación de aves, fotografía, acampado)</p> <p>21.- Turismo alternativo (hoteles, vivienda multifamiliar y servicios ambientalmente compatibles).</p> <p>22.- Vivienda Unifamiliar.</p> <p>23.- Turismo tradicional de mediano impacto (hoteles, vivienda multifamiliar, restaurantes, venta de artesanías y servicios conexos).</p> <p>25.- Desarrollos inmobiliarios de acuerdo con la Ley de Desarrollos Inmobiliarios del Estado de Yucatán.</p>
No compatibles	<p>5.- Pesca de consumo doméstico o pesca deportiva.</p> <p>6.- Acuacultura artesanal o extensiva.</p> <p>7.- Acuacultura industrial o intensiva.</p> <p>8.- Agricultura tradicional (milpa) y ganadería de ramoneo.</p> <p>11.- Ganadería extensiva (bovinos, ovinos) en potreros.</p> <p>12.- Ganadería estabulada tipo granja (bovinos, porcinos, aves).</p> <p>13.- Extracción artesanal de sal o artemia.</p> <p>14.- Extracción industrial de sal.</p> <p>15.- Extracción de arena.</p> <p>16.- Extracción artesanal de piedra o sascab sin uso de maquinaria o explosivos.</p> <p>17.- Extracción industrial de piedra o sascab.</p> <p>18.- Industrial ligera no contaminante del manto freático y de bajo consumo de agua.</p> <p>19.- Industria semipesada y pesada</p> <p>23.- Turismo tradicional de mediano impacto (hoteles, vivienda multifamiliar, restaurantes, venta de artesanías y servicios conexos).</p> <p>24.- Campos de golf.</p> <p>26.- Sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos.</p> <p>27.- Desarrollos portuario-marinos y servicios relacionados.</p> <p>28.- Aprovechamiento forestal maderable y no maderable.</p> <p>29.- Industria eoloeléctrica.</p>

De acuerdo a la tabla anterior en la columna de usos actuales y compatibles, se tiene que la implementación del proyecto “Construcción y operación de una casa-habitación unifamiliar en el tablaje catastral 3333, del municipio de Dzemul, Yucatán”, cumple con las actividades y usos del suelo, ya que este se incluye en el uso actual y compatible de Vivienda Unifamiliar. Por lo que el proyecto resulta viable de acuerdo a su ubicación y la zonificación de acuerdo al POETCY 2015.

La UGA DZE01-BAR_C3-R, cuenta con los siguientes Criterios De Regulación Ecológica:

Tabla III.2. Criterios de Regulación Ecológica de acuerdo a la UGA DZE01-BAR_C3-R

No	CRITERIO	CUMPLIMIENTO
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.	
N/A.		
<i>El presente proyecto corresponde a la construcción y operación de una casa habitación de tres niveles.</i>		
9	La extracción de arena queda supeditada a la autorización de los permisos por parte de las autoridades municipales y de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente, con excepción de las zonas de acumulación en las escolleras orientales de los puertos de abrigo habilitadas como bancos de préstamo por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, y aquellos que se encuentren en zonas federales, en cuyo caso, deberán contar con autorización de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales o de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, y en aquellas que se encuentren en áreas naturales protegidas, deberán contar con la autorización de la dirección de la reserva.	
N/A.		
<i>El presente proyecto consiste en la construcción y operación de una casa-habitación ubicada en el tablaje catastral 3333 de la zona costera del municipio de Dzemul.</i>		
11	De acuerdo con lo establecido en los artículos de la Ley General de Vida Silvestre, cuando se requiera delimitar los terrenos particulares, fuera de zonas urbanas y los bienes nacionales que hayan sido concesionados, con previa autorización de la autoridad competente, esta delimitación se deberá realizar garantizando el libre paso de las especies y que no fragmenten el ecosistema.	
<i>De acuerdo a los planos proporcionados por el Promovente, no se prevé la delimitación del terreno por lo que se permitirá el libre paso de fauna silvestre propia de la zona tales como reptiles y pequeños mamíferos.</i>		
12	La construcción e instalación de infraestructura en zonas federales que afecten la dinámica del transporte litoral, tales como, espigones, espolones, escolleras, geotubos y bardas, que obstruyan o modifiquen los cauces principales del flujo y 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.	
N/A.		
<i>El presente proyecto consiste en la construcción y operación de una casa habitación, en un predio rustico marcado con el tablaje catastral 3333 y con una superficie de 420 m², por lo que no contempla ninguna afectación de la dinámica del transporte litoral.</i>		

No	CRITERIO	CUMPLIMIENTO
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.	
N/A.		
<i>El proyecto consiste en la construcción y operación de una casa habitación.</i>		
19	Las autorizaciones de construcción de hoteles, condominios, villas, casas-habitación, desarrollos habitacionales y urbanos, piscinas, restaurantes, instalaciones de comercio y servicios en general, marinas, muelles y calles de los predios ubicados frente a la playa requerirán de una delimitación de la zona federal marítimo terrestre y los promoventes deberán identificar en un plano topográfico la primera duna, o en su caso, la presencia de matorral costero, el cual deberá ser protegido, por lo que no nivelarán ni destruirán la primera duna y respetarán la vegetación rastrera y de matorral existente tanto en la duna como en la playa. Se exceptúa de este criterio la instalación de estructuras que no requieran de cimentación y que sean desmontables y fácilmente removibles manteniendo la condición de protección total a la vegetación de duna presente. Estos criterios aplican también a los permisos para ampliación, remodelación, o reconstrucción de edificaciones preexistentes, los cuales también requerirán de una evaluación en materia de impacto ambiental.	
<i>En el anexo 3 del presente documento se puede consultar el plano del proyecto en el cual se muestra la delimitación de la ZOFEMAT.</i>		
<i>Cabe indicar que el proyecto en todo momento considero el área establecido por la ZOFEMAT, la cual corresponde a 20 m iniciando desde la zona donde rompe la última ola hasta el interior del predio.</i>		
20	Para las autorizaciones de construcción de predios ubicados frente a la playa cuyas dimensiones no les permitan cumplir con la disposición señalada en el criterio anterior, podrán optar por sistemas de construcción elevados sobre pilotes, que mantengan la duna y la vegetación, previa evaluación en materia de impacto ambiental.	
<i>El proyecto considera que la casa habitación estará soportado por pilas de cimentación a 1.60 metros. Lo anterior contribuirá a que la vegetación puede restablecerse en dicha zona al finalizar los trabajos de construcción.</i>		
21	En caso de que la primera duna esté alterada o poco definida, las construcciones deben incluir trampas de arena para reconstruirla; si la vegetación está alterada, es escasa o inexistente, la obra debe incluir la reforestación con vegetación rastrera y de matorral desde la duna hasta la playa.	
N/A.		
<i>La primera duna que se localiza al norte del predio y se encuentra en condiciones favorables para el soporte de vegetación y para resistir los embates del viento, por lo que no prevé la construcción de trampas de arena.</i>		

No	CRITERIO	CUMPLIMIENTO
22	<p>Las construcciones en la barra arenosa de tipo habitacional, turístico, comercial y de servicios deberán sujetarse al procedimiento del cálculo de la capacidad de carga (anexo I), se podrá exceptuar los resultados del anexo I en los predios cuya capacidad de carga sea menor que el resultado del estudio de contexto. Las construcciones se apegarán a los reglamentos de construcción municipales, en su caso. En paisajes fuera de la barra arenosa, los desarrollos de tipo habitacional, turístico, comercial y de servicios no requerirán del análisis del anexo I. En todos los casos se requerirán evaluaciones de impacto ambiental.</p>	<p><i>Para el debido cumplimiento del presente criterio se realizó el análisis de la capacidad de carga, dando como resultado una capacidad de carga real de 150.48 m² es decir el 35.82% de la superficie total del predio y una capacidad efectiva de 210.68 m² con una altura máxima de 10 m.</i></p> <p><i>Por su parte el proyecto contempla una huella de construcción de 128.74 m² y una altura de 9.7 m, cabe recordar que la construcción se realizará a base de pilotes de 1.60 m.</i></p> <p><i>El Análisis de la Capacidad de Carga del presente proyecto, se puede consultar en la página 24 del presente capítulo.</i></p>
23	<p>El diseño por viento de las construcciones en la barra arenosa deberá considerar velocidades de 250 km/h.</p>	<p><i>El presente criterio fue tomado en cuenta al momento de realizar el diseño de la casa habitación.</i></p>
24	<p>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 superficie de 300 m² y las restricciones por concepto de vialidades o circulaciones y áreas de destino o áreas comunes. Para el cálculo de altura en metros, se tomará como base que la altura máxima por piso se considerará de tres metros. En el caso de una vivienda unifamiliar, la altura máxima de dicha vivienda será de diez metros.</p>	<p><i>Debido a que el presente proyecto corresponde a la construcción de una casa habitación la altura máxima permitida será de 10.00 m. de tal manera que el proyecto estará conformado por tres niveles los cuales tendrán una altura total de 9.7 m, dando de esta manera cumplimiento a lo establecido en el presente criterio.</i></p>
25	<p>Los desarrollos urbanos y turísticos sometidos a autorización de la autoridad competente deberán contar con un programa integral de manejo de residuos sólidos.</p>	<p><i>Con la finalidad de dar cumplimiento a lo establecido al presente criterio se adjunta en el presente documento el programa integral de manejo de los residuos sólidos. Ver anexo 4.</i></p>
30	<p>Los accesos peatonales a la playa, ya sean públicos o privados; deberán consistir en andadores</p>	

No	CRITERIO	CUMPLIMIENTO
	elevados sobre pilotes para no destruir la vegetación fijadora de la arena, o accesos serpenteados no mayores a un 1.5 m de ancho.	
	<i>No se prevé la apertura de un acceso a la playa puesto que se seguirá de manera serpenteada y zonas desprovistas de vegetación para el acceso a la playa.</i>	
31	Las áreas actuales ocupadas por desarrollos turísticos, vivienda y las de futura expansión deberán contemplar el acceso público a zona federal marítimo terrestre, de acuerdo con lo estipulado en el Reglamento para el Uso y Aprovechamiento del Mar Territorial, Vías Navegables, Playas, Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar, recomendándose distancias máximas de 200 m.	
	<i>Se cuenta con un acceso público a la playa en las áreas colindantes del predio, por lo que se da por cumplido con este criterio</i>	
32	La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales dispondrá las áreas, horarios y condiciones en que no podrán utilizarse vehículos motorizados, así como la realización de otras actividades que pongan en peligro la integridad física de los usuarios de las playas, áreas de anidación de tortugas marinas y la porción correspondiente a la primera duna costera, salvo en casos de inspección, vigilancia y emergencias.	
	<i>Se da por entendido el presente criterio y se hará del conocimiento del Promovente esta disposición.</i>	
33	Con el objeto de no perturbar a las tortugas marinas, durante el periodo de anidación y eclosión se debe restringir la iluminación directa al mar y a la playa durante dicho periodo.	
	<i>Se notificara al Promovente sobre lo establecido en el presente criterio 33 para evitar la afectación en caso de anidación.</i>	
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.	
	N/A.	
	<i>El presente proyecto consiste en la construcción de una casa-habitación y no contempla la conexión de cuerpos lagunares con el mar.</i>	
38	Las vialidades de acceso público a las playas deberán mantener su permeabilidad por lo que cualquier propuesta de recubrimiento o pavimentación deberá cumplir con este requisito.	
	N/A.	
	<i>No se pretende la construcción o conformación de accesos públicos a la playa, sin embargo como bien se ha mencionado se pretende la conformación de un camino sinuoso que de acceso hacia la playa, el cual NO será objeto de permeabilización y mantendrá sus características naturales actuales.</i>	

No	CRITERIO	CUMPLIMIENTO
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.	
N/A.		
<i>No se pretende la construcción de nuevos caminos, cambio de trazo o pavimentación.</i>		
41	Se considera que el aprovechamiento de especies silvestres será compatible con la protección de este ecosistema siempre y cuando sea en unidades de manejo para la conservación de la vida silvestre, cuyo programa de manejo sea autorizado por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.	
N/A.		
<i>Por ningún motivo el proyecto contempla el aprovechamiento de especies silvestres.</i>		
47	Dada la vulnerabilidad y fragilidad del sitio, no se permite la construcción de campos de golf.	
N/A.		
<i>El presente proyecto consiste en la construcción de una casa habitación y no contempla la construcción de campos de golf.</i>		
57	Los proyectos de construcción de viviendas, desarrollos turísticos de hospedaje y servicios, los desarrollos urbanos y, en general, cualquier edificación sometida a la evaluación de la autoridad competente deben incluir la implementación de sistemas ahorradores de agua y sistemas integrales de tratamiento y disposición de aguas residuales previendo la separación de aguas grises de las negras.	
<i>El proyecto contempla la implementación de sistemas ahorradores de agua en las instalaciones hidráulicas y sanitarias. Así mismo se llevara a cabo la instalación de un biodigestor para el manejo adecuado de las aguas residuales que sean generadas durante la operación del proyecto.</i>		
59	No se permite que se realicen en playas y lagunas el mantenimiento de embarcaciones, motores, y depósitos de aceites y combustibles, lo anterior deberá hacerse adecuadamente en los refugios y puertos de abrigo de acuerdo con lo establecido en las leyes aplicables en la materia. En el caso de motobombas para la actividad salinera, los arreglos mayores se realizarán en talleres establecidos para tal efecto.	
N/A.		
<i>El presente proyecto No considera realizar mantenimiento de embarcaciones, así como realizar ningún depósito de aceite o combustible en playas o en el mar</i>		

No	CRITERIO	CUMPLIMIENTO
61	Dada la vulnerabilidad del territorio, se restringe la disposición final de residuos sólidos urbanos, de manejo especial, tóxico, peligroso y biológico-infeccioso.	<p>N/A.</p> <p><i>El presente proyecto consiste en la construcción y operación de una casa habitación y no contempla la disposición final de residuos sólidos urbanos, de manejo especial, toxico, peligrosos ni biológico-infeccioso.</i></p> <p><i>Los residuos generados durante la etapa de construcción serán manejados a través de contenedores rotulados y con tapa, los cuales serán vaciados cada determinado tiempo disponiendo su contenido en el basurero municipal o en su caso serán llevados a las instalaciones de la empresa constructora para su entrega al camión recolector de la zona.</i></p> <p><i>Durante la operación estos de igual manera serán manejados en contendores y serán entregados a las autoridades correspondientes para su disposición final.</i></p>
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 por lo que su disposición en las playas está restringida.	<p>N/A.</p> <p><i>El presente proyecto consiste en la construcción y operación de una casa habitación.</i></p>
64	No se permite el vertimiento de salmueras a los humedales, lagunas, manglares y blanquiales.	<p>N/A.</p> <p><i>El presente proyecto consiste en la construcción y operación de una casa habitación.</i></p>

El análisis de la capacidad de carga solicitado en el criterio número 21 de la UGA DZE01-BAR_C3-R dio como resultado una capacidad de carga real de 150.48 m² es decir el 35.82% de la superficie total del predio y una capacidad efectiva de 210.68 m² con una altura máxima de 10 m. En los cuales se llevará a cabo la construcción de la casa habitación, misma que es solicitada para autorización por medio del presente estudio de impacto ambiental modalidad particular. Cabe señalar que únicamente se utilizara como huella de construcción el 30.65% de la superficie total del predio es decir 128.74 m².

Aunado a lo anterior cabe indicar que se destinara 261.56 m² como áreas de conservación, mimos que conservarán su vegetación y suelo natural.

III.2.3. Normas Oficiales Mexicanas aplicables por la naturaleza del proyecto

NORMATIVIDAD	LO QUE ESTABLECE
RESIDUOS PELIGROSOS, URBANO Y DE MANEJO ESPECIAL	
NOM-052-SEMARNAT-2005	Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.
<p><i>Durante el desarrollo del proyecto no se contempla la generación de residuos peligrosos, sin embargo como previsión ante cualquier contingencia durante la construcción, se contara con un contenedor para depositar dicho residuo.</i></p>	
CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA EMISIÓN DE FUENTES MÓVILES	
NOM-041-SEMARNAT 2006	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible
NOM-045-SEMARNAT-2006	Que establece los límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición para vehículos en circulación que usan diesel como combustible
<p><i>Los vehículos y/o maquinarias a emplear durante la etapa de construcción del proyecto, serán sometidos a pruebas a fin de evitar que estos sobrepasen los límites máximos permisibles a los contaminantes hacia la atmósfera, de igual modo serán sometidos a mantenimiento vehicular preventivo a fin de evitar rebasar los límites máximos permisibles.</i></p>	
FLORA Y FAUNA	
NOM-059-SEMARNAT 2001	Protección ambiental-especies nativas de México de flora y fauna silvestre-categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo
<p><i>En todo momento se evitará dañar, perseguir o cazar a la fauna observada en el predio o sus inmediaciones, sin importar que éstos pertenezcan o no a alguna categoría de protección establecida en la presente normatividad. Por ello se prevé notificar al supervisor de obra sobre el cuidado que deberá darse a las especies de fauna, sin embargo cabe recalcar que durante la caracterización del predio se observó la presencia especies comunes de encontrar.</i></p>	
<p><i>En cuanto a la flora se evitara en todo momento dañar o comercializar las especies de flora de importancia regional, aunque las mismas no se incluyan en al presente Norma Oficial Mexicana.</i></p>	

NORMATIVIDAD	LO QUE ESTABLECE
CONTAMINACIÓN POR RUIDO	
NOM-080-SEMARNAT-1994	Límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición.
<i>Se prevé la verificación de los sistemas de escape y silenciadores de los vehículos que se empleen para la obra, a fin de evitar exceder límites máximos permitidos generación de ruido.</i>	
COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA	
NOM-002-CONAGUA-1995	Toma domiciliaria para abastecimiento de agua potable especificaciones y métodos de prueba.
<i>La instalación de la toma de agua para el uso de la casa habitación se realizará en apego a la normatividad vigente.</i>	
NOM-006-CONAGUA-1997	Fosas sépticas especificaciones y métodos de prueba.
<i>Se llevara a cabo la instalación de un biodigestor el cual cumplirá con las especificaciones que se establecen en la normatividad vigente, ver anexo 6 ficha técnica del biodigestor.</i>	

III.3. ANALISIS DE CAPACIDAD DE CARGA DEL PROYECTO DE INTERES

I.1 Proyecto

III.3.1 Nombre del proyecto

“Construcción y operación de una casa habitación unifamiliar en el tablaje catastral 3333, del municipio de Dzemul, Yucatán”

III.3.2 Ubicación del proyecto

El predio de estudio sujeto a análisis de Congruencia Ambiental se ubica en la porción noroeste del estado de Yucatán, incluyéndose en el municipio de Dzemul, el cual se localiza en la Región Litoral Centro del Estado, ocupando una superficie de 174.15 Km² y situándose entre las coordenadas 21°21' latitud norte y 89°16' longitud oeste con una altitud sobre el nivel del mar de 14 metros. Colinda al norte con el municipio de Bokobá, al sur con Xocchel, al este con Izamal y al oeste con Tahmek. Su principal vía de acceso es la carretera Baca-Dzemul la cual también permite el acceso a la localidad de Sacapuc perteneciente al municipio de Motul y al municipio de Baca.

De manera particularizada el predio de análisis colinda al Norte con el golfo de México, al Sur colinda con el camino costero, al Este con una vivienda particular y al Oeste con terrenos sin uso aparente.

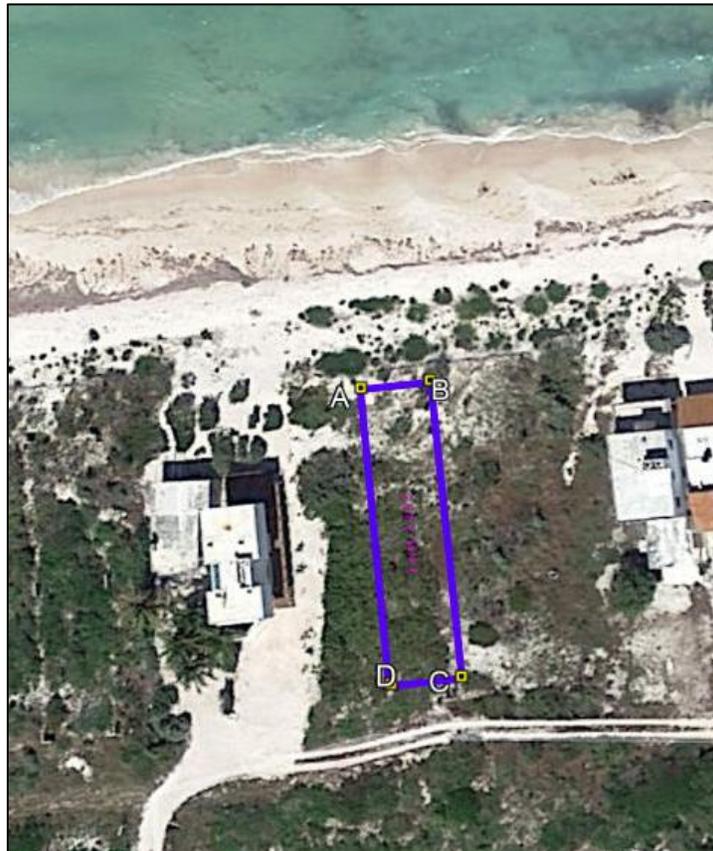


Figura III.2. Ubicación particular de la zona de ubicación del predio del proyecto.

A continuación, se presentan las coordenadas del polígono legal UTM de los vértices del polígono del tablaje 3333 presentando una superficie legal de **420.00 m²**:

Tabla 3. Coordenadas UTM del Polígono legal del tablaje 3333

COORDENADAS UTM DEL PREDIO DE INTERES 16Q POLIGONO LEGAL		
VERTICE	X	Y
A	254791.13 m E	2360896.23 m N
B	254800.88 m E	2360897.21 m N
C	254804.97 m E	2360855.39 m N
D	254795.33 m E	2360854.54 m N
420.00m²		

I. INTRODUCCIÓN

La utilización del análisis de capacidad de carga (ACC) y el establecimiento de los límites aceptables de cambio (LAC) no son métodos que tengan como objetivo principal el manejo ecológico, sino un manejo más efectivo de los impactos de las actividades humanas en el medio ambiente (Cifuentes, 1992; Ceballos-Lascurain, 1996).

La zona costera del Estado de Yucatán es un territorio con valiosos paisajes naturales, pero con un delicado equilibrio ecológico. En este territorio se desarrollan diversas actividades humanas, representando muchas de éstas un riesgo para la sustentabilidad del mismo. La actividad inmobiliaria turística, y en particular la apertura de nuevos fraccionamientos, es una de estas actividades, y en la actualidad está experimentando un gran impulso, por lo cual debe enmarcarse dentro de un enfoque sustentable.

La aplicación del análisis de capacidad de carga costera, tiene como objeto disminuir la vulnerabilidad de la infraestructura habitacional costera ante incrementos acelerados del nivel medio del mar y la incidencia de huracanes y como consecuencia del cambio climático. Significa también una propuesta ante el desarrollo turístico y urbano en el marco de las discusiones que el Decreto 801, sobre el Programa de Ordenamiento Ecológico de la Zona Costera de Yucatán, ha suscitado entre la población. Dicho análisis se desarrolla desde la perspectiva del urbanismo, que estudia los asentamientos humanos desde sus aspectos físicos- ambientales hasta los socioeconómicos.

En específico el impacto de un huracán varía de acuerdo con las características del mismo (intensidad, duración, tamaño y recorrido) y al contexto ambiental, incluyendo topografía, vegetación, uso del suelo, calidad de las construcciones, aspectos socioeconómicos de la población, efectividad de los avisos de alarma y experiencia en eventos previos (Walsh, 1999).

El propósito de este análisis es desarrollar una propuesta metodológica que permita calcular de forma sencilla la capacidad de carga habitacional en la zona costera del estado de Yucatán. Esta metodología

hace el cálculo de la capacidad de carga en tres niveles: Primero, la física; luego la real, y finalmente la efectiva. Cada nivel constituye la capacidad correctiva del nivel previo.

La metodología incorpora aspectos físico-ambientales fundamentales que influyen en la sustentabilidad de la zona, así como aspectos claves para el manejo del desarrollo urbano en el territorio (O. Kyushik, J. Yeunwoet al, 2004).

II. OBJETIVO

El objetivo principal para la realización del presente análisis de Capacidad de Carga es dar cumplimiento a lo establecido en el Criterio de Regulación Ambiental número 22 y 24 del Programa de Ordenamiento Ecológico para el Territorio Costero del Estado de Yucatán (POETCY), en el cual se señala lo siguiente:

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....

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....

III.- LEGISLACIÓN APLICABLE

- La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), la cual determina las pautas para la realización de acciones encaminadas a la conservación, recuperación y preservación de los recursos naturales.
- Reglamento de la LGEEPA, el cual indica los procedimientos en materia de evaluación del impacto ambiental.
- Ley de Protección al Ambiente del Estado de Yucatán y su reglamento.
- Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán (POETCY).

Metodología para el análisis de Capacidad de Carga

Si bien es posible afirmar que es viable desarrollar infraestructura en la totalidad de la barra arenosa, es decir, ocuparlo al 100 % donde se incluya lotes de vivienda, banquetas, calles y avenidas, además de infraestructura de soporte y servicios, en este apartado utilizaremos la unidad de medida de lote con dimensiones mínimas de 10 m por 30 m, dando una superficie de **300 m²**.

Paso 1. Cálculo de la Capacidad de Carga Habitacional Física (CCF)

Definición: Es el número máximo de lotes de 300 m² c/u que pueden obtenerse por la subdivisión de una propiedad.

Fórmula: $CCF = A / Au$

Donde:

A= Área en m² de la propiedad en cuestión

Au= Área mínima requerida por usuario. Este es un dato fijo de 300 m².

Predio: Para el caso particular del presente proyecto, se tiene que la aplicación de la fórmula para obtener la CCF es la siguiente:

$$\text{CCF} = 420.0 \text{ m}^2 / 300 \text{ m}^2 \text{ por lote}$$

$$\text{CCF} = 1.4 \text{ lotes}$$

✚ Paso 2. Cálculo de la Capacidad de Carga Habitacional Real (CCR)

Definición: Número máximo permisible de lotes una vez que los factores correctivos derivados de las características particulares del sitio han sido aplicados a la CCF.

Con base en los anteriores planteamientos, la capacidad de carga real en la barra arenosa se analizará a través del cálculo de la superficie máxima de aprovechamiento para el desarrollo:

Cálculo de la superficie máxima de aprovechamiento para el desarrollo

A.- Factor estructural de la barra arenosa

a.1.- Ancho de la barra arenosa

La barra arenosa sobre la que se asienta la infraestructura inmobiliaria tiene anchos variables, de acuerdo a la experiencia obtenida se presenta una tabla que muestra los valores de probabilidad de no afectación o ruptura de la barra arenosa ante incrementos acelerados del nivel del mar por efectos de desastres naturales como huracanes.

De esta manera se asignan los siguientes valores de probabilidad de no afectación según el ancho de la barra arenosa:

Tablas 8. Anchos de la barra Arenosa

Ancho de la barra arenosa	Valor
Menor o igual a 60 m	0.00
Entre 60 y 100 m	0.25
Entre 100 y 200 m	0.50
Entre 200 y 250 m	0.75
Mayor a 250 m	0.90

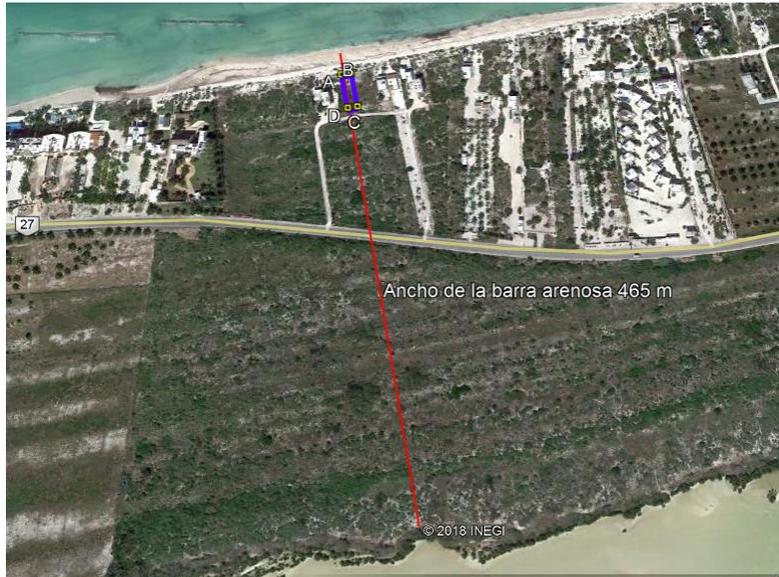


Figura 6. Ancho de la barra arenosa

Predio: Para el caso particular del presente proyecto, se tiene que, de acuerdo a las mediciones realizadas en campo, así como apoyados en la información bibliográfica; se tiene que el ancho de la barra arenosa en la zona en la cual se localiza el predio oscila de entre 100 y 200 m.

Por lo que el valor de **a.1 es de 0.90**

a.2. Topografía

Los niveles topográficos de la duna costera representan un factor estructural importante para minimizar el efecto de eventos catastróficos. Mientras más alta sea la duna, más será la probabilidad de no afectación a la infraestructura instalada.

La altura de ola significativa máxima mensual es de 1.02m con un período significativo de 12 seg. En temporada de nortes el oleaje local presenta valores de 1.84m mientras que el distante se incrementa a 3.06 m con un periodo de 8 seg. La altura de ola ciclónica se eleva a 4.27 m con un periodo de 13 seg. La temporada de máxima altura de olas, se prolonga de otoño a invierno. En estas épocas, la velocidad del viento, corrientes oceánicas y altura de las olas son las mayores registradas.

De esta manera se asignan los siguientes valores de probabilidad de no afectación según la altura topográfica de la barra arenosa:

Tablas 9. Altura de la barra arenosa

Altura de barra arenosa	Valor
Menor o igual a 3.00	1.00
Entre 3.00 y 2.50 m	0.90
Entre 2.50 y 200 m	0.75
Entre 2.00 y 1.50 m	0.50
Entre 1.50 y 1.00 m	0.25
Menor de 1.00	0.10

Predio: Para el caso particular del presente proyecto, se tiene que, de acuerdo a lo establecido por el POETCY, se tiene que la zona del proyecto cuenta con una altura de la barra arenosa entre 1.5 y 1.8 msnm.

Por lo que el valor de **a.2 es de 0.50**

a.3.- Vegetación

La vegetación de la barra arenosa juega un papel importante en la dinámica y conservación del sistema de playa. Los datos muestran que existe una importante dominancia de vegetación de duna costera en el litoral de playa de 241 km. Se resalta la ausencia de comunidades de vegetación en los asentamientos urbanos de todos los puertos y en los asentamientos de desarrollos veraniegos estimado en un total de 54 km.

En las zonas que presentan menor porcentaje de vegetación, son también las que presentan las mayores densidades de construcción. Estas zonas experimentan los mayores índices de destrucción por infraestructura en la localidad.

De esta manera se asignan los siguientes valores de probabilidad de no afectación según la cobertura de vegetación presente en la barra arenosa:

Tabla 10. Cobertura de la vegetación en porcentaje en la barra arenosa.

Cobertura de vegetación %	Valor
Mayor de 50	0.75
Entre 50 y 25 m	0.50
Menor de 25	0.10

Predio: Para el caso particular del presente proyecto, se tiene que la superficie del polígono del proyecto cuenta con una cobertura de vegetación mayor del 50%.

Por lo que el valor de **a.3 es de 0.75**

B.- Factor morfodinámico

b.1.- Ancho de playa

Este cálculo solo se realizará para aquellos desarrollos inmobiliarios o viviendas unifamiliares, que cuenten con frente de playa.

La línea de playa que representa el litoral arenoso, está señalizada con tres anchos de playa, mismos que se miden desde la construcción más cercana o desde la primera duna costera. Los datos muestran en la categoría de menos de 10m cerca de 58 km para un 20% del total de la costa Yucateca, evidenciando un claro proceso de pérdida de playas por la erosión.

Los anchos entre los 10 y 20 m presentan una longitud de 81 km que representa un 27% con ambas categorías, del mismo modo podemos observar que un total de cerca del 50% de playas prácticamente se encuentran invadiendo o en los límites de la zona federal.

El restante 50% presenta anchos mayores a los 20 m y longitud de 154 km.

Una playa ancha y asociados con aguas bajas en el litoral incrementa la probabilidad de no afectación a infraestructuras físicas sobre la barra costera, tal es el caso del predio de estudio.

De esta manera se asignan los siguientes valores de probabilidad de no afectación según el ancho de playa para la zona de cada proyecto:

Tabla 11. Ancho de Playa

Ancho de playa	Valor
Mayor de 20 m	0.75
Entre 20 y 10 m	0.50
Menor de 10	0.25

Predio: Para el caso particular del presente proyecto, se tiene que la zona en la cual se localiza el predio del proyecto cuenta con un ancho de playa de entre 20 y 10 m.

Por lo que el valor de **b.1 es de 0.75**

b.2.- Orientación del litoral

Este cálculo solo se realizará para aquellos desarrollos inmobiliarios o viviendas unifamiliares, que cuenten con frente de playa. La orientación del litoral está relacionada con el patrón de oleaje, el viento y con la tendencia general de la línea de costa. Esta interacción mutua de la línea de costa con el viento y el oleaje determinan la morfología de la línea y del perfil de la costa.

Para los análisis de cada proyecto, estos datos de orientación cobran importancia en la determinación de la vulnerabilidad o susceptibilidad al proceso erosivo de la costa por el ángulo que resulta entre la línea de costa y la dirección de incidencia del oleaje dominante en la región.

Considerando que el oleaje dominante en la región proviene del nor-noreste, la orientación del litoral (medido en relación al Norte) con valores alrededor de 337.5°, tendrían el mayor transporte a lo largo de la costa en dirección oeste. Por lo general dominan las orientaciones de 1°- 45° y 316° - 360°.

En la siguiente tabla se asignan los valores de probabilidad de no afectación a la infraestructura física según la orientación del litoral:

Tabla 12. Orientación del Litoral

Orientación del litoral	Valor
Menor de 220 grados	0.75
Entre 220 a 315 grados	0.50
Entre 316 y 360 grados	0.25

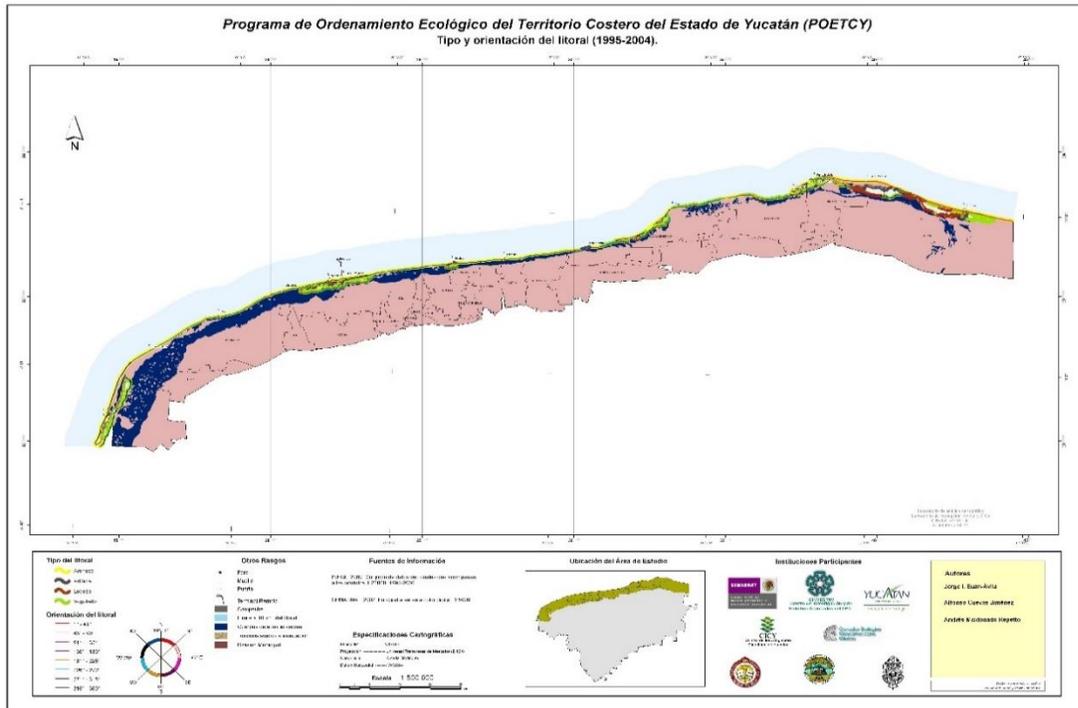
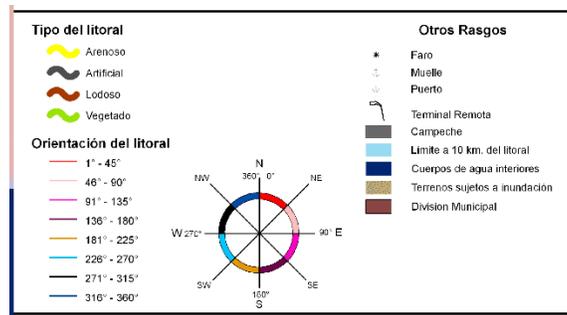


Figura 7. Orientación del litoral en la zona del área de estudio (Fuente: POETCY)



Predio: Para el caso particular del presente proyecto, se tiene que la zona en la cual se localiza el predio del proyecto cuenta con una orientación del litoral entre 316 y 360 grados.

Por lo que el valor de **b.2** es de **0.25**

Cálculo de la superficie máxima de aprovechamiento para el desarrollo (SMAD)

Formula: $SMAD = (A * B)$

$$A = (a.1 + a.2 + a.3) / 3$$

$$B = (b.1 + b.2) / 2$$

Predio: Para calcular la SMAD del proyecto, se tiene la siguiente aplicación de la fórmula:

$$SMAD = (A * B)$$

$$A = (0.90 + 0.50 + 0.75) / 3$$

$$B = (0.75 + 0.25) / 2$$

$$A = 0.7166$$

$$B = 0.50$$

$$SMAD = (0.7166 * 0.50) = \mathbf{0.3583}$$

Para el cálculo de la capacidad de carga real (CCR), se multiplica el valor obtenido en SMAD por la superficie original del predio en hectáreas o metros cuadrados.

$$CCR = SMAD * \text{Superficie original del predio en hectáreas o en metros cuadrados.}$$

Predio: Para calcular la CCR del proyecto, se tiene la siguiente aplicación de la fórmula:

$$CCR = 0. \mathbf{0.3583} * 420.0 = \mathbf{150.48 m^2}$$

El valor obtenido de CCR se entiende como la Superficie Máxima De Aprovechamiento para el desarrollo.

Paso 3. Cálculo de la Capacidad de Carga Habitacional Efectiva (CCE)

Definición: Número máximo permisible de lotes que un predio puede sostener con base en la capacidad de manejo del desarrollo habitacional y el tipo de paisaje natural existente.

$$\text{Fórmula: } CCE = CCR \times (CM)$$

Dónde:

CM= Capacidad de manejo del desarrollo habitacional.

Se asume que:

- La CM se define como el promedio de la suma de las condiciones o factores que afectarán el desarrollo sustentable de la vivienda particular en proyecto.
- Los factores que integran la CM son: 1. la capacidad de abastecimiento de agua; 2. la capacidad de tratamiento de las aguas residuales; 3. la capacidad de gestión y manejo de residuos sólidos urbanos y de manejo especial, 4. La capacidad de conservación de la biodiversidad y 5 el tipo de construcción.
- La CM es un número, el cual es determinado por la siguiente fórmula:

$$CM = 1 + ((Caa + Car + Cgr + Ccb + Tc) / 5)$$

Dónde:

Caa= el valor asignado a la capacidad de abastecimiento de agua del desarrollo habitacional según la Tabla 1.

Car= el valor asignado a la capacidad de tratamiento de las aguas residuales del desarrollo habitacional según la Tabla 2.

Cgr= el valor asignado a la capacidad de gestión y manejo de residuos sólidos y de manejo especial del desarrollo habitacional según la Tabla 3

Ccb= el valor asignado a la capacidad de conservación de la biodiversidad del desarrollo habitacional según la Tabla 4.

Tc= el valor asignado al tipo de construcción tipo palafito según la tabla 5.

Tabla 13. Valores para la capacidad de abastecimiento de agua del desarrollo habitacional.

Capacidad de abastecimiento de agua	Valor
Conectado a servicio municipal o sistema colectivo	0.50

Tabla 14. Valores para la capacidad de tratamiento de las aguas residuales del desarrollo habitacional.

Capacidad de abastecimiento de aguas	Valor
Cuenta con un sistema colectivo o individual de tratamiento de aguas residuales que satisface los límites más abajo de los límites máximos permisibles de la NOM-ECOL-001.	0.50
Si se opta por sistema individual, deberán ser biodigestores acordes a la carga requerida y deberán presentar su programa de mantenimiento.	
SE IMPLEMENTARÁ UN SISTEMA DE TRATAMIENTO A TRAVÉS DEL USO DE BIODIGESTORES. VALOR= 0.50	

Tabla 15. Valores para la capacidad de gestión y manejo de residuos sólidos urbanos y de manejo especial.

Capacidad de abastecimiento de aguas	Valor
Cuenta con programa de manejo de residuos sólidos y de manejo especial.	0.50
Se deberá presentar la autorización del plan de manejo de residuos de manejo especial tramitado ante SEDUMA.	

SE IMPLEMENTARÁ UN PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS Y DE MANEJO ESPECIAL. **VALOR= 0.50**

Tabla 16. Valores según el tipo de paisaje natural donde se ubicará el desarrollo habitacional.

Capacidad de abastecimiento de aguas	Valor
Tiene programa de manejo para mantener y mejorar la biodiversidad de flora validado por SEMARNAT.	0.50
SE CONSIDERA LA IMPLEMENTACION DE UN PROGRAMA DE ENRIQUECIMIENTO DE AREAS VERDES Y AREAS DE CONSERVACION DEL PREDIO. VALOR= 0.50	

Tabla 17. Tipo de construcción

Capacidad de abastecimiento de aguas	Valor
Construcción de tipo palafito	0.50
Considerando las dimensiones del predio se prevé la construcción sobre palafitos o parcialmente sobre palafitos se podrá aplicar el VALOR= 0.50	

PREDIO DE INTERES: Para el caso particular del predio se tiene el siguiente análisis para la obtención de la CCE:

$$CCE = CCR \times (CM)$$

CM = Capacidad de manejo del predio Sisal tablaje 3333

$$CM = 1 + ((Caa + Car + Cgr + Ccb + Tc) / 5)$$

$$CM = 1 + ((0.50 + 0.50 + 0.50 + 0.50 + 0.0) / 5)$$

$$CM = 1 + (2/5) = 1 + (0.4)$$

$$CM = 1.4$$

$$CCE = 150.48 \text{ m}^2 \times 1.4$$

$$CCE = 210.68 \text{ m}^2$$

Resultados del cálculo

Como resultado de la aplicación de las fórmulas para obtener la Capacidad de Carga de la zona del proyecto, se obtuvieron los siguientes resultados:

Capacidad de Carga Física (CCF)= **1.4 lotes de 300.0 m²**

Capacidad de Carga Real (CCR)= **150.48 m²**

Capacidad de Carga Efectiva (CCE)= **210.68 m²**

Conclusión 1.- Lo anterior indica que el predio del proyecto tiene la capacidad para albergar hasta 1.4 lotes de 300.0 m² cada uno, con lo cual se podrían construir 1 habitación de hospedaje, villas o departamentos.

Conclusión 2. Por su parte de acuerdo a las condiciones ambientales físicas y bióticas del predio del proyecto y su sistema ambiental de influencia, podemos estimar que la capacidad de carga u ocupación real del predio del proyecto es de **150.48 m² (35.82 %)** de la superficie total del predio.

Conclusión 4.- La construcción de caminos pavimentados, de concreto, canchas, estancias o infraestructura adicional a los departamentos es considerada como superficie de construcción y en el caso de edificaciones, se consideran como si fuera un departamento, independientemente de su superficie de ocupación.

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

IV.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

El sistema ambiental puede ser definido como un conjunto de elementos que interactúan y son interdependientes, de forma tal que las interrelaciones pueden modificar a uno o a todos los demás componentes del sistema dentro de la región en donde se va a desarrollar el Proyecto. Esto implica que la forma de actuar de un sistema no es predecible mediante el análisis de sus partes por separado, sino que la estructura del sistema es lo que determina los resultados (Rittler et al., 2007).

Su importancia radica por ser el elemento más relevante en el desarrollo de la evaluación de un proyecto, en lo referente a la parte ambiental, es decir, define las reglas de decisión sobre el funcionamiento base de un ecosistema, seleccionando las características homogéneas y su alcance o extensión del ecosistema dentro del sistema ambiental; conllevando a una percepción en materia de calidad ambiental, por lo que se consideran varios criterios que particularizan el sistema ambiental el cual en aspectos generales debe aportar un diagnóstico del estado de conservación o de alteración de los componentes y procesos ecológicos de la zona elegida, es decir, de la integridad funcional de los ecosistemas, ya que en última instancia un proyecto es viable ambientalmente si es compatible con la vocación del suelo y permite la continuidad de los procesos y la permanencia de los componentes ambientales (artículo 44 del REIA).

Tomando en cuenta lo mencionado en los párrafos anteriores y con la finalidad de analizar todos aquellos componentes ambientales con los que el proyecto tendrá alguna interacción, se llevó a cabo la delimitación del sistema ambiental del proyecto, tomando como base los siguientes criterios:

1. Ubicación física y naturaleza del proyecto.
2. Dimensiones del predio de legal posesión por el Promovente.
3. Superficie total del predio y de las áreas de ocupación.
4. Área de influencia donde los potenciales impactos pudieran ejercer algún efecto.
5. Características de actividades impactantes o potenciales impactos identificados derivados de las etapas de preparación del sitio, construcción y operación de la vivienda unifamiliar.
6. Grado de impacto que se observa en los predios colindantes.
7. Zonificación con base en el Programa de Ordenamiento Ecológico del territorio costero del estado de Yucatán (POETCY).

En la delimitación particular del proyecto y como limitante para separar las características particulares del sistema ambiental se tienen calles costeras, por lo que la zona funge como una barrera urbana y suburbana, por esto se consideró como un factor preponderante en la delimitación del sistema ambiental.

Para el caso particular del predio del proyecto, se consideró la totalidad de la UGA que incluye al predio de interés el cual resulto ser la UGA Dze01-BAR-C3-R. (Ver figura IV.1).

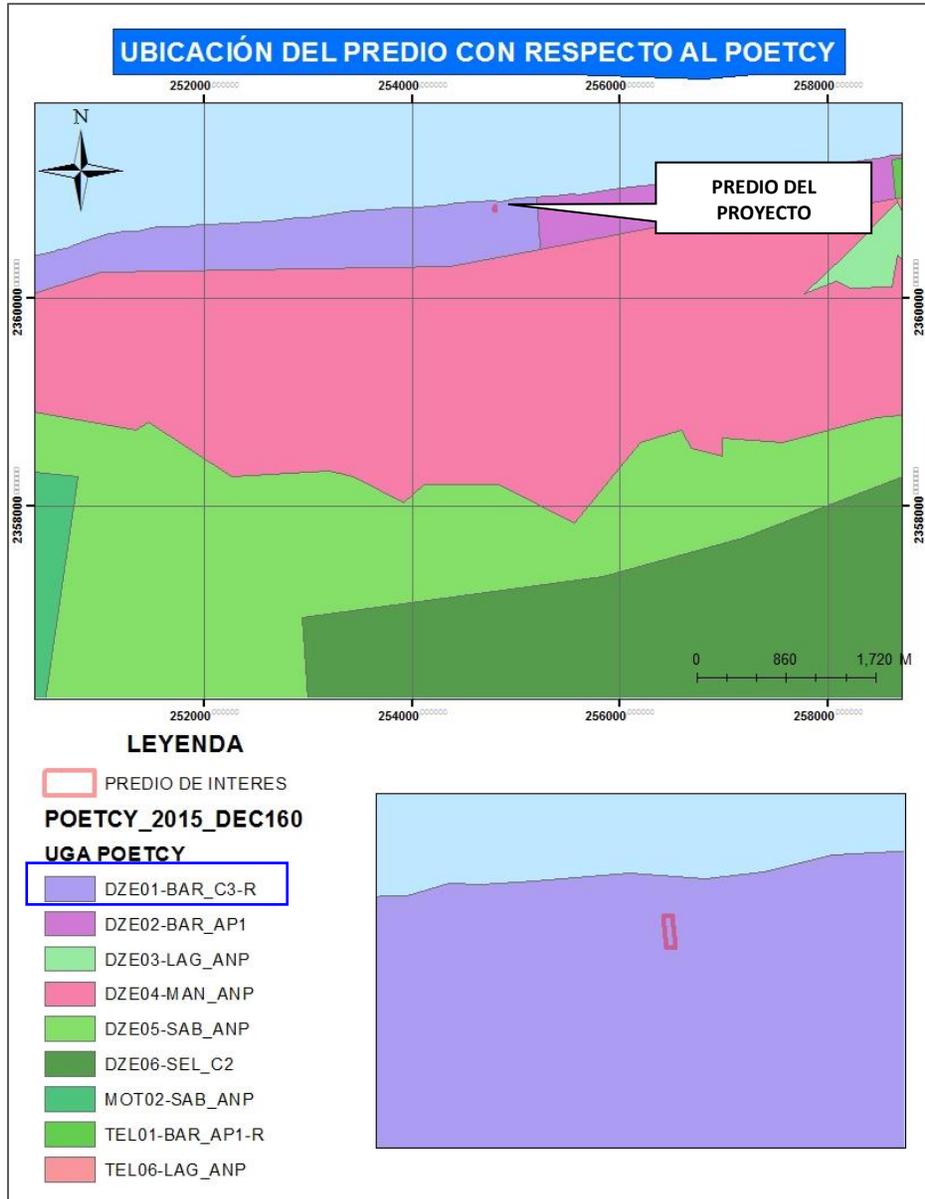


Figura IV.1.- Ubicación del predio de interés de acuerdo Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán.

De acuerdo al POETCY el Sistema Ambiental (SA) seleccionado para el proyecto es la UGA Dze01-BAR, C3-R la cual presenta un paisaje natural de *isla de barrera* (Figura IV.2) y una política ambiental de *conservación con aprovechamiento de muy baja intensidad (C3)*.

La UGA01 indica que mantiene un paisaje de isla barrera y una política ambiental de C3-R, esto es; se permite un aprovechamiento de baja intensidad y se adiciona la política de restauración de carácter indicativo, ya que su aplicación depende de la concurrencia de esfuerzos para realizarla.

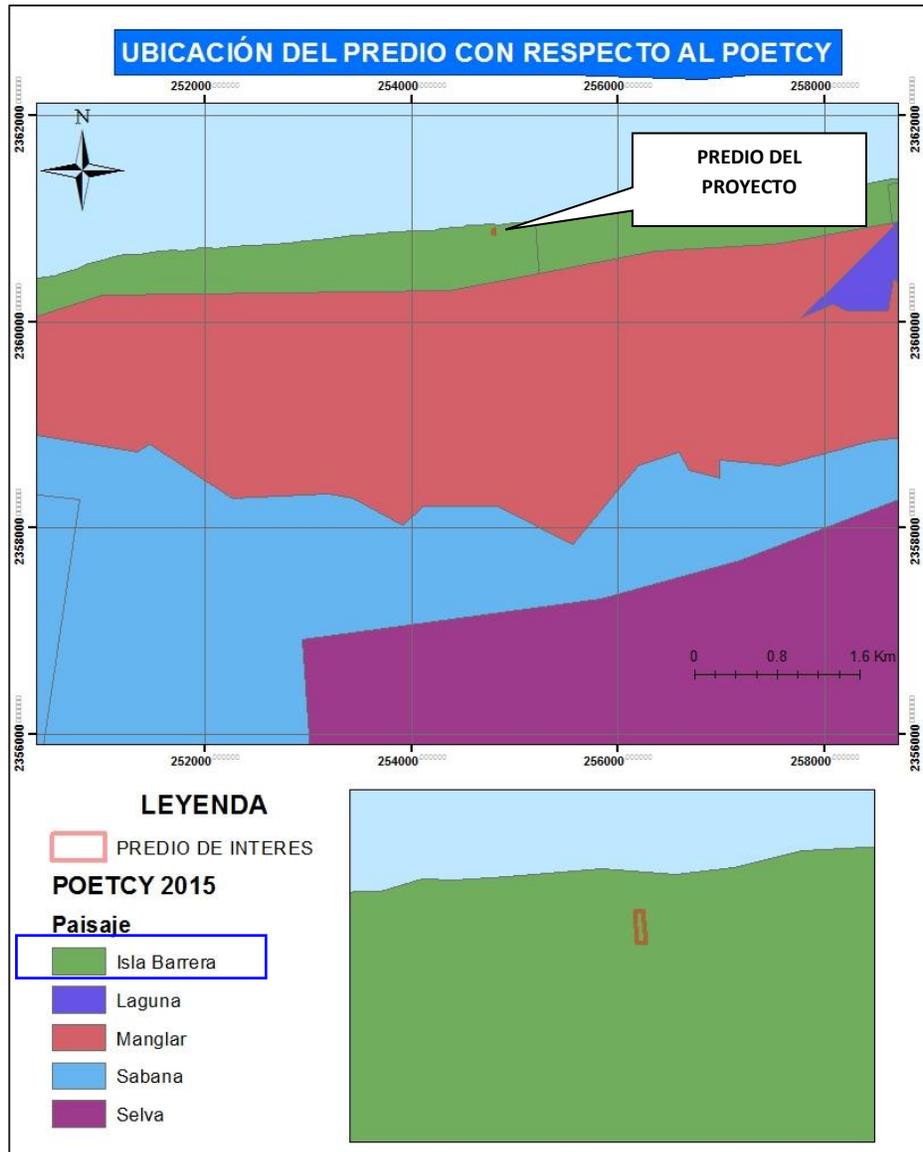


Figura IV.2.- Características generales de acuerdo al Sistema Ambiental presente en la zona de construcción y operación de la Vivienda unifamiliar.

El predio en el cual se pretende la construcción y operación de la casa habitación, se encuentra delimitado físicamente colinda al Norte con el golfo de México, al Sur colinda con el camino costero, al Este y Oeste con una vivienda particular.

Área de influencia

Para determinar el área de influencia del proyecto, se considera que el área de influencia se extienda fuera de los límites legales de la propiedad, siendo principalmente el efecto acústico o sonoro aquel que rebase dichos límites, debido a que el sonido puede ser silenciado pero no encerrado en un área abierta.

Sin embargo se espera que el efecto sonoro o ruido que se genere durante la etapa de construcción se extienda con un rango de acción de máximo de 110 m hacia la periferia del terreno, teniendo en cuenta que en áreas abiertas existe una constante o factor de reducción de ruido que puede ser aplicada de acuerdo al número de decibeles que se esperan generar, ya sea de forma constante o a través de picos de ruido de acuerdo a la Guía de Ruido Ambiental elaborado por **Edvard Folch et al**, por cada metro desde la fuente de generación de ruido existe un factor de pérdida de 1.30103 dB, considerando dicho factor en base a una altura de nivel del mar y una temperatura de 30°C con un factor de humedad menor al 80%, de tal forma que aun esperando que se generen picos de ruido de 140 dB, el sonido se tornaría imperceptible prácticamente a 110 metros. Lo anterior se puede observar de manera resumida en la tabla IV.1

Tabla IV.1. Reducción del nivel sonoro para fuentes de generación de sonidos puntuales

Distancia a la fuente sonora (m)	Factor de reducción del nivel sonoro dB	Reducción de Nivel sonoro dB	Nivel sonoro Generado por la fuente	Nivel Sonoro apreciable dB
10	1.301029996	13.0103	90	76.9897
20	1.301029996	26.0205999	90	63.9794001
30	1.301029996	39.0308999	90	50.9691001
40	1.301029996	52.0411998	90	37.9588002
50	1.301029996	65.0514998	90	24.9485002
60	1.301029996	78.0617997	90	11.9382003
70	1.301029996	91.0720997	90	0

En México existe la Norma Oficial Mexicana NOM-081- SEMARNAT-1994, que establece límites a las fuentes fijas generadoras de ruido (68 dB durante el día y 65 dB en horario nocturno), previendo que el área de influencia del proyecto es de 50 metros a la periferia del proyecto, consideremos adecuada la delimitación, tomando en cuenta que de acuerdo a la tabla anterior, a los 60 metros de distancia el efecto del ruido a 78 dB, sería imperceptible.



Figura IV.3.- Área de influencia del proyecto en su etapa de implementación y operación.

IV.2 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL

IV.2.1 ASPECTOS ABIÓTICOS

CLIMA PRESENTE EN LA ZONA DEL PROYECTO

La zona costera es el ambiente más dinámico de la tierra y la única región a lo largo de todos los continentes donde interactúan la tierra, la atmósfera, el mar y el agua dulce. Su adaptabilidad le permite amortiguar la energía del oleaje, del viento y de las corrientes; por ello, uno de los principales beneficios que brinda a la sociedad es la protección de sus habitantes, sus posesiones, su riqueza ecológica y sus medios de vida. El clima además de estar determinado por factores abióticos que convergen o intervienen en la clasificación de tipo o subtipo de clima, intervienen factores adicionales que en zonas más terrestres no ayudan a determinar el ambiente climático de una zona; tales como la intensidad del oleaje, la presencia o ausencia de brisa marina, dirección e intensidad del viento, entre otros.

Para la determinación del tipo de clima presente en la zona del proyecto, es importante tomar en cuenta que la zona costera es una zona de transición entre el medio terrestre y el medio acuático, por lo que está comprendida entre el límite superior de la influencia marina y el lugar donde termina la plataforma continental. Dicha área está sujeta a cambios físicos y biológicos que le dan un rasgo característico a cada zona a lo largo de la costa yucateca.

El trópico de cáncer, además de ser una línea significativa desde el punto de vista térmico, marca también en forma aproximada la franja de transición entre el clima árido y semiárido de la zona anticiclónica de altas presiones, que se presenta hacia el norte y el clima húmedo y subhúmedo

influenciado por los vientos alisos y por los ciclones, manifestó hacia el sur, el régimen de lluvias de verano que prevalece en la mayor parte del país esta asimismo en estrecha relación con las latitudes próximas al trópico. Por otra parte es muy probable que, de no contar con litoral tan extenso y de no reducirse tanto la anchura del continente en las latitudes de México, la extensión de sus zonas áridas y el grado de aridez serían mucho más considerables. En la siguiente figura se observa el rango de humedad presente en la zona del proyecto.

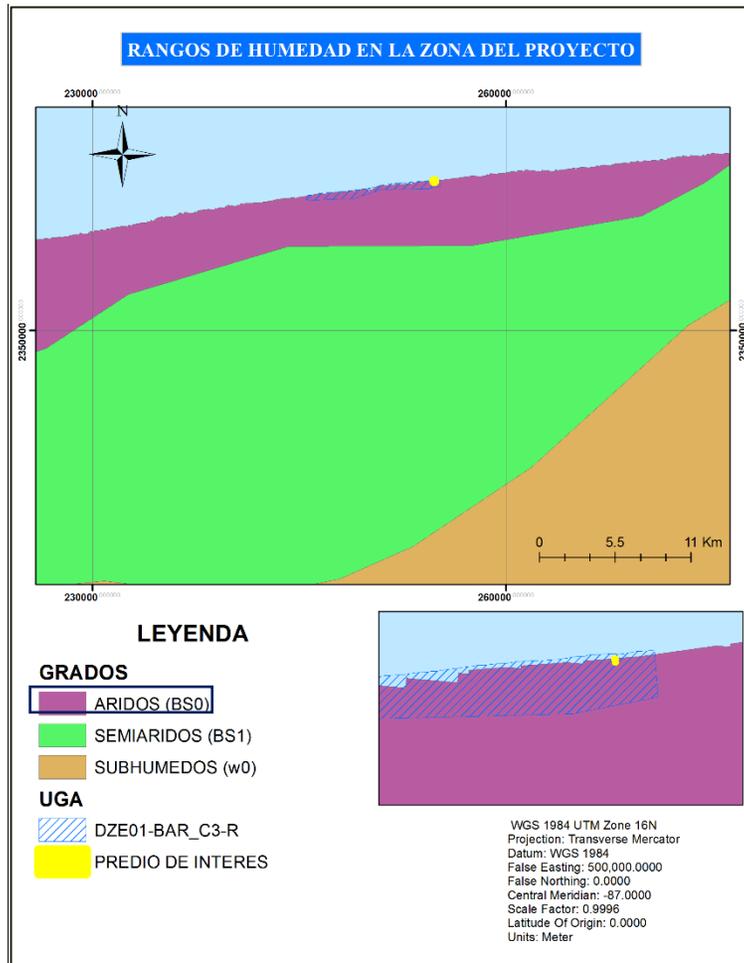


Figura IV.4.- De acuerdo a lo establecido en la bitácora de ordenamiento, se presentan los rangos de humedad que caracterizan la zona donde se ubica el predio del proyecto.

De acuerdo a la ubicación de la zona del proyecto y en base a la clasificación realizada por Köppen modificado por García (1973), éste determinó que el clima dominante es del tipo cálido sub-húmedo, el cual se va tornando más seco siguiendo un gradiente en dirección sur-norte; de tal forma que hacia la porción norte se observa una franja con un clima seco estepario (BS). Este tipo de clima se caracteriza por presentar escasas de lluvias y temperaturas altas. Esta conjunción de criterios y/o características, convergen en un tipo de clima **cálido seco del tipo BSO**; el cual específicamente se localiza en la porción noroccidental de la península, comprendiendo una franja territorial que parte de Celestún por el occidente hasta Dzidzantún. Los subtipos climáticos que agrupa son los cálidos secos, de áridos a semiáridos de la forma BSo (h') y BS1 (h').

Subtipo Bso (h')w(x')

Por la ubicación del proyecto el subtipo al que pertenece es BSo (h')w(x'), la cual ocupa una pequeña extensión, colindante con la línea de costa, de la porción noroccidental de la entidad, entre las localidades de Sisal y Telchac Puerto.

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

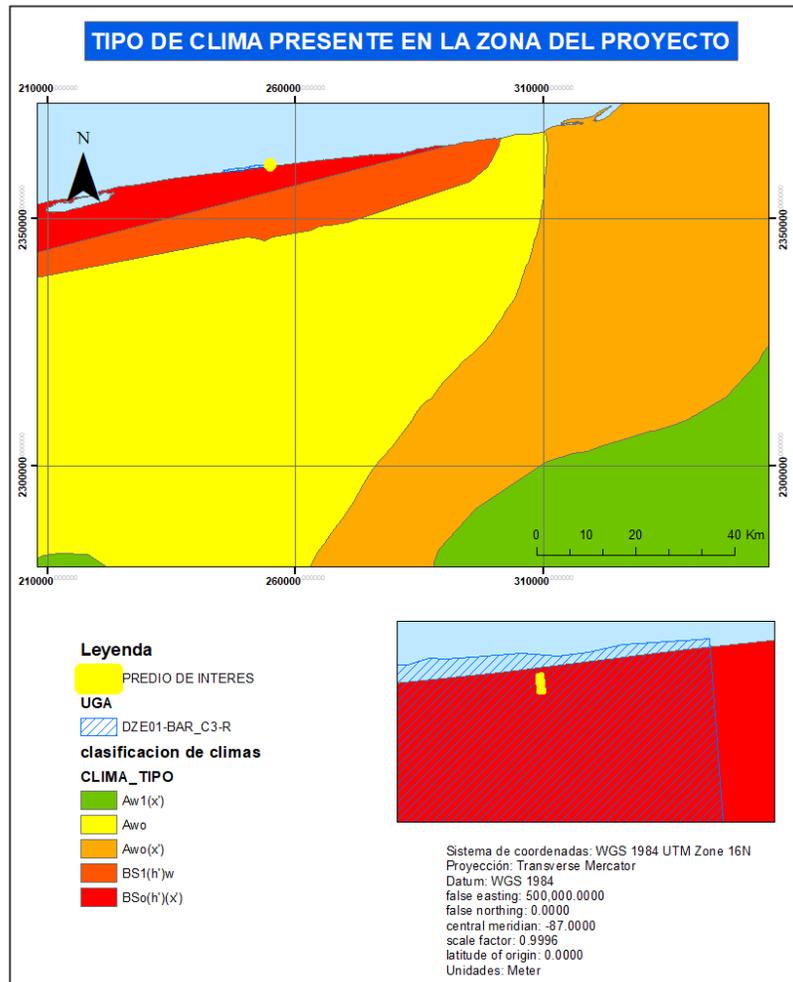


Figura IV.5.- Tipo de clima presente en la zona del proyecto.

A) GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

Geología

La plataforma carbonatada de Yucatán se localiza en el sector sur del Golfo de México y la parte emergida constituye la península de Yucatán. La plataforma tiene una amplia extensión y ha constituido un elemento tectónicamente estable durante buena parte del Mesozoico y Cenozoico, a partir de la apertura en el Jurásico Medio y formación del Golfo de México.

Así mismo en Yucatán se ha identificado un conjunto de rocas carbonatadas, entre las que destacan los depósitos arenosos no consolidados en la costa o cerca de ella, los variados tipos de roca caliza (compactas y blandas), las margas, coquinas, calizas coralígenas y algunos sedimentos arcillosos de menor importancia. Generalmente, estos materiales están presentes en el estado de Yucatán, aunque no siempre es posible encontrarlos superficialmente. Estos diversos estratos rocosos identificados comparten algunas características que los hacen similares en su evolución y comportamiento, tanto en su carácter, de componentes naturales del paisaje como en el de condiciones para el desarrollo de las actividades agrícolas. En primer lugar, destaca su origen sedimentario típicamente marino, y en segundo, el hecho de ser materiales constituidos químicamente por carbonato de calcio (C_aCO_3) en una muy alta proporción y bajo la forma mineral de calcita, y en menor medida de dolomita o aragonita cuando el magnesio pasa a formar parte de los compuestos, que entonces se identifican como carbonatos de calcio y magnesio ($C_aM_gCO_3$) o sólo de magnesio (M_gCO_3) respectivamente.

Sobre la superficie del terreno o a escasos centímetros por debajo de ella; aparece una capa de calizas duras o muy duras, de colores que varían del gris claro al blanco grisáceo y amarillento, aunque muchas veces el verdadero color de la roca está oculto por la presencia de recubrimientos, si bien delgados, relativamente más oscuros, por lo general grises o negros. Esta capa de calizas duras y bien consolidadas presenta diversos grados de fragmentación, dependiendo del estado de alteración que la esté afectando, lo que se asocia; a su vez, con la posición que ella guarda respecto al relieve y con el tiempo geológico al que corresponde su origen. A esta capa de calizas superficiales se le conoce comúnmente con el nombre de roca *laja o chaltún* en la lengua maya. Subyace a ésta, una segunda capa constituida por otro material, también calcáreo, por lo regular de consistencia suelta y pulverulenta, a veces ligeramente consolidado y masivo, aunque siempre más blando que el estrato sobreyacente que se menciona antes. Este material es por lo común de color blanco, aunque en ocasiones tiende a ser amarillento o rojizo, el cual recibe, en atención a esta particularidad, la denominación local de *sahcab o sascab*, que en lengua maya significa precisamente *tierra blanca*. Debajo de ella pueden observarse diversos estratos de calizas compactas con distintos grados de dureza, aunque bastante diferentes a la roca laja del estrato superior, salvo en algunos sitios, por lo regular cercanos a la costa, donde se observan estratos subsuperficiales similares a ella, dispuestos alternadamente con mantos de *sahcab* o de depósitos arenosos poco consolidados. Esto último sugiere la posibilidad de repetidos ciclos de depósito marino, probablemente a causa de ascensos y descensos subsecuentes del terreno respecto al nivel del mar.

En la siguiente figura superior, se puede observar que en la zona del proyecto, está caracterizada por tener formaciones de la Era Cenozoica, periodo Cuaternario y Época Halógeno (Q4); presentando rocas pleistocénicas y recientes en afloramientos ininterrumpidos, formando una angosta franja territorial de extremo a extremo del litoral yucateco.

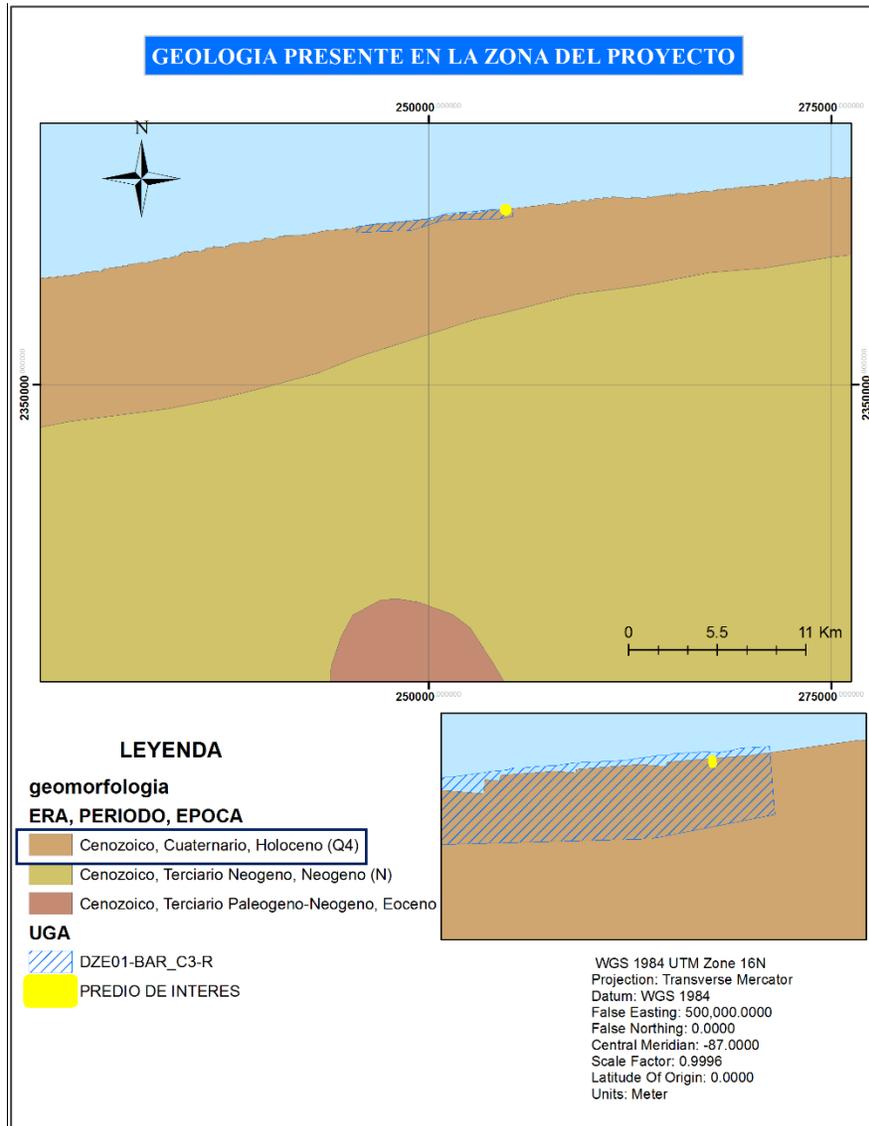


Figura IV.6. Características geológicas de la zona donde se ubica el predio del proyecto.

Geomorfología

En la zona costera del estado, desde su extremo poniente en Celestún hasta el Cuyo, existe un cordón litoral angosto, producto de acarreo marino, separado de tierra firme por ciénagas, marismas y lagunas pantanosas de agua salobres e hipersalinas en época de estiaje, que forman una franja en general también angosta. La ciénaga en algunos sitios es discontinua, debido a los azolves y en otros se conservan restos que forman partes de áreas pantanosas algo extensas.

Los cordones litorales mencionados, están constituidos por una subestructura de antiguas dunas de arena cementada, contra los que se acumula actualmente la arena. Bajo estas formaciones arenosas se

encuentra un horizonte de roca caliza que corresponde a la prolongación de la plataforma hacia el fondo marino. Esta condición se observa a lo largo de toda la costa del estado.

El cordón litoral es una angosta franja de terrenos planos con ligeras ondulaciones, no mayor de 3 km en sus partes más anchas y de 325 km de longitud; contados desde Celestún en su extremo occidental, hasta el límite que separa al estado de Yucatán del de Quintana Roo. Estos terrenos son predominantemente arenosos, constituidos por sedimentos conchíferos no consolidados de naturaleza calcárea y origen marino, los cuales han sido depositados durante el Cuaternario, principalmente en el Holoceno. Desde el punto de vista geomorfológico, se trata de una estructura unitaria que se despliega formando la costa del Golfo de México. Sin embargo, en sentido estricto, su unidad estructural se ve interrumpida por pasos naturales, llamados localmente "bocas", a través de los cuales se mantiene activa la comunicación de los esteros con el mar. Su configuración general de planicie ondulada está determinada por la presencia de pequeñas dunas. En la actualidad, el cordón litoral constituye el asiento de rústicas plantaciones de coco, entre las que domina la variedad conocida como "alto regional", aunque existe la tendencia a ser sustituida por variedades enanas, buscando una reorientación de la producción hacia la obtención de copra.

Esto último concuerda con lo observado en el predio y sus colindancias, ya que existen remanentes de cultivo de coco donde, en ciertos casos han sido reemplazados por viviendas particulares y casas-habitación con fines ecoturísticas.

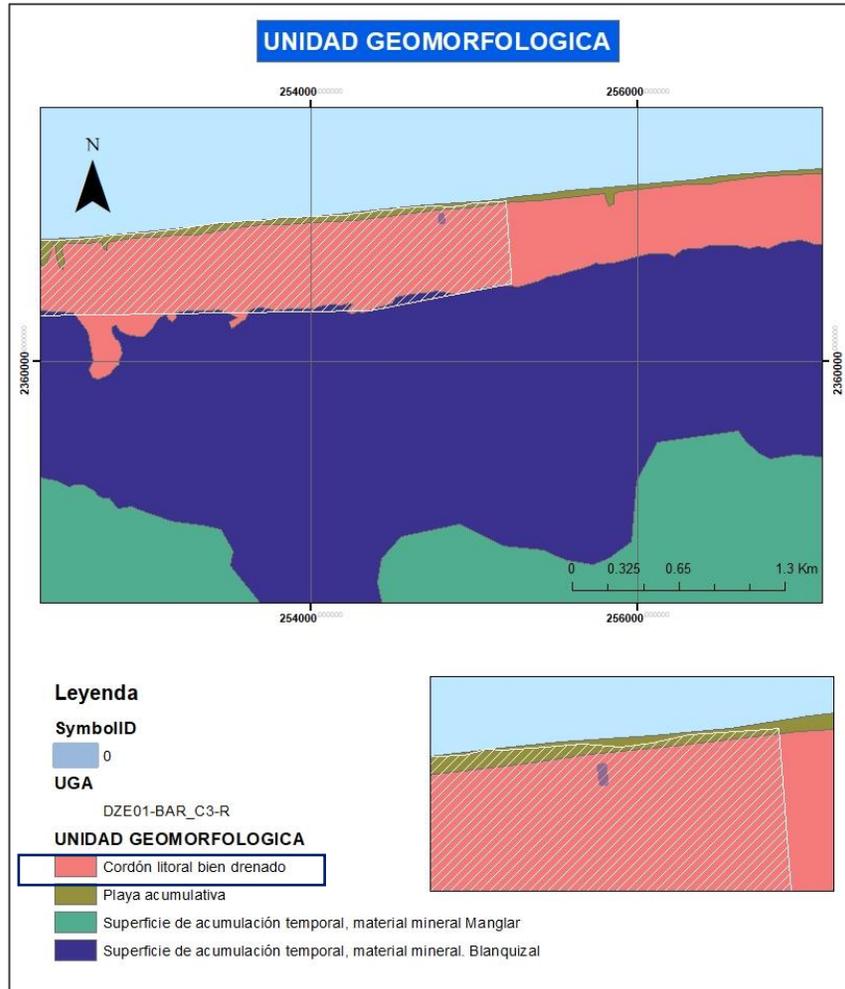


Figura IV.7.- Unidades geomórficas aplicables al proyecto.

SUELO

Los suelos que se presentan en la costa del Estado de Yucatán, son poco desarrollados genéticamente y la cercanía con el mar les confiere características hídricas y salinas, la mayoría de los suelos son someros y su profundidad puede variar entre 10 y 120 cm, sin embargo su uso para la agricultura y la ganadería es restringida.

De acuerdo a lo anterior, el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán (POETCY), reconoce cuatro grupos principales de suelos encontrados en la zona costera: Arenosol, Cambisol, Leptosol y Solonchak.

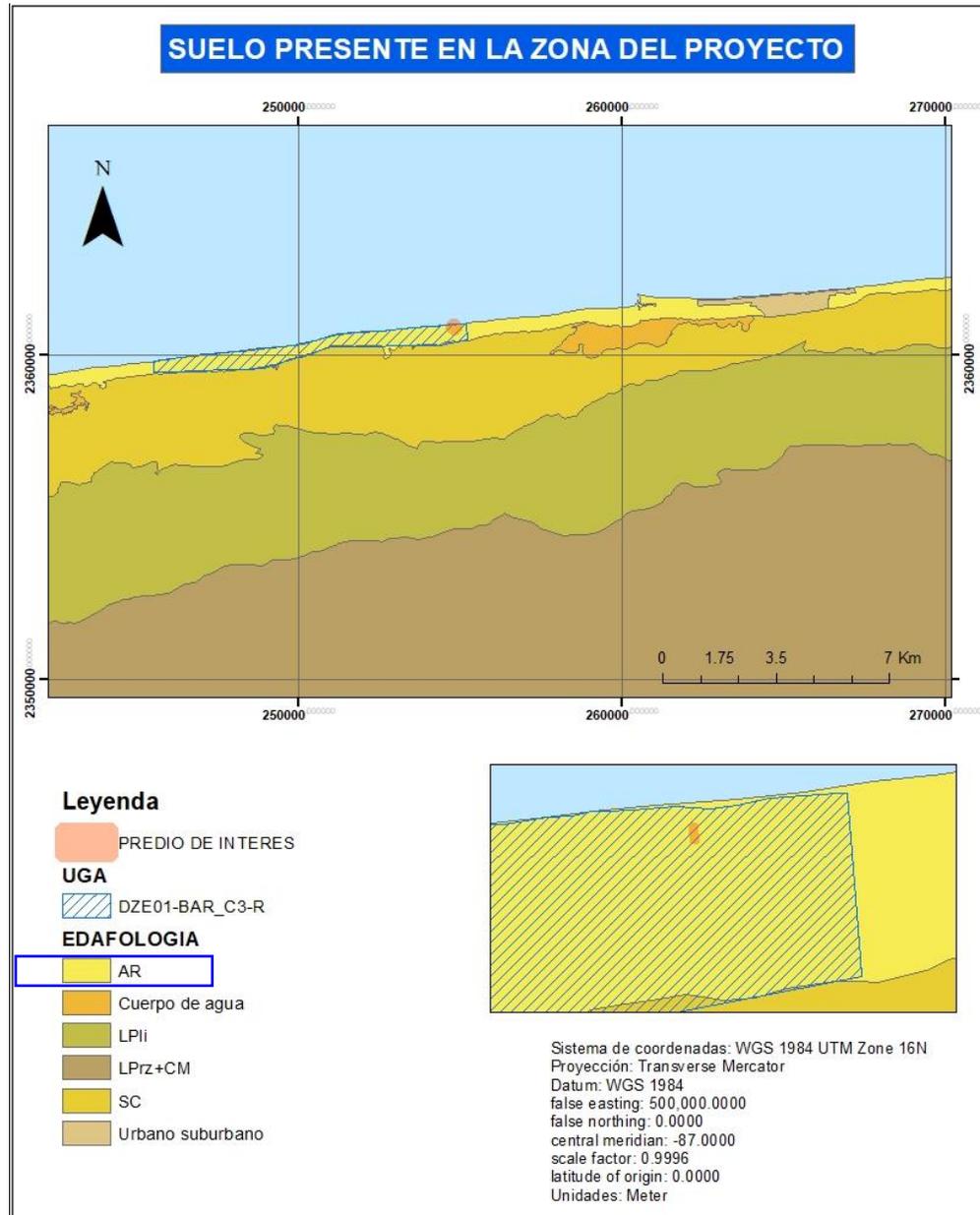


Figura IV.8.- Suelo característico en la zona del proyecto.

De acuerdo a la bibliografía consultada, los lotes se localizan en el tipo de suelo denominado Arenosol (AR), estos se desarrollan sobre materiales no consolidados de textura arenosa que, localmente, pueden ser calcáreos. En pequeñas áreas puede aparecer sobre areniscas o rocas silíceas muy alteradas y arenizadas.

Se caracterizan por ser suelos débilmente desarrollados que tienen: 1) una textura arenoso franca o más gruesa hasta una profundidad de por lo menos 100 cm desde la superficie del suelo, y 2) menos de 35 % (en volumen) de fragmentos de roca u otros fragmentos gruesos dentro de los 100 cm desde la superficie del suelo; y 3) puede tener horizontes de diagnóstico ócrico o álbico o un horizonte sálico debajo de los

50 cm desde la superficie del suelo. Se localizan en la planicie marina de cordones litorales y dunas. El material parental es de sedimentos arenosos y esqueletos marinos. Tienen permeabilidad rápida, bajos contenidos de nutrimentos y bajo contenido de materia orgánica. Su uso es recomendado para plantaciones de coco, pastizales, palmares, vegetación secundaria y urbana.

B) HIDROLOGÍA SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA

Hidrología Superficial

De acuerdo a la bibliografía consultada, se tiene que el territorio del estado de Yucatán carece de escurrimiento superficial y de red de estaciones hidrométricas. Las cartas hidrológicas muestran que el rango de escurrimiento oscila entre 0 a 5% predominantemente (menos de 10 mm promedio anual); y en algunas zonas en la costa, al sur de Mérida y al sureste del Cordón Puc, varía entre 5 y 10%; finalmente, la variación es entre 10 y 20% cerca del estero de Río Lagartos y al suroeste del Cordón Puc.

El territorio del estado de Yucatán, aunque no tenga escurrimiento superficial, se divide en dos Regiones Hidrológicas: **Región 32-Yucatán Norte** y **Región 33-Yucatán Este**. Estas dos regiones ocupan el 28% del territorio de la Región Hidrológico Administrativa XII-Península de Yucatán.

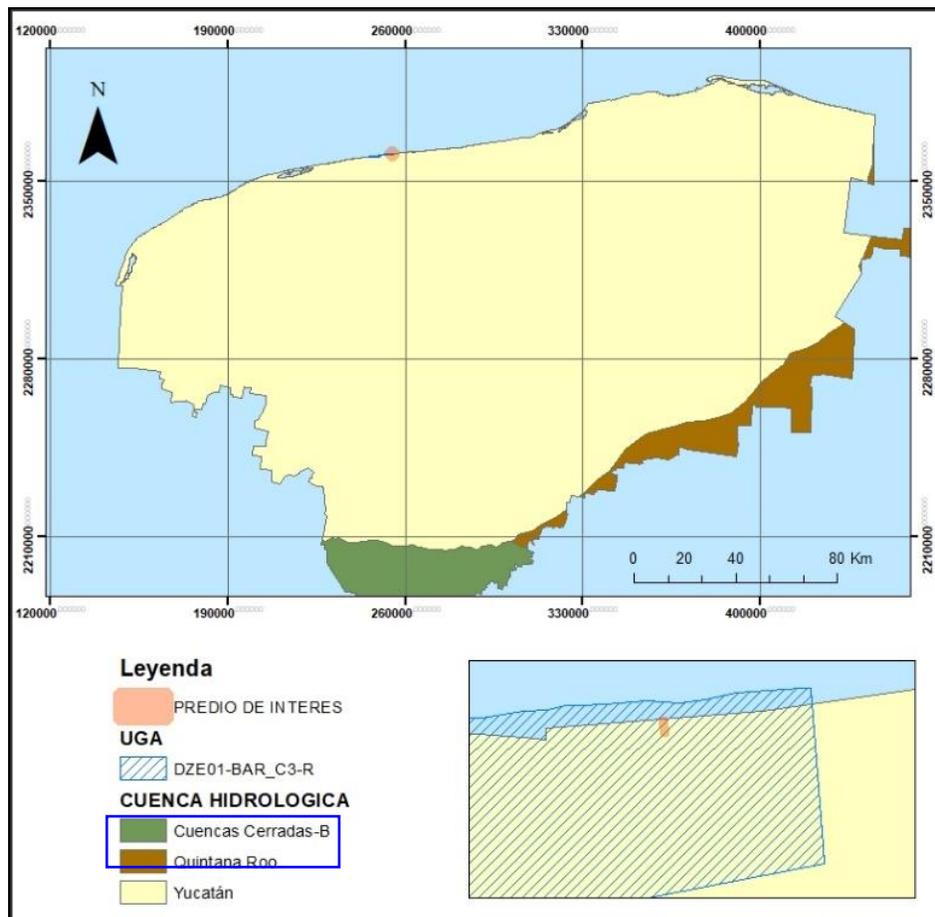


Figura IV.9.-Regiones y Cuencas Hidrológicas del Estado de Yucatán.

La zona donde se pretende realizar la construcción de la casa habitación, le corresponde la Región Yucatán Norte y la *Cuenca Yucatán*. Los únicos cuerpos del agua superficial presentes en la entidad son las lagunas que se encuentran junto al cordón litoral como La Rosada y Flamings; los esteros Celestún, Yucalpetén y Río Lagartos, y algunas aguadas distribuidas en la cuenca Yucatán, por lo que, se puede sostener que la totalidad del flujo hidrológico para el estado de Yucatán es subterráneo.

Hidrología Subterránea

La Región Hidrológica-Yucatán Norte se encuentra dividida en trece Unidades Geohidrológicas, seis de las cuales se ubican en Quintana Roo, tres en Campeche y cuatro en el Estado de Yucatán. En lo que respecta al estado de Yucatán le corresponden a su territorio cuatro Unidades Geohidrológicas: Región costera, Semicírculo de Cenotes, Planicie Interior y Cerros y Valles.

De acuerdo a lo anterior, se tiene que la zona en la cual se localiza el predio del proyecto, corresponde a la **Unidad Geohidrológica-Región Costera**, la cual se caracteriza por desarrollarse a lo largo de la costa y cuenta con una superficie de 20,424 km² y reúne un aporte considerable de agua por flujo subterráneo, alrededor del 70% de su recarga natural.

La naturaleza cárstica del acuífero está dada por las características de las rocas calizas y depósitos de litoral de alta permeabilidad y porosidad secundaria, por el fracturamiento de la roca que favorece el flujo de agua y forma, a su vez, conductos de dilución de diversas magnitudes por donde circula el agua en dirección de la pendiente.

El denominado acuífero de Yucatán es la única fuente de abastecimiento de agua. Se tiene que de acuerdo a las mediciones geofísicas, el acuífero de Yucatán está conformado por un lente delgado de agua dulce que flota sobre agua salada, con un espesor saturado de agua dulce que aumenta conforme se aleja de la línea de costa, de acuerdo a esto, su espesor varía desde 30 metros en una faja de 20 km desde la costa, hasta más de 100 metros en la llanura, y su espesor es mayor hacia las partes altas.

IV.2.2 ASPECTOS BIÓTICOS

A) VEGETACIÓN GENERAL PROPIA DE ZONAS COSTERAS

En la zona costera del Estado de Yucatán se presentan diversos tipos de vegetación entre los que destacan por su extensión la selva baja caducifolia, la selva mediana subperennifolia, los manglares y el matorral de dunas costeras. Sin embargo, también se presentan otras comunidades con menor extensión en la zona como es la selva baja inundable, los pastizales inundables, los petenes, así como las comunidades de hidrófilas.

Los principales tipos de vegetación que podemos encontrar en zonas costeras son los siguientes:

Selva baja caducifolia: Esta selva es la más abundante en el estado de Yucatán y se distribuye en climas secos y cálido subhúmedos con régimen de lluvias en verano, con una precipitación total anual que varía de 728.2 a 1,000 mm y una temperatura media anual que oscila de 26.0° C a 27.6° C. Se desarrolla en suelos planos poco profundos de color oscuro o rojizo calcáreos, con gran afloración de roca. Está

constituida por árboles cuya altura oscila entre 6 y 15 m y con diámetro entre 10 y 30 cm; tienen como característica principal que casi todos los árboles pierden sus hojas durante la época seca del año, por lo que durante los meses de febrero a mayo y en especial en abril, la vegetación tiene un color pardo amarillento o café, típico en el paisaje de Yucatán.

Las especies representativas de este tipo de vegetación son: *Jatropha gaumeri*, *Metopium brownei*, *Alvaradoa amorphoides*, *Bursera simaruba*, *Mimosa bahamensis*, *Bahuinia divaricata*, *Caesalpinia gaumeri*, *Caesalpinia yucatanensis*, *Gymnopodium floribundum*, *Neomillspaughia emarginata*, *Guazuma ulmifolia*, *Diospyros cuneata*, *Hampea trilobata*. Las herbáceas más comunes son: *Senna uniflora*, *Sida acuta*, *Lantana 15aríti*, *Bromelia pinguin* y *Achmea bracteata*. Las epífitas son 15arítima15enc, cactáceas y algunas orquídeas. Esta comunidad limita en Yucatán con selva mediana subperennifolia y la selva baja subperennifolia y espinosa.

Esta comunidad vegetal se encuentra muy perturbada ya que ha sido substituida por cultivos de henequén y convertida en fuente importante de leña, siendo las especies de las leguminosas consideradas por los campesinos como proveedoras de la mejor leña.

Vegetación de duna costera: Se localiza en todo el litoral de la península de Yucatán y sólo se interrumpe por los manglares de franja que llegan al mar. Presenta un tipo de suelo escaso de nitrógeno por la nula descomposición de materia orgánica, está compuesto por arena calcárea pura con partículas de arcilla, que retienen la humedad y algunos nutrientes. El agua de lluvia se filtra rápidamente dejando una superficie seca donde muy pocas semillas pueden germinar. El manto freático es el que humedece al suelo y su profundidad varía dependiendo del lugar y estación del año. Los vientos son fuertes y transportan sal. En ausencia de vegetación la arena se transfiere tierra adentro formando montículos que se conocen como dunas móviles.

Cuando las dunas se cubren por vegetación, las raíces fijan la arena y se acumula materia orgánica, iniciando la formación del suelo. En este ecosistema, el medio es muy extremo pues hay poca precipitación y altas temperaturas, de tal suerte que la vegetación que logra colonizar estas zonas se caracteriza por ser halófila, de plantas con hojas crasas, hierbas rastreras y arbustos muy ramificados de escasa altura.

De acuerdo a lo establecido por Espejel y Rodríguez (1981) y Espejel (1982; 1983), la vegetación de las zonas costeras no inundables en la península, puede dividirse en dos tipos principales: la zona de pioneras con halófitas anuales localizada entre la línea de costa y lo que se llama primera duna con pendiente hacia sotavento, inmediatamente está un matorral con especies arbustivas que puede tener espinas o carecer de ellas.

En el caso de las plantas pioneras, se tiene que está constituida principalmente por hierbas de formas amacolladas (rodetes) o rastreras, aunque hay hierbas de altura variable, puede haber arbustos de 1 a 2 m de altura, y en algunas zonas del estado alcanzan hasta 3 ó 4 m. Entre las especies herbáceas dominantes se encuentra: *Sesuvium portulacastrum*, *Suaeda linearis*, *Ambrosia hispida*, *Ipomoea pes-caprae*, *Sporobolus virginicus* y *Canavalia rosea*. Los arbustos pioneros son: *Tournefortia gnaphaloides*, *Crotón punctatus*, *Scaevola plumieri* y *Suriana marítima*.

El matorral de duna costera contiene mayor diversidad de arbustos tales como: *Bravaisia tubiflora*, *Agave angustifolia*, *Metopium brownei*; *Thevetia gaumeri*, *Cordia sebestena*, *Acanthocereus pentagonus*, *Opuntia dilleni*, *Pithecellobium keyense*, *Thrinax radiata*, *Coccothrinax readii*, *Pseudophoenix sargentii*, *Coccoloba uvifera*, *Crisobalanus icaco*, *Jaquinia aurantiaca*, entre otras.

Las dunas costeras presentes en la isla de barrera y playas se desarrollan por la interacción de 3 recursos de playa: viento, arena y vegetación. Las dunas actúan como un banco de arena, acumulándola en condiciones normales y transportándola a playa y barras litorales durante fuertes tormentas. Esta reserva de arena en barras litorales ayuda a las playas a resistir la energía del oleaje y proveer de material para restituir la duna después de una tormenta. Debe señalarse que en la actualidad, la vegetación original de la duna ha sido sustituida en gran parte por los cocotales, las zonas turísticas y urbanas, puertos de abrigo, así como prolongación de caminos y extensión de salineras, las cuales modificaron en gran medida la vegetación del litoral. La vegetación en las dunas funge como cortina rompevientos que atenúa la velocidad del mismo permitiendo la sedimentación sobre la barra arenosa de la arena transportada y de las diferentes sales que viajan como aerosoles y que imprimen características particulares al suelo.

Manglar: Se distribuyen en la península yucateca a lo largo del litoral, presentan diferencias en cuanto su estructura, pero no en su composición, dependiendo de la zona que ocupe. Los suelos en donde se localiza están siempre inundados aunque en el norte de la península se secan los esteros durante la época de sequía que va de marzo a mayo. El manglar constituye una comunidad de arbustos o árboles que bordean los esteros o bien cubren amplias zonas pantanosas, son especies de hidrófilas tolerantes a la salinidad del agua y a la brisa marina.

Las especies más representativas en este tipo de vegetación son las siguientes: *Rhizophora mangle*, *Aviscencia germinans*; *Laguncularia racemosa*; *Conocarpus erectus*; *Batis marítima*; *Sesubium portulacastrum* y *Tillandsia spp*; otras menos frecuentes: *Dalbergia glabra*; *Jacquinia aurantiaca* y *Myrmecophyla tibicinis*.

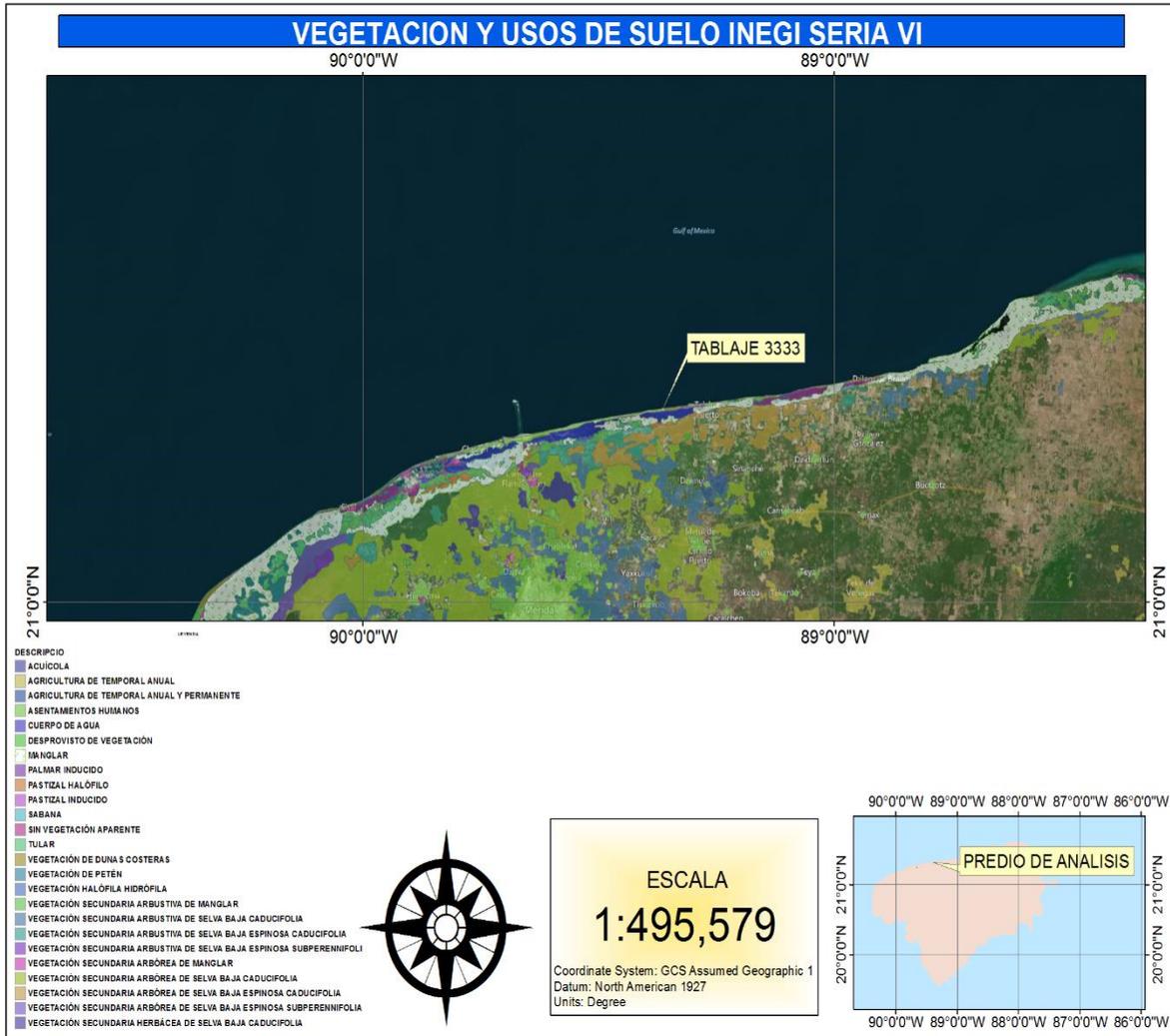


Figura IV.10. Plano de vegetación de la zona de análisis.

VEGETACIÓN PRESENTE EN EL PREDIO DEL PROYECTO

De acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán (POETCY), el predio del proyecto se ubica en la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) DZE01-Bar_C3R; lo cual indica que posee un paisaje de Isla de Barrera.

Las Islas de Barrera son el tipo de costa más dinámico que existe, y son el primer frente a los fenómenos meteorológicos tales como huracanes y/o nortes que abaten las costas yucatecas, debido a esto, se ven continuamente afectadas por la erosión. Los ecosistemas que podemos encontrar en este paisaje natural, son la duna y matorral costero. Lo anterior se comprobó a través de los recorridos en la superficie del predio del proyecto.

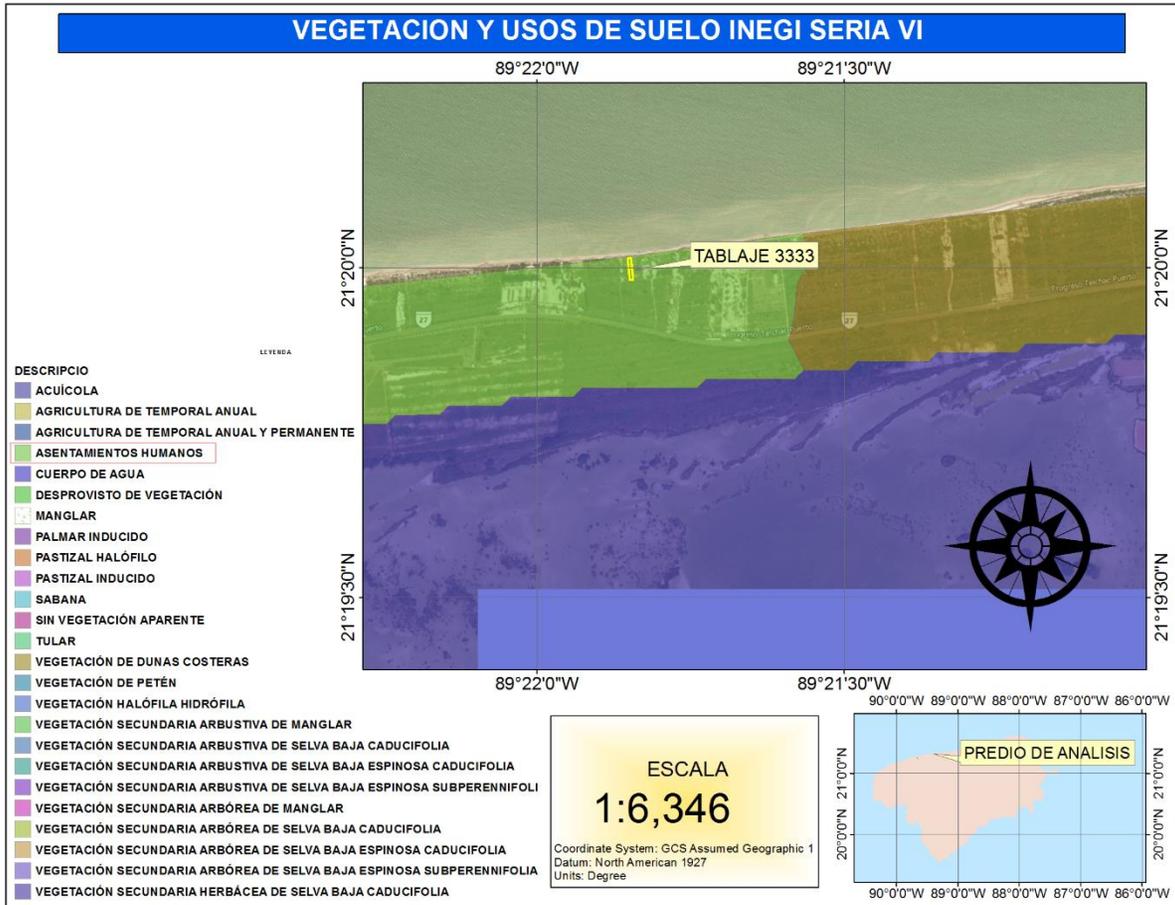


Figura IV.11. Tipo de vegetación presente en la superficie del predio del proyecto, el cual consiste en matorral de duna costera y de áreas previstas para el desarrollo urbano.

Cabe señalar que la zona donde se localiza el predio, se encuentra en pleno proceso de urbanización por la presencia de viviendas unifamiliares y pequeños comercios que cuentan con el servicio de corriente eléctrica y agua entubada; por lo que la vegetación natural en dichas áreas se presenta nula o muy escasa.

De manera general, se tiene que la vegetación que se encuentra en la superficie del predio del proyecto; consiste en una vegetación propia de duna costera previamente perturbada, con una clara dominancia de especies herbáceas y en menor proporción de especies arbustivas ubicadas al centro y sur del predio, ya que la vegetación del norte del predio corresponde a vegetación herbáceas y con menor altura.

En la figura IV.12 se puede observar que parte de la vegetación presente en la superficie del predio ha sido removida para dar paso al área ajardinada de la vivienda unifamiliar colindante al Este del predio de interés, presentando un claro paisaje desmontado con afloración del sustrato costero por excelencia.



Figura IV.12. Vista general del predio en el momento del levantamiento de diversidad de la vegetación presente en el mismo.

Información preliminar y prospección.

El trabajo de campo de prospección se llevó a cabo el 15 de agosto del 2019. Para el reconocimiento preliminar del área y para la fotointerpretación, se analizaron los siguientes elementos:

- Imagen actualizada de satélite obtenida del programa Google Earth 2015.
- Imágenes georeferenciadas del Programa de Ordenamiento Ecológico de del territorio costero del estado de Yucatán (POETCY)
- Imágenes georeferenciadas del INEGI Cartas de vegetación y uso de suelo serie VI, geología y edafología.

El análisis espacial se realizó con el software de sistemas de información geográfica (SIG) ArcGIS 9.3 y para la cartografía básica del predio, se utilizó el software de diseño asistido Autocad.

La colecta de datos para la caracterización de la vegetación consistió en la revisión de estudios relativos, a la recopilación de información técnica y cartográfica del INEGI, recorridos de campo y el muestreo de vegetación. Durante los recorridos, se elaboró el listado de especies vegetales presentes en el predio, se identifican los tipos de vegetación a partir de sus características fisionómicas, se reconocieron evidencias de usos y perturbaciones que afectan la vegetación y se realizó un plano con la distribución espacial de los tipos de vegetación y zonas perturbadas en el área del proyecto. Dicho mapa de vegetación se realiza a partir de la información de gabinete mencionada con anterioridad y su verificación en campo.

Por su parte el método de muestreo que se aplicó para la caracterización ambiental, ha sido sugerido y adaptado por diversos ecólogos en evaluación de comunidades biológicas densas, y ha sido plasmado específicamente para el muestreo de comunidades vegetales por Fredericksen y Mostacedo (2000), quienes señalan que es un método que permite el muestreo en sitios homogéneamente distribuidos a lo largo y ancho del área de estudio y es útil para superficies relativamente pequeñas, mismo que a continuación se describe:

a) Tamaño de muestra y registro de datos.

El muestreo y registro de datos se llevó a cabo el día 22 de octubre de 2015. Dada la heterogeneidad de la asociación vegetal de la duna costera, se planteó una red de muestreo conformada por 7 sitios, distribuyendo de sur a norte o con dirección hacia la zona federal marítimo terrestre, determinando la composición florística e índice de diversidad de componente vegetal presente en el predio y con potencial de afectación por las acciones de construcción de la casa habitación.

Los datos necesarios para la descripción cualitativa y cuantitativa de la vegetación, se obtuvieron del inventario de las plantas presentes en una superficie del 280 del área que ocupa la vegetación en el predio del proyecto y áreas colindantes a la zona federal marítimo terrestre (ZOFEMAT); para lo cual se utilizaron 7 sitios de muestreo de 40 m² cada uno, ubicados de forma sistemática con 15 metros de distancia entre uno y otro, la forma del sitio fue rectangular de 10 x 4 metros. En estos transectos se llevó a cabo el censo de todos los individuos presentes, por lo que fueron marcados con numeración consecutiva por sitio y los datos registrados fueron: el nombre científico o nombre común de la especie y el número de individuos por especie.



Figura IV. 13. Actividades de la caracterización florística y faunística del predio del proyecto.

Para realizar la caracterización de vegetación en la superficie del predio, se realizó caminatas por la superficie y se llevaron a cabo los registros correspondientes a las especies herbáceas y arbustivas presentes, dando por resultado lo siguiente:

Tabla IV.2. Listado florístico de las especies registradas en la superficie del predio.

No.	Familia	Especie	Nombre Común	Forma de vida	Estatus Distribución	Estatus NOM-059-SEMARNAT-2010
2	Acanthaceae	<i>Bravaisia berlandieriana</i>	juluub	Arbustiva	Nativa	Sin estatus
4	Agavaceae	<i>Agave fourcroydes</i>	Henequen, Sak ik	Herbacea	Nativa	Sin estatus
1	Aizoaceae	<i>Sesuvium portulacastrum</i>	Verdolaga de playa	Herbacea	Nativa	Sin estatus
6	Amarillidaceae	<i>Hymenocallis littoralis</i>	lirio de mar	Herbacea	Nativa	Sin estatus
5	Anacardiaceae	<i>Metopium brownei</i>	Chechem	Arbol	Nativa	Sin estatus
11	Bataceae	<i>Batis Maritima</i>	Alambrillo, ts'aay kaan.	Herbacea	Nativa	Sin estatus
12	Brasicaceae	<i>Cakile edentula</i>	xaal	Herbacea	Nativa	Sin estatus
13	Cactaceae	<i>Acanthocereus tetragonus</i>	tsakam, nuum tsutsuy	Arbustiva	Nativa	Sin estatus
7	Compositae	<i>Ambrosia hispida</i>	Marítima de mar, k'an lool xiiw.	Herbacea	Nativa	Sin estatus
8	Compositae	<i>Bidens pilosa</i>	matsa ch'ich bu'ul	Herbacea	Nativa	Sin estatus
9	Compositae	<i>Melanthera aspera</i>	Sooh	Herbacea	Nativa	Sin estatus
10	Compositae	<i>Melanthera nivea</i>	ts'aan top'an xiiw	Herbacea	Nativa	Sin estatus
14	Convolvulaceae	<i>Ipomoea pes-caprae</i>	riñoninia	Herbacea	Nativa	Sin estatus
17	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia hypericifolia</i>	jobon k'ak'	Herbacea	Nativa	Sin estatus
18	Gramineae	<i>Cenchrus equinatus</i>	Jmul	Herbacea	Nativa	Sin estatus
25	Gramineae	<i>Cynodon dactylon</i>	k' an su'uk	Herbacea	Nativa	Sin estatus
26	Gramineae	<i>Distichlis spicata</i>	baakel aak'	Herbacea	Nativa	Sin estatus
28	Gramineae	<i>Spartina spartinae</i>	k'oxol aak'	Herbacea	Nativa	Sin estatus
20	Leguminosae	<i>Canavalia rosea</i>	frijolillo de mar	Herbacea	Nativa	Sin estatus
22	Malvaceae.	<i>Gossypium hirsutum</i>	taman ch'up	Arbustiva	Nativa	Sin estatus
24	Passifloreaceae	<i>Passiflora foetida</i>	poch'iil	Trepadora	Nativa	Sin estatus
30	Polygonaceae	<i>Coccoloba uvifera</i>	Uva de mar	Arbol	Nativa	Sin estatus
31	Primulaceae	<i>Jacquinia macrocarpa</i>	limoncillo	Herbacea	Nativa	Sin estatus
33	Cactáceae	<i>Opuntia stricta</i>	Nopal	Arbustiva	Nativa	Sin estatus
34	Surianaceae	<i>Suriana marítima</i>	pats'il	Arbustiva	Nativa	Sin estatus
35	Verbenaceae	<i>Lantana alba</i>	mo'ol peek	Arbustiva	Nativa	Sin estatus
36	Zigophyllaceae	<i>Tribulus cistoides</i>	chan xnuuk	Herbacea	Nativa	Sin estatus

*NOTA: Las formas de vida aquí enlistadas, son las que fueron las registradas en el predio durante los trabajos de campo en los sitios de muestreo habilitados.

De acuerdo a la tabla superior, se tiene que en el predio del proyecto se registraron 36 especies distribuidos en 21 familias taxonómicas, de las cuales; 18 especies tienen una forma de vida *herbácea*, 6

especies tienen la forma de vida *arbustiva* y 2 especie tiene la forma de vida *arbórea* y 1 forma de vida trepadora **Ver figura siguiente:**

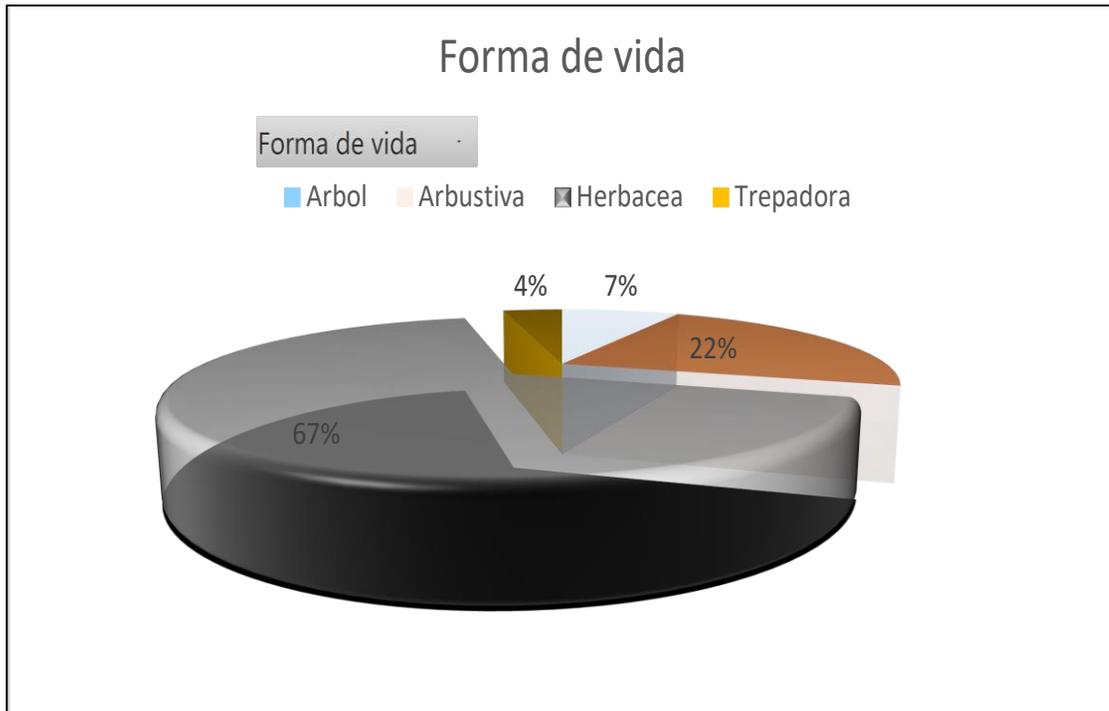


Figura IV.14. Forma de vida de las especies registradas durante la visita de campo realizada al área del predio.

Lo anterior comprueba lo observado directamente en campo durante el levantamiento de vegetación, ya que las especies registradas y observadas en campo; fueron 67% especies herbáceas, 22% especies arbustivas, 7% especies arbóreas y tan solo un 4% de especies trepadoras. Esto tal vez se deba a la presencia de la antigua carretera costera que colinda directamente al sur del predio, por lo que las especies presentes resultan tolerantes a niveles bajos de perturbación.

ESPECIES REGISTRADAS EN EL PREDIO QUE SE ENCUENTREN BAJO ALGÚN RÉGIMEN DE PROTECCIÓN DE ACUERDO A LA NOM-059-SEMARNAT-2001

De acuerdo al listado presentado en la tabla IV.2, se tiene que ninguna de las especies registradas durante las caminatas de reconocimiento y los muestreos realizados; se encuentra incluida en alguna categoría de la NOM-059-SEMARNAT-2001.

Así mismo, se tiene que las 27 especies registradas durante el recorrido sobre la superficie del predio; pertenecen a 23 familias taxonómicas donde seis de las cuales, representan cerca del 52.7% del total de especies. Ver figura siguiente:

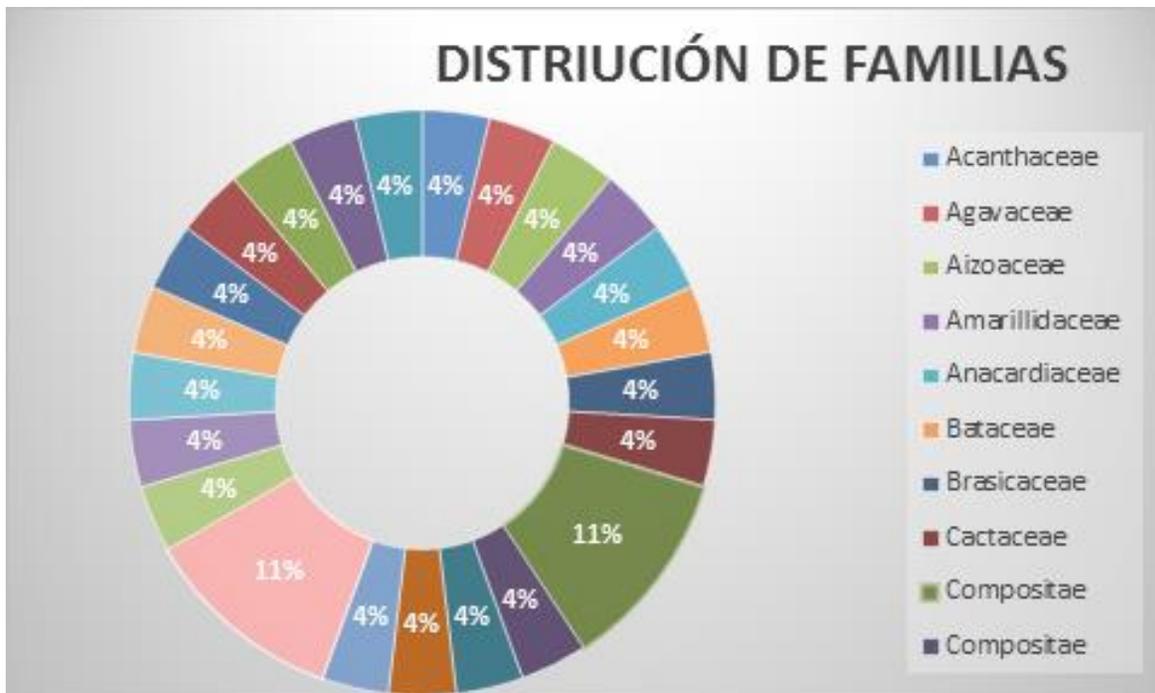


Figura IV.15. Distribución de especies registradas de acuerdo a familias taxonómicas dominantes.

De acuerdo a la figura superior, se tiene que la familia taxonómica que registró mayor número de especies fue la familia Gramineae al representar el 11% de las especies, seguido por la familia Compositae, representando el 11% de las especies, el resto de las familias restantes representan en 4% cada una.

Es importante señalar que la familia graminácea identificada como la más dominante en el predio del proyecto, está compuesta exclusivamente por especies herbáceas, por lo que resulta compatible con la forma de vida más dominante en la superficie del predio.

A continuación se presentan los resultados de los análisis estadísticos realizados a los datos obtenidos a través del levantamiento de diversidad de especies en la superficie del predio.

RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS ESTADÍSTICOS

Para la medición de la diversidad en un sitio determinado, suelen utilizarse dos índices principalmente: el índice de Shannon y el índice de Simpson; la primera mide la diversidad de especies según su abundancia y la segunda mide la abundancia de especies.

Diversidad de Especies/Índice de Shannon-Wiener

Para estimar la diversidad de las especies registradas en el predio del proyecto, se eligió el *índice de diversidad de Shannon-Wiener* el cual se basa en suponer que la heterogeneidad depende del número de especies presentes y de su abundancia relativa en una comunidad. Es decir; es una medida del grado de

incertidumbre asociada a la selección aleatoria de un individuo en la comunidad. Esto es, si una comunidad con S especies es muy homogénea, por ejemplo porque existe una especie claramente dominante y las restantes $S-1$ especies apenas presentes, el grado de incertidumbre será más bajo que si todas las S especies fueran igualmente abundantes.

Índice de Shannon-Wiener

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \ln p_i$$

Donde:

S : Número de especies (riqueza de especies)

P_i = Representa la abundancia relativa de cada en la población.

De esta forma, el índice de Shannon-Wiener contempla la cantidad de especies presentes en el área de estudio (riqueza de especies), y la cantidad relativa de individuos de cada una de esas especies (abundancia).

Análisis de datos del muestreo de vegetación del predio de análisis

El muestreo de la vegetación presente en la superficie del proyecto y áreas colindantes de la ZOFEMAT, como se menciona con anterioridad se realizó en cuatro sitios o transectos principales, separados 8 metros uno de otro y con dirección sur-norte, con la finalidad de obtener la mayor cantidad de datos que nos indiquen el área con menor diversidad y especies de flora de importancia donde se pudiera habilitar el proyecto que nos ocupa.

Considerando lo anterior se hace indispensable ubicar esquemáticamente los cuatro sitios de muestreo implementados en el predio del proyecto y áreas colindantes y con ello comparar su composición florística, tal y como se presenta a continuación:



Figura IV.16. Ubicación general de los sitios de muestreo.

COORDENADAS DE LOS SITIOS DE MUESTREO IMPLEMENTADOS

Tabla IV.3.- Listado de coordenadas del muestreo.

Sitio	Dimensiones	Zona	Vértice	Coordenadas (UTM) WGS84		Tipo de Vegetación
				X	Y	
1	10x4m (40 m ²)	16Q	Vértice 1	254799.47 m E	2360851.24 m N	DUNA COSTERA
			Vértice 2	254789.23 m E	2360850.00 m N	
			Vértice 3	254788.71 m E	2360853.74 m N	
			Vértice 4	254799.61 m E	2360855.55 m N	
2	10x4m (40 m ²)	16Q	Vértice 1	254798.93 m E	2360862.60 m N	DUNA COSTERA
			Vértice 2	254788.29 m E	2360861.41 m N	
			Vértice 3	254787.83 m E	2360865.43 m N	
			Vértice 4	254798.57 m E	2360866.61 m N	
3	10x4m (40 m ²)	16Q	Vértice 1	254797.55 m E	2360874.45 m N	DUNA COSTERA
			Vértice 2	254787.18 m E	2360873.05 m N	
			Vértice 3	254786.65 m E	2360877.36 m N	
			Vértice 4	254796.90 m E	2360878.49 m N	
3	10x4m (40 m ²)	16Q	Vértice 1	254796.02 m E	2360884.67 m N	

		Vértice 2	254785.99 m E	2360883.04 m N	
		Vértice 3	254785.33 m E	2360887.15 m N	
		Vértice 4	254795.63 m E	2360888.85 m N	

Para la aplicación de la fórmula para estimar el Índice de Shannon, se requiere la estimación a su vez de la abundancia relativa de las especies registradas durante el muestreo. En la siguiente tabla se presentan los valores de abundancia absoluta (n) y abundancia relativa (p_i), obtenidos durante en cada uno de los transectos implementados.

Tabla IV.4. Tabla de datos para la estimación del índice de Shannon-Wiener de los transectos de muestreo implementados en el predio del proyecto y zonas colindantes.

SITIO 1					
Nombre Científico	ABUNDANCIA	ABUNDANCIA HECTÁREA TIPO	Abundancia relativa(p_i)	Ln(p_i)	(p_i) x Ln(p_i)
<i>Ambrosia hispida</i>	19	9500.00	0.13013699	-2.03916764	-0.26537113
<i>Bidens pilosa</i>	39	19500.00	0.26712329	-1.32004498	-0.35261475
<i>Canavalia rosea</i>	3	1500.00	0.02054795	-3.88499433	-0.07982865
<i>Coccoloba uvifera</i>	12	6000.00	0.08219178	-2.49869997	-0.2053726
<i>Cynodon dactylon</i>	26	13000.00	0.17808219	-1.72551008	-0.30728262
<i>Distichlis spicata</i>	27	13500.00	0.18493151	-1.68776976	-0.3121218
<i>Euphorbia hypericifolia</i>	2	1000.00	0.01369863	-4.29045944	-0.05877342
<i>Malvaviscus arboreus</i>	5	2500.00	0.03424658	-3.37416871	-0.11555372
<i>Metopium brownei</i>	12	6000.00	0.08219178	-2.49869997	-0.2053726
<i>Passiflora foetida</i>	1	500.00	0.00684932	-4.98360662	-0.03413429
Total general	146	73000.00			-1.93642559
					1.93642559

SITIO 2					
Nombre Científico	ABUNCIA	ABUNDANCIA HECTAREA TIPO	Abundancia relativa(p_i)	Ln(p_i)	(p_i) x Ln(p_i)
<i>Acanthocereus tetragonus</i>	1	500.00	0.01136364	-4.47733681	-0.05087883
<i>Agave fourcroydes</i>	1	500.00	0.01136364	-4.47733681	-0.05087883
<i>Bravaisia berlandieriana</i>	78	39000.00	0.88636364	-0.12062799	-0.10692026
<i>Tournefortia gnaphalodes</i>	1	500.00	0.01136364	-4.47733681	-0.05087883
<i>Hymenocallis littoralis</i>	3	1500.00	0.03409091	-3.37872453	-0.11518379
<i>Metopium brownei</i>	1	500.00	0.01136364	-4.47733681	-0.05087883
<i>Coccoloba uvifera</i>	3	1500.00	0.03409091	-3.37872453	-0.11518379
Total general	88	44000.00			-0.54080315
					0.54080315

SITIO 3					
Nombre Científico	ABUNDANCIA	ABUNDANCIA HECTAREA TIPO	Abundancia relativa(p_i)	Ln(p_i)	(p_i) x Ln(p_i)
<i>Bravaisia tubiflora</i>	29	14500.00	0.05846774	-2.8392801	-0.1660063

SITIO 3					
Nombre Científico	ABUNDANCIA	ABUNDANCIA HECTAREA TIPO	Abundancia relativa(pi)	Ln(pi)	(pi) x Ln(pi)
<i>Coccoloba uvifera</i>	1	500.00	0.00201613	-6.20657593	-0.01251326
<i>Ipomoea pes-caprae</i>	7	3500.00	0.0141129	-4.26066578	-0.06013036
<i>Lantana alba</i>	4	2000.00	0.00806452	-4.82028157	-0.03887324
<i>Lasiacis divaricata</i>	2	1000.00	0.00403226	-5.51342875	-0.02223157
<i>Metopium brownei</i>	1	500.00	0.00201613	-6.20657593	-0.01251326
<i>Piscidia piscipula.</i>	1	500.00	0.00201613	-6.20657593	-0.01251326
<i>Ambrosia hispida</i>	43	21500.00	0.15248227	-1.88070696	-0.28677446
<i>Suriana maritima</i>	1	500.00	0.00201613	-6.20657593	-0.01251326
Total general	96	248000.00			-0.42559642
					0.42559642

SITIO 4					
Nombre Científico	ABUNDANCIA	ABUNDANCIA HECTAREA TIPO	Abundancia relativa(pi)	Ln(pi)	(pi) x Ln(pi)
<i>Bidens pilosa</i>	81	40500.00	0.287234043	-1.24745792	-0.35831238
<i>Cakile edentula</i>	4	2000.00	0.014184397	-4.25561271	-0.0603633
<i>Canavalia rosea</i>	7	3500.00	0.024822695	-3.69599692	-0.0917446
<i>Cynodon dactylon</i>	43	21500.00	0.15248227	-1.88070696	-0.28677446
<i>Euphorbia hypericifolia</i>	3	1500.00	0.010638298	-4.54329478	-0.04833292
<i>Ipomoea pes-caprae</i>	11	5500.00	0.039007092	-3.2440118	-0.12653947
<i>Pasiflora phoetida</i>	1	500.00	0.003546099	-5.64190707	-0.02000676
<i>Melanthera nivea</i>	107	53500.00	0.379432624	-0.96907824	-0.3676999
<i>Opuntia stricta</i>	1	500.00	0.003546099	-5.64190707	-0.02000676
<i>Ambrosia hispida</i>	5	2500.00	0.017730496	-4.03246916	-0.07149768
<i>Tribulus cistoides</i>	19	9500.00	0.067375887	-2.69746809	-0.1817443
Total general	282	141000.00			-1.63302255
					1.63302255

Con base en la tabla superior y con la premisa de que el índice de diversidad de Shannon, la mayoría de los ecosistemas naturales varía entre 1 y 5 (más cercano a 5 significa un ecosistema natural mucho más diverso); se tiene que el predio del proyecto en cuanto al índice de diversidad identificado en los diferentes sitios de muestreo, se observa que el índice más alto registrado es en el sitio 1 con **1.93642559** y el índice con valores más bajos se registran en los sitios 2 y 3 con **0.54080315** y **0.42559642** respectivamente de índice de diversidad de Shannon-Wiener, sin embargo es importante manifestar que dichos índices de diversidad representan niveles de diversidad bajos.

Por su se hace de importancia manifestar que la zona correspondiente a los puntos 2 y 3 donde se registró el menor índice de diversidad es debido a la transición entre vegetación de matorral costero y también derivado del impacto que genera la construcción contigua que se realiza en la actualidad en el predio colindante.

Es importante señalar de igual forma que el predio en sus sitios de muestreo registro una abundancia total de especies igual a 894 ejemplares en todas sus especies; de las cuales se observa el mayor número de la especie herbácea *Melanthera nivea* al registrarse 107 veces durante el muestreo; así mismo, se tiene que la segunda especie que mantiene mayor número de individuos es la especie herbácea *Bidens pilosa* de la cual se registraron 81 individuos.

A continuación conoceremos el índice de Simpson de los datos obtenidos a través del muestreo realizado a la vegetación contenida en la superficie del predio del proyecto.

b) Fauna

En las dunas costeras existe una gran variedad de hábitats, lo que permite la generación de diversos nichos que pueden albergar una gran diversidad de especies animales (Martínez, 2009). A lo largo del perfil de una duna, desde la línea de costa hacia tierra firme, pueden encontrarse varios tipos de ambientes, en función de la topografía (More - no-Casasola, 2010). Los ambientes con mayor diversidad de especies animales son los matorrales, las hondonadas y las selvas (Martínez, 2009).

Cabe recordar que el predio de estudio presenta un tipo de vegetación de matorral de duna costera degradada e influenciada por la mancha urbana. Debido a estas condiciones, el sitio ofrece pocas oportunidades para la colonización y establecimiento de fauna silvestre mayor, los procesos degenerativos del hábitat, solo permiten el establecimiento de poblaciones de fauna tolerante a hábitats con influencia urbana.

Metodología

- Se realizó una revisión de literatura con el fin de obtener el mayor reconocimiento posible de la fauna y otras características de la región, se revisaron listados y trabajos elaborados previamente en las áreas de influencia del proyecto.
- Como resultado de la investigación bibliográfica se presenta un resumen de la información disponible de la herpetofauna y la mastofauna, así como de las especies de aves registradas en campo.
- La identificación de la fauna silvestre que actualmente reside en el sitio del proyecto y sus colindancias, se realizó un monitoreo aleatorio registrando los ejemplares avistados durante el recorrido ya sea de manera directa o indirecta.
- En la zona costera de Yucatán se han realizado inventarios de vertebrados, Pozo (1996) realizó un estudio de las aves y mamíferos, y su distribución por tipo de vegetación, y Calme (2003) reportó la herpetofauna más común y su hábitat.

En la siguiente tabla se enlistan las especies de aves y mamíferos registradas en el ecosistema de Manglar-Vegetación de duna costera (Pozo 1996), y de reptiles y anfibios en vegetación de duna (Calme 2003).

Tabla IV.5. Especies de aves y mamíferos registradas en el ecosistema de Manglar-Vegetación de duna costera (Pozo 1996) y herpetofauna (Calme 2003) en vegetación de duna costera según revisión bibliográfica generalizada.

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
ANFIBIOS Y REPTILES		
Teiidae	<i>Ameiva undulata</i>	AMEIVA METÁLICA
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus melanotus</i>	RANA
Bufo	<i>Bufo valliceps</i>	SAPO
Bufo	<i>Bufo vittatus</i>	SAPO
Teiidae	<i>Cnemidophorus cozumelae</i>	LAGARTIJA
Crocodylidae	<i>Crocodylus acutus</i>	COCODRILO
Crocodylidae	<i>Crocodylus moreletti</i>	COCODRILO
Cheloniidae	<i>Chelonia mydas</i>	TORTUGA BLANCA
Cheloniidae	<i>Eretmochelys imbricata</i>	TORTUGA CAREY
Dermochelyidae	<i>Dermochelys coriacea</i>	LAUD
Cheloniidae	<i>Caretta caretta</i>	TORTUGA CAGUAMA
Phrynosomatidae	<i>Sceloporus chrysostictus</i>	LAGARTIJA ESPINOSA
Iguanidae	<i>Ctenosaura similis</i>	IGUANA RAYADA
AVES		
Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	ZOPILOTE NEGRO
Accipitridae	<i>Buteogallus anthracinus</i>	ÁGUILA CANGREJERA
Pandionidae	<i>Pandión haliaetus</i>	ÁGUILA PESCADORA
Pelecanidae	<i>Pelecanus occidentalis</i>	PELICANO
Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	CORMORÁN
Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax auritus</i>	CORMORÁN
Fregatidae.	<i>Fregata magnificens</i>	FRAGATA
Ardeidae	<i>Tigrisoma mexicanum</i>	GARZA TIGRE
Ardeidae	<i>Ardea herodias garzón</i>	CENIZO
Ardeidae	<i>Egretta caerulea</i>	GARZA AZUL
Ardeidae	<i>Egretta rufescens</i>	GARZA PIQUIROSA
Ardeidae	<i>Egretta thula</i>	GARZA DEDOS DORADOS
Ardeidae	<i>Egretta tricolor</i>	GARZA TRICOLOR
Ardeidae	<i>Butorides virescens</i>	GARCITA VERDE
Ardeidae	<i>Nyctanassa violacea</i>	VIOLACEAE
Threskiornithidae	<i>Ajaia ajaja</i>	GARZA CHOCOLATERA, IBIS
Cracidae	<i>Ortalis vetula</i>	CHACHALACA
Rallidae	<i>Rallus longirostris</i>	RALLIDO
Charadriidae	<i>Charadrius wilsonia</i>	CHORLO
Charadriidae	<i>Charadrius vociferus</i>	CHORLO DE COLLAR
Charadriidae	<i>Charadrius semipalmatus</i>	CHORLO
Scolopacidae	<i>Catoptrophorus semipalmatus</i>	PLAYERO PIHUIHUÍ
Scolopacidae	<i>Actitis macularia</i>	PLAYERITO MANCHADO
Scolopacidae	<i>Calidris alba</i>	PLAYERITO
Laridae	<i>Larus atricilla</i>	GAVIOTA REIDORA
Laridae	<i>Sterna sandvicensis</i>	GOLONDRINA DE SANDWICH
Strigidae	<i>Glaucidium brasilianum</i>	GLAUCIDIUM BRASILIANUM
Trochilidae	<i>Amazilia rutila</i>	COLIBRÍ

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
Alcedinidae	<i>Chloroceryle americana</i>	MARTIN PESCADOR NORTEÑO
Columbidae	<i>Zenaida asiatica</i>	PALOMA DE ALAS BLANCAS
Icteridae	<i>Quiscalus mexicanus</i>	CAU
Icteridae	<i>Icterus gularis</i>	CALANDRIA
Icteridae	<i>Icterus cucullatus</i>	BOLSERO
Alcedinidae	<i>Chloroceryle aenea</i>	MARTIN PECADOR ENANO
Picidae	<i>Melanerpes aurifrons</i>	CARPINTERO
Picidae	<i>Dryocopus lineatus</i>	CARPINTERO GRANDE CRESTIRROJO
Tyrannidae	<i>Campostoma imberbe</i>	MOSQUERITO SILVADOR
Tyrannidae	<i>Empidonax sp.</i>	MOSQUERITO
Tyrannidae	<i>Attila spadiceus</i>	ATILA
Tyrannidae	<i>Myiarchus tuberculifer</i>	PAPAMOSCAS COPETON
Turdidae	<i>Hylocichla mustelina</i>	ZORZALITO
Mimidae	<i>Melanoptila glabirostris</i>	NEGRITO
Mimidae	<i>Mimus gilvus</i>	CENZONTLE
Vireonidae	<i>Vireo magister</i>	VIREO YUCATECO
Parulidae	<i>Parula americana</i>	OLIVO NORTEÑO
Parulidae	<i>Dendroica erithacorides</i>	CHIPE
Parulidae	<i>Dendroica palmarum</i>	CHIPE DOMINICO
Parulidae	<i>Mniotilta varia</i>	CHIPE TREPADOR
Tyrannidae	<i>Myiozetetes similis</i>	LUIS GREGARIO
Parulidae	<i>Setophaga ruticilla</i>	PAVITO MIGRATORIO
Parulidae	<i>Protonaria citrea</i>	CHIPE CABECIDURA
Parulidae	<i>Seiurus aurocapillus</i>	CHIPE SUELERO
Parulidae	<i>Seiurus noveboracensis</i>	CHIPE SUELERO
Parulidae	<i>Geothlypis trichas</i>	MASCARITA
Coerebidae	<i>Coereba flaveola</i>	REINITA
Cardinalidae	<i>Piranga rubra</i>	TANGARA ROJA
Thraupidae	<i>Icterus cucullatus</i>	CALANDRIA
MAMÍFEROS		
Phyllostomidae	<i>Artibeus intermedius</i>	MURCIÉLAGO
Phyllostomidae	<i>Artibeus jamaicensis</i>	MURCIÉLAGO
Phyllostomidae	<i>Artibeus lituratus</i>	MURCIÉLAGO
Phyllostomidae	<i>Centurio senex</i>	MURCIÉLAGO
Phyllostomidae	<i>Dermanura phaeotis</i>	MURCIÉLAGO FRUTERO
Heteromyidae	<i>Heteromys gaumeri</i>	RATÓN DE CAMPO
Muridae	<i>Reithrodontomys gracilis</i>	RATÓN ARROCERO
Muridae	<i>Sigmodon hispidus</i>	RATA DE CAMPO
Didelphidae	<i>Didelphys marsupialis</i>	ZORRO, TLACUACHE
Procyonidae	<i>Nasua nasua</i>	TEJÓN, COATI
Tayassuidae	<i>Tayassu tajacu</i>	PECARÍ DE COLLAR
Dasyproctidae	<i>Dasyprocta punctata</i>	SEREQUE

Con la finalidad de poder caracterizar de una manera detallada al componente faunístico que domina en la zona del proyecto, en los siguientes apartados se realiza un análisis detallado por grupo faunístico, según los resultados obtenidos durante el muestreo realizado en el predio del proyecto.

- **Anfibios y reptiles**

Los anfibios (Clase: Amphibia) pasan su vida entre el agua y la tierra, su piel desnuda tiene numerosas glándulas, cuyas secreciones ayudan a protegerla manteniéndola húmeda cuando se encuentran fuera del agua. Además secretan sustancias pegajosas útiles en el apareamiento o tóxicas que amedrentan a sus depredadores.

En Yucatán la especie de anfibios más común y frecuente dentro de la zonas rurales es *Bufo valliceps*, las demás especies son menos usuales de observar o de baja representatividad tanto en la zona urbana como en la rural. Su poca abundancia se debe principalmente a que son especies estrechamente relacionadas con cuerpos de agua y humedad elevada, por lo que sus mayores abundancias y frecuencias de observación se presentan en sitios donde se concentran cuerpos de agua temporales o permanentes y durante la época de mayor precipitación.

Reptiles

Los reptiles son vertebrados con piel escamosa, seca, queratinizada y gruesa. La piel es mudada periódicamente. Algunas son netamente terrestres y otros pueden estar constantemente en el agua. Su respiración es únicamente vía pulmonar (Burnie, 2003).

Existen 9,547 especies de reptiles en el mundo. En México se han descrito 864 especies de reptiles y se considera como el segundo país con diversidad más alta de este grupo después de Australia. En el estado de Yucatán los reptiles presentes en zona urbana son *Hemidactylus frenatus* y *Ctenosaura similis*. Las restantes especies de reptiles (57) son especies poco comunes o comunes en la zona urbana o rural. Es importante resaltar que 23 especies se encuentran dentro de algún estado de protección dentro de la NOM-059- SEMARNAT-2010 (14 en Protección especial y 9 amenazadas) y 9 son endémicas.

De acuerdo a los recorridos y la caracterización faunística del predio, se pudieron observar especies de anfibios y reptiles conspicuas de la región, mismas que se enlistan en al siguiente tabla, resaltando el nombre común, el nombre científico y el estatus de protección según la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Tabla IV.6. Especies de anfibios y reptiles registradas para el predio del proyecto

Nombre Científico	Nombre común	Forma de Registro	Total de avistamientos	Estatus
ORDEN SQUAMATA				
<i>Sceloporus chrysostictus</i>	Lagartija escamosa	Exhubia	1	Nativa
<i>Norops sp</i>	Lagartija	Visual	2	Nativa
<i>Mabuya unimarginata</i>	Lagartija lisa	Visual	1	Nativa

Con base en la tabla de datos antes obtenida según la caracterización del grupo faunístico de anfibios y reptiles del predio, se pudo determinar el índice de diversidad, tal y como se puede observar en la siguiente tabla.

Tabla IV.7. Abundancia, índice de diversidad de anfibios y reptiles registrados para el predio.

Especie	Valores absolutos	abundancia relativa (pi)	Ln (pi)	(pi) x Ln (pi)
<i>Sceloporus chrysostictus</i>	1	0.25	-1.38629436	0.34657359
<i>Norops sp</i>	2	0.5	-0.69314718	0.34657359
<i>Mabuya unimarginata</i>	1	0.25	-1.38629436	0.34657359
Riqueza S= 3	4	Índice de diversidad de Shannon		1.039720771

Especies de reptiles y anfibios incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Cabe mencionar que dentro los registros directos e indirectos dentro el grupo de los reptiles en el área del proyecto, se registraron un total de 3 especies, de las cuales ninguna se encuentra incluida en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

- **Avifauna**

La península de Yucatán es reconocida como un área de importancia para la diversidad de aves, ya sea por su situación estratégica como zona de paso o estancia de un gran número de aves migratorias, como por la riqueza de especies residentes y endemismos. La pérdida de su hábitat no afecta por igual a todas las aves, puesto que las tropicales son en general más especializadas que las migratorias, y requieren hábitats y microhábitats más densos y específicos (Stouffer y Bierregaard 1995). Las especies migratorias comúnmente representan una mayor proporción de las aves en hábitats menos conservados, por lo que a pesar de poder registrar varias especies en un predio perturbado, la cantidad de especies residentes puede no señalar el estado de la avifauna local.

El muestreo se basó en la observación directa, registrando todos los organismos observados al vuelo, perchados y en el suelo, considerando incluso las especies detectadas en las colindancias inmediatas debido al amplio rango del área de actividad de las mismas. De acuerdo a los resultados del muestreo, las especies registradas corresponden a ejemplares capaces de habitar en sitios perturbados y algunas asociadas a asentamientos humanos. Los resultados se pueden observar en la siguiente tabla.

Tabla IV. 8. Listado de aves registradas en el predio del proyecto

Familia	Nombre científico	Nombre Común	Tipo de registro	Total de avistamientos	Estatus
Laridae	<i>Larus atricilla</i>	GAVIOTA REIDORA	Visual	5	NO
Columbidae	<i>Zenaida asiática</i>	PALOMA DE ALAS BLANCAS	Plumas	1	NO
Icteridae	<i>Icterus cucullatus</i>	BOLSERO	Visual y canto	1	NO
Tyrannidae	<i>Myarchus tuberculifer</i>	PAPAMOSCAS COPETON	Visual	2	NO
Mimidae	<i>Mimus gilvus</i>	CENZONTLE	Visual y canto	1	NO
Vireonidae	<i>Vireo magister</i>	VIREO YUCATECO	Visual	1	NO
Tyrannidae	<i>Myiozetetes similis</i>	LUIS GREGARIO	Canto	1	NO

Con base en el listado y el número de registro de individuos por especie, se puede obtener el índice de diversidad para el grupo faunístico de aves, tal y como se observa en la siguiente tabla.

Tabla IV.9. Abundancia e índice de diversidad de aves registradas para el predio.

Especie	Valores absolutos	abundancia relativa (pi)	Ln (pi)	(pi) x Ln (pi)
<i>Larus atricilla</i>	5	0.41666667	-0.87546874	0.36477864
<i>Zenaida asiática</i>	1	0.08333333	-2.48490665	0.20707555
<i>Icterus cucullatus</i>	1	0.08333333	-2.48490665	0.20707555
<i>Myarchus tuberculifer</i>	2	0.16666667	-1.79175947	0.29862658
<i>Mimus gilvus</i>	1	0.08333333	-2.48490665	0.20707555
<i>Vireo magister</i>	1	0.08333333	-2.48490665	0.20707555
<i>Myiozetetes similis</i>	1	0.08333333	-2.48490665	0.20707555
Riqueza S= 7	12	Índice de diversidad de Shannon		1.69878299

Especies de avifauna incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Del total de especies identificadas de manera directa e indirecta para el área del proyecto no se registran especies de aves listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

- **Mastofauna**

De la misma forma que los grupos anteriores, los mamíferos cuentan con diversos representantes que proliferan en estos espacios de vegetación impactada en zonas costeras, como en áreas de duna y matorral costero, situación que se observa en el predio del proyecto, y cuyas especies registradas se enlistan en la siguiente tabla.

Tabla IV. 10 Listado de mamíferos registrados en el predio del proyecto

familia	Nombre científico	Nombre común	Método de registro	Total de avistamientos	Estatus
Heteromyidae	<i>Heteromys gaumeri</i>	RATÓN DE CAMPO	Visual	2	No
Didelphidae	<i>Didelphys marsupialis</i>	ZORRO, TLACUACHE	Huellas y visual	1	No

Considerando el total de especies registradas durante la caracterización faunística del predio, se obtiene el índice de diversidad según la riqueza específica y abundancia de ejemplares avistados, cuyos resultados se observan en la siguiente tabla.

Tabla IV.11. Abundancia e índice de diversidad de mamíferos registrados para el predio.

Comunidad	Valores absolutos	abundancia relativa (pi)	Ln (pi)	(pi) x Ln (pi)
<i>Heteromys gaumeri</i>	2	0.153846154	-1.871802177	0.287969566
<i>Didelphys marsupialis</i>	1	0.076923077	-2.564949357	0.197303797
Riqueza S= 2	3	Índice de diversidad de Shannon		0.4852732

Especies de Mastofauna incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

De las especies registradas para la zona de estudio donde se realizaron recorridos para la caracterización faunística, no se registró ninguna especie de mamíferos contenida en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

IV.2.3 MEDIO SOCIOECONÓMICO

El predio de interés en el cual se pretende la construcción de infraestructura habitacional se localiza en el puerto de Dzemul, perteneciente al municipio de Dzemul. Es por ello que en base a la información del INEGI se presentan los datos socioeconómicos de Dzemul. Sin embargo cerca de la zona del proyecto se encuentra la localidad de San Bruno del municipio de Dzemul, de tal manera que se presentaran algunos datos sobre dicha localidad.

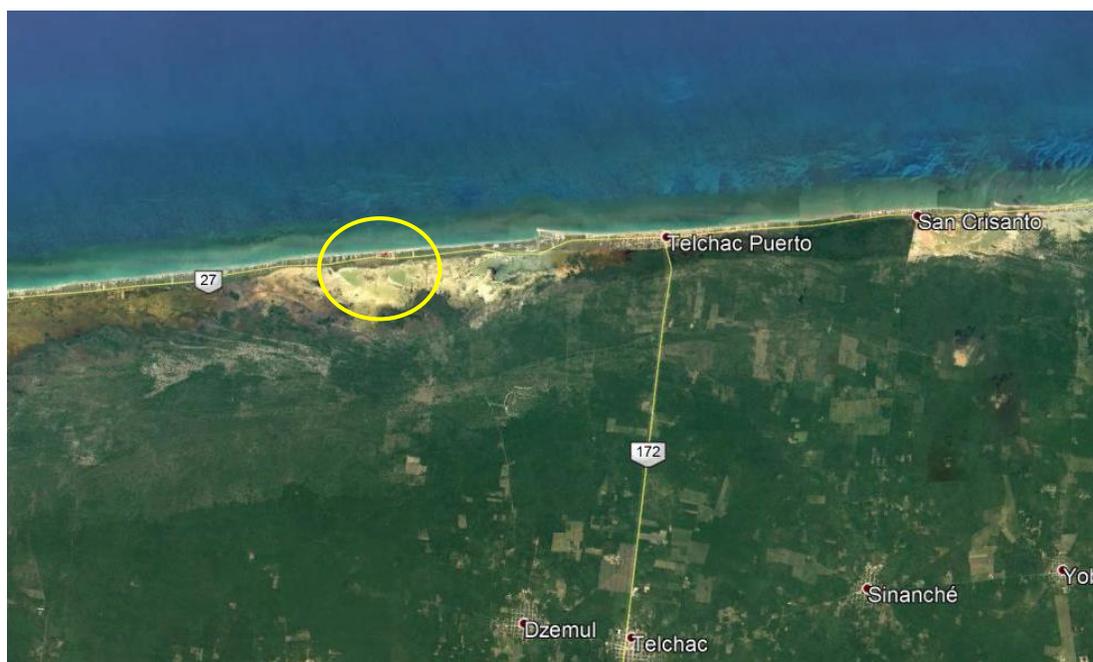


Figura IV. 18. Ubicación del área de estudio

Tabla 12. Principales localidades de Dzemul

PRINCIPALES LOCALIDADES DE DZEMUL				
CLAVE	NOMBRE	POBLACIÓN	AMBITO	CABECERA MUNICIPAL
310260001	Dzemul	3,228	Urbano	✓
310260004	San Bruno	45	Rural	
310260005	San Diego	69	Rural	
310260006	San Eduardo	69	Rural	
310260012	Las Magnolias	10	Rural	
310260035	San Benito	61	Rural	
310260040	San Antonio de Padua	3	Rural	

310260069	Xtampú	4	Rural	
	TOTAL	3,489		

ANTECEDENTES HISTORICOS

Sobre la fundación de Dzemul "lugar del cerro imponente", cabecera del municipio del mismo nombre, se desconocen los datos exactos. En la época prehispánica perteneció a la Provincia de Ceh Pech y después de realizada la conquista permaneció bajo el régimen de las encomiendas, que prevalecen durante la época de la Colonia.

El desarrollo de la población comienza en 1821, cuando Yucatán se declara independiente de la corona española. En 1825, Dzemul pasa a formar parte del partido de la Costa teniendo como cabecera a Izamal. En 1867, la municipalidad de Dzemul pertenece al partido de Motul. Posteriormente en 1898, la finca de campo denominada "Tzeheloc", pasará a formar parte del Municipio de Motul, dejando de pertenecer al de Dzemul. A principios de 1900, en pleno auge de la riqueza de oro verde en Yucatán, este municipio destaca como figura importante en la producción de la fibra de henequén; llegan a funcionar en su territorio haciendas de mucha importancia como San Eduardo, San Diego; San Antonio y Constanca.

El 5 de octubre de 1937, el paraje "San Miguel No. 3" deja de pertenecer al municipio de Telchac Pueblo, y pasa a corresponder a la jurisdicción municipal de Dzemul. El 25 de octubre de 1988, Dzemul es uno de los 106 municipios en que se divide el estado de Yucatán.

DEMOGRAFÍA

Con base a los datos del INEGI, II Censo de Población y Vivienda 2010, la población total del municipio es de 3,489 habitantes lo cual representó el 0.2% de la población en el estado. En el municipio 1,777 habitantes son hombres y 1,712 son mujeres. En el mismo año había en el municipio 1,008 hogares (0.2% del total de hogares en la entidad), de los cuales 181 estaban encabezados por jefas de familia (0.2% del total de la entidad).

En lo que respecta a la población más cercana al área de estudio, la cual corresponde a San Bruno tenemos que de los 45 habitantes, 28 son hombres y 17 son mujeres. Registrando a su vez un total de 16 viviendas particulares habitadas.

En la siguiente tabla obtenida del catálogo de localidades de SEDESOL, se observa los registros demográficos del municipio de Dzemul.

Tabla 13. Datos demográficos de Dzemul

DATOS ACTUALES	
Clave INEGI	31026
Clave de la entidad	31
Nombre de la entidad	Yucatán
Clave del municipio	026
Nombre del municipio	Dzemul
Grado de marginación municipal	Medio

2010	2005 ¹			2010 ²		
Año	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total
Datos demográficos						
Total de la población en la localidad	1,684	1,579	3,263	1,777	1,712	3,489
Grado de marginación de la localidad	Alto			Medio		

- **Natalidad y Mortalidad**

En el municipio de Dzemul en el año 2010 se registraron para 51 nacimientos de los cuales corresponden a 28 hombres y 23 mujeres, por otra parte en las defunciones se registró un total de 37 de los cuales 22 fueron hombres y 15 de mujeres. (FUENTE: INEGI. Estadísticas de mortalidad. Registros administrativos 2010.

- **Índice de pobreza**

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.

VIVIENDA

De acuerdo al catálogo de localidades de SEDESOL, se obtuvo las condiciones de las viviendas de Dzemul.

Dzemul	2005 ³		2010 ⁴	
Indicadores	Valor	%	Valor	%
Viviendas particulares habitadas	914		1,008	
Carencia de calidad y espacios de la vivienda				
Viviendas con piso de tierra	11	1.21	7	0.70
Carencia de acceso a los servicios básicos en las viviendas particulares habitadas				
Viviendas sin drenaje	237	26.02	161	16.4
Viviendas sin luz eléctrica	10	1.10	8	0.80
Viviendas sin agua entubada	72	7.91	205	20.38
Viviendas sin sanitario	220	24.10	90	8.93

El porcentaje de individuos que reportó habitar en viviendas con mala calidad de materiales y espacio insuficiente fue de 21.5% (750 personas). 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.

¹ INEGI. II Censo de Población y Vivienda 2005. Principales resultados por localidad (ITER).

² INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010. Principales resultados por localidad (ITER)

³ Elaboración propia a partir de INEGI. II Censo de Población y Vivienda 2005

⁴ Elaboración propia a partir de INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010: Principales Resultados por Localidad.

Viviendas con un solo cuarto (21.8% del total), viviendas que no disponen de agua entubada de la red pública (20.3%), viviendas que no disponen de drenaje (16%), viviendas sin ningún bien (2.2%), viviendas que no disponen de energía eléctrica (0.8%) y viviendas con piso de tierra (0.7%).

SALUD Y SEGURIDAD SOCIAL

En el municipio de Dzemul en 2010, el porcentaje de personas sin acceso a servicios de salud fue de 21.9%, equivalente a 765 personas. En el año 2015 se registró 2, 698 derechohabientes a servicios de salud (87.5% de la población total), de los cuales 271 (61.5% del total) lo son del Instituto Mexicano del Seguro Social y 77 (3.4% del total) son del ISSSTE.

Tipo de servicio	%
Con seguro popular	35.2
Con IMSS	61.5
Con ISSTE	3.4

ASPECTOS CULTURALES

El municipio, conservan aún algunas de sus tradiciones, destacando sus fiestas patronales del 14 al 18 de diciembre se lleva a cabo la fiesta en honor a la virgen de la Expectación.

Al igual que en el resto del Estado para las festividades de todos los Santos y fieles difuntos se acostumbra colocar un altar en el lugar principal de la casa; donde se ofrece a los difuntos la comida que más les gustaba y el tradicional Mucbil pollo, acompañado de atole de maíz nuevo, y chocolate batido con agua. En las fiestas regionales los habitantes bailan las jaranas, haciendo competencias entre los participante

- **Factores socioculturales**

Los factores socioculturales que se ven influenciados por la realización del proyecto son mínimos. Para el caso de la zona costera, la presencia de casa de veraneo es evidente a lo largo de la franja del litoral por lo que las estructuras sociales de la comunidad no se verán afectados o impactados por la ejecución de estas actividades.

SERVICIOS BÁSICOS

El H. Ayuntamiento de Dzemul cuenta con los servicios de mercados, alumbrado público, mantenimiento del drenaje urbano, limpieza de las vías públicas, parques y jardines, edificios públicos, unidades deportivas y recreativas, monumentos, fuentes y recientemente la policía municipal.

MEDIOS DE COMUNICACIÓN.

El municipio cuenta con una carretera como principal que conecta con la ciudad de Mérida, además que dentro del municipio cuenta con una agencia postal. En cuanto a la cobertura de los servicios público de acuerdo al Censo General de Población y Vivienda 2010:

Servicio	Cobertura (%)
Energía Eléctrica	97.6
Agua Entubada	80.81
Drenaje	44.82

En lo que respecta medios de comunicación tenemos que el municipio cuenta con una agencia postal y servicios de línea telefónica.

EDUCACIÓN.

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

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

ASPECTOS ECONOMICOS

Tomando como base los datos agregados del INEGI la población económicamente activa del municipio asciende a 1,142 personas, de las cuales 1,131 se encuentran ocupadas y se presenta de la siguiente manera:

SECTOR	PORCENTAJE
PRIMARIO	35.54
SECUNDARIO	25.20
TERCERIO	36.87
NO PERTENECE A NINGUN GRUPO	2.39

Como puede observarse el porcentaje dedicado a las actividades primarias, se denomina aquel sector de la economía que comprende las actividades productivas de la extracción y obtención de materias primas, como la agricultura, la ganadería, la apicultura, la acuicultura, la pesca, la minería, la silvicultura y la explotación forestal. Para el caso de la población de Dzemul la actividad agrícola y ganadera es común.

EQUIPAMIENTO

El municipio no cuenta con un sistema de drenaje municipal integral, de manera que la mayoría de los predios urbanos descargan sus aguas de desecho a fosas sépticas que después de sedimentar los sólidos drenan sus aguas en pozos de absorción perforados hasta alcanzar el estrato de sahkab, el cual

constituye una capa de material suave y poroso que actúa como filtro previo al depósito definitivo de las aguas en el manto acuoso que satura la parte más profunda de esa capa hasta llegar a una capa de roca arcillosa que corta el escurrimiento.

IV.2.4 Diagnóstico ambiental

En lo que respecta al sistema ambiental del predio podemos concluir que la zona del proyecto se encuentra en un sitio en donde existe básicamente vegetación de duna costera, aunque las características originales de este ecosistema se han perdido por la incidencia de varios factores: la fragmentación del por la presencia de casas de verano en los alrededores del predio, ya que por el estado en que se encuentra la vegetación, es evidente que ha sido impactada por las actividades del cambio de uso de suelo que se realiza en la zona, siendo el desmonte la principal causa.

De acuerdo a los resultados obtenidos en la caracterización de la flora observados la dominancia de especies herbáceas y arbustivas típicas de la zona. Es por ello que no hubo registro de especies de fauna con importancia regional puesto que únicamente se registraron especies acostumbradas a la presencia antropogénica de la zona. Sin embargo como parte de las medidas de mitigación se realizará el ahuyentamiento de la fauna silvestre previo al inicio de los trabajos de construcción.

La construcción de la casa habitación se realizara a base de pilotes con la finalidad de dañar en lo más mínimo la vegetación de la zona ya que al finalizar la etapa de construcción, la vegetación podrá restablecerse de nuevo y continuar con los servicios ambientales que actualmente ofrecen. Aunado a esto, se aplicarán las medidas preventivas con la finalidad de no causar impactos sobre las variables ambientales que pudieran repercutir en la calidad del sistema ambiental de la zona.

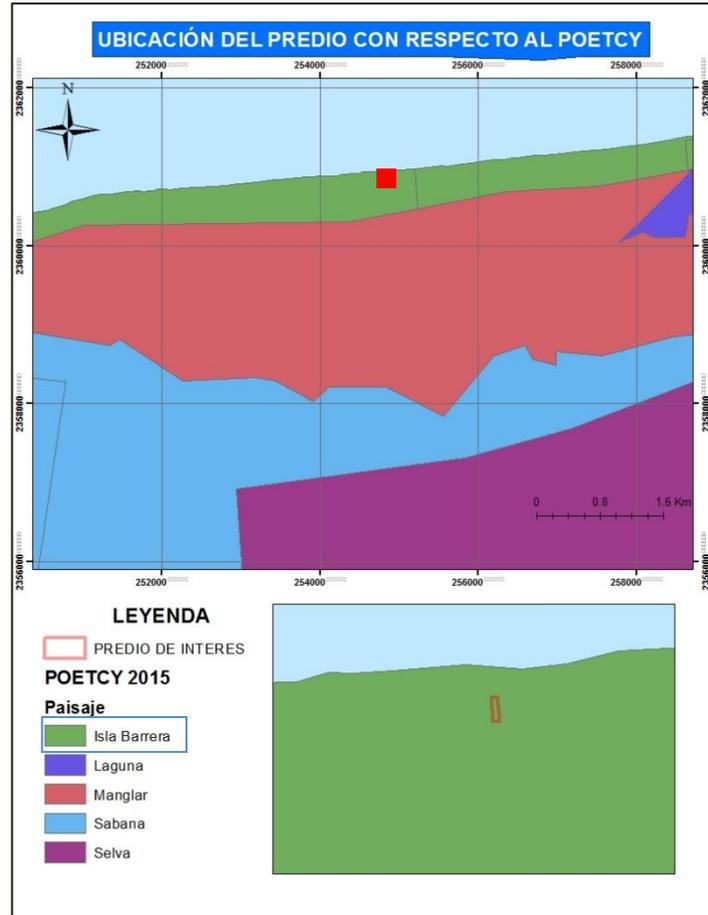
Considerando los procesos constructivos a adoptar para la implementación del proyecto, se prevé que dichas actividades generaran impactos poco significativos, en su mayoría de carácter temporal, siendo prevenidos o mitigados en todo momento, razón por la cual podemos concluir, que la implementación del proyecto generará impactos poco significativos y en su mayoría de carácter temporal.

IV.2.5 Paisaje

La costa de Yucatán está integrada por paisajes naturales desarrollados en forma de bandas que se extienden paralelamente al litoral. En su interior, se conforman lagunas rodeadas por manglares y petenes (formaciones vegetales en formas de pequeñas islas en medio del manglar) que, entre muchos factores, han permitido el desarrollo turístico asociado a la costa de la región.

El primer paisaje de la costa corresponde a isla barrera y la planicie sumergida colindante al litoral, que son acumulaciones de arena con dunas costeras cubiertas de vegetación y que resultan muy frágiles debido a que conforman la primera resistencia frente a huracanes y tormentas tropicales. El siguiente paisaje es el de las lagunas litorales y el tercero son los manglares, ecosistemas muy importantes desde el punto de vista ambiental para toda la población tanto por la protección como por su papel en la depuración del ambiente y en la reproducción de muchas especies de aves y peces. Después tenemos los humedales, hay una franja de terreno que se inunda periódicamente y está cubierta por pastizal o selva baja. Luego empieza el territorio seco que sería de selva baja y algunas porciones de selva mediana

Con base en la información obtenida en el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán, se tiene que el área del proyecto se ubica de manera general, en un paisaje de *Isla de Barrera*, el cual mantiene una vegetación de duna costera.



IV.19. Paisaje en el cual se localiza el área del proyecto.

Debido a que el paisaje de isla de barrera presenta una alta vulnerabilidad, es necesaria la aplicación de medidas que mitiguen los impactos ambientales durante la implementación del proyecto, así mismo y durante el acondicionamiento visual del proyecto, se adoptara en todo momento el uso de colores básicos y poco llamativos, adecuándose al paisaje costero de la zona.

Por su parte cabe indicar que la conservación del 56.69% del predio construirá a mitigar el impacto de la construcción aunque cabe señalar que las construcción se realizará a base de pilotes de 1.60 de tal manera que la vegetación podrá restablecerse en dicha zona al finalizar los trabajos de construcción.

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V.1 MÉTODO PARA EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Para la evaluación de los impactos que se generen por la construcción y operación de la casa-habitación en la zona de san bruno, se aplicarán técnicas que incluyen tanto un análisis cualitativo como un análisis cuantitativo de los impactos que se generen.

En los siguientes apartados se desarrollarán los diversos pasos de los cuales constará la evaluación, de tal forma que como primer elemento de la evaluación es necesario hacer una breve descripción de las actividades que se pretende realizar de acuerdo a lo expuesto en el capítulo II del presente documento. Posterior a la descripción de las actividades se vuelve importante conocer cada una de las variables ambientales que pueden ser afectadas durante la realización de la obra.

Una vez que conocemos ambos aspectos (actividades y variables ambientales) entonces es posible identificar los impactos que serán generados así como evaluarlos de acuerdo a sus características de tal forma que obtengamos al final una evaluación integral de los impactos considerando cada uno de los aspectos que puedan estar presentes.

V.1.1 DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES Y VARIABLES AMBIENTALES

En el siguiente apartado y como inicio de la evaluación se ha considerado hacer un resumen de las actividades que se pretenden realizar con la ejecución del proyecto así como una breve descripción de éstas (Tabla V.1).

Tabla V.1. Resumen de actividades a realizar.

ETAPA	ACTIVIDAD
PREPARACIÓN DEL SITIO	<ul style="list-style-type: none"> • Remoción Parcial de la Vegetación donde serán colocados los pilotes • Instalación del almacén provisional
CONSTRUCCIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • Excavación manual para la implementación de pilotes y fosa séptica • Instalación de pilotes y fosa séptica • Obra civil en general para el levantamiento de muros y techos • Instalación de sistemas hidráulicos y eléctricos • Instalación de accesorios, pintura y limpieza general de la casa-habitación.
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	<ul style="list-style-type: none"> • Ocupación de la vivienda • Mantenimiento general

Variables Ambientales

Como fue indicado una vez que hemos conocido cuales son las actividades que se realizarán en el predio, el siguiente paso para realizar la evaluación de impacto ambiental es conocer las variables ambientales que pueden ser afectadas durante la realización de las actividades, por ello en el siguiente apartado se hará una descripción de las variables que son consideradas para el presente estudio.

Para un manejo más específico de las variables ambientales en la tabla V.2 se presenta agrupadas en tres rubros o componentes del sistema (el componente físico-químico, el componente biótico, y el componente social).todas las actividades que son consideradas, para la presente evaluación.

Tabla V.2. Componentes ambientales y variables del sistema.

Componente	Variable
Componentes físico-químico	Calidad Física y Química del suelo
	Calidad Atmosférica
	Calidad Acústica
	Calidad del Agua Subterránea
	Relieve
Componentes biótico	Flora Nativa
	Fauna Nativa
	Paisaje Natural
	Microclima
Componente Socio-Económico	Oferta de Empleos
	Disponibilidad de insumos

Calidad Física y Química del Suelo: En esta variable se consideran todos los aspectos que constituyen las características del suelo, como son la compactación, permeabilidad, dureza, coloración, entre otros. De tal forma que cualquier acción que afecte directamente sobre estas características se considerará como un impacto.

Calidad Atmosférica: Esta variable considera el equilibrio adecuado en la concentración de gases que conforman la atmósfera, de tal forma que cualquier aporte ya sea por generación de gases o por la dispersión de partículas se considerará como un impacto sobre la presente variable.

Calidad Acústica: Esta variable está influenciada por un conjunto de factores que definen una zona específica, de tal forma que en la zona del proyecto se puede indicar que la calidad acústica que puede ser aplicable es la que corresponde al de tipo Urbano-Suburbano, ya que la zona del proyecto se encuentra rodeada por casas habitación ya sea de uso común por los pobladores, o para veraneo, de tal forma que el sonido que suele existir en la zona, está relacionado tanto con sonidos naturales como los ocasionados por el oleaje, la fauna, y el viento, así como por sonidos de origen antrópico como es el sonido de los motores de embarcaciones u otros vehículos, el sonido de voces humanas, música, y actividades diversas.

Es por ello que se considerará únicamente como impacto cuando los sonidos o ruidos generados sean completamente ajenos a los sonidos o ruidos cotidianos, como pueden ser los que genera algunas herramientas (martillos, taladros, revolvedora, etc). De igual forma se considerará como un impacto cuando se genere un sonido o ruido cotidiano pero que la intensidad o volumen de su generación sea superior a los niveles habituales como puede ser el bullicio que generan varias personas al mismo tiempo.

Calidad del Agua Subterránea: Esta variable se relaciona principalmente con las características que hacen del agua apta para el consumo humano de tal forma que cuando los niveles de ciertas sustancias disueltas (materia orgánica, sales, microorganismos) superan lo recomendado o cuando se añade alguna sustancia toxica se puede considerar como contaminación o alteración en la calidad del agua.

Es por ello que para el presente estudio consideraremos como impacto cualquier actividad que ocasione directa o indirectamente la alteración en una o varias sustancias disueltas en el agua o que ocasione la adición de alguna sustancia toxica de tal forma ocasiona la contaminación del vital líquido.

Relieve: Esta variable hace referencia a los cambios en la altitud o alineamiento vertical del suelo natural originadas a partir de los fenómenos naturales, en el caso de la ubicación del predio, el movimiento de la Duna (por acción del oleaje, viento e intemperismos), ocasiona estos cambios el alineamiento vertical de forma natural.

Sin embargo para el presente estudio se considerará como impacto cualquier modificación en el alineamiento vertical natural, ocasionado por acciones propiamente antrópicas, como puede ser el uso de vehículos motorizados en las zonas de duna, o como puede ser la nivelación planeada del suelo natural en el área.

Flora Nativa: Dentro de este rubro se considera el estado de salud de todos los organismos vegetales presentes en la zona del predio, de tal forma se considera como impacto cualquier afectación que ocasione la pérdida de vegetación natural o que altere la composición florística del área.

Fauna Nativa: Dentro del rubro se considera la presencia de cualquier animal silvestre en la zona del proyecto, de tal forma que los impactos para este rubro serán aquellos que ocasionen el daño directo o indirecto dichos organismos.

Dentro de este rubro es adecuado mencionar que debido a que los animales o la fauna se pueden desplazar se tendrá la respectiva consideración al momento de evaluar el impacto.

Paisaje: Este rubro considera, la integración de cada uno de los elementos que componen el área (flora, fauna, relieve) de tal forma que los impactos que se generen sobre este rubro están relacionados con los cambios que sufran los diversos elementos que forma parte de la zona.

Microclima: Este rubro se refiere a las condiciones particulares de un sitio en específico en cuanto a las variables climáticas tradicionales como son temperatura, luminosidad, humedad relativa, entre

otros, estos parámetros suelen ser modificados por la presencia de los diversos elementos que integran el paisaje (árboles, vegetación, casas, etc.), creando patrones propios de cada zona.

Para el presente estudio se considerará como impacto cualquier alteración o modificación que pueda alterar las condiciones particulares en cuanto a los parámetros tradicionales climáticos.

Oferta de Empleos: Esta variable o aspecto del componente social es considerado como la disponibilidad de fuentes de empleo que puede generar la obra o las actividades que se pretenden realizar, se considera impactada en caso que la obra genere desempleo, o por el contrario en caso de que derivada de las acciones se tenga que contratar personal especializado o no especializado para ejecutar las labores.

Disponibilidad de insumos: Esta variable se manejará para el presente estudio como la facilidad para conseguir los productos que puedan ser empleados o consumidos de forma usual en la zona, de tal forma que se considerará como impacto cuando alguna acción o actividad contribuya a generar desabasto ya sea por exceso de consumo, o por interferencia en la cadena de suministro.

CARACTERÍSTICAS DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Antes de continuar con la aplicación de los métodos de evaluación de impacto ambiental es importante conocer las características de los impactos, ya que estas particularidades permiten establecer el grado de relevancia del impacto. En la tabla V.3., se presentan las características que son consideradas para el presente estudio.

Tabla V.3. Características de los impactos

CARACTERÍSTICAS	CLASES	SIMBOLOGÍA
Por el carácter	<p>Positivos: son aquellos que significan beneficios, tales como acciones de saneamiento o recuperación de áreas degradadas.</p> <p>Negativos: son aquellos que causan daño o deterioro de uno más componentes o del ambiente global.</p>	<p>+</p> <p>-</p>
Por la relación causa- efecto	<p>Primarios: son aquellos efectos que causan la acción y que ocurren generalmente al mismo tiempo y en el mismo lugar de ella.</p> <p>Secundarios: Los impactos secundarios cubren todos los efectos potenciales de los cambios adicionales que pudiesen ocurrir más adelante o en lugares diferentes como resultado de la implementación de una acción.</p>	<p>A</p> <p>B</p>
Por el momento en que se manifiestan	<p>Latente: se define como el impacto que mantiene influencia después de ocurrir.</p> <p>Inmediato: es aquel que ocurre al inicio y finaliza al cesar la acción impactante.</p>	<p>La</p> <p>In</p>
Por la interrelación de acciones y/o	<p>Impacto simple: se refiere a los impactos que se generan sin la influencia de otros anteriores.</p>	<p>Si</p>

CARACTERÍSTICAS	CLASES	SIMBOLOGÍA
Alteraciones	Impactos acumulativos: se caracterizan por que generalmente tienden a incrementar los impactos que se encuentran actualmente afectando el sistema.	Ac
Por la extensión	Puntual: cuando la acción impactante produce una alteración muy localizada. Extenso: aquel que se detecta en una gran parte del territorio considerado.	Pu Ex
Por la Persistencia	Temporal: aquel que supone una alteración no permanente en el tiempo, con un plazo de manifestación que puede determinarse y que por lo general es cortó. Permanente: aquel que supone una alteración indefinida en el tiempo	Te Pe
Por la capacidad de recuperación del ambiente	Irreversible: cuando la alteración del medio o pérdida que supone es imposible de reparar. Reversible: aquel en que la alteración puede ser asimilada por el entorno de forma medible, a corto, medio o largo plazo, debido al funcionamiento de los procesos naturales. Fugaz: aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad y no precisa prácticas de mitigación.	Ir Re Fu
Magnitud	Impacto NULO: se considera como impacto nulo cuando la actividad que se realice no ocasione deterioro en el ambiente. Impacto POCO SIGNIFICATIVO: cuando las afectaciones que se ocasionen por las actividades, impacten sobre las condiciones ambientales. Pero que el impacto sea exclusivamente temporal con recuperación al retirar la fuente del impacto. Impacto SIGNIFICATIVO: cuando las afectaciones que se ocasionen por las actividades repercutan sobre las condiciones ambientales; pero que el impacto que se ocasionen sea afectaciones que aun cuando NO se remedien al retirar la fuente del impacto SI permitan que el ambiente se mantenga con capacidad de recuperación. Impacto ALTAMENTE SIGNIFICATIVO: Cuando las afectaciones que se provoquen por las actividades realizadas sobre las variables ambientales durante la ejecución de la obra, sean de carácter irreversible o irremediable	NU PS SI AS

Fuente: Jure, J. y S. Rodríguez, 1997. Aplicabilidad del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental a los Planos Regulatorios Comunales. Informe para optar al Título de Ingeniero de Ejecución en Ordenación Ambiental, Instituto Profesional INACAP (modificado).

MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Para realizar la evaluación de impacto ambiental del presente estudio, se aplicarán métodos cualitativos y cuantitativos, que permitan hacer un análisis integral de la información.

Como parte del método cualitativo para la evaluación de impactos, se debe hacer un análisis de las actividades que se pretenden realizar con relación a las variables ambientales que están consideradas para el estudio, con este análisis se pretende discernir cuales actividades generan impactos y cuales variables son las que son afectadas, a esta parte de la evaluación cualitativa la denominaremos como "identificación de impactos" para realizarla aplicaremos una matriz de presencia-ausencia, en la cual para las columnas asignaremos las actividades de acuerdo a cada etapa, mientras que las filas corresponderán a las variables ambientales empleadas, de tal forma que al hacer el cruce entre filas y columnas podamos indicar si existe o no el impacto.

Posterior a que hemos realizado la "identificación de los Impactos", procederemos a la evaluación cualitativa de los impactos presentes de acuerdo a sus características, para ello se empleará una segunda matriz, en la cual para las columnas se indicarán las características, mientras que las filas harán referencia a los impactos identificados.

Como se puede observar en la tabla V.3 como parte de las características de los impactos, se consideró ocho características, de las cuales la última hace referencia a la magnitud de impacto de acuerdo a un parámetro cualitativo, sin embargo esta última característica será empleada para el siguiente paso de la evaluación consistente en un análisis cuantitativo.

Para el análisis cualitativo se emplearán valores estandarizados ó unidades ponderadas de impactos, los cuales tendrán un incremento homogéneo de acuerdo a la característica de "magnitud" considerada por la evaluación cualitativa, en la tabla V.4., se indican los valores que serán empleados para la conversión entre la evaluación cualitativa y la cuantitativa.

Tabla V.4. Ponderación cuantitativa de la característica cualitativa de magnitud

CRITERIO CUALITATIVO	ESCALA CUANTITATIVA (UPI)
Impacto NULO (NU)	0
Impacto POCO SIGNIFICATIVO (PS)	33
Impacto SIGNIFICATIVO (SIG)	66
Impacto ALTAMENTE SIGNIFICATIVO (AS)	99

Una vez que se obtienen y designan los valores para cada impacto es posible realizar el análisis aritmético de los impactos, de tal forma que se obtengan valores promedio tanto para cada actividad como para los componentes ambientales e incluso para la etapa; considerando este tipo de análisis y para simplificar su interpretación se han establecido una tabla de equivalencias (tabla V.5), en donde se establecer un rango homogéneo en la cual se puede establecer la asignación de un valor cualitativo.

Tabla V.5. Equivalencias de los rangos cuantitativos en consideración de los criterios cualitativos de evaluación.

Rango Cuantitativo (UPI's)	Criterio Cualitativo
0	Impacto nulo
1 - 33	Impacto POCO SIGNIFICATIVO
34 - 66	Impacto SIGNIFICATIVO
67 - 99	Impacto ALTAMENTE SIGNIFICATIVO

Una vez descrita la metodología que se llevará a cabo para realizar la evaluación de los posibles impactos a generarse por la implementación del proyecto, se procederá a realizar la evaluación cualitativa y cuantitativa de las tres etapas involucradas en la implementación del proyecto.

V.1.2. EVALUACIÓN DE LOS POSIBLES IMPACTOS A GENERARSE POR LA IMPLEMENTACION DE LA CASA HABITACION.

PREPARACIÓN DEL SITIO

Identificación de Impactos

Tabla V.6. Identificación de los impactos que se generarán por la preparación del sitio.

Variables Ambientales	Remoción Parcial de la Vegetación donde serán colocados los pilotes	Instalación del Almacén provisional
Calidad Física y Química del suelo	√	N/A
Calidad Atmosférica	N/A	N/A
Calidad Acústica	N/A	√
Calidad Agua	N/A	N/A
Relieve	N/A	N/A
Flora Nativa	√	N/A
Fauna Nativa	√	√
Paisaje Natural	√	√
Microclima	N/A	N/A
Oferta de Empleos	√	√
Disponibilidad de insumos	N/A	N/A

Análisis: La tabla superior nos indica los impactos que serán generados por las actividades durante la preparación del sitio sobre las variables ambientales, lo cual dio como resultado lo siguiente:

La *remoción parcial de la vegetación en las áreas donde serán instalados los pilotes*, generará impacto sobre las variables: Calidad física y química del suelo, flora nativa, fauna nativa, paisaje natural y oferta de empleos. Por otra parte, se tiene que la actividad *instalación del almacén provisional* generará impacto sobre las variables ambientales: calidad acústica, fauna nativa, paisaje natural y oferta de empleos.

Por lo que la evaluación de impactos cualitativa y cuantitativa estará enfocada sobre dichas variables ambientales.

Tabla V.7. Evaluación **cualitativa** de los impactos a generarse por la preparación del sitio.

Preparación del sitio Para verificar simbología consultar Tabla V.3		Carácter del Impacto (+, - ∅)	Relación causa-efecto (A, B)	Manifestación (La, In)	Interrelación de acciones y relaciones (Si, Ac)	Por extensión (Pu, Ex)	Por la persistencia (Te Pe)	Capacidad de recuperación del sistema (Ir, P _o , E _u)	Magnitud (Ps, Sig, As)
Actividad	Variable Ambiental								
Remoción parcial de la Vegetación donde serán colocados los pilotes	Calidad físico-química del suelo	-	A	La	Si	Pu	Pe	Ir	Ps
	Flora Nativa	-	A	La	Si	Pu	Pe	Ir	Ps
	Fauna Nativa	-	A	In	Si	Pu	Te	Re	Ps
	Paisaje Natural	-	A	La	Si	Pu	Pe	Ir	Ps
	Oferta de Empleos	+	A	In	Si	Pu	Te	Fu	Ps
Instalación del almacén provisional	Calidad Acústica	-	A	In	Si	Pu	Te	Fu	Ps
	Fauna Nativa	-	A	In	Si	Pu	Te	Re	Ps
	Paisaje Natural	-	A	In	Si	Pu	Te	Re	Ps
	Oferta de Empleos	+	A	In	Si	Pu	Te	Fu	Ps

Análisis: Como resultado de la evaluación cualitativa realizada sobre las variables ambientales posibles a impactar por la aplicación de las actividades de la preparación del sitio, se tiene que *la remoción de la vegetación en aquellas áreas donde serán colocados los pilotes* generará los siguientes impactos:

Calidad fisicoquímica del suelo: Esta variable será afectada debido a que existirá un retiro y compactación del sustrato (arena) para la colocación de los pilotes que darán soporte a la casa-habitación. Esta actividad será realizada con ayuda de maquinaria tipo drill, la cual realizará perforaciones hasta alcanzar la roca madre a fin de reducir el hundimiento de la casa debido al peso de ésta.

Flora Nativa: Al igual que con la variable anterior, se tiene que para la instalación de los pilotes será necesario remover parcialmente la vegetación que se encuentre en las áreas proyectadas o establecidas en los planos del proyecto. Por lo que se prevé un impacto poco significativo sobre la

comunidad vegetal del sitio. Es importante señalar que únicamente se realizará el retiro de ésta vegetación en dichas áreas del predio, ya que la cimentación de la casa-habitación se realizará sobre pilotes; a una altura aproximada de 1.20 m, por lo que la vegetación existente en el predio será mantenida en su sitio natural y fungirá de igual forma como parte del paisaje natural que rodee el proyecto. Por lo que recibirá mantenimiento como áreas verdes o áreas de jardines.

Fauna Nativa: Esta variable será impactada poco significativamente ya que al momento de llevar a cabo la remoción parcial de la vegetación donde serán colocados los pilotes, la fauna existente en el predio tal como aves y reptiles; podrán trasladarse a sitios más tranquilos y sin la intrusión del hombre. Donde, posterior a la construcción y entrega del proyecto a sus dueños; tendrán la oportunidad de retornar al predio para establecerse nuevamente entre los arbustos, herbáceas y oquedades dentro del predio.

Paisaje Natural: Esta variable será impactada poco significativamente ya que actualmente se tiene un paisaje natural no modificado, sin embargo; con la aplicación de la actividad éste será modificado para la implementación del proyecto, por lo que pasará a ser un sitio natural a uno modificado. Sin embargo, cabe señalar que la modificación será muy leve, ya que solo implica la remoción de parcial de vegetación y arena en los sitios donde serán colocados los pilotes.

Oferta de Empleos: Esta variable será la única que recibirá un impacto positivo, ya que esta variable aumentará poco significativamente por la necesidad de mano de obra para la realización de la remoción parcial de suelo y vegetación. Se prevé que esta mano de obra provenga de áreas urbanas cercanas al área del proyecto ya que de esta forma se restringen accidentes, movimientos urbanos de un sitio a otro, la implementación de campamentos para los trabajadores así como el gasto innecesario de transporte; ya que el personal proveniente de la localidad de Progreso, Dzemul o Telchac puerto o bien de zona cercanas del puerto de progreso podrán trasladar en transporte de personal contratado.

- Por otra parte, se tiene que la *Instalación del almacén provisional* sobre las variables ambientales comprendidas en la tala superior, generará los siguientes impactos:

Calidad Acústica: Debido a la instalación temporal de estructuras tales como maderas, láminas o cartones para la conformación del almacén temporal para el resguardo de equipo, material de construcción y para el resguardo del personal en días de lluvia; se prevé la generación de ruido. Sin embargo estos niveles de ruido no sobrepasarán los límites físicos del predio, es decir; el ruido que será generado será básicamente el de trabajadores trabajando. Por lo que el impacto sobre esta variable será poco significativo.

Fauna Nativa: La fauna nativa será impactada de manera poco significativa como consecuencia a su vez de la generación de ruido, por lo que los individuos como aves, reptiles y pequeños mamíferos que se hallen en el predio del proyecto podrán desplazarse hacia las colindancias en busca de sitios más tranquilos; teniendo la oportunidad de retornar a su hábitat natural una vez finalice la etapa constructiva.

Paisaje Natural: Esta variable será impactada igualmente por la modificación de un entorno natural a uno modificado, esto debido a la instalación de infraestructura temporal del almacén. Sin

embargo, no generará mayor impacto debido a sus características temporales y se prevé una pronta recuperación de éste una vez finalice la etapa de construcción y sean retirados los materiales utilizados para el almacén.

Oferta de Empleos: Al igual que con la actividad anterior, esta variable recibirá solo impactos positivos; debido a la necesidad de mano de obra capaz de levantar el almacén temporal con el menor daño posible a los recursos naturales que le rodeen.

Una vez descritos los posibles impactos cualitativos a generarse por las dos actividades que se desarrollarán por la preparación del sitio, se procederá a dar un valor cuantitativo a los mismos y determinar la magnitud de afectación por esta primera etapa:

Tabla V.8. Evaluación **cuantitativa** para la etapa de preparación del sitio

Variables Ambientales	Remoción parcial de la vegetación donde serán colocados los pilotes	Instalación del almacén provisional
Componente Físico-Químico	-16.5	
Calidad fisicoquímica del suelo	-33	0
Calidad Acústica	0	-33
Componente Biótico	-27.5	
Flora Nativa	-33	0
Fauna Nativa	-33	-33
Paisaje Natural	-33	-33
Componente Socioeconómico	+33	
Oferta de Empleos	+33	+33
Sumatoria	-99	-66
Promedio por Actividad	16.5	11
Promedio por Etapa	13.75	

Análisis Cuantitativo General de la Etapa de Preparación del Sitio: De acuerdo con la evaluación cuantitativa presentada en la tabla anterior, se tiene que el componente ambiental que será más impactado por la ejecución de la primera etapa del proyecto será el *componente socioeconómico*; al presentar +33 *upi's*. Es importante señalar que estos +33 *upi's* serán todos positivos, ya que serán generados por la oferta de empleos que desatará dicha actividad.

El segundo componente ambiental que será afectado por la preparación del sitio, será el *componente biótico*; al presentar -27.5 *upi's*. La totalidad de estos impactos serán negativos y poco significativos.

Finalmente, se tiene que el *componente fisicoquímico* será el que menos impactos presente; al presentar un total de -16.5 *upi's*, todos negativos y poco significativos.

De igual forma se tiene que la actividad de la etapa de preparación del sitio que ocasionará mayor impacto sobre los componentes ambientales, será la actividad *remoción parcial de la vegetación donde serán colocados los pilotes*, al generar un total de -16.5 *upi's*. en segundo lugar está la actividad *instalación del almacén provisional* al presentar un total de -11 *upi's*.

Para terminar, se tiene que el promedio de impactos por la ejecución de la primera etapa del proyecto será de 13.75 *upi's*, lo cual y según la tabla V.5 se encuentra en el rango de 1-33, Impacto Poco Significativo.

V.1.3. EVALUACIÓN DE LOS POSIBLES IMPACTOS A GENERARSE

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

Identificación de Impactos

Tabla V.9. Identificación de los impactos que se generarán por la etapa de Construcción.

Variables Ambientales	Excavación y conformación de pilotes y fosa séptica	Obra civil en general para el levantamiento de muros y techos	Instalación de sistemas hidráulicos, sanitarios y eléctricos	Instalación de accesorios, pintura y limpieza general de la casa-habitación
Calidad Física y Química del suelo	✓	N/A	✓	N/A
Calidad Atmosférica	✓	✓	N/A	✓
Calidad Acústica	✓	✓	✓	✓
Calidad del Agua	✓	N/A	N/A	N/A
Relieve	✓	N/A	N/A	N/A
Flora Nativa	✓	N/A	N/A	N/A
Fauna Nativa	✓	N/A	N/A	N/A
Paisaje Natural	✓	✓	N/A	✓
Microclima	N/A	N/A	N/A	N/A
Oferta de Empleos	✓	✓	✓	✓
Disponibilidad de insumos	✓	✓	✓	✓

Análisis: La tabla superior nos indica los impactos que serán generados por las actividades durante la segunda etapa de implementación del proyecto, la etapa de *construcción* sobre las variables ambientales, lo cual dio como resultado lo siguiente:

La actividad *excavación y conformación de pilotes y fosa séptica* ocasionará impactos sobre las variables ambientales: calidad fisicoquímica del suelo, calidad atmosférica, calidad acústica, calidad del agua, relieve, flora y fauna nativa, paisaje natural, oferta de empleos y disponibilidad de insumos. Así mismo, se tiene que la actividad *obra civil general para el levantamiento de muros y techos* generará un total de cinco impactos sobre las variables ambientales: calidad atmosférica, calidad acústica, paisaje natural, oferta de empleos y disponibilidad de insumos. De igual forma se

tiene que la actividad *instalación de sistemas hidráulicos, sanitarios y eléctricos* generará un total de cuatro impactos sobre las variables: calidad fisicoquímica del suelo, calidad acústica, oferta de empleos y disponibilidad de insumos. Finalmente esta la actividad *instalación de accesorios, aplicación de pintura y limpieza general de la casa-habitacional previo su entrega* generará un total de cinco impactos sobre las variables: calidad atmosférica, calidad acústica, paisaje natural, oferta de empleos y disponibilidad de insumos.

De manera general, se puede decir que la etapa de construcción generará un total de 24 impactos.

A continuación se presentará la tabla correspondiente a la evaluación cuantitativa de los posibles impactos a generarse durante la aplicación de las actividades que involucra la segunda etapa del proyecto; etapa de construcción. Posteriormente se hará una breve descripción de dichos impactos sobre las variables ambientales para finalizar con la tabla de análisis cuantitativo de los impactos.

Tabla V.10. Evaluación Cualitativa de los posibles impactos que se generarán por la Etapa de Construcción.

Etapa de Construcción		Carácter del Impacto (+, - ∅)	Relación causa-efecto (A, B)	Manifestación (La, In)	Interrelación de acciones y relaciones (Si, Ac)	Por extensión (Pu, Ex)	Por la persistencia (Te Pe)	Capacidad de recuperación del sistema (Ir, Re, Fu)	Magnitud (Ps, Sig, As)
Actividad	Variable Ambiental								
Para verificar simbología consultar Tabla V.3									
Excavación y conformación de pilotes y fosa séptica	Calidad físico-química del suelo	-	A	La	Si	Pu	Pe	Re	Ps
	Calidad atmosférica	-	A	In	Si	Pu	Te	Fu	Ps
	Calidad acústica	-	A	In	Si	Pu	Te	Fu	Ps
	Calidad del agua	-	A	In	Ac	Ex	Pe	Re	Ps
	Relieve	-	A	La	Si	Pu	Pe	Re	Ps
	Flora nativa	-	A	In	Ac	Pu	Te	Re	Ps
	Fauna nativa	-	A	La	Ac	Pu	Te	Fu	Ps
	Paisaje natural	-	A	La	Ac	Pu	Pe	Re	Ps
	Oferta de empleos	+	A	In	Si	Pu	Te	Fu	Ps
	Disponibilidad de insumos	+	A	In	Ac	Ex	Pe	Re	Ps
Obra civil en general para el levantamiento de muros y techos	Calidad atmosférica	-	A	In	Si	Pu	Te	Fu	Ps
	Calidad acústica	-	A	In	Si	Pu	Te	Fu	Ps
	Paisaje natural	-	A	La	Ac	Pu	Pe	Re	Ps
	Oferta de empleos	+	A	In	Si	Pu	Te	Fu	Ps

Etapa de Construcción		Carácter del Impacto (+, - ∅)	Relación causa-efecto (A, B)	Manifestación (La, In)	Interrelación de acciones y relaciones (Si, Ac)	Por extensión (Pu, Ex)	Por la persistencia (Te Pe)	Capacidad de recuperación del sistema (Ir, Re, Fu)	Magnitud (Ps, Sig, As)
Para verificar simbología consultar Tabla V.3									
	Disponibilidad de insumos	+	A	In	Ac	Ex	Pe	Re	Ps
Instalación de sistemas hidráulicos, sanitarios y eléctricos	Calidad físico-química del suelo	-	A	La	Ac	Pu	Pe	Re	Ps
	Calidad acústica	-	A	In	Si	Pu	Te	Fu	Ps
	Oferta de empleos	+	A	In	Si	Pu	Te	Fu	Ps
	Disponibilidad de insumos	+	A	In	Ac	Ex	Pe	Re	Ps
Instalación de accesorios, pintura y limpieza general de la casa-habitación	Oferta de empleos	+	A	In	Si	Pu	Te	Fu	Ps
	Disponibilidad de insumos	+	A	In	Ac	Ex	Pe	Re	Ps

Análisis: De acuerdo a la tabla superior, se tiene que la primera actividad de la etapa de construcción generará diez impactos negativos y dos positivos, todos generados exclusivamente por el presente proyecto y todos poco significativos. La segunda actividad generará tres impactos negativos y dos positivos, todos generados exclusivamente por el presente proyecto y poco significativos. La tercera actividad de esta etapa generará dos impactos negativos y dos positivos, todos poco significativos. Por último, la cuarta actividad generará dos impactos positivos, todos poco significativos.

- La actividad *excavación y conformación de pilotes y fosa séptica* generará los siguientes impactos:

Calidad fisicoquímica del suelo: Esta variable será impactada negativamente por la remoción de suelo (arena) que se realizará para el ensamble de los pilotes y la excavación necesaria para la fosa séptica cerrada. Esta excavación para los pilotes no rebasará los 1.50 m y los 1.10 m para la fosa séptica cerrada. Cabe señalar que únicamente será necesario remover el suelo de las áreas donde serán colocados los pilotes y no para la totalidad de la cimentación de la casa-habitación, por lo que se prevé la generación de un impacto negativo, permanente pero poco significativo. Es importante señalar que esta será la única forma de impacto sobre esta variable, ya que desde el inicio de la preparación del sitio será dispuesta una letrina portátil para el uso exclusivo de los trabajadores, con la finalidad de evitar posible contaminación del suelo por aguas residuales.

Calidad atmosférica: Esta variable será afectada directamente por las partículas de arena que serán dispersadas durante las excavaciones que se realizarán para la conformación de los pilotes y la fosa

séptica cerrada. Se prevé que estas partículas de arena se mantengan dentro de los límites del predio o que abarquen las colindancias inmediatas, la cuales carecen de infraestructura y habitantes; por lo que se prevé que no causen molestias. Una vez finalicen todas las actividades de la etapa de construcción se prevé el cese fugaz de la dispersión de las partículas de arena.

Calidad acústica: Esta variable al igual que la anterior, tendrá un cese fugaz una vez finalizada la etapa de construcción. Ya que prácticamente se presentará a consecuencia de los trabajos de excavación manual, martilleo, ensamble o conformación de los pilotes y fosa séptica cerrada; entre otros.

Calidad del agua: Esta se podrá ver impactada principalmente por la disminución en la superficie de drenaje a consecuencia de la conformación de los pilotes, la compactación y la posterior cimentación, sin embargo; será poco significativa ya que al tratarse de un sustrato de arena, ésta es extremadamente permeable pudiendo dejar pasar gran cantidad de agua pluvial hacia el subterráneo. Así mismo se tiene que como medida preventiva, los trabajadores estarán obligados a la utilización de la letrina portátil que será dispuesta en la cercanía del área de trabajo, a manera de evitar contaminación del manto freático por aguas residuales.

Relieve: Esta variable será afectada de manera negativa, permanente pero poco significativa, debido a que será necesario cambiar o modificar el relieve de la superficie del predio a través de la excavación para el ensamble de los pilotes y de la fosa séptica cerrada. Es importante señalar que únicamente será modificado el relieve de estas áreas (pilotes y fosa séptica cerrada), ya que la cimentación se realizará a más de 1.50 m de distancia del sustrato.

Flora nativa: Por esta actividad esta variable será afectada con una magnitud poco significativa, ya que únicamente será removida la vegetación que se localice en los sitios seleccionados para el ensamble de los pilotes así como del sitio de colocación de la fosa séptica cerrada prefabricada. Debido a que la cimentación de la casa-habitación se realizará sobre pilotes, no será removida el resto de la vegetación del predio sino que será mantenida como área verde o ajardinada.

Fauna nativa: Debido a la facultad que poseen los individuos de esta variable ambiental, se tiene que los impactos que se generarán sobre ellos son la consecuencia de la generación de ruido, dispersión de polvos y por la simple presencia de gente en un área carente de construcción; por lo que los animales (aves, reptiles o pequeños mamíferos) podrán desplazarse a sitios colindantes en busca de tranquilidad en tanto cesan las actividades de esta etapa y puedan retornar al predio en busca de sus antiguas madrigueras o nidos.

Paisaje natural: El impacto residirá principalmente a la modificación del entorno natural a uno modificado, es decir; al cambiar un ambiente y sitio carente de infraestructura a uno con infraestructura de segunda residencia, por lo que la modificación será permanente y solo podrá revertirse con la anulación del proyecto.

Oferta de empleos: Sobre esta variable se generarán impactos positivos aunque temporales y poco significativos, y se deberán exclusivamente a la necesidad de mano de obra capaz de desarrollar las actividades necesarias para la implementación de esta actividad y de la etapa en general. Se prevé

que la mano de obra provenga de áreas urbanas cercanas al área del proyecto, por lo que se visualiza como aun aporte económico a la zona del proyecto.

Disponibilidad de insumos: Al igual que la variable anterior, este será un impacto positivo sobre el componente socioeconómico de la zona de ubicación del proyecto.

- La actividad *obra civil en general para el levantamiento de muros y techos* generará los siguientes impactos:

Calidad Atmosférica: Esta variable será afectada poco significativamente y será básicamente por la presencia de trabajadores en un predio que presenta un suelo compuesto por 100% arena, por lo que existirá dispersión de ésta hacia la atmosfera. Sin embargo, dicha dispersión cesará una vez finalicen los trabajos de construcción de la casa-habitación.

Calidad Acústica: Debido a los trabajos de obra civil que se realizarán para la construcción de la cimentación, levantamiento de muros y techos; se generarán niveles de ruido los cuales se prevén que se encuentren dentro de los límites máximos permisibles según Norma. Una vez finalice la etapa de construcción, dicha generación de ruido finalizará de manera fugaz.

Paisaje Natural: Esta variable será impactada debido al cambio que recibirá con la modificación de un ambiente natural a uno modificado, es decir; un ambiente en el predio en el que no se aprecian construcciones de ninguna clase con la presencia únicamente de vegetación y suelo natural por un paisaje levemente urbanizado; con la presencia de infraestructura de una casa-habitación, con techos, paredes, y trabajadores yendo y viniendo. Esta modificación de un ambiente natural a uno modificado es el que se presentará en el predio y se presume negativo, permanente aunque poco significativo. Esto último se debe a que en la zona del proyecto se pueden apreciar viviendas particulares y casas de verano que cumplen con las características que serán aplicadas para el presente proyecto, es decir; la infraestructura y el abastecimiento de servicios básicos; por lo que el paisaje modificado estará relacionado con el uso actual de la zona.

Oferta de Empleos y Disponibilidad de insumos: Los impactos a generarse a estas dos variables serán positivos y estarán basadas en el requerimiento de mano de obra para el desarrollo de dicha actividad. Se presume que la mayoría de estos serán temporales. En cuanto a la disponibilidad de insumos, se tiene que para la totalidad de la etapa será requerido material de construcción, agua para la cimentación y levantamiento de paredes, agua para ingerir y combustible.

- La actividad *instalación de sistemas hidráulicos, sanitarios y eléctricos* generará los siguientes impactos ambientales:

Calidad Física y Química del suelo: Esta variable será afectada debido a que para la instalación de los sistemas hidráulico y sanitario, será necesaria la colocación de tubos de pvc para el abastecimiento de agua hacia la casa-habitación desde el centro del municipio; por lo que éstos deberán ir enterrados a una profundidad prudente establecida por personal del municipio. De igual forma, se tiene que la fosa séptica cerrada que será implementada para el control y acopio de las aguas residentes, será colocada a no más de 1.20 m de profundidad por debajo del sustrato de arena

presente en el predio. Sin embargo, se prevé que dichas instalaciones no generen impactos significativos debido a la poca profundidad a la que serán colocadas dichas instalaciones.

Calidad Acústica: Debido a las instalaciones será generado cierto grado de ruido producto del martilleo y colocación de las estructuras que darán soporte a los sistemas hidráulicos, eléctricos y sanitarios. Sin embargo, éstos no rebasarán los niveles máximos permisibles según la norma aplicable y se generarán temporalmente, únicamente durante esta actividad.

Oferta de Empleos y Disponibilidad de insumos: Los impactos a generarse a estas dos variables serán positivos y estarán basadas en el requerimiento de mano de obra para el desarrollo de dicha actividad. Se presume que la mayoría de estos serán temporales. En cuanto a la disponibilidad de insumos, se tiene que para la totalidad de la etapa será requerido material de construcción, agua para la cimentación y levantamiento de paredes, agua para ingerir y combustible.

- La actividad *instalación de accesorios, pintura y limpieza general de la casa-habitación* generará los siguientes impactos ambientales:

Oferta de Empleos y Disponibilidad de insumos: Los impactos a generarse a estas dos variables serán positivos y estarán basadas en el requerimiento de mano de obra para el desarrollo de dicha actividad. Se presume que la mayoría de estos serán temporales, aunque se prevé el uso de mano de obra permanente para la limpieza y resguardo de la casa-habitación. En cuanto a la disponibilidad de insumos, se tiene que será requerido agua para la limpieza final antes de su entrega al promovente como agua para el consumo de los trabajadores.

Una vez realizado el análisis cualitativo de los posibles impactos a generarse por la implementación de la etapa de construcción, se presenta a continuación el análisis cuantitativo de dichos impactos; con la designación de un valor dependiendo de la magnitud de éste:

Tabla V.11. Evaluación cuantitativa para la Etapas de Construcción.

Variables Ambientales	Excavación manual y conformación de pilotes y fosa séptica	Obra civil en general para el levantamiento de muros y techos	Instalación de sistemas hidráulicos, sanitarios y eléctricos	Instalación de accesorios, pintura y limpieza general de la casa-habitación
Componente Físico-Químico	-14.85			
Calidad Físicoquímico del suelo	-33	0	-33	0
Calidad Atmosférica	-33	-33	0	0
Calidad Acústica	-33	-33	-33	0
Calidad Agua Subterránea	-33	0	0	0
Relieve	-33	0	0	0
Componente Biótico	-11			

VARIABLES AMBIENTALES	Excavación manual y conformación de pilotes y fosa séptica	Obra civil en general para el levantamiento de muros y techos	Instalación de sistemas hidráulicos, sanitarios y eléctricos	Instalación de accesorios, pintura y limpieza general de la casa-habitación
Flora Nativa	-33	0	0	0
Fauna Nativa	-33	0	0	0
Paisaje Natural	-33	-33	0	0
Componente Socioeconómico	+33			
Oferta de Empleos	+33	+33	+33	+33
Disponibilidad de Insumos	+33	+33	+33	+33
Sumatoria	-198	-33	0	+66
Promedio por Actividad	19.8	3.3	0	6.6
Promedio por Etapa	22.275			

De acuerdo a la tabla de análisis cuantitativo de los posibles impactos a generarse durante la implementación de la segunda etapa del proyecto, se tiene que el componente que recibirá mayor magnitud del impacto será el *componente socioeconómico*, el cual presentará un total de +33 *upi's*; de los cuales todos serán positivos y se deberá principalmente al requerimiento de mano de obra para la realización de cada una de las etapas de la etapa de construcción. Seguido al componente socioeconómico, está el *componente fisicoquímico* como el segundo que recibirá mayor magnitud de impactos al presentar un total de -14.85 *upi's*; esto se deberá principalmente a la modificación que se realizará sobre las variables de suelo, calidad atmosférica, calidad acústica y relieve. Finalmente, se encuentra el *componente biótico*, con un total de -11 *upi's*; esto se deberá principalmente a que la flora nativa será impactada poco significativamente debido a que la construcción de la casa-habitación se realizará sobre pilotes, por lo que no será necesario el desmonte de la vegetación nativa actual, al igual la fauna será poco impactada debido a la característica de movimiento que tienen éstos.

En cuanto a la actividad de la etapa de construcción que generará mayor número de impactos sobre las variables de los componentes ambientales, se tiene que la *actividad excavación manual y conformación de pilotes y fosa séptica* generará el mayor impacto siendo en su totalidad negativos, y presenta un promedio de 19.8 *upi's*; seguido de la *actividad instalación de accesorios, pintura y limpieza general de la casa-habitación*, la cual generará un total de 6.6 impactos sobre las variables ambientales. Cabe señalar que esta actividad generará solo impactos positivos. En tercer lugar está la actividad *obra civil en general para el levantamiento de muros y techos* al generar un promedio igual a 3.3 *upi's* de impactos sobre las variables ambientales. Finalmente, se tiene que la actividad que generará el menor de los impactos será la actividad *instalación de sistemas hidráulicos, sanitarios y eléctricos*, al presentar un promedio de impactos igual a 0; esto se deberá principalmente a que dichas instalaciones se realizarán básicamente dentro de la casa-habitación sin requerimiento de recursos naturales ni la generación de impactos sobre el medio ambiente.

De manera general, se tiene que la implementación de la etapa de construcción tendrá un promedio de impactos igual a 22.275 *upi's*, lo cual lo ubica en el rango de 1-33 *upi's* de *Impactos Poco Significativos*.

A continuación se presentará la identificación de los posibles impactos a generarse por la implementación de las actividades que involucra la última etapa del proyecto, la etapa de operación y mantenimiento de las instalaciones de la casa-habitación.

V.1.4. EVALUACIÓN DE LOS POSIBLES IMPACTOS A GENERARSE

ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA CASA-HABITACIÓN

Identificación de Impactos

Tabla V.9. Identificación de los impactos que se generarán por la etapa de Operación y Mantenimiento de la casa-habitación.

Variables Ambientales	Operación de la casa-habitación	Mantenimiento periódico de la casa-habitación
Calidad Físicoquímica del suelo	N/A	N/A
Calidad Atmosférica	N/A	N/A
Calidad Acústica	N/A	N/A
Calidad del Agua Subterránea	N/A	N/A
Relieve	N/A	N/A
Flora Nativa	√	√
Fauna Nativa	√	N/A
Paisaje Natural	N/A	N/A
Microclima	N/A	N/A
Oferta de Empleos	√	√
Disponibilidad de insumos	√	N/A

Análisis: La tabla superior nos indica los impactos que serán generados por las actividades durante la tercera y última etapa de implementación del proyecto, la etapa de *operación y mantenimiento de la casa-habitación* sobre las variables ambientales, lo cual dio como resultado que la actividad *operación de la casa habitación* generará un total de cuatro impactos sobre las variables ambientales: flora nativa, fauna nativa, oferta de empleos y la disponibilidad de insumos. Por otra parte, se tiene que el mantenimiento periódico de la casa-habitación generará por su parte un total de cuatro impactos sobre las variables ambientales: calidad físicoquímica del suelo, calidad del agua subterránea, flora nativa y oferta de empleos.

A continuación se presenta la evaluación cualitativa de los posibles impactos a generarse durante la etapa de operación y mantenimiento de la casa-habitación.

Tabla V.13. Evaluación **cuantitativa** para la **etapa de operación y mantenimiento**.

Para verificar simbología consultar Tabla V.3		Carácter del Impacto (+, - ∅)	Relación causa-efecto (A, B)	Manifestación (La, In)	Interrelación de acciones y relaciones (Si, Ac)	Por extensión (Pu, Ex)	Por la persistencia (Te Pe)	Capacidad de recuperación del sistema (Ir, Re)	Magnitud (Ps, Sig, As)
Actividad	Variable Ambiental								
Operación de la casa-habitación	Flora Nativa	+	A	In	Ac	Pu	Pe	Re	Ps
	Fauna Nativa	+	A	In	Ac	Pu	Pe	Re	Ps
	Oferta de empleos	+	A	In	Ac	Ex	Te	Fu	Ps
	Disponibilidad de insumos	+	A	In	Ac	Ex	Pe	Re	Ps
Mantenimiento periódico de la casa-habitación	Flora Nativa	+	A	La	Ac	Pu	Pe	Re	Ps
	Oferta de empleos	+	A	In	Ac	Ex	Pe	Fu	Ps

Tabla V.14. Evaluación **cuantitativa** para la etapa de operación y mantenimiento.

Variables impactadas	Operación y Mantenimiento	
	Operación de la casa-habitación	Mantenimiento periódico de la casa-habitación
Componente Biótico	24.75	
Flora Nativa	+33	+33
Fauna Nativa	+33	0
Componente Social	24.75	
Oferta de Empleos	+33	+33
Disponibilidad de insumos	+33	0
Sumatoria	+132	+66
Promedio por Actividad	33	16.5
Promedio por Etapa	24.75	

Ocupación de la casa-habitación

Se considera que la ocupación u operación de la casa-habitación será en temporadas vacacionales y durante un periodo corto, por lo que tomando en cuenta ese tipo de factores; se tiene que la

operación de la casa-habitación generará impactos positivos en comparación con las demás etapas. Ya que por su operación, la flora natural tendrá oportunidad de regenerarse; conformando nuevos hábitats y distribuyéndose en las áreas verdes y/o jardinadas presentes en la casa-habitación. Así mismo, se tiene que la fauna nativa tendrá oportunidad de retornar a la superficie del predio, ya que por sus características biológicas; este grupo podrá desplazarse a sitios colindantes durante la implementación del proyecto retornando finalizado éste.

De igual forma, se tiene que la oferta de empleo podrá extenderse a un tiempo indefinido durante la operación de la casa-habitación, ya que se prevé la necesidad de personal de servicio encargado de la limpieza y atención de las instalaciones de la casa-habitación, ya sea solo durante la ocupación de la casa o en momentos que no esté siendo ocupada la casa; dependiendo del acuerdo establecido por el dueño de la casa y los empleados. Se promoverá en todo caso la contratación de empleados provenientes de Progreso, Dzemul o Telchac puerto, con la finalidad de promover el crecimiento económico de la zona.

Al igual que con la oferta de empleos, se tiene que el requerimiento de insumos será un impacto positivo en la calidad económica de la zona, debido a que al haber demanda del servicio de agua, electricidad, sistema urbano, e incluso el abasto de insumos de alimentación; los cuales serán obtenidos desde el sistema municipal hasta tiendas de autoservicio cercanos al área del proyecto.

Mantenimiento periódico de la casa-habitación

Como parte del mantenimiento periódico de la casa, se han considerado únicamente dos impactos: flora nativa y oferta de empleos.

Con respecto a la flora, por su parte se considera que durante el mantenimiento se impactada de forma poco significativa y positiva, ya que con el mantenimiento se espera que se las plantas del lugar se mantengan saludables de tal forma que contribuya a la adecuada integración paisajística, de igual forma con el mantenimiento de la flora se busca regular el crecimiento y propagación de individuos ornamentales.

En cuanto a la oferta de empleo se ha marcado como en otras ocasiones como un impacto poco significativo, debido a que los empleos para el mantenimiento son temporales de igual forma las actividades mantenimiento suelen ocupar poco personal de tal forma que se espera que sean pocos los obreros que sean contratados para dicha actividad.

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

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

La implementación de cualquier tipo de proyecto que conlleve el desequilibrio de las variables ambientales en un sitio determinado, ya sea por un periodo temporal o permanente, provoca una serie de impactos positivos que deben acentuarse e impactos negativos que deben prevenirse, mitigarse o en su caso; compensarse.

De acuerdo a lo anterior y debido a la naturaleza del proyecto, se tiene que los posibles impactos que se generen como consecuencia de la “**Construcción y Operación de la casa-habitación unifamiliar en el tablaje catastral 3333**”; serán en su mayoría impactos temporales; los cuales podrán ser prevenidos y/o mitigados con la debida aplicación de las medidas que a continuación se mencionarán y que deberán llevarse a cabo de manera imperante.

COMPONENTE AMBIENTAL: FISICOQUÍMICO
VARIABLES INVOLUCRADAS: SUELO, AIRE, AGUA

COMPONENTE FISICOQUÍMICO	
MEDIDA DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN	LEGISLACIÓN AMBIENTAL
SUELO	
Se humedecerá el sustrato arenoso del predio durante las actividades de preparación del sitio y construcción, a fin de prevenir la erosión del suelo por acción del viento.	Ley General del Equilibrio Ecológico para la Protección al Ambiente (LGEEPA) y su Reglamento.
Se mantendrá en su sitio natural a la vegetación nativa ubicada en la porción norte del predio; a fin de que ésta sirva de barrera en contra del viento y evite de tal forma el lavado de la arena por viento y/o lluvia.	Ley de Protección al medio Ambiente del Estado de Yucatán. Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán.
El material y/o equipo que sea necesario para las actividades constructivas, será dispuesto en aquellas áreas desprovistas de vegetación, con la finalidad de conservar en su estado natural la vegetación no contemplada dentro del proyecto y mitigar el daño ocasionado a éste.	Ley General del Equilibrio Ecológico para la Protección al Ambiente (LGEEPA) y su Reglamento.
Se rentará un sanitario portátil para uso exclusivo y obligatorio de los trabajadores, el cual estará ubicado en un área desprovista de vegetación de fácil acceso. Mismo que deberá ser limpiado periódicamente para evitar la negativa de los trabajadores a utilizarlo.	Ley de Protección al medio Ambiente del Estado de Yucatán.
La utilización del sanitario portátil evitará la contaminación del suelo y del manto acuífero con eses o líquidos propios de necesidades fisiológicas.	
Para el control y manejo correcto de los residuos sólidos no peligrosos (basura) que se genere dentro de las instalaciones del predio del proyecto, se instalarán contenedores debidamente rotulados y con tapa a fin de contener temporalmente la basura y mitigar o prevenir malos olores o contaminación del suelo y agua superficial.	Ley General del Equilibrio Ecológico para la Protección al Ambiente (LGEEPA) y su Reglamento. Ley General para la Prevención y Gestión

“Construcción y Operación de una Casa-Habitación Unifamiliar en el Tablaje Catastral 3333, del Municipio de Dzemul, Yucatán”

COMPONENTE FÍSICOQUÍMICO	
MEDIDA DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN	LEGISLACIÓN AMBIENTAL
	Integral de los Residuos y su reglamento. Ley de Protección al medio Ambiente del Estado de Yucatán.
AIRE	
A fin de minimizar la dispersión de arena durante la preparación del sitio y construcción, se humedecerá la superficie del predio y el camino de acceso inmediatamente colindante al mismo. Esta actividad podrá suprimirse en caso de que la preparación del sitio y construcción se lleven a cabo en época de lluvias y sea la precipitación natural la que moje o humedezca el suelo.	Ley General del Equilibrio Ecológico para la Protección al Ambiente (LGEEPA) y su Reglamento.
AGUA	
Durante la implementación de los pilotes que darán soporte a la “Casa-habitación unifamiliar en el tablaje catastral 3333”, se tendrá el debido cuidado de que la maquinaria que ingrese al predio cuente con el mantenimiento periódico correspondiente; a fin de evitar contaminación del suelo y la infiltración de aceites u otros hidrocarburos al manto acuífero. En caso de derrame accidental, se deberá retirar todo el sustrato contaminado (ancho y profundidad) y deberá ser depositado en un contenedor para su correcto manejo y disposición final.	Ley General del Equilibrio Ecológico para la Protección al Ambiente (LGEEPA) Ley de Aguas Nacionales Ley de Protección al medio Ambiente del Estado de Yucatán. NOM-052-SEMARNAT-2005
Como medida de apoyo a la variable ambiental suelo, se rentará una unidad sanitaria para uso exclusivo de los trabajadores que laboren dentro del proyecto “Casa-habitación unifamiliar en el tablaje catastral 3333”; con la finalidad de evitar posible contaminación del manto acuífero con aguas residuales producto de necesidades fisiológicas de los trabajadores. Las aguas residuales de esta unidad sanitaria deberán retirarse del predio a través de una empresa certificada en el manejo y disposición final de las aguas residuales.	Ley General del Equilibrio Ecológico para la Protección al Ambiente (LGEEPA) Ley de Protección al medio Ambiente del Estado de Yucatán.

COMPONENTE AMBIENTAL: BIÓTICO
VARIABLES INVOLUCRADAS: FLORA, FAUNA, PAISAJE

COMPONENTE BIÓTICO	
MEDIDA DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN	LEGISLACIÓN AMBIENTAL
VEGETACIÓN	
A fin de evitar posibles afectaciones a la flora presente en la superficie del predio, no se realizarán desmontes o despalmes que fracturen dicho ecosistema. La “Casa-habitación unifamiliar en el tablaje catastral 3333” se construirá sobre pilotes de 1.60 m de longitud que permitirán el crecimiento de dicha vegetación.	Ley General del Equilibrio Ecológico para la Protección al Ambiente (LGEEPA) NOM-059-SEMARNAT-2010

COMPONENTE BIÓTICO	
MEDIDA DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN	LEGISLACIÓN AMBIENTAL
De acuerdo a los planos arquitectónicos del proyecto, se tiene que la “Casa-habitación unifamiliar en el tablaje catastral 3333” ocupará la porción central o sur del predio, por lo que como medida de compensación ; la vegetación y suelo natural localizada al norte, este y oeste del predio será tratado como área de conservación; promoviendo el crecimiento de las especies de esta comunidad para contrarrestar posibles fenómenos naturales.	
De igual forma y como medida de compensación , se implementará la recuperación de la duna costera ubicada al norte del predio con reforestación de plantas nativas de la zona costera.	
Durante la ejecución de estas etapas, el encargado de obra supervisará que ningún material, equipo o maquinaria sea colocado sobre vegetación natural, con la finalidad de evitar la ampliación de la vegetación y suelo impactados por la ejecución del proyecto.	Ley General del Equilibrio Ecológico para la Protección al Ambiente (LGEEPA)
En adición con la medida de mitigación anterior, se tiene que bajo ninguna circunstancia se consentirá el uso de fuego o sustancias químicas para el control y/o manejo de los residuos vegetales que resulten.	Ley General del Equilibrio Ecológico para la Protección al Ambiente (LGEEPA) y su Reglamento.
Como medida de compensación y a manera de contribuir con el establecimiento de la barrera rompevientos presente en las zonas costeras; se realizará el enriquecimiento de las áreas de conservación. Ver anexo 5. Programa de recuperación de duna.	Ley General del Equilibrio Ecológico para la Protección al Ambiente (LGEEPA) y su Reglamento.
FAUNA	
Como medida de compensación por la reducción del hábitat de la fauna nativa presente en la superficie del predio, se designará la vegetación y suelo natural presente en las áreas de conservación del predio, misma que, una vez finalizada la etapa de construcción servirá como cordón de vegetación natural que enlace predios colindantes y por ende, permita el paso libre de la fauna entre los mismos. Promoviendo de esta forma, el regreso de las especies o la colonización de nuevas.	Ley General del Equilibrio Ecológico para la Protección al Ambiente (LGEEPA) su Reglamento. Ley General de Vida Silvestre y su Reglamento.
Previo a las actividades de preparación del sitio, el encargado de obra realizará recorridos por la superficie del predio con la finalidad de avistar algún ejemplar susceptible de rescate y reubicación; esto con la finalidad de evitar daño mecánico a dicha especie. Así mismo, con dicho recorrido se ahuyenta a los posibles individuos de fauna tales como reptiles o mamíferos; para que se desplacen hacia los terrenos colindantes. Evitando en todo momento el daño a dichos individuos.	Ley General del Equilibrio Ecológico para la Protección al Ambiente (LGEEPA) y su Reglamento. Ley General de Vida Silvestre.
En caso de que durante las actividades de preparación del sitio y construcción se avistase algún ejemplar de fauna, éste deberá ser ahuyentado o reubicado en los predios colindantes por personal capacitado para dicha tarea, a fin de no ocasionar mayor estrés a dicho animalito.	Ley General del Equilibrio Ecológico para la Protección al Ambiente (LGEEPA) y su Reglamento. Ley General de Vida Silvestre y su Reglamento.

“Construcción y Operación de una Casa-Habitación Unifamiliar en el Tablaje Catastral 3333, del Municipio de Dzemul, Yucatán”

COMPONENTE BIÓTICO	
MEDIDA DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN	LEGISLACIÓN AMBIENTAL
<p>Previo a las actividades de preparación del sitio y construcción, el encargado de obra manifestará a sus empleados, la importancia de NO molestar, capturar, dañar, asustar o matar a la fauna nativa presente en la superficie del predio en caso de avistamiento.</p>	<p>Ley General del Equilibrio Ecológico para la Protección al Ambiente (LGEEPA) y su Reglamento.</p> <p>Ley General de Vida Silvestre y su Reglamento.</p>
<p>La delimitación del predio se realizará con plantas nativas, a fin de permitir el paso libre de fauna dentro y fuera del predio de “Casa-habitación unifamiliar en el tablaje catastral 3333”.</p>	<p>Ley General del Equilibrio Ecológico para la Protección al Ambiente (LGEEPA) y su Reglamento.</p> <p>Ley General de Vida Silvestre y su Reglamento.</p>
PAISAJE	
<p>A fin de prevenir un impacto negativo sobre el paisaje visual dentro del predio del proyecto durante estas etapas, el encargado de la obra supervisará que al término de cada jornada laboral, el personal laboral recoja y deposite en una bolsa plástica aquellos residuos sólidos no peligrosos que se encuentren tirados en el suelo natural. Dicha bolsa plástica será almacenada temporalmente y trasladada al sitio de disposición final establecida por la dependencia.</p>	<p>Ley General del Equilibrio Ecológico para la Protección al Ambiente (LGEEPA) y su Reglamento</p> <p>Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su reglamento</p>
<p>De igual forma, se realizará el enriquecimiento de la superficie carente de infraestructura civil dentro del predio de interés, es decir; de las áreas libres de construcción ubicadas al norte y sur de la casa-habitación. Este enriquecimiento se llevará a cabo con especies nativas de ornato que aumenten la visión de una zona costera. Dicho enriquecimiento se llevará a cabo una vez finalice la etapa de construcción y será realizará de manera paulatina o progresiva.</p>	

Una vez aplicadas las correspondientes medidas de prevención y mitigación durante la etapa de preparación del sitio y construcción, procede la aplicación de nuevas medidas para la prevención y/o mitigación de los impactos durante la operación o estancia en la “Casa-habitación unifamiliar en el tablaje catastral 3333”.

A continuación se mencionarán las medidas que serán aplicadas por los visitantes de la “Casa-habitación unifamiliar en el tablaje catastral 3333” para convivir acorde con el medio ambiente de la zona:

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	
MEDIDA DE PREVENCIÓN O MITIGACIÓN	
<p>Durante el periodo de ocupación de la “Casa-habitación unifamiliar en el tablaje catastral 3333”, los residuos sólidos no peligrosos (basura) serán depositados en contenedores con tapa distribuidos en sitio estratégicos dentro de la casa, a fin de prevenir la disposición de ésta sobre vegetación y/o suelo natural.</p>	<p>Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su reglamento</p>
<p>El camino de acceso a la casa-habitación se realizará únicamente a través de los caminos desprovistos de vegetación ubicados en la porción sur del predio. Mismos que mantendrán la vegetación y suelo natural, donde; únicamente serán objeto de deshierbe a mano.</p>	<p>Ley General del Equilibrio Ecológico para la Protección al Ambiente (LGEEPA)</p>

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	
MEDIDA DE PREVENCIÓN O MITIGACIÓN	
Las aguas residuales generadas por la operación de la casa habitación serán canalizadas por medio de un biodigestor, al cual se le realizará el mantenimiento adecuado a cargo de una empresa especializada.	<p>Ley General del Equilibrio Ecológico para la Protección al Ambiente (LGEEPA)</p> <p>Ley de Aguas Nacionales</p> <p>Ley de Protección al Medio Ambiente del Estado de Yucatán.</p> <p>NOM-001-SEMARNAT-1996</p> <p>NOM-006-CONAGUA-1997</p>

VI.2. Impactos Residuales

De manera general se tiene que toda implementación de obra genera impactos residuales, lo cual significa que; aún aplicando las medias de prevención y mitigación existirán impactos sobre la zona que se mantendrán en el área; sin embargo, se considera que por las condiciones del predio éstos no serán significativos.

Los impactos residuales que se podrían generar por la implementación del proyecto, son los siguientes:

- Características físicas del suelo: El suelo será el componente que será impactado de manera significativa, debido a que se realizarán huecos para el ensamble o instalación de los pilotes que darán soporte a la casa-habitación.
- Modificación del paisaje natural por un paisaje construido: Por la naturaleza del proyecto, se tiene el predio cuenta actualmente con un paisaje natural de isla de barrera; sin embargo, con la implementación del proyecto será un paisaje de isla de barrera con infraestructura urbana.

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

VII.1 Pronóstico del escenario

Para tener un pronóstico lo más certero posible de como la implementación del presente proyecto impactara al sistema ambiental de la zona, es importante primero señalar las condiciones ambientales en las cuales se encuentra actualmente dicho predio.

Respecto a lo anterior, se tiene que como se ha visto en los capítulos anteriores, el predio se localiza en una zona conurbana de la costa, por lo que en las colindancias inmediatas se pueden observar viviendas unifamiliares de una y dos plantas, por lo que las condiciones ambientales de dichos predios han sido modificadas tanto en el rubro de vegetación como en el de suelo y paisaje. En este punto es importante señalar que se cuenta con un camino costero que une las localidades y puertos de Progreso con el puerto de Telchac Puerto; por lo que existe actualmente una presión sobre el sistema ambiental en los predios colindantes a dicho camino, por lo que el efecto borde ha modificado la presencia/ausencia de vegetación y fauna de importancia ecológica o biológica en la zona.

De manera particular, se tiene que el predio que nos interesa se localiza a un costado de una vivienda unifamiliar en construcción; por lo que; aunque no cuente con infraestructura civil en su interior, este recibe una presión antropogénica que se ve reflejada en su fauna y vegetación; por lo que esta se observa impactada por el efecto borde tanto de sus costados Este y sur con la vivienda así como por parte de la carretera costera existente.

Aun con lo anterior, se tiene que el predio cuenta con vegetación natural propia de duna costera, los cuales son especies comunes de zonas costeras. En la zona norte del mismo, se puede observar especies de mayor importancia biológica; los cuales conforman la vegetación propia de la primera duna costera; la cual en el diseño de la construcción de la vivienda unifamiliar; NO se pretende remover y se prevé su conservación en su estado natural.

Por otro lado, se prevé que con la implementación de la actividades de preparación del sitio y construcción se modifiquen temporalmente las condiciones ambientales de ruido, fauna y aire, ya que con el uso de la maquinaria para el desmonte, excavación para la conformación los pilotes de la vivienda como de la piscina; y las acciones de levantamiento de muros y techo se prevé la generación de polvos hacia la atmosfera, los cuales estarán en función de la dirección y fuerza de los vientos. Debido a lo anterior, se sugiere la aplicación de un riego para el humedecimiento del sustrato (arena) y de esta forma evitar durante toda la etapa de ejecución de la obra la dispersión de sustrato en las viviendas aledañas.

En cuanto a la afectación a la fauna silvestre de la zona, se tiene que por la presencia de viviendas y el tránsito continuo de vehículos en la carretera costera, no se registraron individuos de fauna de gran importancia biológica o ecológica; sino más bien se observaron pequeños reptiles y aves que sobrevolaban la zona. Se prevé una afectación temporal y muy poco significativa a estos dos grupos de fauna debido a que poseen la viabilidad de desplazarse hacia otros sitios más tranquilos sin la intrusión de maquinaria y hombres, teniendo opción de regresar una vez finalice la etapa de construcción.

En cuanto a la vegetación del predio, se tiene que debido al afecto de borde las construcciones aledañas, se tiene que la vegetación presente en la porción central y sur del predio tiene dominancia de individuos herbáceos. Debido a lo anterior, se tiene que en esta porción central del predio será en las cual se realizará la construcción de la vivienda unifamiliar de dos plantas, manteniendo como áreas verdes la porción suroeste del mismo y como área de conservación la porción norte con la vegetación natural propia de la primera duna costera.

Por otra parte, se prevé que con la construcción de la vivienda unifamiliar, también se contribuirá a eliminar la problemática de la acumulación de basura y residuos en el predio ya que con la ocupación además de que se prevé la limpieza de la zona durante el mantenimiento, al estar ocupado el predio se eliminará la situación que se presenta cuando vacacionista suelen arrojar o dejar sus residuos en áreas sin construcción.

En cuanto las condiciones del agua subterránea, no se prevé afectación alguna; ya que se contara con el arrendamiento de letrinas portátiles para uso exclusivo y obligatorio de los trabajadores de la obra; por lo que las aguas residuales que se generen durante la implementación de la obra serán manejadas y tratadas según lo estipula la Ley y sus reglamentos.

En cuanto a la afectación al paisaje, se tiene que se colocaran contenedores rotulados y con tapa para el acopio temporal de los residuos sólidos no peligrosos, los cuales serán embolsados y trasladados al basurero del puerto o al basurero municipal de Progreso o Dzemul.

En cuanto a las modificaciones o afectaciones durante la etapa de operación de la vivienda unifamiliar, se tiene contemplado la aplicación de un sistema para el manejo de aguas residuales (fosa séptica cerrada) la cual contendrá todas las especificaciones necesarias para su buen y correcto funcionamiento; por lo que se puede afirmar que no existirá contaminación del suelo o del agua con aguas residuales.

La vegetación natural del predio, se procurará mantener sin cambios, sin embargo se espera que exista un arreglo paisajístico, empleando especies nativas principalmente, y sustituyendo individuos que puedan representan algún riesgo para los niños como puede ser arbustos espinosos por especies similares pero que no representen riesgo, esta situación se ha considerado como alternativa, para reducir el riesgo de accidentes con los niños de la familia, y evitar el deterioro de la duna ya que únicamente se estaría considerando el cambio de individuos, y por ningún motivo se estaría propiciando la deforestación del área.

Con respecto a la fauna, aun cuando la zona del predio se considera como un área con tránsito de fauna debido a que es un área con influencia antrópica se ha previsto que la interacción entre la fauna silvestre y los ocupantes de la vivienda sea reducida, ya que la fauna suele dirigirse hacia zonas menos perturbadas, con excepción cuando busca alimento, por ello y para reducir el riesgo de encuentros fortuitos en los cuales pueda resultar afectado algún individuo silvestre, se ha previsto que la acumulación de residuos orgánicos se lleve en botes para basura con tapa de cierre hermético, para evitar que los olores puedan atraer a la fauna que deambula por el área.

De forma general se puede mencionar que la ejecución del proyecto y su ocupación, se considera que no repercutirá en la zona de forma relevante ya que se han considerado alternativas desde el diseño del proyecto hasta en su operación, para minimizar y reducir los impactos al ambiente.

VII.2 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Este programa tiene por objeto establecer la sistemática que debe seguirse para la programación de las actividades de la Supervisión Ambiental, para lograr el cumplimiento de las condicionantes ambientales establecidas para el proyecto.

Ámbito de aplicación

El presente programa considera las acciones generales para las acciones de supervisión ambiental, cuyo ámbito de aplicación estará en función de las especificaciones del oficio resolutorio y condiciones de cumplimiento que la autoridad en materia ambiental dictamine, previéndose la modificación del presente programa según características particulares de obra.

Marco normativo

Se enlistan a continuación los principales documentos regulatorios que tienen relación con el tema y que han servido de base para la elaboración de este documento, cualquiera de ellos puede ser consultado en el Sistema.

- Oficio resolutorio expedido por la Secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales
- Ley de Protección al Ambiente del Estado de Yucatán
- Reglamento de la Ley de Protección al Ambiente del Estado de Yucatán.
- Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán (POETY).
- Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán (POETCY)

Responsabilidades Generales

Gerente

- Exigir la existencia de este programa y que se mantenga actualizado.

Superintendente Técnico

- Establecer y hacer cumplir este programa.
- Resolver toda materia no descrita en el programa.
- Mantener actualizado este programa

Subgerentes, Superintendentes, Jefes de Operaciones, Jefes de Áreas y Supervisores.

- Conocer y aplicar este programa en todas sus áreas de responsabilidad.
- Verificar y controlar que todos los trabajadores y personal externo bajo su responsabilidad, estén capacitados para aplicar este programa.
- Hacer cumplir este programa a través de su línea.

Trabajadores de La Empresa y Personal Externo

- Conocer este programa.
- Aplicar este programa en el área especificada.

PROGRAMA GENERAL

1. Existirá un supervisor ambiental en la obra, encargado de vigilar el cumplimiento de los aspectos ambientales considerados en el oficio resolutorio de la obra.
2. Las actividades de supervisión ambiental se deberán programar de acuerdo al Plan de Seguimiento y Medición.
3. Todas las actividades de supervisión programadas deberán contar con el comprobante respectivo de supervisión y cumplimiento. El comprobante de supervisión lo constituye el registro correspondiente y el comprobante de cumplimiento será documental y/o fotográfico.
4. Conforme al programa de obra o actividades constructivas, se programarán las actividades de supervisión ambiental.
5. Se elaborará un Programa Mensual de Actividades de la Supervisión Ambiental, el cual es un registro del sistema.
6. En tal documento mensual se indicarán las actividades programadas, las cuales se indicarán como realizadas en el casillero o celda que corresponda a la fecha real de su ejecución.
7. El responsable de la supervisión ambiental tendrá la obligación de hacer notar aquellas situaciones que constituyan, representen o estén ejerciendo un impacto ambiental en el área. Cuando dicha acción sea observada por primera vez en la obra bastará con que las indicaciones se hagan de forma verbal. Siendo opcional para el supervisor el levantamiento de minuta.

En caso que se observen situaciones que representen, constituyan o estén siendo un riesgo ambiental el responsable de la supervisión deberá dar las indicaciones adecuadas al responsable de obra para reducir, mitigar y reparar dicho impacto. Cuando el impacto sea observado por primera vez en la obra bastará con que las indicaciones se hagan de forma verbal. Siendo opcional para el supervisor el levantamiento de minuta.

8. En caso de reincidencia por parte del responsable de obra, o de la compañía constructora el supervisor ambiental, tendrá la obligación de realizar el registro correspondiente y levantar la minuta correspondiente enviando copia al personal correspondiente de la compañía constructora y/o del promovente.

FORMATO PARA SEGUIMIENTO AMBIENTAL DURANTE LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

Flora:

CONCEPTO	Si	No	Etapa del Proyecto	Observaciones
¿Se respeta el ancho de desmonte?				
¿Se respetan los arboles de gran fuste que no intervengan con la seguridad del proyecto				
¿Se ejecuta el desmonte evitando la caída de los árboles hacia el exterior de las áreas de afectación				
¿Se evita la acumulación de material de desmonte y despalme sobre la vegetación colidante				
¿Se realiza el picado y esparcido del material vegetal?				
¿Se traslada el residuo vegetal para su composteo?				
¿Se ha ejecutado el programa de rescate de flora protegida?				
Se ha observado la extracción o comercialización de flora nativa por parte de trabajadores?				
Se ha observado el uso de productos químicos ó fuego para realizar las actividades de Desmonte.				

Fauna

CONCEPTO	Si	No	Etapa del Proyecto	Observaciones
¿Se ha sorprendido en flagrancia a trabajadores realizando la cacería, captura o muerte de especímenes de fauna?				
¿Se ha ejecutado el programa de rescate de fauna?				
¿Se respeta la fauna por parte de los trabajadores?				
¿Se ha observado que se realice el ahuyento de la fauna en las áreas de construcción durante el proceso de desmonte y despalme?				

Residuos sólidos, sólidos peligrosos, y de manejo especial

CONCEPTO	Si	No	Etapa del Proyecto	Observaciones
¿Se observan contenedores para basura?				
¿Se realizara la adecuada separación de los residuos?				
¿Los contenedores se encuentran con tapa?				
¿Se observa residuos fuera de los contenedores?				
¿Se observan contenedores para residuos peligrosos?				
¿Los residuos de manejo especial son tratados adecuadamente?				
¿Se Observa la presencia de letrinas móviles?				

Suelo y materiales pétreos

CONCEPTO	Si	No	Etapas del Proyecto	Observaciones
¿Se transporta adecuadamente el material de construcción?				
¿Se ha impactado manto freático?				
¿Se ha respetado la vegetación circundante?				
¿Se humedece el área de maniobras?				
¿Se ha observado depósitos de residuos en áreas fuera de lo previsto?				
¿Se ha observado la comercialización del suelo de despalme removido?				

Maquinaria y Equipo

CONCEPTO	Si	No	Etapas del Proyecto	Observaciones
¿La maquinaria en el sitio se encuentra en buen estado?				
¿Se observaron fugas o derrames de aceite o hidrocarburos?				
¿Se cuenta con la documentación de verificación vehicular?				
¿Los contenedores para combustible se encuentran en buen estado?				
¿Se cuenta con lonas o charolas de contención para el área de abastecimiento de combustible?				
¿Se han observado reparaciones ó actividades de				

CONCEPTO	Si	No	Etapa del Proyecto	Observaciones
mantenimiento de la maquinaria o equipo en el sitio de la obra?				
¿Se ha percibido exceso de generación de ruido por los motores de la maquinaria?				

PROGRAMA GENERAL PARA EL MANEJO DE RESIDUOS VEGETALES (DESMONTE – DESPALME)

Objetivos

Definir y establecer los procesos para el manejo de residuos pétreos y residuos vegetales a generarse en obra por la actividad de desmonte y despalme en la etapa de preparación del sitio.

Ámbito de aplicación

El presente manual de procedimientos operativos es de observancia general y obligatoria en las áreas desmontadas y despalmadas, donde se pretenda la habilitación de infraestructura o cualquier actividad industrial.

Marco normativo

Se enlistan a continuación los principales documentos regulatorios que tienen relación con el tema y que han servido de base para la elaboración de este documento, cualquiera de ellos puede ser consultado en el Sistema.

- **Ley de Protección al Ambiente del Estado de Yucatán**
- **Reglamento de la Ley de Protección al Ambiente del Estado de Yucatán.**
- **Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos**
- **Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.**
- **Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán (POETY).**
- **NOM-098-SEMARNAT-2002.** Protección ambiental – incineración de residuos, especificaciones de operación y límites de emisión de contaminantes.

CONCEPTOS

Desmonte: acción de remover la cobertura vegetal natural de un área proyectada para construcción de infraestructura o la extracción de materiales pétreos.

Despalme: Acción de remover la primera capa de suelo (primeros 15 cm), con horizonte mólico y material rocoso de un área donde se proyecta la habilitación de infraestructura.

Disposición Final: Almacenamiento definitivo o destino final de los residuos sólidos, de acuerdo a la normativa vigente. Incluye la reutilización y venta.

Generación: Acción de producir residuos peligrosos.

L.G.E.E.P.A.: Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

PROFEPA: Procuraduría Federal de Protección al Ambiente.

SEMARNAT: Secretaría de Medio Ambiente Recursos Naturales.

Reciclaje: Método de tratamiento que consiste en la transformación física o química, de los residuos para permitir que los residuos, materiales, objetos, o productos de desecho puedan ser empleados para la producción de nuevos artículos.

Recolección: Acción de transferir los residuos al equipo o vehículos destinados para el transporte de los residuos sólidos hacia las instalaciones de almacenamiento, tratamiento, re-uso, o a los sitios para su disposición final.

Residuo Pétreo: Mineral de origen calizo removido de su lugar de origen durante la actividad de despalme del terreno.

Residuo vegetal: Material vegetal removido de su estado original, constituido por ramas, troncos y hojas, que constituyen obstáculos para la construcción o para la extracción de materiales pétreos.

Re-uso: Actividad donde se le asigna un uso adicional a los residuos, materiales, objetos, o productos de desecho, sin alterar las propiedades, físicas o químicas de dichos elementos ni modificar la función para la cual fue elaborado.

Responsabilidades Generales

Gerente

- Exigir la existencia de este procedimiento y que se mantenga actualizado.

Superintendente Técnico

- Establecer y hacer cumplir este procedimiento.
- Resolver toda materia no descrita en el Procedimiento.
- Mantener actualizado este procedimiento

Subgerentes, Superintendentes, Jefes de Operaciones, Jefes de Áreas y Supervisores.

- Conocer y aplicar este procedimiento en todas sus áreas de responsabilidad.
- Verificar y controlar que todos los trabajadores y personal externo bajo su responsabilidad, estén capacitados para aplicar este procedimiento.
- Hacer cumplir este procedimiento a través de su línea.

Trabajadores de La Empresa y Personal Externo

- Conocer este procedimiento.
- Aplicar este procedimiento en el área especificada.

DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

1. Remover la cobertura vegetal con herramienta manual o maquinaria pesada, evitando en todo momento el empleo de fuego y el empleo de herbicidas.
2. Acumular los residuos pétreos y vegetales por separado, en áreas que no afecten la vegetación colindante del predio.
3. Acondicionar una guardarraya que separe las áreas con vegetación de los montículos con residuos vegetales.
4. Acumular con poca altura los residuos pétreos, procurando áreas descubiertas de vegetación arbórea o donde se observe dominancia de herbáceas y arbustivas.
5. Emplear los residuos pétreos en la construcción de terraplenes, cimientos, restauración del sitio, etc., lo más posible con la finalidad de evitar clasificar los residuos como dañinos al paisaje por el acumulamiento de los mismos.
6. Picar y esparcir el residuo vegetal.
7. Emplear los residuos vegetales para restablecer el horizonte mólico de las áreas degradadas.

8. Emplear los residuos vegetales para el abono de áreas ajardinadas o áreas con vegetación natural.
9. Emplear los residuos pétreos para la nivelación del terreno.

PROGRAMA PARA EL MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS POR DURANTE LA OBRA

Objetivos

Definir y establecer los procesos involucrados en la Gestión de todos los Residuos Sólidos generados en la empresa u obra, a fin de que el manejo y la disposición se realice de manera segura y ambientalmente adecuada, con la finalidad de no poner en peligro la salud humana ni provocar daño al medio ambiente, tal y como lo establece la normativa nacional vigente.

Ámbito de aplicación

El presente manual de procedimientos operativos es de observancia general y obligatoria en las instalaciones terrestres de cada empresa u obra, así como para las compañías contratistas que presten servicio a la institución, por lo que debe ser aplicado por todas las ramas operativas o de servicios que generen o manejen residuos peligrosos.

Marco normativo

Se enlistan a continuación los principales documentos regulatorios que tienen relación con el tema y que han servido de base para la elaboración de este documento, cualquiera de ellos puede ser consultado en el Sistema.

- **Ley de Protección al Ambiente del Estado de Yucatán**
- **Reglamento de la Ley de Protección al Ambiente del Estado de Yucatán.**
- **Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos**
- **Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.**
- **Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del Estado de Yucatán (POETY).**
- **NOM-083-SEMARNAT-2003**, Especificaciones de protección ambiental para la selección del sitio, diseño, construcción, operación, monitoreo, clausura y obras complementarias de un sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial.
- **NOM-098-SEMARNAT-2002**. Protección ambiental – incineración de residuos, especificaciones de operación y límites de emisión de contaminantes.

CONCEPTOS

Almacenamiento temporal:

Acción de retener temporalmente residuos en tanto se procesan para su aprovechamiento, se entrega al servicio de recolección, o se disponen de ellos.

Contenedor:

Recipiente, caja, o cilindro portátil, de material resistente a la abrasión o manejo rudo en el que se depositan para su transporte los residuos.

Disposición Final:

Almacenamiento definitivo o destino final de los residuos sólidos, de acuerdo a la normativa vigente. Incluye el reciclaje, la reutilización y/o venta.

Etiqueta:

Señal o símbolo escrito, impreso o gráfico visual o fijado de acuerdo a la normatividad aplicable y que mediante un código de interpretación indica el funcionamiento, contenido, manejo, riesgo y peligrosidad de los materiales.

Envasar:

Acción de introducir un residuo en un contenedor, para evitar su dispersión, así como para facilitar su manejo o traslado.

Generación:

Acción de producir residuos sólidos.

Generador:

Persona física o moral que como resultado de sus actividades produzca residuos. El cual puede ser una instalación o un activo.

L.G.E.E.P.A.:

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

PROFEPA:

Procuraduría Federal de Protección al Ambiente.

SEMARNAT:

Secretaría de Medio Ambiente Recursos Naturales.

Reciclaje:

Método de tratamiento que consiste en la transformación física o química, de los residuos para permitir que los residuos, materiales, objetos, o productos de desecho puedan ser empleados para la producción de nuevos artículos.

Recolección:

Acción de transferir los residuos al equipo o vehículos destinados para el transporte de los residuos sólidos hacia las instalaciones de almacenamiento, tratamiento, reuso, o a los sitios para su disposición final.

Residuos orgánicos:

Todo residuo sólido que tiene su origen a partir de materia prima vegetal o animal y que no contenga trazas o elementos químicos o ajenos a la materia prima.

Residuos inorgánicos:

Todo residuo que no tenga características de residuo orgánico y que pueda ser susceptible a un proceso de valorización para su reutilización y reciclaje, tales como vidrio, papel, cartón, plásticos, laminados de materiales reciclables, aluminio y metales no peligrosos y demás no considerados como de manejo especial.

Residuos sólidos:

El material, producto o subproducto que sin ser considerado como peligroso, se descarte o deseche y que sea susceptible de ser aprovechado o requiera sujetarse a métodos de tratamiento o disposición final;

Re-uso:

Actividad donde se le asigna un uso adicional a los residuos, materiales, objetos, o productos de desecho, sin alterar las propiedades, físicas o químicas de dichos elementos ni modificar la función para la cual fue elaborado.

Tratamiento:

Proceso físico o químico con la finalidad de separar y clasificar los residuos sólidos que se generan.

Responsabilidades Generales**Gerente**

- Exigir la existencia de este procedimiento y que se mantenga actualizado.

Superintendente Técnico

- Establecer y hacer cumplir este procedimiento.
- Resolver toda materia no descrita en el Procedimiento.
- Mantener actualizado este procedimiento

Subgerentes, Superintendentes, Jefes de Operaciones, Jefes de Áreas y Supervisores.

- Conocer y aplicar este procedimiento en todas sus áreas de responsabilidad.
- Verificar y controlar que todos los trabajadores y personal externo bajo su responsabilidad, estén capacitados para aplicar este procedimiento.
- Hacer cumplir este procedimiento a través de su línea.

Trabajadores de La Empresa y Personal Externo

- Conocer este procedimiento.
- Aplicar este procedimiento en el área especificada.

DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

1. Identificar y elaborar una lista de los Residuos Sólidos a generarse en las instalaciones de la empresa o áreas de la obra; esta lista debe ser realizada por el responsable del área en conjunto con el personal operativo.
2. Habilitar o Distribuir contenedores debidamente rotulados con la leyenda de residuos sólidos "Orgánicos" ó "Inorgánico" en áreas estratégicas; se debe considerar que el momento de ubicar los contenedores éstos sean de fácil acceso para los trabajadores, así mismo se debe considerar que los contenedores tengan la capacidad de alojar por lo menos tres veces los residuos que se esperan generar al día.

Se recomienda que en caso de generarse mayor volumen de algún tipo específico de residuos se emplee en la rotulación de los depósitos la nomenclatura adecuada a los tipos de residuos que se esperan generar por ejemplo. "Vidrio", "Plástico", "Papel", "Cartón", "Aluminio", "Madera", "Metales" etc.

EN TODO MOMENTO SE DEBE TENER PRESENTE QUE SE PUEDE DAR UN MANEJO MAS EFICIENTE A LOS RESIDUOS CUANDO ÉSTOS SE ENCUENTRAN SEPARADOS ADECUADAMENTE.

3. Una vez que se han dispuestos los contenedores en los sitios estratégicos se puede proceder al envasado de los residuos, para esta acción se puede dotar con una bolsa el contenedores de tal forma que al momento que sea necesario llevar los residuos al almacén temporal éstos puedan ser cargado fácilmente por el personal encargado reduciendo su contacto con los residuos y desde luego reduciendo los riesgos de salud potencialmente presentes.
4. Cuando los contenedores estén llenos en $\frac{3}{4}$ de su capacidad se debe procurar retirar los residuos de los contenedores y trasladarlos al almacén temporal de la propia empresa u obra que se esté ejecutando, con esta acción se procurará que los contenedores cuenten siempre con la capacidad suficiente para almacenar los residuos que se generen.
5. Al momento de ingresar los residuos al almacén temporal se deberá llenar la bitácora correspondiente, indicando el departamento, sección o lugar al cual corresponde el residuo, la cantidad de residuo que ingresa, la fecha, así mismo se deberá anotar el tipo de residuo al cual corresponde.
6. En caso que no exista un cronograma de servicio previsto por la empresa encargada de la recolecta de los residuos, el responsable del almacén temporal de los residuos deberá programar la recolecta de los residuos por parte de las empresas autorizadas por el municipio o la autoridad ambiental competente, para que dicha empresa pueda realizar la disposición final de los residuos

7. Los residuos serán entregados a la empresa encargada para realizar la recolecta de los residuos para su disposición final, facilitando el acceso al almacén temporal para garantizar que sean retirados todos los residuos acumulados hasta dicho momento.
8. Por último el encargado del almacén temporal deberá llenar la bitácora correspondiente, indicado nombre de la empresa que realizo la recolecta de los residuos, fecha y cantidad de residuos entregados.

VII.3. CONCLUSIONES

- Por las condiciones que presenta el predio actualmente, no se prevé gran afectación al sistema ambiental.
- La implementación del proyecto prevé un beneficio laboral-económico de los habitantes de las localidades cercanas, con la generación de empleos temporales y permanentes y por ende, el aumento de la economía de la zona.
- La aplicación de las medidas de prevención para las etapas de preparación del sitio y construcción promoverán la implementación del proyecto bajo condiciones favorables en la zona, siendo que en su mayoría serán impactos temporales y poco significativos. De igual forma, se prevé la reversión de algunos impactos tales como el ruido, la vegetación de polvos hacia la atmosfera, fauna silvestre, entre otros.
- La implementación del proyecto generará a largo plazo y de manera indirecta-directa, el interés de los habitantes de la ciudad y centros altamente urbanizados por la preservación y conservación de los ambientes costeros y todas las comunidades naturales que lo componen, al estar en contacto con la fauna, flora y características abióticas de la zona se promueve la relación hombre-naturaleza.