

# MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

---

## CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE DOS VIVIENDAS UNIFAMILIARES DE PLAYA “VERA-BELTRÁN”



MAYO 2016

**COMBIO**   
S.A. de C.V. **CON**

**ÍNDICE****RESPONSABLE DEL ESTUDIO  
RESUMEN EJECUTIVO****CAPÍTULO I**

<b>I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL .....</b>	<b>1</b>
<b>I.1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO.....</b>	<b>1</b>
I.1.1. NOMBRE DEL PROYECTO .....	1
I.1.2. UBICACIÓN DEL PROYECTO.....	1
I.1.3. TIEMPO DE VIDA ÚTIL DEL PROYECTO .....	1
I.1.4. PRESENTACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN LEGAL .....	1
<b>I.2. DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE .....</b>	<b>2</b>
I.2.1. NOMBRE O RAZÓN SOCIAL .....	2
I.2.2. REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES DEL PROMOVENTE .....	2
I.2.3. CLAVE ÚNICA DE POBLACIÓN DEL PROMOVENTE .....	2
I.2.4. DATOS DEL REPRESENTANTE LEGAL .....	2
I.2.5. DIRECCIÓN DEL PROMOVENTE PARA RECIBIR U OÍR NOTIFICACIONES .....	2
<b>I.3. RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....</b>	<b>2</b>
I.3.1. NOMBRE O RAZÓN SOCIAL .....	2
I.3.2. REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES O CURP .....	2
COM 150209 K18.....	2
I.3.3. NOMBRE DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO .....	2
I.3.4. DIRECCIÓN DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO .....	2

**CAPÍTULO II**

<b>II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....</b>	<b>3</b>
<b>II.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO .....</b>	<b>3</b>
II.1.1. NATURALEZA DEL PROYECTO.....	3
II.1.2. SELECCIÓN DEL SITIO .....	4
II.1.3. UBICACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO Y PLANOS DE LOCALIZACIÓN.....	5
II.1.4. INVERSIÓN REQUERIDA .....	6
II.1.5. DIMENSIONES DEL PROYECTO .....	6
II.1.6. USO ACTUAL Y/O CUERPOS DE AGUA EN EL SITIO DEL PROYECTO Y EN SUS COLINDANCIAS .....	7
II.1.7. URBANIZACIÓN DEL ÁREA Y DESCRIPCIÓN DE SERVICIOS REQUERIDOS.....	8
<b>II.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO.....</b>	<b>9</b>
II.2.1. PROGRAMA GENERAL DEL TRABAJO .....	11
II.2.2. PREPARACIÓN DEL SITIO .....	12
II.2.3. DESCRIPCIÓN DE OBRAS Y ACTIVIDADES PROVISIONALES DEL PROYECTO.....	13
II.2.4. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.....	14

II.2.4.1. REQUERIMIENTOS.....	17
II.2.5. ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO .....	18
II.2.6. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS ASOCIADAS AL PROYECTO.....	19
II.2.7. ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO.....	19
II.2.8. UTILIZACIÓN DE EXPLOSIVOS.....	19
II.2.9. GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SOLIDOS, LÍQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMOSFERA .....	19
II.2.10. INFRAESTRUCTURA PARA EL MANEJO Y DISPOSICIÓN ADECUADA DE LOS RESIDUOS.....	21

### CAPÍTULO III

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

<b>III.1. ORDENAMIENTOS JURÍDICOS FEDERALES .....</b>	<b>23</b>
III.1.1. LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE (LGEEPA).....	23
III.1.2. REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL .....	27
III.1.3. REGLAMENTO DE LGEEPA EN MATERIA DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN A LA ATMÓSFERA .....	28
III.1.4. LEY DE AGUAS NACIONALES .....	28
III.1.5. REGLAMENTO DE LA LEY DE AGUAS NACIONALES .....	29
III.1.6. LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS .....	30
III.1.7. LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE .....	31
III.1.8. REGLAMENTO FEDERAL DE SEGURIDAD, HIGIENE Y MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO DE LA SECRETARÍA DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL.....	32
<b>III.2. ORDENAMIENTOS JURÍDICOS ESTATALES.....</b>	<b>33</b>
III.2.1. LEY DE PROTECCIÓN AL AMBIENTE DEL ESTADO DE YUCATÁN.....	33
III.2.2. REGLAMENTO DE LA LEY DE PROTECCIÓN AL AMBIENTE DEL ESTADO DE YUCATÁN .....	35
<b>III.3. NORMAS OFICIALES MEXICANAS .....</b>	<b>37</b>
III.3.1. EN MATERIA DE AGUA .....	37
III.3.2. EN MATERIA DE RESIDUOS PELIGROSOS .....	37
III.3.3. EN MATERIA DE FLORA Y FAUNA.....	38
III.3.4. EN MATERIA DE EMISIONES A LA ATMOSFERA .....	38
III.3.5. EN MATERIA DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO.....	39
<b>III.4. PLANES O PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO (PDU) .....</b>	<b>40</b>
<b>III.5. PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO (POET).....</b>	<b>40</b>
III.5.1. PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL DEL ESTADO DE YUCATÁN (POETY) .....	40
III.5.2. PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO COSTERO DEL ESTADO DE YUCATÁN.....	50
<b>III.6. OTROS INSTRUMENTOS DE REGULACIÓN AMBIENTAL .....</b>	<b>60</b>

III.6.1. DECRETOS Y PROGRAMAS DE CONSERVACIÓN Y MANEJO DE LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS .....	60
III.6.2. REGIONES PRIORITARIAS DE CONSERVACIÓN .....	61
III.6.3. REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS.....	66

#### **CAPÍTULO IV**

<b>IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.....</b>	<b>68</b>
<b>IV.1. DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL DEL PROYECTO .....</b>	<b>68</b>
IV.1.1. DELIMITACIÓN MUNICIPAL .....	68
IV.1.2. DELIMITACIÓN AMBIENTAL .....	69
IV.1.3. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA .....	70
<b>IV.2. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL .....</b>	<b>72</b>
<b>IV.3. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE LOS COMPONENTES AMBIENTALES DEL SISTEMA .....</b>	<b>73</b>
IV.3.1. MEDIO FÍSICO.....	73
IV.3.1.1. CLIMA.....	73
IV.3.1.2. GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA .....	75
IV.3.1.3. SUELOS.....	76
IV.3.1.4. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA .....	77
IV.3.2. MEDIO BIÓTICO .....	80
IV.3.2.1. VEGETACIÓN .....	80
IV.3.2.2. FAUNA.....	90
IV.3.3. PAISAJE.....	94
IV.3.4. MEDIO SOCIOECONÓMICO.....	94
IV.3.4.1. DEMOGRAFÍA.....	94
IV.3.4.2. VIVIENDA .....	95
IV.3.4.3. SALUD Y SEGURIDAD SOCIAL .....	95
IV.3.4.4. EDUCACIÓN.....	96
IV.3.4.5. ASPECTOS CULTURALES Y ESTÉTICOS .....	96
IV.3.4.6. ASPECTOS ECONÓMICOS.....	97
IV.3.4.7. FACTORES SOCIOCULTURALES.....	97
<b>IV.4. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL .....</b>	<b>97</b>

#### **CAPÍTULO V**

<b>V. EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....</b>	<b>99</b>
<b>V.1. METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES .....</b>	<b>99</b>
V.1.1. INDICADORES DE IMPACTO .....	100
<b>V.2. EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS.....</b>	<b>103</b>
<b>V.3. DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS IDENTIFICADOS .....</b>	<b>109</b>
<b>V.4. ANÁLISIS DE LA EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS .....</b>	<b>114</b>
<b>V.4.1. CONCLUSIONES.....</b>	<b>116</b>

**CAPÍTULO VI**

<b>VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES .....</b>	<b>117</b>
<b>VI.1. DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O SISTEMAS DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN .....</b>	<b>117</b>
<b>VI.2. IMPACTOS RESIDUALES.....</b>	<b>126</b>

**CAPÍTULO VII**

<b>VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.....</b>	<b>128</b>
<b>VII.1. PRONOSTICO DEL ESCENARIO .....</b>	<b>128</b>
<b>VII.2. PROGRAMA DE VIGILANCIA .....</b>	<b>129</b>
<b>VII.3. CONCLUSIONES GENERALES .....</b>	<b>129</b>

**CAPÍTULO VIII**

<b>VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.....</b>	<b>131</b>
<b>VIII.1. FORMATOS DE PRESENTACIÓN.....</b>	<b>131</b>
<b>VIII.1.1. PLANOS DEFINITIVOS.....</b>	<b>131</b>
<b>VIII.1.2. OTROS ANEXOS.....</b>	<b>131</b>
<b>VIII.1.3. GLOSARIO DE TÉRMINOS.....</b>	<b>131</b>

**ANEXOS****ANEXO 1. PLANOS DEL PROYECTO****ANEXO 2. MEMORIA FOTOGRÁFICA****ANEXO 3. MEMORIA DE CALCULO DE CAPACIDAD DE CARGA****ANEXO 4. PROGRAMA DE MANEJO INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS****ANEXO 5. PROGRAMA DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE FLORA****ANEXO 6. PROGRAMA DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE FAUNA****ANEXO 7. DOCUMENTOS LEGALES**

**RESPONSABLE DEL ESTUDIO**

*DECLARO, BAJO PROTESTA DE DECIR VERDAD, QUE LOS RESULTADOS EXPUESTOS EN LA PRESENTE MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR, SE OBTUVIERON A TRAVÉS DE LA APLICACIÓN DE LAS MEJORES TÉCNICAS Y METODOLOGÍAS COMÚNMENTE UTILIZADAS POR LA COMUNIDAD CIENTÍFICA DEL PAÍS Y DEL USO DE LA MAYOR INFORMACIÓN POSIBLE, Y QUE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN, ASÍ COMO LAS TÉCNICAS Y METODOLOGÍAS SUGERIDAS SON LAS MAS EFECTIVAS PARA ATENUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES QUE LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO "**CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE DOS VIVIENDAS UNIFAMILIARES DE PLAYA "VERA-BELTRÁN"**", PUDIESE OCASIONAR*

---

M. en C. Atzelby López Struck  
Cedula Prof. 7587534

## RESUMEN EJECUTIVO

El presente resumen ejecutivo corresponde al Estudio de Manifestación de Impacto Ambiental del proyecto denominado **"CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE DOS VIVIENDAS UNIFAMILIARES DE PLAYA "VERA-BELTRÁN"** el cual es promovido por el C. Martin Ricardo Vera Ek, en el cual se contempla de forma breve cada uno de los capítulos que conforman dicho Estudio de Impacto Ambiental.

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

El proyecto se denomina **"CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE DOS VIVIENDAS UNIFAMILIARES DE PLAYA "VERA-BELTRÁN"** el cual es promovido por el C. Martin Ricardo Vera Ek. La presente manifestación fue realizada por COMBIOCON S.A. DE C.V. y el responsable del estudio ambiental es la M. en C. Atzelby López Struck.

La ejecución y puesta en operación de la Estación UCÚ, se prevé sea implementada en los Tablajes Catastrales 6,089 y 6,090 de la localidad y municipio de Dzemul, Yucatán (Figura 1), ubicados a la altura del kilometro 23 de la carretera estatal Progreso-Telchac Puerto.



**Figura 1. Ubicación del Proyecto****II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

El proyecto se denomina "CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE DOS VIVIENDAS UNIFAMILIARES DE PLAYA "VERA-BELTRÁN", el cual consiste en un obra nueva de tipo inmobiliario, cuyo objetivo principal es la edificación de dos viviendas unifamiliares de mismas dimensiones y distribución, las cuales se prevén implementar en un predio de 1,000 m<sup>2</sup> de superficie total, conformado por los tablares catastrales 6,089 y 6,090 de la localidad y municipio de Dzemul, Yucatán.

El objetivo de la implementación de dos viviendas, se basa principalmente en poder proporcionar en un futuro un patrimonio independiente a los descendientes del promovente, proporcionando privacidad a cada familia pero con espacios de convivencia, por lo que intermedio a las casas se establecerá una piscina y una palapa, este última será construida con materiales naturales de la región, por lo que se puede considerar una estructura temporal.

Como se menciona anteriormente, las dos casas habitación serán de arquitectura idéntica, construidas en dos niveles. En el primer nivel cada vivienda contara con una terraza exterior, una estancia principal (sala-comedor), una cocina y un baño completo; y en el segundo nivel se proyecta la construcción de tres habitaciones una de ellas con baño interior y un baño exterior para el uso de las otras dos habitaciones.

El implementación del proyecto " requerirá de una inversión de \$6,000,000.00 (Son: Seis millones de pesos <sup>00</sup>/<sub>100</sub> M.N.).

De la superficie total del predio del proyecto (1,000 m<sup>2</sup>), se planea la ocupación de 391.32 m<sup>2</sup> (39.13 %) para la construcción de la infraestructura del proyecto, la cual estará conformada por las dos viviendas unifamiliares, un andador de acceso a las diversas áreas del proyecto, una alberca y una palapa. Adicionalmente, se utilizaran 94.95 m<sup>2</sup> (9.49 %) para estacionamiento, superficie caracterizada por ser un área libre de vegetación pero con suelo natural, es decir, sin impermeabilización del área. Es importante recalcar que el presente proyecto promoverá la convivencia natural de la infraestructura y el medio por lo que mantendrá su vegetación natural estableciendo un área de conservación de 200.30 m<sup>2</sup> (20.30 %), 128.88 m<sup>2</sup> (12.89 %) para áreas verdes, en la cual se prevé mantener la vegetación del sitio pero podrá ser modificada para mejorar las condiciones paisajistas del proyecto; y 184.50 m<sup>2</sup> (18.45 %) para crecimiento a futuro, superficie en la que se conservaran las condiciones naturales en las que se encuentra actualmente y hasta el desarrollo de algún proyecto distinto al presente, el cual previamente deberá ser sometido a evaluación y autorización ante la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales y/o las dependencias correspondientes.

En la siguiente tabla se presente el resumen de las áreas de ocupación del predio del proyecto

**Tabla 1.** Áreas de ocupación del proyecto

ÁREAS DE OCUPACIÓN		SUPERFICIE DE OCUPACIÓN (m <sup>2</sup> )	PORCENTAJE DE OCUPACIÓN (%)
Áreas de construcción	Viviendas Unifamiliares	201.10	20.11
	Alberca	45.00	4.50
	Palapa	32.40	3.24
	Andador	112.85	11.28
Estacionamiento (Área de arena)		94.95	9.50
Áreas verdes		128.88	12.89
Área de conservación		200.32	20.03
Área de crecimiento a futuro		184.50	18.45
<b>SUPERFICIE TOTAL DEL PREDIO</b>		<b>1,000.00</b>	<b>1,000.00</b>

El presente proyecto se contempla desarrollar en una sola etapa, la cual cesara hasta que toda la infraestructura contemplada en el proyecto se encuentre concluida y en condiciones adecuadas para su operación.

Las etapas de preparación del sitio y construcción se contemplan sea desarrolladas en un plazo máximo de 12 meses (un año), los cuales comenzaran a contar a partir del inicio de las actividades de preparación del sitio, mientras que para la etapa de operación se considera de manera indefinida debido a las actividades de mantenimiento que se prevén implementar, lo que permitirá alargar el tiempo de vida útil de la infraestructura del proyecto.

#### PREPARACIÓN DEL SITIO

- **Limpieza del sitio:** Con la finalidad de reducir la contaminación del área, previo al inicio de las actividades del proyecto, se realizara una limpieza generar del sitio del proyecto, en la que se prevé retirar todos los residuos solidos existentes, los cuales serán separados de acuerdo a su tipo y enviados a los sitios de disposición final del municipio de Progreso y/o al relleno sanitario de la ciudad de Mérida para su disposición final.
- **Delimitación de las áreas libres de desmonte y despalme:** Debido a que se prevé la conservación de los ejemplares de flora presentes en las áreas verdes, así como de las condiciones naturales de las áreas de conservación y de crecimiento a futuro, se contempla la delimitación de estas áreas. Dicha delimitación se prevé realizar con estructuras removibles, como pueden ser estacas de madera, cintas, cordel o alambres de puas, etc. dicha delimitación además de proteger los ejemplares de flora presentes, servirán de guia a los trabajadores del proyecto para evitar actividades que afecten dichas áreas.
- **Reubicación de ejemplares de flora:** Debido a que en el predio del proyecto, se registraron individuos de flora enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 (*Coccothrinax readii* y *Mammillaria gaumeri*), previo al inicio de las actividades de desmonte y despalme, se realizara

el rescate de los ejemplares protegidos presentes en las áreas por afectar (áreas de construcción, estacionamiento, piscina y palapa), mismos que se prevé sean reubicados en las áreas de conservación contempladas para el proyecto. Es importante mencionar, que a pesar de que las áreas verdes, será delimitadas para prevenir su afectación, se contempla el rescate y reubicación de los ejemplares enlistados en la norma oficial mexicana que se encuentren en estas áreas, con la finalidad de prevenir cualquier afectación por las naturaleza propia de la construcción, dado su colindancias inmediata con las áreas de infraestructura.

- **Desmote y Despalme:** Debido a la distribución de las áreas verdes y de conservación del proyecto, no se prevé la implementación de maquinaria para las actividades de desmote y despalme del proyecto, es decir, que dichas actividades se realizaran de manera manual, por personal capacitado y equipado con herramienta manual (machetes, hachas, picos y palas), buscando siempre obtener la calidad especificada en el proyecto.

Es importante mencionar, que el desmote y despalme, se realizara de manera selectiva, realizado únicamente en los 486.27 m<sup>2</sup> requeridos para el establecimiento de la infraestructura del proyecto, lo que permitirá mantener la vegetación en la superficie restante. Los residuos vegetales resultantes de las actividades de desmote, serán triturados y esparcidos en las áreas de conservación del proyecto, a diferencia de los materiales resultantes del desmote (tierra) la cual será acumulada en el área de estacionamiento hasta su reutilización como parte de los rellenos que se requieran en el sitio del proyecto o bien hasta su envío a los sitios de disposición final (bancos en restauración).

## CONSTRUCCIÓN

- **Cimentación:** La cimentación de la infraestructura de las casas habitación se llevara acabo sobre pilotes de concreto aparente, los cuales serán armando con zapatas de acero reforzado y recubiertos con concreto hidráulico, preparado de acuerdo a las especificaciones arquitectónicas establecidos en el proyecto arquitectónico. Para la construcción de los pilotes se contempla el desmote y despalme de una superficie aproximada de 4 m<sup>2</sup> a la redonda del pilote, así como una excavación de cepas de aproximadamente 1.00 m de ancho por 0.80 m de profundidad, estas excavaciones se realizara de manera manual con herramienta menor como picos y palas, los materiales resultantes de esta actividad serán acumulados en un extremo adyacente al área de afectación para su posterior reutilización en el relleno de las excavaciones realizadas, evitando el uso de material orgánico, en el caso de la presencia de material restante, será esparcido en las áreas del terreno que requieran nivelación y/o sobre la cual se vaya a edificar la infraestructura.

La construcción de los pilotes al ser de tipo zapatas de concreto, se utilizaran varillas en ambos sentidos y concreto de 250 kg/cm<sup>2</sup> en sección de 0.10 x 0.50 x 0.50 mts y columnas de 15 x 30 cm de sección armadas con varillas de ½" para desplantar el sótano del nivel del terreno, sobre las cuales se colaran trabes estructurales y preparar el armado y colado del entrepiso.

- **Obra civil:** Las actividades de obra civil, consistirán principalmente en el desarrollo de la infraestructura que conformaran el proyecto, la cual se describe a continuación.
  - a. **Vivienda unifamiliar:** Sobre los pilotes de cimentación se construirá el armado y colado de las trabes para el colado del entrepiso el cual será de vigueta 12-5 y bovedilla de 15 x 25 x 56 y concreto de 150 kg/cm<sup>2</sup>, el primer nivel se trazara con bloqueadura de 15 x 20 x 40, castillos, cadena de nivelación, cerramientos estos de armex de 15-15-4 con concreto de 150 kg/cm<sup>2</sup>.

Los techos intermedios (techo del primer nivel y piso del segundo nivel) estarán conformados por trabes, viguetas y bovedillas de 15 x 25 x 56 con una capa de compresión de 3 cm de espesor con concreto premezclado de resistencia mínima de 250 kg/cm<sup>2</sup> y malla electrosoldada 6-6/10-10 como refuerzo para temperatura.

Para la losa de azotea se colocará una capa de espesor variable: Calcreto (cemento-cal-pulvo-grava) para dar pendientes que permitan el escurrimiento del agua hacia los desagües pluviales, posteriormente se realizarán los chaflanes correspondientes en el perímetro de la unión de la losa con el pretil, los cuales deberán tener aproximadamente 5 cm por lado y finalmente se aplica acabado pulido a la losa, los chaflanes y la parte interior y superior del pretil.

- b. **Alberca:** La Alberca se contempla cuente con una superficie total de 45.00 m<sup>2</sup>, contando 50 cm alrededor de la misma para el establecimiento de concreto estampado como andador de acceso a la misma, es decir que en realidad el área de la alberca será de 32 m<sup>2</sup> (8 m de largo por 4 m de ancho) y se prevé cuente con una profundidad de 1.3 m, por lo que el volumen de agua que se contempla requiera el llenado de esta piscina será de máximo 41.6 m<sup>3</sup>.

Para la edificación de esta alberca, se realizara una excavación de 41.6 m<sup>3</sup>, los residuos de esta actividad serán acumulados en un extremo adyacente al área de afectación hasta su disposición final, ya sea que se utilicen para otros fines constructivos dentro del área o bien se cargarán y transportarán a un banco en restauración. El traslado de estos residuos se realizara vehículos adecuados y protegidos con lona para prevenir dispersión de polvos

- c. **Palapa:** La estructura de la palapa se contempla sea de materiales naturales de la región (madera y huano) los cuales por su características se considera una estructura temporal, la cual puede ser removida sin generar afectación al suelo en que fue construida. El proceso constructivo de la palapa será el tradicional para estas, el cual consiste en la siembra de postes de madera, los cuales son enterrados a una profundidad de aproximadamente 50 cm, sobre los cuales se arma la estructura de la palapa, la cual estará conformada de trabes de madera de aproximadamente 3" unidos entre si y a los postes por medio de tornillos de acero inoxidable o amarres de alambre y/o huano. Sobre la estructura de madera se colocan las hojas de palma previamente tratadas.

- **Instalaciones:** Estas actividades se prevé sean empalmadas a las actividades constructivas de obra civil, en las cuales se contemplan sean de dos tipos principales.
  - a. **Sanitarias e hidráulicas:** Las instalaciones sanitarias contemplan la instalación de un sistema de recolección de aguas residuales a través de bajantes sanitarios, registro y la instalación de un biodigestor, mientras que las instalaciones hidráulicas consistirán en la instalación de tubería adecuada para abastecer agua a los servicios sanitarios, la cocina y áreas requeridas. Los materiales a utilizar para estas instalaciones serán principalmente de tipo pvc y/o cpvc.

Adicionalmente, se colocara el biodigestor séptico, con un humedal artificial al fondo del terreno y un registro clorificador para enviar a un campo de absorción el final de las aguas negras ya tratadas como se indica en el proyecto arquitectónico.

- b. **Eléctricas:** Constaran de la instalación interna de los poliductos polifl y cableado requeridos para dotar de electricidad a cada una de las áreas de las viviendas, así como la colocación de apagadores, enchufes, lámparas, acometida, medidor, etc.
- **Acabados:** Los acabados de consistirán principalmente en recubrimiento de muros, techos, colocación de pisos, muebles, etc. a continuación se describen los principales
    - a. **Acabados de muros y techos:** Los acabados de muros y techos internos se contempla sean a base de una capa de rich, emparche y estuco, aplicada directamente al block y/o bovedilla, mientras que los muros exteriores se prevé estén cubierto por una capa de masilla gruesa. En ambos casos (interior y exterior) se contempla la aplicación de pintura vinílica como acabado final de muros y techos

En el caso de la azotea o techo exterior, se contemplan actividades de impermeabilización con membrana de refuerzo de tipo poliéster.

- b. **Pisos:** Se contempla que los pisos sean cubiertos por losetas de cerámica unidas con pegazulejo, aplicando morteros de cemento blanco derretido para los remates y cortes.
  - c. **Muebles de baño y cocina:** Tanto los muebles de baño como la tarja de la cocina será implementada de acuerdo a los gustos y necesidades del promovente, por lo que aun no se cuenta con las características de los mismos.
  - d. **Carpintería y Cancelería:** Al concluir las actividades de construcción y de acabados de muros y techos, se contempla la colocación de la carpintería (puertas y closets), así como la cancelería (ventanas) en a las áreas que lo requieran. El tipo de materiales a implementar y el tipo de acabado de estos, dependerá de los gustos y requerimientos del promovente.
- **Áreas verdes:** Las áreas verdes, se proyectan alrededor de la infraestructura del proyecto con la finalidad de mejorar las condiciones paisajistas del predio, aumentando de manera adecuada la convivencia de los habitantes con la naturaleza, por lo que no se contemplan actividades de desmonte en estas áreas, por el contrario, serán delimitadas para promover la conservación de

los ejemplares de flora, sin embargo, previniendo la afectación a los ejemplares enlistados en la NOM-059-SEMARNAT-2010, estos serán rescatados y reubicados en las áreas de conservación.

Por otro lado, es importante considerar que por la naturaleza propia de las actividades de construcción y la colindancia de estas áreas con la infraestructura del proyecto, se contempla que estas áreas puedan llegar a ser afectadas, por lo que al concluir las actividades de construcción, se contempla la reforestación de las mismas con especies endémicas características de duna costera.

### **OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**

- **Operación:** Las actividades que se contemplan sean llevadas a cabo en la etapa de operación, estarán relacionadas principalmente con la ocupación de las viviendas, por lo que el inicio de estas podrá dar inicio al concluir las actividades constructivas.
- **Mantenimiento:** Con la finalidad de alargar el tiempo de vida útil de la infraestructura del proyecto, se contempla el desarrollo de actividades de mantenimiento, los cuales serán de dos tipos principales: 1) preventivos y 2) correctivos.

Los mantenimientos preventivos, se realizarán periódicamente con la finalidad de prevenir desperfectos mayores que deriven en el requerimiento de mantenimientos correctivos, en estas actividades, se contempla la revisión periódica de las instalaciones hidráulicas, sanitarias y eléctricas, el remplazo de piezas, retoque de pintura, entre otros.

A diferencia de los mantenimientos periódicos, estas actividades se contemplan sean realizadas a largo plazo, dado que en estas actividades se realizarán reparaciones mayores, como cambio de tubería, remplazo de infraestructura, etc.

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

Con la finalidad de que el presente proyecto se desarrolle de manera congruente con todas las especificaciones establecidas en la legislación aplicable, en el presente capítulo, se realiza un análisis de las leyes, reglamentos y normas aplicables a las actividades que se contemplan para la ejecución y puesta en operación del proyecto denominado "Construcción y Operación de Dos Viviendas Unifamiliares de Playa "Vera-Beltrán"

#### **1. ORDENAMIENTOS JURÍDICOS FEDERALES**

- LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE (LGEEPA)
- REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

- REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN A LA ATMÓSFERA
- LEY DE AGUAS NACIONALES
- REGLAMENTO DE LEY DE AGUAS NACIONALES
- LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS
- LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE
- REGLAMENTO FEDERAL DE SEGURIDAD, HIGIENE Y MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO DE LA SECRETARÍA DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL

## 2. ORDENAMIENTOS JURÍDICOS ESTATALES

- LEY DE PROTECCIÓN AL AMBIENTE DEL ESTADO DE YUCATÁN
- REGLAMENTO DE LA LEY DE PROTECCIÓN AL AMBIENTE DEL ESTADO DE YUCATÁN

## 3. NORMAS OFICIALES MEXICANAS

- EN MATERIA DE AGUA
  - ✓ NOM-001-SEMARNAT-1996
  - ✓ NOM-001-CONAGUA-2011
  - ✓ NOM-002-SEMARNAT-1996
  - ✓ NOM-006-CONAGUA-1997
- EN MATERIA DE RESIDUOS PELIGROSOS
  - ✓ NOM-052-SEMARNAT-2005
  - ✓ NOM-054-SEMARNAT-1993
- EN MATERIA DE FLORA Y FAUNA
  - ✓ NOM-059-SEMARNAT-2010
- EN MATERIA DE EMISIONES A LA ATMOSFERA
  - ✓ NOM-041-SEMARNAT-1999
  - ✓ NOM-045-SEMARNAT-1996
  - ✓ NOM-085-SEMARNAT-1994
- EN MATERIA DE RUIDO
  - ✓ NOM-080-SEMARNAT-1994
  - ✓ NOM-081-SEMARNAT-1994
- EN MATERIA DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO
  - ✓ NOM-002-STPS-2000
  - ✓ NOM-004-STPS-1999
  - ✓ NOM-011-STPS-2001
  - ✓ NOM-017-STPS-2001

## 4. PLANES O PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO (PDU)

## 5. PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO (POET)

- PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL DEL ESTADO DE YUCATÁN (POETY)
- PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL COSTERO DEL ESTADO DE YUCATÁN (POETCY)
- 

#### 6. OTROS INSTRUMENTOS DE REGULACIÓN AMBIENTAL

- DECRETOS Y PROGRAMAS DE CONSERVACIÓN Y MANEJO DE LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS
- REGIONES PRIORITARIAS DE CONSERVACIÓN
  - ✓ ÁREAS DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS AVES (AICAS)
  - ✓ REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS (RHP)
  - ✓ REGIONES MARINAS PRIORITARIAS
  - ✓ REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS

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

Con la finalidad de limitar el sistema ambiental del predio del proyecto, se identificaron las delimitaciones políticas o ambientales establecidas para las áreas a las cuales pertenece el sitio del proyecto. Sin embargo, la delimitación municipal y ambiental de las áreas a las que pertenece el sitio del proyecto, cuentan con superficies que sin duda sobrepasan los límites de influencia que el presente proyecto puede tener sobre el sistema ambiental en que se encuentra inmerso, dado que al ser extensiones tan grande se pueden encontrar diversos ecosistemas que sin duda NO serán afectados por las diversas actividades del proyecto.

Dado lo anterior, la delimitación del sistema ambiental del presente proyecto, se basará en la delimitación del área de influencia del presente proyecto, en la cual se encuentran inmersas todas las posibles afectaciones que las diversas actividades del proyecto pueda generar sobre el sistema ambiental.

En base a lo anterior, se propone como área de influencia del proyecto, una superficie de 110 m a la redonda del predio, en la cual se engloban las siguientes afectaciones:

- **Afectación física:** 10 metros.
- **Afectación biológica:** 30 metros
- **Afectación auditiva:** 50 metros
- **Afectación visual:** 90 metros

En la siguiente tabla se presenta el diagnóstico ambiental del sitio del proyecto y área de influencia.

**Tabla 2.** Diagnóstico ambiental del sitio donde se realizará el proyecto.

ATRIBUTO	DESCRIPTOR DE PRESENCIA-INCIDENCIA DEL INDICADOR EN EL ÁREA DEL PROYECTO
<b>Clima (Temperatura y Precipitación)</b>	En el tipo BSO (h')w(x), seco muy cálido
<b>Fenómenos meteorológicos</b>	Nortes Ciclones tropicales Sequías
<b>Geología</b>	Se localiza en la región denominada Cuaternario, el cual es un afloramiento dispuesto en una franja a lo largo de las costas del Norte y el Oeste de la Península
<b>Geomorfología</b>	El proyecto se encuentra en la región geomorfológica conocida como la Región Costera y en la subprovincia del <b>carso yucateco</b> , cuya topografía consiste básicamente de formas cársticas
<b>Suelos</b>	El terreno estudiado de acuerdo a la clasificación de la FAO/UNESCO y del INEGI, se caracteriza por ser básicamente de tipo <i>Regosoles</i>
<b>Hidrología</b>	El polígono en donde se localiza el área destinada al desarrollo de este proyecto, se encuentran dentro de la Cuenca <i>Yucatán</i> de la Región Hidrológica Yucatán Norte (32) y en la zona geohidrológica de la Península de Yucatán, denominada Semicírculo de Cenotes
<b>Usos de suelo</b>	Clasificado por el INEGI como Asentamientos Humanos
<b>Vegetación</b>	En el predio del proyecto y su área de influencia la vegetación presente es de tipo Matorral de Duna Costera, compuesta por 21 especies vegetales, representadas por 21 géneros y 16 familias botánicas. De las especies registradas, dos se encuentra bajo alguna categoría de protección de la NOM-059-SEMARNAT-2010.
<b>Fauna</b>	En total se registraron 10 especies de fauna, representadas únicamente por tres grupos faunísticos (reptiles, aves y mamíferos), siendo el grupo de los anfibios el único grupo que no estuvo presente en el sitio del proyecto o su área de influencia.

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

Debido a la naturaleza del proyecto denominado "Construcción y Operación de dos Vivienda Unifamiliares de Playa "Vera-Beltrán", se considera que el desarrollo de alguna de sus actividades pueden generar impactos que si no son controlados adecuadamente, se podrían alterar las características actuales del sistema ambiental en que se encuentra inmerso.

En base a lo anterior y con la finalidad de poder proponer las mejores medidas de prevención y mitigación que deberán ser implementadas durante la ejecución del proyecto, en el presente capítulo se realizara la identificación de los impactos potenciales que el proyecto puede generar

sobre el ambiente en que se encuentra, mismos que serán clasificados de acuerdo a los posibles efectos que se contemplan pueden generar sobre el medio.

La metodología de evaluación de impactos ambientales consiste en la elaboración de matrices que permitan analizar cada una de las actividades del proyecto, en función del impacto que se prevé generar sobre cada una de las variables de los tres componentes principales del sistema, para finalmente describir los impactos que se consideran en cada una de las interacciones (actividad-variable ambiental).

Primeramente se realizó una lista de chequeo en la que se compararon las etapas del proyecto con cada una de las variables del sistema ambiental, identificando de manera general que variables son susceptibles de recibir algún tipo de impacto, posteriormente, se realizó una matriz de grado (Canter (1998), en la cual se analizó de manera individual cada una de las diversas actividades de las tres etapas del proyecto, este análisis nos permite obtener el grado de significancia esperado para cada variable ambiental que se verá afectada por la realización de las actividades.

Una vez identificadas las interacciones (actividades-variables ambientales), que generaran impactos potenciales, se realizó una matriz de clasificación, la cual se llevó a cabo siguiendo la metodología de Leopold (1971), en esta matriz se clasifica cada una de las interacciones de acuerdo al carácter, extensión, duración, desarrollo, reversibilidad, ocurrencia y efecto esperado sobre el sistema ambiental del proyecto.

Los impactos considerados por la implementación del presente proyecto se refieren a los generados por:

#### **A. COMPONENTES FÍSICOQUÍMICOS DEL AMBIENTE**

##### **CALIDAD ATMOSFÉRICA**

- Incorporación de partículas y polvos a la atmósfera por el rescate y reubicación de los ejemplares de especies protegidas
- Incorporación de partículas y polvos a la atmósfera por la remoción de vegetación y sustrato en el despalme y desmonte del predio
- Incorporación de partículas y polvos a la atmósfera por la remoción de sustrato por las actividades de excavaciones para la cimentación y la alberca del proyecto
- Incorporación de partículas y polvos a la atmósfera por la utilización de materiales pétreos en las diversas actividades de construcción
- Incorporación de partículas y polvos por la utilización de materiales orgánicos de desmonte y despalme, así como tierra para las áreas verdes y de conservación
- Conservación y recuperación de generadores de oxígeno (vegetación)

##### **CALIDAD DEL AGUA**

- Reducción de contaminantes tipo lixiviados
- Pérdida de superficie de captación de agua pluvial por la permeabilización del sustrato con la cimentación y obra civil

- Alteración en la calidad del agua por infiltraciones de contaminantes de residuos
- Generación de aguas residuales
- Prevención de la contaminación del agua al tratar las aguas residuales generados en el sitios del proyecto

#### **CALIDAD DEL SUELO**

- Reducción de contaminantes
- Alteración en la calidad del suelo por la perdida de vegetación y la primera capa superficial
- Modificación de las características del suelo por la cimentación y obra civil
- Recuperación de nutrientes y calidad del suelo en áreas verdes y de conservación
- Alteración en la calidad del suelo por infiltraciones de contaminantes de residuos

#### **CALIDAD ACÚSTICA:**

- Aumento en las emisiones sonoras por las actividades propias del proyecto

### **B. COMPONENTES BIÓTICOS**

#### **VEGETACIÓN Y FAUNA**

- Mejoramiento del sustrato de la vegetación por la perdida de contaminantes en la limpieza
- Mejoramiento del hábitat de la fauna por la perdida de contaminantes en la limpieza
- Perdida de cobertura vegetal
- Perdida de diversidad faunística por la perdida de vegetación
- Conservación y recuperación de la composición florística con áreas verdes
- Conservación y recuperación de sitios adecuados para alimentación, percha y reproducción de fauna

#### **PAISAJE**

- Alteración de las condiciones actuales del paisaje por la perdida de vegetación
- Alteración del paisaje por la construcción de la infraestructura del proyecto
- Adecuación del paisaje del sitio del proyecto al del sistema ambiental en que se encuentra
- Mejoramiento del paisaje con áreas verdes y de conservación

### **C. COMPONENTES SOCIOECONÓMICOS**

#### **OFERTA DE EMPLEOS**

- Generación de empleos temporales

#### **INSUMOS POBLACIONALES**

- Aumento en la demanda de insumos, materiales pétreos y servicios
- Aumento de la demanda de servicios urbanos por la ocupación de las viviendas

#### **TRAFICO VEHICULAR**

- Aumento en el trafico vehicular por el transporte de materiales al sitio del proyecto
- Aumento en el trafico vehicular por las actividades de ocupación de las viviendas

## VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Como se menciona en el capítulo anterior, el desarrollo de las diversas actividades del proyecto "Construcción y Operación de dos Casas Unifamiliares de Playa "Vera-Beltrán", requieren la correcta y oportuna aplicación de acciones que contribuyan a minimizar las afectaciones que los impactos ambientales del proyecto puedan generar sobre el sistema ambiental en que se encuentra inmerso el predio del proyecto.

De acuerdo a lo anterior, en el presente proyecto se presentaran la descripción de acciones enfocadas a la prevención, control, corrección y/o compensación de los efectos negativos que la implementación del proyecto puede generar sobre las variables del sistema ambiental.

Las acciones consideradas para alcanzar la minimización, prevención, control, corrección, y/o compensación de los impactos ambientales del proyecto serán medidas de prevención y mitigación, las cuales se consideran la herramienta mas adecuada para lograr los objetivos antes planteados, dado que su correcta y oportuna aplicación, permite que el desarrollo del proyecto se lleve a cabo bajo el margen del desarrollo sustentable.

Las medidas preventivas, tienen la característica de poder aplicarse durante todo el tiempo de vida del proyecto y la infraestructura desarrollada en este, y generalmente estas se planean para evitar afectaciones a hábitats y especies sensibles, al contrario, de las medidas mitigatorias tienen la obligación de reducir los impactos que no se han podido evitar totalmente y son de obligado cumplimiento durante toda la fase de vida del proyecto.

A continuación se presenta algunas de las medidas de prevención y mitigación que deberán ser implementadas adecuadamente.

- Previo al inicio de las actividades del proyecto susceptibles de la generación de polvos y partículas a la atmosfera, deberán humedecerse las áreas de trabajo con la finalidad de reducir las emisiones generadas por la remoción de sustrato, vegetación, etc.
- Durante las actividades de reubicación de las especies de flora rescatas y/o la reforestación de las áreas verdes se deben mantener húmeda la tierra fértil que se utilice para estas actividades, no solo para reducir las emisiones a la atmosfera, sino para ayudar al establecimiento de las especies a sembrar
- El promovente y/o contratista deberá solicitar a los proveedores de materiales pétreos que la trasportación de los materiales sea cubierto con lonas o húmedos para reducir la generación de partículas
- Previo a la utilización de materiales pétreos o cualquier material que pueda ser fuente de generación de partículas, se deberá verificar que este se encuentren húmedos o bien ser humedecido, con la finalidad de que su utilización no genere emisiones a la atmosfera.
- Los residuos de desmonte y despilme que sean reincorporados en las áreas verdes y de conservación del proyecto, se deben humedecer previo a su dispersión para reducir las emisiones a la atmosfera que se pueden generar por la actividad

- Durante las actividades de reubicación de las especies de flora rescatas y/o la reforestación de las áreas verdes se deben mantener húmeda la tierra fértil que se utilice para estas actividades, no solo para reducir las emisiones a la atmosfera, sino para ayudar al establecimiento de las especies a sembrar
- Se deberá conservar las condiciones estructurales y morfodinámicas presentes en el 20 % de la superficie del predio del proyecto (áreas de conservación)
- Se debe promover el cuidado y conservación de las especies endémicas y enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, así como todos los ejemplares presentes en las áreas de conservación
- Se deberán implementar actividades de rescate y reubicación de las especies endémicas y enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010
- Se prohíbe la quema de cualquier tipo de residuo generado en el sitio del proyecto, todos los residuos deberán recibir el manejo adecuado
- Los residuos que se recuperen del predio en las actividades de limpieza del predio al inicio de preparación del sitio del proyecto deben ser separados de acuerdo a su tipo y enviados a los sitios autorizados para su disposición final
- Previo al inicio de las actividades del proyecto se debe establecer y/o definir el área de almacenamiento de residuos, la cual en caso de contar con vegetación deberá ser desmontada durante las actividades de desmonte del proyecto
- Al termino de cada jornada se debe verificar que no exista dispersión de ningún tipo de residuo dentro de los limites del predio del proyecto
- Todos los residuos que se generen en el sitio del proyecto deben manejarse y almacenarse de acuerdo a su tipo para prevenir contaminaciones que puedan ser infiltradas al acuífero
- Se deberán colocar contenedores rotulados para residuos solidos urbanos, los cuales deberán contar con tapas para prevenir su dispersión y bolsas plásticas para facilitar el traslado de los residuos a los sitios de disposición final
- El traslado de los residuos urbanos generados en el sitio del proyecto deberá realizarse de manera periódica (dos o tres veces por semana) o cuando la capacidad de los contenedores este por alcanzar el limite
- Los residuos que se generen por actividades constructivas se deben almacenar en áreas libres de vegetación y ser retirados periódicamente, el sitio de disposición debe ser un banco en restauración
- En caso de que se presente alguna contingencia que genere residuos peligrosos, estos se deben tratar de acuerdo a sus características de peligrosidad y almacenarse aisladamente de otro tipo de residuos
- En caso de que se presenten residuos peligrosos en el sitio del proyecto, se deberá contratar una empresa autorizada para su recolección, manejo y disposición final
- El desmonte y despalme, deberá realizarse en las áreas de construcción contempladas en el proyecto
- Se debe delimitar las áreas de conservación y verdes del proyecto para prevenir cualquier alteración al suelo
- Se deberá mantener las condiciones estructurales y morfodinámicas de las áreas de conservación para mantener la captación pluvial en gran parte del predio del proyecto

- Se deberá colocar un sanitario portátil por cada 15 trabajadores en el sitio del proyecto, el cual será de uso obligatorio para todos los trabajadores para prevenir defecación al aire libre
- La empresa arrendadora del sanitario portátil deberá dar mantenimiento periódico al mismo (tres veces por semana). Esta empresa debe contar con autorización para el transporte, manejo y disposición final de las aguas residuales
- Se debe instalar un biodigestor para el tratamiento preliminar de las aguas residuales que se generen en el sitio del proyecto, el cual deberá contar con las características necesarias para dar cumplimiento a las especificaciones de las Normas Oficiales Mexicanas aplicables
- El biodigestor debe recibir mantenimientos periódicos de acuerdo a las especificaciones del proveedor para garantizar su correcto funcionamiento y prevenir contaminación del acuífero
- Las actividades de desmonte y despalme se deben realizar únicamente en las áreas previstas para la construcción de la del proyecto
- Las actividades de despalme deben realizarse para el retiro exclusivo de la primera capa de sustrato, con excepción de los casos en los que las características del proyecto lo requiera
- Queda prohibido la realización de actividades de desmonte y despalme durante o posterior a una precipitación pluvial en el área del proyecto
- Las áreas libres de vegetación, deben ser humedecidas periódicamente para prevenir erosión del suelo por la acción del viento
- Previo al inicio de las actividades del proyecto se debe definir el área de almacenamiento tanto para materiales y equipo como para los residuos que se generen en el sitio del proyecto
- Los residuos de la actividad de desmonte y despalme deben ser almacenados temporalmente en sitios libres de vegetación dentro de los límites del proyecto para posteriormente ser esparcidos en áreas verdes y de conservación del proyecto
- Los residuos de las actividades de desmonte que se encuentren libres de materiales orgánicos podrán ser reutilizados para la nivelación de las áreas que lo requieran
- La infraestructura del proyecto se debe edificar de acuerdo a los planos presentados para su autorización
- Los materiales resultantes de excavaciones deben ser considerados para el relleno y/o nivelación de las áreas requeridas
- Se deben establecer áreas de conservación, para mantener las condiciones naturales del suelo en parte de la superficie del predio del proyecto
- Los residuos orgánicos de las actividades de despalme se deben esparcir en las áreas verdes y de conservación para promover la recuperación de las características del suelo en estas áreas
- Los residuos de las actividades de desmonte se deben triturar y esparcir en las áreas verdes y de conservación del predio del proyecto para su reutilización como composta
- Las labores del proyecto se deberán llevar a cabo en horarios diurnos para prevenir afectaciones nocturnas a la población que lo circunda
- Previo al inicio de las actividades del proyecto se deberá realizar actividades de rescate de los ejemplares endémicos y enlistados en la NOM-059-SEMARNAT-2010 que se encuentren dentro de las áreas de afectación
- Los individuos rescatados deberán ser reubicados dentro de las áreas de conservación previstas en el proyecto

- Se deberá conservar las condiciones estructurales y morfodinámicas presentes en el 20 % de la superficie del predio del proyecto (áreas de conservación), con la finalidad de mantener la vegetación del sitio del proyecto
- Posterior a las actividades de rescate y previo al inicio de las actividades del proyecto, se deberá realizar la delimitación de las áreas de conservación, de crecimiento a futuro y verdes del proyecto para prevenir su afectación por las actividades del proyecto
- Las actividades de desmonte se deberán realizar exclusivamente de manera manual, evitando el uso de defoliantes y/o herbicidas
- Las áreas verdes del proyecto que requieran mejorar sus características y condiciones, deberán ser reforestadas con especies endémicas de duna costera
- El proyecto no contempla la implementación de bardas perimetrales, sin embargo, en caso de que se requiera la delimitación del predio este se hará con cercos que permitan el libre paso de la fauna entre el predio y sus colindancias
- Previo a las actividades de desmonte se deben realizar recorridos de prospección para verificar la ausencia de individuos de fauna
- En caso de registrar algún individuo de fauna dentro del área por afectar con el desmonte se debe realizar acciones de ahuyentamiento y/o rescate
- Se prohíbe la caza, captura y/o perseguir especies de fauna existente en el área del proyecto
- Todo el equipo vehículos empleados en el proyecto deben ser retirados del sitio al concluir las actividades a realizar
- Los residuos generados deben ser contenidos en recipientes adecuados para prevenir su dispersión en el sitio y alterar las condiciones del paisaje
- Los materiales pétreos y/o productos de desmonte y despilme deben ser almacenados en un solo sitio el cual deberá estar libre de vegetación
- Todos los residuos deben ser retirados periódicamente (2 o 3 veces por semana)
- La edificación de la infraestructura del proyecto deberá adecuarse a las características de la zona para que su calidad paisajista no sea alterada
- Los empleos que se generen en el proyecto deben ser ocupados por pobladores del estado de Yucatán y preferentemente del municipio de Dzemul o sus cercanías
- Con la finalidad de poder tratar cualquier herida o accidente menor que pueda recibir el personal del proyecto, se debe contar con un botiquín de primeros auxilios dentro del predio del proyecto.
- Todos los insumos, servicios o materiales que sean requeridos para la ejecución del proyecto deben ser abastecidos por proveedores con capacidad suficiente para satisfacer la demanda del proyecto sin generar problemas adyacentes a la región
- Se deben realizar la contratación de los servicios urbanos para satisfacer adecuadamente las necesidades de servicios que se puedan presentar en el sitio del proyecto

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

El predio donde se pretende llevar a cabo la ejecución y puesta en operación del presente proyecto, se localiza en el municipio de Dzemul, Yucatán, inmerso en el litoral costero del estado de Yucatán, área que ha sufrido un incremento demográfico en los últimos años, debido principalmente por el establecimiento de viviendas unifamiliares de segunda residencia o veraniegas. Tal es el caso del área del proyecto, en donde se pueden encontrar diversos predios en los que se desarrolla actualmente actividades de construcción.

Por otro lado, es importante mencionar que la presión antrópica que se ha presentado en el área ha generado alteraciones y una clara modificación biológica del área, afectando principalmente la composición y estructura de la vegetación del área, lo cual se refleja en la presencia de áreas libres de cobertura vegetal e individuos con alturas menores a 1.50 m.

Por lo anterior, el sitio del proyecto puede ser descrito como un área perturbada presión antrópica en recuperación, atribuido principalmente a la construcción de viviendas y la operación de caminos de acceso, así como de la carretera Progreso-Telchac cercana al sitio del proyecto, por lo que podemos decir, que en caso de que el presente proyecto no se lleve a cabo, las actividades antrópicas de la zona podrán generar que la perturbación del sitio empeore paulatinamente, al grado que este sitio pueda perder los pocos servicios ambientales que actualmente presta al sistema ambiental en que se encuentra inmerso.

En el caso de que el proyecto se lleve a cabo bajo los criterios establecidos en la presente manifestación de impacto ambiental, se puede decir, que el sitio del proyecto recuperará el uso del suelo, el cual es compatible con los ordenamientos legales correspondientes, de una manera amigable y congruente con el ambiente, dado que se promoverá que las actividades del proyecto se desarrollen implementadas las medidas de prevención y mitigación propuestas, lo que permitirá que los impactos generados en el área sea minimizados al grado que no puedan generar un desequilibrio en la zona, así mismo, al proponer áreas de conservación y verdes las cuales mantendrán las condiciones estructurales y morfodinámicas del predio del proyecto, se promoverá que los servicios ambientales del sistema ambiental no solo NO se pierda sino que se mejoren, como es el caso de la recarga del acuífero, la reintegración de fauna, etc.

De acuerdo a lo anterior, podemos decir, que las condiciones perturbadas del sitio y la implementación de medidas de prevención y mitigación permitirá que los impactos ambientales que serán ocasionados por el presente proyecto sean en su mayoría de poca significancia para el sistema ambiental, sin embargo, deben ser aplicadas cada una de las medidas de prevención y mitigación propuestas en el presente estudio con la finalidad de garantizar que el desarrollo del proyecto se desarrolle bajo el margen del desarrollo sustentable, por lo que podemos concluir, que el proyecto "Construcción y Operación de dos Viviendas unifamiliares de Playa "Vera-Beltrán", es **AMBIENTALMENTE VIABLE.**

# CAPÍTULO I

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

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

### I.1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO

#### I.1.1. NOMBRE DEL PROYECTO

Construcción y Operación de Dos Viviendas Unifamiliares de Playa "Vera-Beltrán"

#### I.1.2. UBICACIÓN DEL PROYECTO

El presente proyecto se prevé sea implementado en los Tablajes Catastrales 6,089 y 6,090 de la localidad y municipio de Dzemul, Yucatán. Los cuales en conjunto conforman el polígono con las siguientes coordenadas.

**Tabla I.1.** Coordenadas de Ubicación del predio del proyecto

VÉRTICE	COORDENADAS	
	X	Y
1	246,026.41	2,359,718.68
2	246,076.32	2,359,721.61
3	246,076.91	2,359,711.63
4	246,026.99	2,359,708.69
5	246,077.49	2,359,701.64
6	246,027.58	2,359,698.71

#### I.1.3. TIEMPO DE VIDA ÚTIL DEL PROYECTO

Las actividades de construcción de las casas habitación del presente proyecto se considera serán desarrolladas en un tiempo estimado de 12 meses (un año), contados a partir del inicio de las actividades de preparación del sitio.

Al concluir la construcción de las casas habitación, se dará inicio a la etapa de operación, la cual se contempla sea llevada acabo de manera indefinida, debido a que la infraestructura de las viviendas será edificada con materiales de larga durabilidad, los cuales si reciben los mantenimientos preventivos y correctivos correspondientes, se puede obtener una vida útil de al menos 50 años.

#### I.1.4. PRESENTACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN LEGAL

Los Tablajes Catastrales 6,089 y 6,090 de la localidad y municipio de Dzemul, Yucatán, involucrados en el presente proyecto, son propiedad de los CC. Martin Ricardo Vera Ek y María Concepción Beltrán Guerrero, los cuales acreditan la propiedad de dichos inmuebles a través de la escritura publica numero SESENTA Y SIETE otorgada a través de la Lic. Luz Margarita Mejía Caceras de Heredia, titular de la notaria publica numero 73. En el Anexo 4 de la presente, se exhiben la documentación legal que ampara la propiedad de los predios del proyecto.

**I.2. DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE****I.2.1. NOMBRE O RAZÓN SOCIAL**

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

**I.2.2. REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES DEL PROMOVENTE**

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

**I.2.3. CLAVE ÚNICA DE POBLACIÓN DEL PROMOVENTE**

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

**I.2.4. DATOS DEL REPRESENTANTE LEGAL**

No aplica

**I.2.5. DIRECCIÓN DEL PROMOVENTE PARA RECIBIR U OÍR NOTIFICACIONES**

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

**I.3. RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL****I.3.1. NOMBRE O RAZÓN SOCIAL**

COMBIOCON S.A. de C.V.

**I.3.2. REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES O CURP**

COM 150209 K18

**I.3.3. NOMBRE DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO**

M. en C. Atzelby López Struck

LOSA 830404 PH3

CURP: LOSA 830404 MDFPTT05

Cédula profesional: 7587534

**I.3.4. DIRECCIÓN DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO**

Calle 15 No. 267 entre 20 y 23 Fracc. Altabrisa

C.P. 97130

Mérida, Yucatán

Tel. 01 (999) 930 64 30 Cel. 01 (999) 221 67 39

Correo electrónico: combiocon@outlook.com

# CAPÍTULO II

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

## II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### II.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

#### II.1.1. NATURALEZA DEL PROYECTO

El proyecto se denomina "CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE DOS VIVIENDAS UNIFAMILIARES DE PLAYA "VERA-BELTRÁN", el cual consiste en un obra nueva de tipo inmobiliario, cuyo objetivo principal es la edificación de dos viviendas unifamiliares de mismas dimensiones y distribución, las cuales se prevén implementar en un predio de 1,000 m<sup>2</sup> de superficie total, conformado por los tablares catastrales 6,089 y 6,090 de la localidad y municipio de Dzemul, Yucatán.

El objetivo de la implementación de dos viviendas, se basa principalmente en poder proporcionar en un futuro un patrimonio independiente a los descendientes del promovente, proporcionando privacidad a cada familia pero con espacios de convivencia, por lo que intermedio a las casas se establecerá una piscina y una palapa, este última será construida con materiales naturales de la región, por lo que se puede considerar una estructura temporal.

Como se menciona anteriormente, las dos casas habitación serán de arquitectura idéntica, construidas en dos niveles. En el primer nivel cada vivienda contara con una terraza exterior, una estancia principal (sala-comedor), una cocina y un baño completo; y en el segundo nivel se proyecta la construcción de tres habitaciones una de ellas con baño interior y un baño exterior para el uso de las otras dos habitaciones.

De la superficie total del predio del proyecto (1,000 m<sup>2</sup>), se planea la ocupación de 391.32 m<sup>2</sup> (39.13 %) para la construcción de la infraestructura del proyecto, la cual estará conformada por las dos viviendas unifamiliares, un andador de acceso a las diversas áreas del proyecto, una alberca y una palapa. Adicionalmente, se utilizaran 94.95 m<sup>2</sup> (9.49 %) para estacionamiento, superficie caracterizada por ser un área libre de vegetación pero con suelo natural, es decir, sin impermeabilización del área. Es importante recalcar que el presente proyecto promoverá la convivencia natural de la infraestructura y el medio por lo que mantendrá su vegetación natural estableciendo un área de conservación de 200.30 m<sup>2</sup> (20.30 %), 128.88 m<sup>2</sup> (12.89 %) para áreas verdes, en la cual se prevé mantener la vegetación del sitio pero podrá ser modificada para mejorar las condiciones paisajistas del proyecto; y 184.50 m<sup>2</sup> (18.45 %) para crecimiento a futuro, superficie en la que se conservaran las condiciones naturales en las que se encuentra actualmente y hasta el desarrollo de algún proyecto distinto al presente, el cual previamente deberá ser sometido a evaluación y autorización ante la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales y/o las dependencias correspondientes.

Es importante mencionar, que el presente proyecto busca que las edificaciones estén desarrolladas en un ambiente lo mas natural posible, por lo que se planea la conservación de la mayor cobertura de vegetación posible, por lo que en este contexto, las infraestructuras principales (viviendas unifamiliares), serán edificadas sobre pilotes de un metro veinticinco centímetros de altura, en el cual se procurara que el desmonte de las huellas de construcción sea únicamente en las áreas requeridas para la construcción de dichos pilotes, así como la

conservación del mayor número de ejemplares presentes en las áreas verdes y las condiciones actuales de las áreas de conservación y de crecimiento a futuro.

De acuerdo a lo anterior, podemos decir, que el presente proyecto, contempla la presencia de vegetación natural en al menos 513.12 m<sup>2</sup>, realizando el desmonte exclusivamente en las áreas de construcción y de estacionamiento (486.27 m<sup>2</sup>), utilizando este último durante las etapas de preparación del sitio y construcción para el almacenamiento temporal de materiales, colocación de contenedores de residuos, sanitarios portátiles, etc.

Por otro lado, de acuerdo con la Serie V del INEGI (2013), el predio del proyecto se encuentra inmerso en un área de asentamiento humano, la cual está caracterizada por la presencia de diversas viviendas unifamiliares y/o veraniegas, a las cuales se puede tener acceso por diversas calles secundarias, tal y como se puede apreciar en las colindancias del proyecto. Es importante mencionar, que la urbanización que se ha dado en los últimos años en la zona del proyecto, y principalmente en las colindancias del proyecto (predios desmontados, construcción de reciente creación, calle secundaria, entre otros), ha generado la fragmentación del ecosistema del área y por tanto la degradación de la vegetación y hábitat de especies de flora y fauna de la región.

El predio del proyecto actualmente, no cuenta con uso aparente, por lo que se encuentra cubierto con vegetación de Matorral de Duna Costera, la cual de acuerdo con el Reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (Artículo 2, Fracción XL), es considerada Vegetación Forestal, sin embargo, no será necesario realizar Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, dado que el proyecto se encuentra dentro de las excepciones del Artículo 5, Inciso O, Fracción I del Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, ya que no se realiza un desmonte mayor a los 500 m<sup>2</sup> y las especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 serán rescatadas y reubicadas dentro de las áreas de conservación del proyecto, aunado a que se prevé mantener la continuidad de la vegetación a través de áreas verdes y de conservación.

### II.1.2. SELECCIÓN DEL SITIO

El predio donde se pretende llevar a cabo la ejecución y posterior puesta en operación del presente proyecto, fue seleccionado principalmente por su ubicación, ya que se encuentra en un área cuyo uso de suelo actual admite el establecimiento de Viviendas unifamiliares, su urbanización permitirá un fácil acceso y contar con servicios urbanos sin necesidad de realizar obras asociadas, además de que no se encuentra inmerso en un Área Natural Protegida. Adicionalmente, se tomaron en cuenta los siguientes criterios.

1. Las actividades antrópicas de la zona y la construcción de viviendas unifamiliares en predios circundantes al sitio del proyecto han fragmentado el ecosistema del área, degradado la vegetación presente, lo que lo hace un sitio idóneo, ya que se podrán promover la conservación y recuperación de vegetación natural, sin afectar áreas con vegetación primaria.
2. Las características del sitio son las adecuadas para que las actividades de desarrollo del proyecto puedan implementar las medidas de prevención, mitigación y/o compensación requeridas para mantener el equilibrio ecológico de la zona.

- El proyecto podrá ajustarse adecuadamente a las especificaciones establecidas en la legislación ambiental aplicable.

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

El presente proyecto se prevé sea implementado en los Tablajes Catastrales 6,089 y 6,090 de la localidad y municipio de Dzemul, Yucatán (Figura II.1), ubicados a la altura del kilometro 23 de la carretera estatal Progreso-Telchac Puerto. En la siguiente tabla se presentan las coordenadas de ubicación del polígono conformado por los predios a utilizarse por el proyecto.

**Tabla II.1.** Coordenadas de Ubicación del predio del proyecto

VÉRTICE	COORDENADAS	
	X	Y
1	246,026.41	2,359,718.68
2	246,076.32	2,359,721.61
3	246,076.91	2,359,711.63
4	246,026.99	2,359,708.69
5	246,077.49	2,359,701.64
6	246,027.58	2,359,698.71



**Figura II.1.** Ubicación del sitio del proyecto

#### II.1.4. INVERSIÓN REQUERIDA

LA implementación del proyecto, requerirá \$ 1,400,000.<sup>00</sup> (Son: Un millón cuatrocientos mil pesos <sup>00</sup>/<sub>100</sub> M.N.) para la ejecución de las actividades de Preparación del sitio y construcción y \$ 100,000.<sup>00</sup> (Son: Cien mil pesos <sup>00</sup>/<sub>100</sub> M.N.) para la implementación de medidas de prevención y mitigación de impactos potenciales, por lo que la inversión total requerida para el presente proyecto asciende a \$ 1,300,00.<sup>00</sup> (Son: Un millón trescientos mil pesos <sup>00</sup>/<sub>100</sub> M.N.).

#### II.1.5. DIMENSIONES DEL PROYECTO

Los Tablajes Catastrales 6,089 y 6,090 de la localidad y municipio de Dzemul, que se prevén sean utilizados para la implementación del presente proyecto, cuentan en conjunto con una superficie total de 1,000 m<sup>2</sup>, los cuales se prevé sean ocupado por las siguientes áreas.

**Tabla II.2.** Áreas de ocupación del predio del proyecto

ÁREAS DE OCUPACIÓN		SUPERFICIE DE OCUPACIÓN (m <sup>2</sup> )	PORCENTAJE DE OCUPACIÓN (%)
Áreas de construcción	Viviendas Unifamiliares	201.10	20.11
	Alberca	45.00	4.50
	Palapa	32.40	3.24
	Andador	112.85	11.28
Estacionamiento (Área de arena)		94.95	9.50
Áreas verdes		128.88	12.89
Área de conservación		200.32	20.03
Área de crecimiento a futuro		184.50	18.45
<b>SUPERFICIE TOTAL DEL PREDIO</b>		<b>1,000.00</b>	<b>1,000.00</b>

De acuerdo con las características de las áreas que conformaran el proyecto, las áreas que contarán con algún tipo de construcción serán: Casa Habitación, Alberca, Palapa y Andador, contando con una superficie de construcción total de 391.32 m<sup>2</sup>. El estacionamiento no se contabiliza dentro de la superficie de construcción, dado que no se prevé la impermeabilización del área, únicamente se desmontara para poder proporcionar un espacio adecuado para la estancia de los vehículos de los habitantes y/o visitantes, sin afectar la vegetación del área.

Por otro lado, como se ha mencionado anteriormente, se buscara que las edificaciones promueven la convivencia con las condiciones naturales del sitio, por lo que se procurara que el desmonte de las áreas de desplante de las casas se realice únicamente sobre las áreas requeridas para la construcción de los pilotes de las mismas, sin embargo, previniendo afectaciones a la vegetación por las características constructivas, se prevé el **desmonte total de 486.27 m<sup>2</sup>** en donde se incluyen las áreas de construcción y de estacionamiento, manteniendo vegetación en las áreas verdes, de conservación y de crecimiento a futuro (**513.12 m<sup>2</sup>**).

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

El sitio del proyecto, actualmente se encuentra en desuso, cubierto por vegetación de tipo Matorral de Duna Costera, sin embargo, los predios colindantes a este, han perdido en su mayoría la vegetación natural del área generado principalmente por limpieza de predios o construcciones de viviendas unifamiliares.

De acuerdo con la Serie V del INEGI (2013), el sitio del proyecto se encuentra inmerso en un ara cuyo uso de suelo es denominado "Asentamientos Humanos", lo cual se puede corroborar en campo, en donde se observa una dominancia de uso de suelo destinadas a viviendas de segunda residencia o veraniegas, a las cuales se tiene acceso por diversas calles secundarias de arena que han interrumpido la continuidad vegetal de la zona.

Por otro lado, de acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial Costero del Estado de Yucatán (POETCY, 2015), que divide el territorio estatal en Unidades de Gestión Ambiental, indicando los usos de suelo permitidos para cada área, establece que el sitio del proyecto se encuentra inmerso en la UGA **DZE01-BAR-C3-R**, en la cual uno de sus usos de suelo actuales es la Vivienda unifamiliar, por lo que podemos decir que las características del proyecto son compatibles tanto con los usos de suelo establecidos en la legislación ambiental, como con las características del área en que se localiza.

En cuanto a cuerpos de agua, en el sitio del proyecto no se localiza ningún tipo de cuerpo de agua superficial, sin embargo, se localiza aproximadamente a 130 metros del Golfo de México (del limite norte del predio) y a 300 metros de la ciénaga (del limite sur del predio), los cuales no se prevé puedan ser afectados por la implementación del proyecto, dado que se considera un área de influencia de máximo 110 metros a la redonda del predio quedando dichos cuerpos de agua fuera del alcance de las afectaciones consideradas para el proyecto.

Respecto al manto freático, este no se prevé sea afectado en ninguna de las etapas del proyecto, dado que en las etapas de preparación del sitio y construcción, el suministro de agua requerido se prevé sea mínimo, por lo que se contempla la contratación de pipas de agua cruda y el almacenamiento temporal de la misma en tinacos o contenedores apropiados, además que se realizara el arrendamiento de un sanitario portátil (uno por cada 15 trabajadores) el cual recibirá mantenimientos periódicos por parte de la empresa arrendadora, lo que evitara contaminación del acuífero por defecación al aire libre. En lo que respecta a la etapa de operación al prever que la ocupación de la infraestructura del proyecto se realice de manera temporal (periodos vacacionales), se considera un requerimiento mínimo de agua potable, por lo que se podrá suministrar a través de pipas o bien por la apertura de un pozo, el cual previamente debe ser autorizado por la Comisión Nacional del Agua; y las aguas residuales serán tratadas a través de la implementación de un biodigestor, con el cual se le dará el tratamiento preliminar requerido en la legislación correspondiente.

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

El sitio del proyecto, actualmente no cuenta con ningún tipo de servicio urbano, por lo que será necesario realizar las interconexiones y la contratación de los servicios requeridos para su correcta operación.

El área del proyecto cuenta con diversos servicios urbanos, a los cuales se podrá tener acceso a través de las interconexiones correspondientes y/o la contratación de los servicios requeridos. A continuación se detallan la urbanización existente en el área del proyecto y los servicios que serán requeridos por el proyecto.

- 1. Vías de Acceso:** La principal Vía de Comunicación existente en el área del proyecto, es la Carretera Progreso-Telchac Puerto, la cual se caracteriza por ser una vía de doble carril (uno de cada sentido), a través de la cual se puede tener acceso al sitio del proyecto. Así mismo, el área del proyecto cuenta con diversas calles secundarias (de arena), por las cuales se puede tener acceso tanto al predio del proyecto como a las viviendas y predios circundantes al mismo.

Durante las diversas actividades del proyecto, se contempla que el aforo vehicular de la zona se vea levemente incrementado, debido principalmente a la transportación de materiales requeridos para la construcción de la infraestructura del proyecto, lo cual no se contempla pueda afectar el tráfico de la zona, dado que la carretera Progreso-Telchac Puerto cuenta con la capacidad para soportar el incremento vehicular que se puede presentar por el proyecto y las calles secundarias son poco transitadas, por lo que dicho incremento no se considera significativo para la zona.

- 2. Transporte público:** El área del proyecto cuenta con rutas de transporte público que facilitan la comunicación entre el sitio del proyecto y las poblaciones cercanas incluyendo Progreso y Telchac Puerto. Durante la implementación del proyecto, se contempla que el personal hasta y desde el sitio del proyecto, por lo que no se prevé un incremento en los usuarios de transporte público de la zona.

- 3. Energía eléctrica:** El municipio de Dzemul, y por tanto el área en que se localiza el predio del proyecto, cuenta con la infraestructura para el suministro de energía eléctrica en la zona, la cual es administrada por la Comisión Federal de Electricidad (CFE).

En las etapas de preparación del sitio y construcción, no contempla el requerimiento de energía eléctrica para el desarrollo de las actividades del proyecto, dado que se empleará principalmente equipo mecánico o manual, aunado a que las labores se realizarán en horarios diurnos aprovechando de esta forma la luz solar. En la etapa de operación, a diferencia de las etapas iniciales, se considera el requerimiento de energía eléctrica como uno de los servicios urbanos de mayor importancia para el correcto funcionamiento de la infraestructura, por lo que dentro de las actividades constructivas se llevará a cabo las instalaciones necesarias para abastecer de este servicio a todas las áreas de las viviendas, así como las requeridas para realizar la interconexión con la red de la zona y que la CFE pueda abastecerla adecuadamente.

- 4. Telefonía:** En el área del proyecto, se cuenta con telefonía domiciliaria abastecida a través de postes telefónicos, sin embargo, en ninguna de las etapas del proyecto se prevé el requerimiento de este servicio, sin embargo, en caso de que el promovente lo considere necesario, deberá realizar la contratación correspondiente para su suministro particular.

Por otro lado, en el área del proyecto se cuenta con cobertura de telefonía celular, la cual cuenta con la capacidad para soportar el incremento que se pueda presentar en la zona por la implementación del proyecto.

- 5. Agua:** El municipio de Dzemul, cuenta con un Sistema Municipal de Abastecimiento de Agua potable, sin embargo, al considerar que la ocupación de la infraestructura del proyecto será temporal, no se contempla la interconexión con este sistema para el abastecimiento de agua potable en la etapa de operación, sino la apertura de un pozo, el cual previamente será solicitado a la Comisión Nacional del Agua y en caso de que este pozo no fuera autorizado, se instalarán tinacos que permitan almacenar el agua requerida los cuales serán rellenados a través de pipas contratadas.

Debido a la naturaleza de las actividades de las etapas de preparación del sitio y construcción y la implementación de algunas medidas de prevención y mitigación, se requerirá de agua cruda en estas etapas, la cual se prevé sea suministrada a través de pipas contratadas y será almacenada en tinacos de tipo rotoplas o contenedores adecuados.

- 6. Recolección de basura:** El municipio de Dzemul, no cuenta con un relleno sanitario para el acopio de residuos urbanos, por lo que los residuos que puedan generarse en el sitio del proyecto, serán almacenados temporalmente en contenedores rotulado y provistos de bolsas plásticas y tapas, para posteriormente se trasladados a los sitios de disposición autorizados ubicado en el municipio de Progreso o bien al relleno sanitario de Mérida.
- 7. Sanitarios portátiles:** Uno de los servicios mas importantes que deberán implementarse en las etapas de preparación del sitio y construcción, es el arrendamiento de sanitarios portátiles, los cuales se contemplan implementar con la finalidad de prevenir defecación al aire libre y por tanto la contaminación del suelo y agua subterránea del área del proyecto.

## II.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

El proyecto se denomina "CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE DOS VIVIENDAS UNIFAMILIARES DE PLAYA "VERA-BELTRÁN", el cual consiste en un obra nueva de tipo inmobiliario, cuyo objetivo principal es la edificación de dos viviendas unifamiliares de mismas dimensiones y distribución, las cuales se prevén implementar en un predio de 1,000 m<sup>2</sup> de superficie total, conformado por los tablares catastrales 6,089 y 6,090 de la localidad y municipio de Dzemul, Yucatán. Las áreas que conformaran el presente proyecto se describen a continuación:

## 1. ÁREAS DE CONSTRUCCIÓN

Las áreas de construcción, se refieren principalmente a las zonas cuya infraestructura requiere algún tipo de obra civil y por sus características físicas generaran algún tipo de desplante sobre el suelo del predio del proyecto, impidiendo su permeabilización o la regeneración de vegetación natural. Las áreas de construcción que conformaran el proyecto, contarán con una superficie de ocupación total de 391.32 m<sup>2</sup>, las cuales se describen a continuación.

- a. **CASA HABITACIÓN:** Se edificarán dos viviendas de arquitectura idéntica, cada una contará con un desplante de 100.55 m<sup>2</sup> (201.10 m<sup>2</sup> de construcción total por vivienda) ambas serán edificadas sobre pilotes de 1.25 m de altura y contarán con dos niveles. En el primer nivel cada vivienda tendrá con una terraza exterior, una estancia principal (sala-comedor), una cocina y un baño completo; y en el segundo nivel se proyecta la construcción de tres habitaciones una de ellas con baño interior y un baño exterior para el uso de las otras dos habitaciones.
- b. **ALBERCA:** En el área intermedia a las viviendas se contempla un área común destinada a la convivencia familiar, en la que se establecerá una alberca de 45.00 m<sup>2</sup>, la cual se planea sea recubierta con azulejo.
- c. **PALAPA:** En el área común o de convivencia familiar (intermedia a las viviendas), se construirá una palapa de materiales de la región tratados para garantizar su resistencia a las condiciones climáticas de la región. Es decir, esta palapa contará con postes de madera y techo de palma o huano, la superficie de ocupación considerada para dicha palapa será de 32.40 m<sup>2</sup>.
- d. **ANDADOR:** Con la finalidad de dar mayor comodidad a los habitantes, se contempla la construcción de un andador peatonal, el cual estará conformado por concreto estampado, dicho andador dará acceso a las viviendas y áreas comunes desde el exterior. La superficie de ocupación de este andador será de 112.88 m<sup>2</sup>.

## 2. ESTACIONAMIENTO

Esta área se prevé sea utilizada en las etapas de preparación del sitio y construcción como área de almacenamiento de materiales y estancia de trabajadores, por lo que se prevé sea desmontada desde el inicio del proyecto, en la etapa de operación esta área será adecuada para el aparcamiento de los vehículos de los habitantes o visitantes, por lo que únicamente se contempla la compactación del sitio para proporcionar un área adecuada al uso que se le prevé dar. La superficie de ocupación del terreno de esta área será de 94.95 m<sup>2</sup>.

## 3. ÁREAS VERDES

El promovente del proyecto, busca que las viviendas a construir cuente con una armoniosa convivencia con la naturaleza durante las actividades de operación, por lo que se contempla la adecuación de áreas verdes alrededor de la infraestructura del proyecto, en estas áreas se promoverá la conservación de las especies presentes actualmente en el sitio del proyecto, sin embargo, previniendo que por el desarrollo de las actividades constructivas pueda ser dañadas o

bien que por sus características no sean adecuadas para el correcto funcionamiento de las áreas del proyecto, se contempla que estas áreas pueden ser modificada para mejorar las condiciones paisajistas del proyecto. La superficie de ocupación final de las áreas verdes será de 128.32 m<sup>2</sup>.

#### **4. ÁREAS DE CONSERVACIÓN**

Con la finalidad de mantener las condiciones estructurales y morfodinámicas del sitio del proyecto y promover la conectividad de la vegetación en el mismo, se proponer tres áreas de conservación alrededor del predio del proyecto, las cuales en conjunto contarán con una superficie total de 200.30 m<sup>2</sup>, en estas áreas la vegetación presente en el sitio del proyecto, será conservada en su totalidad y serán enriquecidas con los ejemplares de las especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 que se rescaten del predio del proyecto previo al inicio de las actividades de preparación del sitio.

#### **5. ÁREA DE CRECIMIENTO A FUTURO**

Considerando que el promovente en un futuro requiera alguna ampliación y/o modificación en su proyecto, se considera un área de crecimiento a futuro, la cual previamente deberá ser evaluada por la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales y las dependencias correspondientes. Por el momento y hasta la autorización de alguna modificación esta área conservara las condiciones naturales del sitio, mantenimiento la vegetación presente. La superficie de ocupación contemplada para esta área será de 184.50 m<sup>2</sup>.

### **II.2.1. PROGRAMA GENERAL DEL TRABAJO**

El presente proyecto se contempla desarrollar en una sola etapa, la cual cesara hasta que toda la infraestructura contemplada en el proyecto se encuentre concluida y en condiciones adecuadas para su operación.

Como se manifestó en el apartado I.1.3. de la presente manifestación, las etapas de preparación del sitio y construcción se contemplan sea desarrolladas en un plazo máximo de 12 meses (un año), los cuales comenzaran a contar a partir del inicio de las actividades de preparación del sitio, mientras que para la etapa de operación se considera de manera indefinida debido a las actividades de mantenimiento que se prevén implementar, lo que permitirá alargar el tiempo de vida útil de la infraestructura del proyecto.

En la siguiente tabla, se presenta el Programa General de Trabajo (Diagrama de Gantt) en el que se muestra de manera calendarizada las actividades que serán desarrolladas en cada una de las etapas del proyecto.

**Tabla II.3.** Programa general de trabajo

ACTIVIDADES	MESES													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	POSTERIORES	
<b>PREPARACIÓN DEL SITIO</b>														
Limpieza														
Delimitación de las áreas libres de desmonte y despalme														
Reubicación de ejemplares de flora														
Desmonte														
Despalme														
<b>CONSTRUCCIÓN</b>														
Cimentación														
Obra civil														
Instalaciones														
Acabados														
Áreas Verdes														
<b>OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO</b>														
Ocupación														
Mantenimiento														

### II.2.2. PREPARACIÓN DEL SITIO

La importancia de la etapa de preparación del sitio radica principalmente en proporcionar al sitio del proyecto las condiciones adecuadas para que las actividades constructivas se desarrollen en un área adecuada para la edificación de la infraestructura del proyecto, promoviendo al mismo tiempo la seguridad de los trabajadores y el cuidado de las áreas que serán protegidas para la conservación de los ejemplares de flora presentes en el sitio del proyecto.

Las actividades que se desarrollaran en la presente etapa, se describen a continuación.

- 1. Limpieza del sitio:** Con la finalidad de reducir la contaminación del área, previo al inicio de las actividades del proyecto, se realizara una limpieza general del sitio del proyecto, en la que se prevé retirar todos los residuos solidos existentes, los cuales serán separados de acuerdo a su tipo y enviados a los sitios de disposición final del municipio de Progreso y/o al relleno sanitario de la ciudad de Mérida para su disposición final.
- 2. Delimitación de las áreas libres de desmonte y despalme:** Debido a que se prevé la conservación de los ejemplares de flora presentes en las áreas verdes, así como de las condiciones naturales de las áreas de conservación y de crecimiento a futuro, se contempla la delimitación de estas áreas. Dicha delimitación se prevé realizar con estructuras removibles,

como pueden ser estacas de madera, cintas, cordel o alambres de puas, etc. dicha delimitación además de proteger los ejemplares de flora presentes, servirán de guía a los trabajadores del proyecto para evitar actividades que afecten dichas áreas.

- 3. Reubicación de ejemplares de flora:** Debido a que en el predio del proyecto, se registraron individuos de flora enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 (*Coccothrinax readii* y *Mammillaria gaumeri*), previo al inicio de las actividades de desmonte y despalme, se realizara el rescate de los ejemplares protegidos presentes en las áreas por afectar (áreas de construcción, estacionamiento, piscina y palapa), mismos que se prevé sean reubicados en las áreas de conservación contempladas para el proyecto. Es importante mencionar, que a pesar de que las áreas verdes, será delimitadas para prevenir su afectación, se contempla el rescate y reubicación de los ejemplares enlistados en la norma oficial mexicana que se encuentren en estas áreas, con la finalidad de prevenir cualquier afectación por las naturaleza propia de la construcción, dado su colindancias inmediata con las áreas de infraestructura.
- 4. Desmonte y Despалme:** Debido a la distribución de las áreas verdes y de conservación del proyecto, no se prevé la implementación de maquinaria para las actividades de desmonte y despалme del proyecto, es decir, que dichas actividades se realizaran de manera manual, por personal capacitado y equipado con herramienta manual (machetes, hachas, picos y palas), buscando siempre obtener la calidad especificada en el proyecto.

Es importante mencionar, que el desmonte y despалme, se realizara de manera selectiva, realizado únicamente en los 486.27 m<sup>2</sup> requeridos para el establecimiento de la infraestructura del proyecto, lo que permitirá mantener la vegetación en la superficie restante. Los residuos vegetales resultantes de las actividades de desmonte, serán triturados y esparcidos en las áreas de conservación del proyecto, a diferencia de los materiales resultantes del desmonte (tierra) la cual será acumulada en el área de estacionamiento hasta su reutilización como parte de los rellenos que se requieran en el sitio del proyecto o bien hasta su envío a los sitios de disposición final (bancos en restauración).

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

Como parte de las actividades y/o obras provisionales que se prevén implementar en el proyecto, se encuentran:

- a. Almacén temporal:** Con la finalidad de proporcionar un área adecuada para el almacenamiento de materiales y equipo requeridos para el proyecto, se adecuara el área que será ocupado como estacionamiento en la etapa de operación, es decir, se desmontara y nivelara. En esta área se edificara un almacén temporal, el cual se prevé sea de estructura removible, por lo que construirá con maderas y laminas, en el que se prevé el resguardo de materiales y equipo que por sus características no deban estar a la intemperie. En esta misma área se destinara una superficie para el acopio temporal de los residuos generados en el sitio del proyecto, en la que se colocaran contenedores rotulados y provistos de tapas y bolsas plásticas para prevenir su dispersión y facilitar su traslado a los sitios de disposición final.

- b. Sanitarios Portátiles:** Para prevenir la contaminación del suelo y acuífero del sitio y/o la zona del proyecto, se arrendara un sanitario portátil, el cual se prevé sea de uso obligatorio para todos los trabajadores del proyecto. La empresa arrendadora deberá hacerse responsable de los mantenimientos periódicos de dicho sanitario (mínimo tres veces por semana), así como del tratamiento de las aguas residuales generadas en el mismo. Este sanitario deberá estar en el sitio del proyecto desde el inicio de las actividades de preparación del sitio y hasta la conclusión de las actividades de construcción, y deberá ser colocado en el área de almacén temporal.

#### II.2.4. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

El sistema constructivo de la infraestructura del proyecto, se realizara por medio del método tradicional, con la única diferencia de que su cimentación se realizara sobre pilotes de 1.20 metros de altura. Las actividades que se desarrollaran en esta etapa se describen a continuación.

- 1. Cimentación:** La cimentación de la infraestructura de las casas habitación se llevara a cabo sobre pilotes de concreto aparente, los cuales serán armado con zapatas de acero reforzado y recubiertos con concreto hidráulico, preparado de acuerdo a las especificaciones arquitectónicas establecidos en el proyecto arquitectónico. Para la construcción de los pilotes se contempla el desmote y despilme de una superficie aproximada de 4 m<sup>2</sup> a la redonda del pilote, así como una excavación de cepas de aproximadamente 1.00 m de ancho por 0.80 m de profundidad, estas excavaciones se realizara de manera manual con herramienta menor como picos y palas, los materiales resultantes de esta actividad serán acumulados en un extremo adyacente al área de afectación para su posterior reutilización en el relleno de las excavaciones realizadas, evitando el uso de material orgánico, en el caso de la presencia de material restante, será esparcido en las áreas del terreno que requieran nivelación y/o sobre la cual se vaya a edificar la infraestructura.

La construcción de los pilotes al ser de tipo zapatas de concreto, se utilizaran varillas en ambos sentidos y concreto de 250 kg/cm<sup>2</sup> en sección de 0.10 x 0.50 x 0.50 mts y columnas de 15 x 30 cm de sección armadas con varillas de ½" para desplantar el sótano del nivel del terreno, sobre las cuales se colaran traveses estructurales y preparar el armado y colado del entrepiso.

- 2. Obra civil:** Las actividades de obra civil, consistirán principalmente en el desarrollo de la infraestructura que conformaran el proyecto, la cual se describe a continuación.
- d. Vivienda unifamiliar:** Sobre los pilotes de cimentación se construirá el armado y colado de las traveses para el colado del entrepiso el cual será de vigueta 12-5 y bovedilla de 15 x 25 x 56 y concreto de 150 kg/cm<sup>2</sup>, el primer nivel se trazara con bloqueadura de 15 x 20 x 40, castillos, cadena de nivelación, cerramientos estos de armex de 15-15-4 con concreto de 150 kg/cm<sup>2</sup>.

Los techos intermedios (techo del primer nivel y piso del segundo nivel) estarán conformados por traveses, viguetas y bovedillas de 15 x 25 x 56 con una capa de compresión de 3 cm de espesor con concreto premezclado de resistencia mínima de 250 kg/cm<sup>2</sup> y malla electrosoldada 6-6/10-10 como refuerzo para temperatura.

Para la losa de azotea se colocará una capa de espesor variable: Calcreto (cemento-cal-pulvo-grava) para dar pendientes que permitan el escurrimiento del agua hacia los desagües pluviales, posteriormente se realizarán los chaflanes correspondientes en el perímetro de la unión de la losa con el pretil, los cuales deberán tener aproximadamente 5 cm por lado y finalmente se aplica acabado pulido a la losa, los chaflanes y la parte interior y superior del pretil.

- e. **Alberca:** La Alberca se contempla cuente con una superficie total de 45.00 m<sup>2</sup>, contando 50 cm alrededor de la misma para el establecimiento de concreto estampado como andador de acceso a la misma, es decir que en realidad el área de la alberca será de 32 m<sup>2</sup> (8 m de largo por 4 m de ancho) y se prevé cuente con una profundidad de 1.3 m, por lo que el volumen de agua que se contempla requiera el llenado de esta piscina será de máximo 41.6 m<sup>3</sup>.

Para la edificación de esta alberca, se realizara una excavación de 41.6 m<sup>3</sup>, los residuos de esta actividad serán acumulados en un extremo adyacente al área de afectación hasta su disposición final, ya sea que se utilicen para otros fines constructivos dentro del área o bien se cargarán y transportarán a un banco en restauración. El traslado de estos residuos se realizara vehículos adecuados y protegidos con lona para prevenir dispersión de polvos

- f. **Palapa:** La estructura de la palapa se contempla sea de materiales naturales de la región (madera y huano) los cuales por su características se considera una estructura temporal, la cual puede ser removida sin generar afectación al suelo en que fue construida. El proceso constructivo de la palapa será el tradicional para estas, el cual consiste en la siembra de postes de madera, los cuales son enterrados a una profundidad de aproximadamente 50 cm, sobre los cuales se arma la estructura de la palapa, la cual estará conformada de traveses de madera de aproximadamente 3" unidos entre si y a los postes por medio de tornillos de acero inoxidable o amarres de alambre y/o huano. Sobre la estructura de madera se colocan las hojas de palma previamente tratadas.

3. **Instalaciones:** Estas actividades se prevé sean empalmadas a las actividades constructivas de obra civil, en las cuales se contemplan sean de dos tipos principales.

- c. **Sanitarias e hidráulicas:** Las instalaciones sanitarias contemplan la instalación de un sistema de recolección de aguas residuales a través de bajantes sanitarios, registro y la instalación de un biodigestor, mientras que las instalaciones hidráulicas consistirán en la instalación de tubería adecuada para abastecer agua a los servicios sanitarios, la cocina y áreas requeridas. Los materiales a utilizar para estas instalaciones serán principalmente de tipo pvc y/o cpvc.

Adicionalmente, se colocara el biodigestor séptico, con un humedal artificial al fondo del terreno y un registro clorificador para enviar a un campo de absorción el final de las aguas negras ya tratadas como se indica en el proyecto arquitectónico.

- d. Eléctricas:** Constarán de la instalación interna de los poliductos polifile y cableado requeridos para dotar de electricidad a cada una de las áreas de las viviendas, así como la colocación de apagadores, enchufes, lámparas, acometida, medidor, etc.
- 4. Acabados:** Los acabados de consistirán principalmente en recubrimiento de muros, techos, colocación de pisos, muebles, etc. a continuación se describen los principales
- e. Acabados de muros y techos:** Los acabados de muros y techos internos se contempla sean a base de una capa de rich, emparche y estuco, aplicada directamente al block y/o bovedilla, mientras que los muros exteriores se prevé estén cubierto por una capa de masilla gruesa. En ambos casos (interior y exterior) se contempla la aplicación de pintura vinílica como acabado final de muros y techos
- En el caso de la azotea o techo exterior, se contemplan actividades de impermeabilización con membrana de refuerzo de tipo poliéster.
- f. Pisos:** Se contempla que los pisos sean cubiertos por losetas de cerámica unidas con pegazulejo, aplicando morteros de cemento blanco derretido para los remates y cortes.
- g. Muebles de baño y cocina:** Tanto los muebles de baño como la tarja de la cocina será implementada de acuerdo a los gustos y necesidades del promovente, por lo que aun no se cuenta con las características de los mismos.
- h. Carpintería y Cancelería:** Al concluir las actividades de construcción y de acabados de muros y techos, se contempla la colocación de la carpintería (puertas y closets), así como la cancelería (ventanas) en a las áreas que lo requieran. El tipo de materiales a implementar y el tipo de acabado de estos, dependerá de los gustos y requerimientos del promovente.
- 5. Áreas verdes:** Las áreas verdes, se proyectan alrededor de la infraestructura del proyecto con la finalidad de mejorar las condiciones paisajistas del predio, aumentando de manera adecuada la convivencia de los habitantes con la naturaleza, por lo que no se contemplan actividades de desmonte en estas áreas, por el contrario, serán delimitadas para promover la conservación de los ejemplares de flora, sin embargo, previniendo la afectación a los ejemplares enlistados en la NOM-059-SEMARNAT-2010, estos serán rescatados y reubicados en las áreas de conservación.

Por otro lado, es importante considerar que por la naturaleza propia de las actividades de construcción y la colindancia de estas áreas con la infraestructura del proyecto, se contempla que estas áreas puedan llegar a ser afectadas, por lo que al concluir las actividades de construcción, se contempla la reforestación de las mismas con especies endémicas características de duna costera.

## II.2.4.1. REQUERIMIENTOS

### II.2.4.1.1. PERSONAL

Las actividades de preparación del sitio y construcción, requerirán de personal calificado que desarrolle cada una de las actividades contempladas en el proyecto, por lo que se contempla la generación de empleos temporales. En la contratación de personal se dará prioridad a los pobladores de la región, es decir del municipio de Dzemul, sin embargo, el contratista podrá emplear su personal de planta, por lo que es posible que hayan trabajadores de otros municipios del estado.

Es importante mencionar, que el personal que se contrate para las actividades de preparación del sitio será empleado para la etapa de construcción. Los empleos permanentes serán principalmente, personal contratado por el contratista que labora de planta en la constructora. En total se contempla la contratación de trabajadores, los cuales se detallan a continuación.

**Tabla II.4.** Personal requerido para la implementación del proyecto

ETAPA DEL PROYECTO	PERSONAL	CANTIDAD	TIEMPO DE EMPLEO
<b>Preparación del sitio</b>	Responsable de la obra	1	Permanente
	Residente de obra	1	Permanente
	Oficial de albañil	2	Temporal
	Ayudante general	3	Temporal
<b>Construcción</b>	Responsable de la obra	1	Permanente
	Residente de obra	1	Permanente
	Oficial de albañil	4	Temporal
	Ayudante general	6	Temporal
	Electricista	2	Temporal
	Carpintero	2	Temporal
	Pintor	3	Temporal
	Plomero	2	Temporal
	Vigilante	1	Temporal

### II.2.4.1.2. INSUMOS Y MATERIALES

Para las etapas de preparación del sitio y construcción, únicamente se contempla el arrendamiento y mantenimiento de sanitarios portátiles, dado que no se prevé el requerimiento de maquinaria pesada, sin embargo, en estas mismas etapa, se requerirán de diversos insumos caracterizados principalmente por materiales de construcción, los cuales serán obtenidos de proveedores del estado de cuenten con la capacidad suficiente para satisfacer la demanda del proyecto sin generar desabasto, se considera dar prioridad a los proveedores de la zona. En la siguiente tabla se presenta un listado de los materiales con mayor demanda que se esperan requerir para la implementación del proyecto.

**Tabla II.5.** Insumos de mayor demanda para la implementación del proyecto

MATERIALES
Block de concreto de 15x20x40
Block de concreto de 10x20x40
Cemento gris
Cal
Bovedillas
Vigas
Masilla
Pega azulejo
Piso de cerámica
Polvo
Grava

**II.2.4.1.3. MAQUINARIA**

Debido a las características del proyecto se prevé la utilización de camiones de carga y de volteo para el traslado al sitio del proyecto de los materiales requeridos para la construcción, mismos que serán proporcionados y responsabilidad de los proveedores de materiales y una revolvedora de cemento para la realización del concreto a utilizar.

**II.2.5. ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO****II.2.5.1. OPERACIÓN**

Las actividades que se contemplan sean llevadas acabo en la etapa de operación, estarán relacionadas principalmente con la ocupación de las viviendas, por lo que el inicio de estas podrá dar inicio al concluir las actividades constructivas.

**II.2.5.2. MANTENIMIENTO**

Con la finalidad de alargar el tiempo de vida útil de la infraestructura del proyecto, se contempla el desarrollo de actividades de mantenimiento, los cuales serán de dos tipos principales: 1) preventivos y 2) correctivos.

Los mantenimientos preventivos, se realizaran periódicamente con la finalidad de prevenir desperfectos mayores que deriven en el requerimiento de mantenimientos correctivos, en estas actividades, se contempla la revisión periódica de las instalaciones hidráulicas, sanitarias y eléctricas, el remplazo de piezas, retoque de pintura, entre otros.

A diferencia de los mantenimientos periódicos, estas actividades se contemplan sean realizados a largo plazo, dado que en estas actividades se realizaran reparaciones mayores, como cambio de tubería, remplazo de infraestructura, etc.

### II.2.6. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS ASOCIADAS AL PROYECTO

El predio del proyecto, se encuentra inmerso en el área urbanizada de la localidad y municipio de Dzemul, Yucatán, lo que significa que en el área se cuenta con la infraestructura requerida para poder interconectar las instalaciones del proyecto con las redes de urbanización del área y por tanto no se requerirán de obras asociadas o adicionales a las proyectadas para su desarrollo y operación.

### II.2.7. ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO

Al tratarse de infraestructura de vivienda y cuya infraestructura estará diseñada con materiales de alta perdurabilidad, se espera que las actividades de operación del proyecto se desarrollen de manera indefinida, lo que descarta la probabilidad de abandono, sin embargo, si durante las etapa de preparación del sitio o construcción el promovente, se viera en la necesidad de abandonar el predio del proyecto, este dará aviso a las autoridades correspondientes para que estas a su vez determinas las acciones que se deben implementar para su abandono.

### II.2.8. UTILIZACIÓN DE EXPLOSIVOS

En ninguna de las etapas y/o actividades del proyecto, se contempla le implementación de algún tipo de explosivo.

### II.2.9. GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SOLIDOS, LÍQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMOSFERA

Las diversas actividades que se desarrollaran para la ejecución del proyecto pueden generar residuos, descargas o emisiones que deben ser controlados para prevenir un desequilibrio tanto en el sitio del proyecto, como en su área de influencia.

Por lo anterior, en la siguiente tabla, se presenta un listado de los residuos que se prevén se puedan generar en el sitio del proyecto, así como el manejo y disposición que se planea reciba cada uno.

**Tabla II.6.** Residuos o emisiones que se esperan generar en el sitio del proyecto y el manejo que se les dará.

TIPO DE RESIDUO O EMISIÓN	DESCRIPCIÓN DEL RESIDUO O EMISIÓN	MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL
Residuos vegetales	Estos serán los primeros residuos que se espera sean generados por actividades propias del proyecto, los cuales se espera sean de dos tipos principales: <b>1. Residuos de desmonte:</b> Caracterizados por restos de ejemplares de flora como: troncos, ramas, hojas y raíces	Todos los residuos vegetales que se generen por las actividades de desmonte y despalme, se deberán manejar y disponer de la siguiente manera: <b>1. Residuos de desmonte:</b> Se deberán triturar y esparcirse en las áreas de conservación y de crecimiento a futuro para su reutilización como composta. <b>2. Residuos de despalme:</b> Al igual que los materiales de desmonte, estos se deben

TIPO DE RESIDUO O EMISIÓN	DESCRIPCIÓN DEL RESIDUO O EMISIÓN	MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL
	<p><b>2. Residuos de despalle:</b> Serán principalmente residuos de sustrato cuyo contenido principal sea: hojarasca, semillas, etc.</p>	<p>esparcir en las áreas de conservación y de crecimiento a futuro del proyecto para mejorar las condiciones del suelo y promover la repoblación natural de las especies del área.</p>
Residuos materiales pétreos	<p>Estos podrán presentarse durante la construcción, debido a los residuos que no puedan ser utilizados por sus características o por sobrantes en los materiales considerados para el proyecto.</p>	<p>Estos materiales deberán ser almacenados dentro de los límites del predio del proyecto, en el área destinada para este fin (área de estacionamiento), la cual deberá encontrarse libre de vegetación, para posteriormente ser enviados a los sitios autorizados para su disposición final (bancos en restauración). En caso que existan residuos que no cumplan con las características de alguna actividad pero se puedan utilizar para otro sitio u otra actividad, se deberá considerar primordial su reutilización, esto con la finalidad de reducir los volúmenes de residuos pétreos que se generen.</p>
Residuos urbanos	<p>Estos residuos se esperan serán generados principalmente por las actividades de alimentación que puedan llevar a cabo los trabajadores del proyecto, así como por los empaques en los que vengan algunos materiales del proyecto</p>	<p>Para el correcto manejo de estos residuos se deberán colocar contenedores para residuos orgánicos e inorgánicos, los cuales deberán contar con bolsas plásticas y tapas para prevenir su dispersión y agilizar su retiro del sitio del proyecto.</p> <p>Los contenedores de residuos deberán ser vaciados por lo menos tres veces por semana o cuando su capacidad este por alcanzar el límite. Los residuos deben ser enviados al basurero municipal ya sea a través de la transportación de los mismo o bien entregados a la empresa recolectora de la zona.</p>
Residuos peligrosos	<p>En ninguna de las etapas del proyecto se contempla la generación de residuos peligrosos.</p>	<p>Sin embargo, en caso de presentarse algún contingencia que derive en este tipo de residuos se manejará y almacenarán temporalmente en contenedores adecuados y se contratará una empresa autorizada para su recolección, manejo y disposición final.</p>
Aguas residuales	<p>Se proyecta la generación de aguas residuales por la implementación de sanitarios portátiles durante las etapas de preparación del sitio y</p>	<p>Las aguas residuales que se generen por la implementación de sanitarios portátiles, deberán ser recolectadas, transportadas, manejadas y tratadas por parte de la empresa arrendadora, la cual deberá contar con los permisos</p>

TIPO DE RESIDUO O EMISIÓN	DESCRIPCIÓN DEL RESIDUO O EMISIÓN	MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL
	construcción, así como por la utilización de los servicios sanitarios de la vivienda en la etapa de Operación	correspondientes para el manejo y disposición final de aguas residuales.  Respecto a las aguas residuales de la etapa de operación, estas serán enviadas a un biodigestor, el cual deberán recibir mantenimientos periódicos de acuerdo a las especificaciones establecidas por el proveedor, esto con la finalidad de garantizar su correcto funcionamiento y se evite la contaminación de aguas subterráneas.
Emisiones de polvos y partículas	La utilización de materiales pétreos, así como la remoción de sustrato en las actividades de despalme o en las excavaciones podrán generar emisiones de polvos y partículas a la atmosfera	Previniendo la generación de partículas a la atmosfera, se humedecerán las área cuyo material puede ser removido previo al inicio de la actividad generadoras, así mismo todos los materiales pétreos que se utilicen para las diversas actividades del proyecto, deben ser humedecido previa utilización.

#### II.2.10. INFRAESTRUCTURA PARA EL MANEJO Y DISPOSICIÓN ADECUADA DE LOS RESIDUOS

De acuerdo a la descripción de los residuos, descargas o emisiones que se podrán generar en el sitio del proyecto, se requerirá de la siguiente infraestructura para su correcto manejo y disposición final.

- 1. Residuos pétreos:** Debido a que se contempla la generación de este tipo de residuos por los sobrantes de materiales de construcción y/o de excavación, se requerirá de la contratación de camiones de volteo para su recolección y traslado hasta los sitios de disposición final (bancos en restauración), dichos camiones deberán contar lonas para cubrir dichos materiales y prevenir dispersión de polvos a la atmosfera.
- 2. Residuos urbanos:** Debido a que se contempla el almacenamiento temporal de los residuos urbanos que se generen en el sitio del proyecto, será necesario la implementación de contenedores rotulados para cada tipo de residuos (orgánicos e inorgánico), provisto de tapas para prevenir su dispersión y/o la proliferación de fauna nociva, así como de bolsas plásticas para facilitar su retiro y traslado a los sitios de disposición final. El traslado de estos residuos, deberán realizarse en vehículos desde el sitio del proyecto hasta el relleno sanitario de la ciudad de Mérida y/o al área autorizada en el municipio de progreso.
- 3. Aguas residuales:** En las etapas de preparación del sitio y construcción se arrendaran sanitarios portátiles (uno por cada 15 trabajadores), los cuales recibirán mantenimientos periódicos (dos o tres veces por semana), por parte de la empresa arrendadora, la cual dará el manejo y disposición adecuado a las aguas residuales generadas. En la etapa de Operación, se contempla

la implementación de un biodigestor con la capacidad suficiente para el tratamiento establecido en las normas oficiales mexicanas.

El biodigestor a implementar será el modelo ECO-900 de la marca Ecoplastik, el cual cuenta con certificados de acreditación con la Norma Oficial Mexicana NOM-006-CONAGUA-1997 y Resultados de laboratorio que demuestran el cumplimiento de la NOM-001-SEMARNAT-1996, el cual consiste en un contenedor cerrado, hermético e impermeable (llamado reactor), dentro del cual se deposita el material orgánico a fermentar (excremento de animales y humanos) en determinada dilución de agua para que a través de la fermentación anaerobia se produzca gas metano y fertilizantes orgánicos ricos en nitrógeno, fósforo y potasio, disminuyendo el potencial contaminante de los excrementos.

Debido al cumplimiento de las normas oficiales, este biodigestor, puede enviar el agua tratada a un humedal o a un campo o pozo de absorción. Para el presente proyecto, se contempla la utilización de un pozo de absorción el cual será construido de acuerdo a las especificaciones del proveedor (figura II.2)

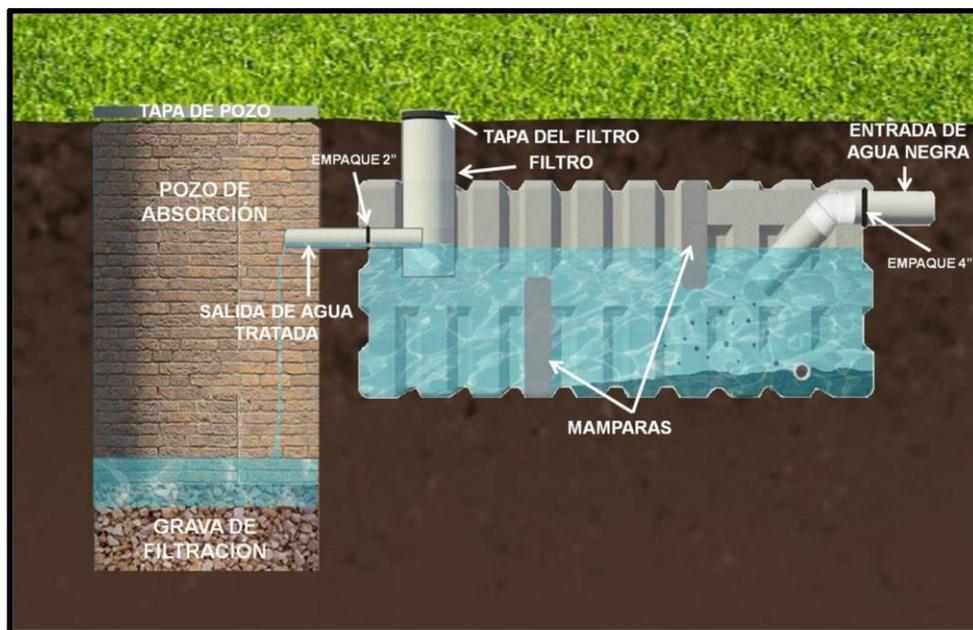


Figura II.2. Esquema de tratamiento de aguas residuales "Biodigestor"

# CAPÍTULO III

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

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

Con la finalidad de que el presente proyecto se desarrolle de manera congruente con todas las especificaciones establecidas en la legislación aplicable, en el presente capítulo, se realiza un análisis de las leyes, reglamentos y normas aplicables a las actividades que se contemplan para el la ejecución y puesta en operación del proyecto denominado "Construcción y Operación de Dos Viviendas Unifamiliares de Playa "Vera-Beltrán"

#### III.1. ORDENAMIENTOS JURÍDICOS FEDERALES

##### III.1.1. LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE (LGEEPA)

**Artículo 15:** Para la formulación y conducción de la política ambiental y la expedición de normas oficiales mexicanas y demás instrumentos previstos en esta Ley, en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y protección al ambiente, el Ejecutivo Federal observará los siguientes principios:

**IV:** Quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar el ambiente, está obligado a prevenir, minimizar o reparar los daños que cause, así como a asumir los costos que dicha afectación implique. Asimismo, debe incentivarse a quien proteja el ambiente y aproveche de manera sustentable los recursos naturales

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

**IX:** Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros

**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.

*Debido a que el presente proyecto se pretende desarrollar en un predio cuya cobertura de vegetación es de tipo Duna Costera y se encuentra ubicado dentro de la franja de territorio costero del estado de Yucatán establecida en el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial Costero del Estado de Yucatán (POETCY), y que este se trata de la construcción de dos viviendas*

***unifamiliares, se requerirá la autorización en materia de Impacto Ambiental por parte de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), dado que las actividades constructivas si no son desarrolladas de manera adecuada podrían generar un desequilibrio ecológico, por lo que se elabora y exhibe la presente Manifestación de Impacto Ambiental, en cumplimiento a los artículos de la LGEEPA citados anteriormente.***

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

***Como corresponsable de la información presentada en la presente Manifestación de Impacto Ambiental, se adjunta la carta de responsabilidad firmada por el responsable de dirigir los trabajos de campo y la elaboración del estudio, así como por el promovente del proyecto, en la que se declara bajo protesta de decir verdad, así como se establece el compromiso de utilizar las mejores técnicas y métodos en la elaboración de la presente.***

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

- I. La preservación de la biodiversidad y del hábitat natural de las especies de flora y fauna que se encuentran en el territorio nacional y en las zonas donde la nación ejerce su soberanía y jurisdicción;
- III. La preservación de las especies endémicas, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial;

***Previo al inicio del presente estudio se implemento un estudio de campo en el que se registraron las especies de flora y fauna presentes en el predio del proyecto y su área de influencia. En dicho registro, no se identificaron dos especies que se encuentran bajo algún régimen de protección, por lo que, con la finalidad de dar cabal cumplimiento a este artículo, previo al inicio de las actividades de desmonte, se realizara el rescate de la especies endémicas y registradas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 presentes en las áreas previstas para desmonte y/o áreas verdes, las cuales se prevé sean reubicadas en las áreas de conservación y de crecimiento a futuro.***

***Adicionalmente, se realizaran recorridos de prospección para verificar que no existan individuos de fauna que puedan ser afectados por las actividades del proyecto. En caso de encontrar individuos de fauna estos serán ahuyentados o rescatados en caso de que no puedan desplazarse por si mismo o sean de lento desplazamiento.***

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

- I. El uso del suelo debe ser compatible con su vocación natural y no debe alterar el equilibrio de los ecosistemas;
- II. El uso de los suelos debe hacerse de manera que éstos mantengan su integridad física y su capacidad productiva.

***El sitio del proyecto se encuentra inmerso en áreas cuyo uso de suelo proyectado por los diversos ordenamientos jurídicos aplicables es compatible con los asentamientos humanos y viviendas unifamiliares, por lo que podemos decir que la vocación natural del suelo del predio del proyecto es congruente con los mismos. Por otro lado, con la finalidad de mantener la integridad física y capacidad de los suelos del proyecto, se contemplan la conservación de las condiciones naturales en más de 50% de la superficie del predio, destinadas a áreas de conservación, áreas verdes y de crecimiento a futuros, esta ultima conservara las condiciones actuales hasta la autorización correspondiente.***

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

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

**Artículo 113:** No deberán emitirse contaminantes a la atmósfera que ocasionen o puedan ocasionar desequilibrios ecológicos o daños al ambiente...

***Debido a que en el proyecto no se contempla la implementación de maquinaria pesada, no se consideran medidas para minimizar gases contaminantes por emisiones de combustión de motores, sin embargo, con el fin de mantener la calidad atmosférica de la zona se deberán realizar las siguientes acciones:***

- 1. Previo a las actividades de desmonte y despalme, así como a las excavaciones a realizar, se deberán humedecer las áreas de trabajo para minimizar la generación de polvos y partículas***
- 2. Las áreas libres de vegetación que puedan ser erosionadas por las acciones del viento deberán permanecer húmedas.***
- 3. Previo a la utilización de materiales pétreos sin importar el tipo de actividad a realizar, se deberá humedecer los materiales para minimizar partículas y polvos por el manejo y movimiento de los mismos.***
- 4. Se prohíbe la quema de cualquier tipo de residuos***
- 5. Se debe solicitar a los proveedores de materiales que los traslados de materiales al sitio del proyecto se realicen en vehículos apropiados y cubiertos de lonas para prevenir dispersión de polvos.***
- 6. Los vehículos involucrados en el proyecto, deben contar con los mantenimientos correspondientes y se deberá vigilar que estos no emitan gases contaminantes a la atmosfera.***

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

III. 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;

**Artículo 121:** No podrán descargarse o infiltrarse en cualquier cuerpo o corriente de agua o en el suelo o subsuelo, aguas residuales que contengan contaminantes, sin previo tratamiento y el permiso o autorización de la autoridad federal, o de la autoridad local en los casos de descargas en aguas de jurisdicción local o a los sistemas de drenaje y alcantarillado de los centros de población.

*Las aguas residuales consideradas en las etapas de preparación del sitio y construcción, serán exclusivamente las generados por el uso de los sanitarios portátiles a utilizar, los cuales recibirán mantenimiento por parte de la empresa arrendadora. Esta ultima deberá contar con los permisos correspondientes para la trasportación, manejo, tratamiento y disposición final de las aguas residuales, por lo que se dará cumplimiento a los artículos antes citados al contar con una empresa que sea haga responsable del tratamiento que deben recibir las aguas residuales previa descarga al acuífero.*

*Por otra parte, en la etapa de operación, se dará el cumplimiento de los artículos anteriores, al contempla la instalación de un Biodigestor que cumple cabalmente con las especificaciones establecidas en las normas Oficiales Mexicanas aplicables, el cual recibirá los mantenimientos correspondientes para asegurar su correcto funcionamiento y prevenir cualquier contaminación del acuífero.*

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

- I. Corresponde al estado y la sociedad prevenir la contaminación del suelo;
- II. Deben ser controlados los residuos en tanto que constituyen la principal fuente de contaminación de los suelos;
- III. Es necesario prevenir y reducir la generación de residuos sólidos, municipales e industriales; incorporar técnicas y procedimientos para su reusó y reciclaje, así como regular su manejo y disposición final eficientes;

*Con la finalidad de prevenir y controlar la contaminación del suelo, se llevaran acabo las siguientes acciones:*

1. *Previo al inicio de las actividades del proyecto se retiraran todos los residuos presentes en el sitio del proyecto.*
2. *Se contempla la colocación de contenedores para promover la separación de los residuos orgánicos e inorgánicos, con el fin de que los residuos que puedan ser reutilizados o reciclados sean enviados desde el basurero municipal a los sitios de acopio correspondientes*

- 3. Los residuos pétreos o de construcción se almacenaran temporalmente dentro del predio del proyecto para posteriormente ser enviados a sitios autorizados para su reutilización como rellenos de bancos de materiales o donde la autoridad indique.**

**Artículo 150:** Los materiales y residuos peligrosos deberán ser manejados con arreglo a la presente Ley, la regulación del manejo de esos materiales y residuos incluirá según corresponda, su uso, recolección, almacenamiento, transporte, reusó, reciclaje, tratamiento y disposición final.

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

*No se contempla que en alguna de las actividades de las etapas de preparación del sitio o construcción del proyecto pueda generar residuos peligrosos, sin embargo, en caso de que se presente una contingencia que genere residuos peligrosos, estos se manejaran de acuerdo a las especificaciones establecidas en la normatividad aplicable, es decir, se almacenaran temporalmente en contenedores específicos y separados del resto de los residuos existentes en el área del proyecto, además de que se contratara a una empresa que cuente con autorización por parte de la SEMARNAT para la recolección, transportación, manejo, tratamiento y disposición final de los residuos peligrosos del proyecto.*

### III.1.2. REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

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

**Q) DESARROLLOS INMOBILIARIOS QUE AFECTEN LOS ECOSISTEMAS COSTEROS:** Construcción y operación de hoteles, condominios, **villas**, desarrollos habitacionales y urbanos, restaurantes, instalaciones de comercio y servicios en general, marinas, muelles, rompeolas, campos de golf, infraestructura turística o urbana, vías generales de comunicación, obras de restitución o recuperación de playas, o arrecifes artificiales, **que afecte ecosistemas costeros...**

*Debido a que el presente proyecto se pretende desarrollar en un predio cuya cobertura de vegetación es de tipo Duna Costera y se encuentra ubicado dentro de la franja de territorio costero del estado de Yucatán establecida en el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial Costero del Estado de Yucatán (POETCY), y que este se trata de la construcción de dos viviendas unifamiliares, se requerirá la autorización en materia de Impacto Ambiental por parte de la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), por lo que se elabora y exhibe la presente Manifestación de Impacto Ambiental, en cumplimiento a los artículos de la LGEEPA citados anteriormente.*

### III.1.3. REGLAMENTO DE LGEEPA EN MATERIA DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN A LA ATMÓSFERA

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

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

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

*Debido a que en el proyecto no se contempla la implementación de maquinaria pesada, no se consideran medidas para minimizar gases contaminantes por emisiones de combustión de motores, sin embargo, con el fin de mantener la calidad atmosférica de la zona se deberán realizar las siguientes acciones:*

- 7. Previo a las actividades de desmonte y despilme, así como a las excavaciones a realizar, se deberán humedecer las áreas de trabajo para minimizar la generación de polvos y partículas*
- 8. Las áreas libres de vegetación que puedan ser erosionadas por las acciones del viento deberán permanecer húmedas.*
- 9. Previo a la utilización de materiales pétreos sin importar el tipo de actividad a realizar, se deberá humedecer los materiales para minimizar partículas y polvos por el manejo y movimiento de los mismos.*
- 10. Se prohíbe la quema de cualquier tipo de residuos*
- 11. Se debe solicitar a los proveedores de materiales que los traslados de materiales al sitio del proyecto se realicen en vehículos apropiados y cubiertos de lonas para prevenir dispersión de polvos.*
- 12. Los vehículos involucrados en el proyecto, deben contar con los mantenimientos correspondientes y se deberá vigilar que estos no emitan gases contaminantes a la atmósfera.*

### III.1.4. LEY DE AGUAS NACIONALES

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

En localidades que carezcan de sistemas de alcantarillado y saneamiento, las personas físicas o morales que en su proceso o actividad productiva no utilicen como materia prima sustancias que generen en sus descargas de aguas residuales metales pesados, cianuros o tóxicos y su volumen de descarga no exceda de 300 metros cúbicos mensuales, y sean abastecidas de agua potable por

sistemas municipales, estatales o el Distrito Federal, podrán llevar a cabo sus descargas de aguas residuales con sujeción a las Normas Oficiales Mexicanas que al efecto se expidan y mediante un aviso por escrito a "la Autoridad del Agua".

El control de las descargas de aguas residuales a los sistemas de drenaje o alcantarillado urbano o municipal de los centros de población, que se viertan a cuerpos receptores, corresponde a los municipios, a los estados y al Distrito Federal.

***Las aguas residuales consideradas en las etapas de preparación del sitio y construcción, serán exclusivamente las generadas por el uso de los sanitarios portátiles a utilizar, los cuales recibirán mantenimiento por parte de la empresa arrendadora. Esta última deberá contar con los permisos correspondientes para la transportación, manejo, tratamiento y disposición final de las aguas residuales, por lo que se dará cumplimiento a los artículos antes citados al contar con una empresa que sea responsable del tratamiento que deben recibir las aguas residuales previa descarga al acuífero.***

***Por otra parte, en la etapa de operación, se dará el cumplimiento de los artículos anteriores, al contempla la instalación de un Biodigestor que cumple cabalmente con las especificaciones establecidas en las Normas Oficiales Mexicanas aplicables, el cual recibirá los mantenimientos correspondientes para asegurar su correcto funcionamiento y prevenir cualquier contaminación del acuífero.***

**Artículo 96 BIS 1:** Las personas físicas o morales que descarguen aguas residuales, en violación a las disposiciones legales aplicables, y que causen contaminación en un cuerpo receptor, asumirán la responsabilidad de reparar el daño ambiental causado, sin perjuicio de la aplicación de las sanciones administrativas, penales o civiles que procedan, mediante la remoción de los contaminantes del cuerpo receptor afectado y restituirlo al estado que guardaba antes de producirse el daño, o cuando no fuere posible, mediante el pago de una indemnización fijada en términos de Ley por Autoridad competente.

***Como se ha mencionado anteriormente, se contempla la instalación de un biodigestor que cumple cabalmente con las especificaciones establecidas en las Normas Oficiales Mexicanas (NOM-001-SEMARNAT-1996 Y NOM-006-CONAGUA-1997), los cuales deberán recibir mantenimientos de acuerdo a las especificaciones del proveedor para asegurar su correcto funcionamiento y disminuir el porcentaje de riesgo de verter contaminantes al subsuelo. Por lo que no se considera la descarga o violación a la disposiciones legales aplicables.***

### III.1.5. REGLAMENTO DE LA LEY DE AGUAS NACIONALES

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

*El suministro de agua potable se prevé se realice a través de la red municipal o en su defecto se abrirá un pozo previamente autorizado por la Comisión Nacional del Agua, sin embargo, cual fuera la forma de obtención del recursos, se implementara un sistema Biodigestor para el tratamiento de las aguas residuales generadas en el sitio del proyecto, durante la etapa de operación, el cual cuenta con las características necesarias para dar el tratamiento adecuado cumpliendo con las especificaciones establecidas en las Normas Oficiales Mexicanas correspondientes, lo que da cabal cumplimiento al presente artículo.*

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

*En el sitio del proyecto no se cuentan cuerpos de agua superficiales que puedan ser alterados por la implementación del proyecto, sin embargo, para prevenir la contaminación de los cuerpos cercanos y dar un manejo adecuado a los residuos que se generen en el predio, se implementaran las siguientes acciones:*

- 1. Durante las actividades de las etapas de preparación del sitio y construcción, se establecerá un área para el almacenamiento temporal de todos los residuos generados en el sitio del proyecto (área de estacionamiento).*
- 2. Durante las etapas de preparación del sitio y construcción se deberán colocar contenedores rotulados para el almacenamiento temporal de los residuos urbanos (orgánicos e inorgánicos), los cuales deben contar con tapa para prevenir su dispersión y bolsas plásticas para facilitar su retiro y traslado.*
- 3. Los residuos que se generen en el sitio del proyecto durante las etapas de preparación del sitio y construcción deberán ser retirados periódicamente (dos veces por semana), o bien cuando la capacidad de los contenedores o área de almacenamiento este por alcanzar el limite. Los cuales deben ser enviados a los sitios de disposición final correspondientes.*
- 4. En la etapa de operación se debe promover la separación de los residuos y estos deben ser entregados a las empresas recolectoras del área para su traslado hasta los sitios de disposición final autorizados.*

### **III.1.6. LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS**

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

*Los residuos solidos urbanos que se prevén sean generados en el sitio del proyecto, serán principalmente del tipo domestico, debido a las actividades de alimentación de los trabajadores del proyecto. Con la finalidad de que estos residuos sean manejados y almacenados temporalmente de manera correcta, se contempla la colocación de contenedores rotulados para*

***residuos orgánicos e inorgánicos, los cuales deberán contar con bolsas plásticas para facilitar su retiro y envío al basurero municipal y con tapas para prevenir su dispersión en el sitio y la proliferación de fauna nociva. Estos contenedores deberán estar ubicados en el área de almacenamiento (estacionamiento).***

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

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

***Se contempla la generación de dos tipos de residuos de manejo especial: 1) residuos de excavaciones y 2) residuos o sobrantes de materiales constructivos. En ambos casos se considera que los volúmenes generados de estos residuos serán mínimos, debido a que se prevé su reutilización en el relleno y nivelación de las áreas del predio que lo requieran, sin embargo, en caso de existir excedentes se contempla su retiro del predio en vehículos contratados (camiones de volteo), los cuales deberán contar con lonas para prevenir la dispersión de polvos a la atmosfera, estos residuos deben ser enviados a bancos de materiales en restauración que se encuentren autorizados.***

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

***No se contempla que en alguna de las actividades de las etapas de preparación del sitio o construcción del proyecto pueda generar residuos peligrosos, sin embargo, en caso de que se presente una contingencia que genere residuos peligrosos, estos se manejarán de acuerdo a las especificaciones establecidas en la normatividad aplicable, es decir, se almacenarán temporalmente en contenedores específicos y separados del resto de los residuos existentes en el área del proyecto, además de que se contratara a una empresa que cuente con autorización por parte de la SEMARNAT para la recolección, transportación, manejo, tratamiento y disposición final de los residuos peligrosos del proyecto.***

### **III.1.7. LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE**

**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.

**Artículo 18:** Los propietarios y legítimos poseedores de predios en donde se distribuye la vida silvestre, tendrán el derecho a realizar su aprovechamiento sustentable y la obligación de contribuir a conservar el hábitat conforme a lo establecido en la presente Ley; asimismo podrán transferir esta prerrogativa a terceros, conservando el derecho a participar de los beneficios que se deriven de dicho aprovechamiento.

***En cumplimiento a lo establecido en los artículos citados anteriormente se contempla la implementación de las siguientes acciones:***

- 1. Previo al inicio de las actividades de desmonte y despalme se realizarán recorridos de prospección para verificar la ausencia de individuos de fauna***
- 2. En caso de registrar la presencia de individuos de fauna en las áreas por afectar, será ahuyentada o rescatada en caso de que estos no puedan desplazarse por sí mismo o sean de lento desplazamiento***
- 3. Previo al inicio de las actividades de desmonte y despalme se deberán rescatar los ejemplares de especies endémicas y enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 de las áreas por afectar o con peligro de afectación (áreas de construcción y áreas verdes).***
- 4. Los individuos rescatados deben ser reubicados en las áreas de conservación y/o área de crecimiento a futuro, dado que serán las áreas que conservarán las condiciones naturales del sitio.***
- 5. Se prohíbe cualquier tipo de aprovechamiento de fauna y/p flora silvestre presente en el sitio del proyecto y/o su área de influencia.***

**Artículo 27 Bis:** No se permitirá la liberación o introducción a los hábitats y ecosistemas naturales de especies exóticas invasoras.

***Las únicas áreas que se prevé puedan ser reforestadas serán las áreas verdes, las cuales se considera conservarán la mayor cantidad de especies presentes en el sitio del proyecto, sin embargo, en caso de que estas áreas requieran un enriquecimiento, se contempla la siembra de especies ornamentales endémicas típicas de Duna costera, dado cumplimiento al presente artículo.***

### **III.1.8. REGLAMENTO FEDERAL DE SEGURIDAD, HIGIENE Y MEDIO AMBIENTE DE TRABAJO DE LA SECRETARÍA DEL TRABAJO Y PREVISIÓN SOCIAL**

**Artículo 26:** En los centros de trabajo se deberá contar con medidas de prevención y protección, así como con sistemas y equipos para el combate de incendios, en función al tipo y grado de riesgo que entrañe la naturaleza de la actividad de acuerdo con las Normas respectivas.

**Artículo 107:** El patrón deberá establecer un programa para el orden y la limpieza de los locales de los centros de trabajo, la maquinaria y las instalaciones, de acuerdo a las necesidades de la actividad que se desempeñe y a lo que disponga la Norma correspondiente.

**Artículo 108:** Los servicios sanitarios destinados a los trabajadores deberán conservarse permanentemente en condiciones de uso e higiénicas.

**Artículo 109:** La basura y los desperdicios que se generen en los centros de trabajo deberán identificarse, clasificarse, manejarse y en su caso, controlarse, de manera que no afecten la salud de los trabajadores y al centro de trabajo.

**Artículo 135:** El patrón deberá capacitar a los trabajadores informándoles sobre los riesgos de trabajo inherentes a sus labores y las medidas preventivas para evitarlos.

*Con la finalidad de reducir los riesgos y accidentes de trabajo, todos el personal empleado en el proyecto debe estar calificado y contar con la capacitación adecuada a las labores asignadas, además de contar con el equipo de seguridad requerido de acuerdo a las actividades a realizar dentro del proyecto.*

*De igual forma, se debe proporcionar y promover las condiciones adecuadas de salud e higiene, por lo que para las etapas de preparación del sitio y construcción se establecerán contenedores para el almacenaje temporal de residuos, sanitarios portátiles para el uso obligatorio de los trabajadores, además de sistemas de seguridad como botiquín de primeros auxilios y extinguidores, mientras que para la etapa de operación se contempla la instalación de todas las medidas de seguridad y control requeridas, así como las instalaciones e infraestructura que promuevan la salud e higiene de los trabajadores del proyecto dentro de las cuales destacan las siguientes acciones:*

- 1. Se cotara con al menos un extinguidor para prevenir y combatir incendios*
- 2. Se debe contar con un botiquín de primeros auxilios*
- 3. Se establecerá un área para el almacenamiento de los residuos generados en el sitio del proyecto, en la cual se deberán colocar contenedores para clasificación de los residuos sólidos generados.*
- 4. Se capacitara al personal del proyecto, sobre los riesgos de trabajo inherentes a sus labores y las medidas preventivas para evitarlos.*
- 5. Se contara con sanitarios portátiles en las etapas de preparación del sitio y construcción los cuales deben recibir mantenimientos periódicos para que se encuentren en condiciones adecuadas para su uso e higiene.*

### III.2. ORDENAMIENTOS JURÍDICOS ESTATALES

#### III.2.1. LEY DE PROTECCIÓN AL AMBIENTE DEL ESTADO DE YUCATÁN

**Artículo 93:** Las emisiones de cualquier tipo de contaminante de la atmósfera no deberán exceder los niveles máximos permisibles, por tipo de contaminante o por fuentes de contaminación que establezcan en las Normas Oficiales Mexicanas.

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

Los propietarios de fuentes fijas y móviles que generen cualquiera de estos contaminantes, están obligados a instalar mecanismos para la recuperación y disminución de las emisiones contaminantes.

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

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

Los propietarios o poseedores que se presenten a verificar fuera de los plazos señalados en el programa correspondiente, serán sancionados en los términos de esta ley.

Si los vehículos en circulación rebasan los límites máximos permisibles de emisiones contaminantes fijados por las normas correspondientes, después de haber realizado la verificación dos veces sin haberla aprobado, se le solicitara a la autoridad competente que no permita la circulación de dichos vehículos, hasta que acrediten haber dado cumplimiento a las citadas normas.

La omisión de dicha verificación o la falta de cumplimiento de las medidas que para el control de las emisiones se establezcan, será objeto de sanción en los términos establecidos en esta ley y su reglamento.

***Debido a que en el proyecto no se contempla la implementación de maquinaria pesada, no se consideran medidas para minimizar gases contaminantes por emisiones de combustión de motores, sin embargo, con el fin de mantener la calidad atmosférica de la zona se deberán realizar las siguientes acciones:***

- 1. Previo a las actividades de desmonte y despalme, así como a las excavaciones a realizar, se deberán humedecer las áreas de trabajo para minimizar la generación de polvos y partículas***
- 2. Las áreas libres de vegetación que puedan ser erosionadas por las acciones del viento deberán permanecer húmedas.***
- 3. Previo a la utilización de materiales pétreos sin importar el tipo de actividad a realizar, se deberá humedecer los materiales para minimizar partículas y polvos por el manejo y movimiento de los mismos.***
- 4. Se prohíbe la quema de cualquier tipo de residuos***
- 5. Se debe solicitar a los proveedores de materiales que los traslados de materiales al sitio del proyecto se realicen en vehículos apropiados y cubiertos de lonas para prevenir dispersión de polvos.***

- 6. Los vehículos involucrados en el proyecto, deben contar con los mantenimientos correspondientes y se deberá vigilar que estos no emitan gases contaminantes a la atmosfera.**

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

*Las aguas residuales consideradas en las etapas de preparación del sitio y construcción, serán exclusivamente las generadas por el uso de los sanitarios portátiles a utilizar, los cuales recibirán mantenimiento por parte de la empresa arrendadora. Esta ultima deberá contar con los permisos correspondientes para la trasportación, manejo, tratamiento y disposición final de las aguas residuales, por lo que se dará cumplimiento a los artículos antes citados al contar con una empresa que sea haga responsable del tratamiento que deben recibir las aguas residuales previa descarga al acuífero.*

*Por otra parte, en la etapa de operación, se dará el cumplimiento de los artículos anteriores, al contempla la instalación de un Biodigestor que cumple cabalmente con las especificaciones establecidas en las Normas Oficiales Mexicanas aplicables, el cual recibirá los mantenimientos correspondientes para asegurar su correcto funcionamiento y prevenir cualquier contaminación del acuífero.*

### III.2.2. REGLAMENTO DE LA LEY DE PROTECCIÓN AL AMBIENTE DEL ESTADO DE YUCATÁN

**Artículo 109:** Todos los vehículos automotores que circulan en el estado y que por tanto estén registrados en él, serán sometidos obligatoriamente a verificación en las fechas que se fijen en los programas que al efecto se publiquen, no haciéndose válida su verificación en otras entidades federativas.

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

**Artículo 152:** Las emisiones de gases, partículas sólidas y líquidas a la atmósfera, monóxido de carbono e hidrocarburos, emitidos por el escape de los vehículos en circulación que utilizan gasolina, diesel o gas L.P. como combustible, así como de los niveles de opacidad del humo proveniente de la combustión de los vehículos automotores a diesel, no deberán exceder los niveles máximos permisibles de emisiones establecidas en las Normas Oficiales Mexicanas, tomando en cuenta los valores de concentración máxima permisible de contaminantes para el ser humano.

**Artículo 155:** Los vehículos automotores que estén registrados en el Estado, deberán someterse obligatoriamente a verificación en las fechas que fije la Secretaría en los programas que para el efecto publicará.

**Artículo 158:** Todos los vehículos con placas de otras entidades federativas, que esté registrados y circulen de manera permanente en territorio estatal, estarán a lo dispuesto en el artículo 155 de este Reglamento.

***Debido a que en el proyecto no se contempla la implementación de maquinaria pesada, no se consideran medidas para minimizar gases contaminantes por emisiones de combustión de motores, sin embargo, con el fin de mantener la calidad atmosférica de la zona se deberán realizar las siguientes acciones:***

- 1. Previo a las actividades de desmonte y despalme, así como a las excavaciones a realizar, se deberán humedecer las áreas de trabajo para minimizar la generación de polvos y partículas***
- 2. Las áreas libres de vegetación que puedan ser erosionadas por las acciones del viento deberán permanecer húmedas.***
- 3. Previo a la utilización de materiales pétreos sin importar el tipo de actividad a realizar, se deberá humedecer los materiales para minimizar partículas y polvos por el manejo y movimiento de los mismos.***
- 4. Se prohíbe la quema de cualquier tipo de residuos***
- 5. Se debe solicitar a los proveedores de materiales que los traslados de materiales al sitio del proyecto se realicen en vehículos apropiados y cubiertos de lonas para prevenir dispersión de polvos.***
- 6. Los vehículos involucrados en el proyecto, deben contar con los mantenimientos correspondientes y se deberá vigilar que estos no emitan gases contaminantes a la atmosfera.***

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

***Las aguas residuales consideradas en las etapas de preparación del sitio y construcción, serán exclusivamente las generadas por el uso de los sanitarios portátiles a utilizar, los cuales recibirán mantenimiento por parte de la empresa arrendadora. Esta ultima deberá contar con los permisos correspondientes para la trasportación, manejo, tratamiento y disposición final de las aguas residuales, por lo que se dará cumplimiento a los artículos antes citados al contar con una empresa que sea haga responsable del tratamiento que deben recibir las aguas residuales previa descarga al acuífero.***

***Por otra parte, en la etapa de operación, se dará cumplimiento de los artículos anteriores, al contempla la instalación de un Biodigestor que cumple cabalmente con las especificaciones***

*establecidas en las Normas Oficiales Mexicanas aplicables, el cual recibirá los mantenimientos correspondientes para asegurar su correcto funcionamiento y prevenir cualquier contaminación del acuífero.*

### III.3. NORMAS OFICIALES MEXICANAS

#### III.3.1. EN MATERIA DE AGUA

- **NOM-001-SEMARNAT-1996:** Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.
- **NOM-001-CONAGUA-2011:** Requisitos de sistemas de agua potable, toma domiciliaria y alcantarillado sanitario-Hermeticidad y especificaciones y métodos de prueba
- **NOM-002-SEMARNAT-1996:** Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal
- **NOM-006-CONAGUA-1997:** Que establece las especificaciones y métodos de prueba de la Fosas Sépticas prefabricadas.

*Con la finalidad de dar cabal cumplimiento a las Normas Oficiales Mexicanas en materia de Agua, se contempla el establecimiento de un Biodigestor que cumple cabalmente con las especificaciones establecidas en las Normas anteriores, el cual recibirá los mantenimientos correspondientes para asegurar su correcto funcionamiento y prevenir cualquier contaminación del acuífero.*

*En cuanto a las etapas de preparación del sitio y construcción, se dará cumplimiento a las normas antes señaladas, al utilizar sanitarios portátiles que recibirán mantenimientos periódicos por la empresa arrendadora la cual deberá dar el tratamiento adecuado a las aguas residuales obtenidos de dichos sanitarios, con lo que se prevendrá la generación de aguas residuales o defecación al aire libre que pueda alterar las agua subterráneas del área del proyecto.*

#### III.3.2. EN MATERIA DE RESIDUOS PELIGROSOS

- **NOM-052-SEMARNAT-2005:** Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.
- **NOM-054-SEMARNAT-1993:** Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos.

*A pesar de que no se considera la generación de residuos peligrosos durante las etapas de preparación del sitio y construcción, en caso de presentarse alguna eventualidad que genere este tipo de residuos, se prevé que sean manejados y almacenados de acuerdo a las especificaciones de su peligrosidad y conforme lo establece la normatividad aplicable. Es decir, que serán almacenados en contenedores sellados y separados de cualquier tipo de residuos. De*

*igual manera se contempla que en caso de existir residuos peligrosos, se contratara una empresa autorizada para su recolección, transportación, manejo, tratamiento y disposición final.*

### III.3.3. EN MATERIA DE FLORA Y FAUNA

- **NOM-059-SEMARNAT-2010:** Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.

*En cumplimiento a lo establecido en esta norma se contempla la implementación de las siguientes acciones:*

1. *Previo al inicio de las actividades de desmonte y despalme se realizarán recorridos de prospección para verificar la ausencia de individuos de fauna*
2. *En caso de registrar la presencia de individuos de fauna en las áreas por afectar, será ahuyentada o rescatada en caso de que estos no puedan desplazarse por sí mismo o sean de lento desplazamiento*
3. *Previo al inicio de las actividades de desmonte y despalme se deberán rescatar los ejemplares de especies endémicas y enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 de las áreas por afectar o con peligro de afectación (áreas de construcción y áreas verdes).*
4. *Los individuos rescatados deben ser reubicados en las áreas de conservación y/o área de crecimiento a futuro, dado que serán las áreas que conservarán las condiciones naturales del sitio.*
5. *Se prohíbe cualquier tipo de aprovechamiento de fauna y/p flora silvestre presente en el sitio del proyecto y/o su área de influencia.*

### III.3.4. EN MATERIA DE EMISIONES A LA ATMOSFERA

- **NOM-041-SEMARNAT-1999:** Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de vehículos automotores en circulación que utilizan gasolina como combustible.
- **NOM-045-SEMARNAT-1996:** Esta Norma establece los niveles máximos permisibles de capacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diesel o mezclas que incluyan diesel como combustible y es de observancia obligatoria para los responsables de los centros de verificación vehicular, así como para los responsables de los citados vehículos.
- **NOM-085-SEMARNAT-1994:** Contaminación atmosférica-fuentes fijas- para fuentes fijas que utilizan combustibles fósiles sólidos, líquidos o gaseosos o cualquiera de sus combinaciones, que establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de humos, partículas suspendidas totales, bióxido de azufre y óxidos de nitrógeno y los requisitos y condiciones para la operación de los equipos de calentamiento indirecto por combustión, así como los niveles máximos permisibles de emisión de bióxido de azufre en los equipos de calentamiento directo por combustión.

***Debido a que en el proyecto no se contempla la implementación de maquinaria pesada, no se consideran medidas para minimizar gases contaminantes por emisiones de combustión de motores, sin embargo, con el fin de mantener la calidad atmosférica de la zona se deberán realizar las siguientes acciones:***

- 1. Previo a las actividades de desmonte y despalme, así como a las excavaciones a realizar, se deberán humedecer las áreas de trabajo para minimizar la generación de polvos y partículas***
- 2. Las áreas libres de vegetación que puedan ser erosionadas por las acciones del viento deberán permanecer húmedas.***
- 3. Previo a la utilización de materiales pétreos sin importar el tipo de actividad a realizar, se deberá humedecer los materiales para minimizar partículas y polvos por el manejo y movimiento de los mismos.***
- 4. Se prohíbe la quema de cualquier tipo de residuos***
- 5. Se debe solicitar a los proveedores de materiales que los traslados de materiales al sitio del proyecto se realicen en vehículos apropiados y cubiertos de lonas para prevenir dispersión de polvos.***
- 6. Los vehículos involucrados en el proyecto, deben contar con los mantenimientos correspondientes y se deberá vigilar que estos no emitan gases contaminantes a la atmosfera.***

#### **III.3.5. EN MATERIA DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO**

- **NOM-002-STPS-2000:** Condiciones de seguridad, prevención, protección y combate de incendios en los centros de trabajo.
- **NOM-004-STPS-1999:** Sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo.
- **NOM-011-STPS-2001:** Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se genere ruido.
- **NOM-017-STPS-2001:** Relativa al equipo de protección personal para los trabajadores en el centro de trabajo.

***Con la finalidad de reducir los riesgos y accidentes de trabajo, todos el personal empleado en el proyecto debe estar calificado y contar con la capacitación adecuada a las labores asignadas, además de contar con el equipo de seguridad requerido de acuerdo a las actividades a realizar dentro del proyecto.***

***De igual forma, se debe proporcionar y promover las condiciones adecuadas de salud e higiene, por lo que para las etapas de preparación del sitio y construcción se establecerán contenedores para el almacenaje temporal de residuos, sanitarios portátiles para el uso obligatorio de los trabajadores, además de sistemas de seguridad como botiquín de primeros auxilios y***

*extinguidores, mientras que para la etapa de operación se contempla la instalación de todas las medidas de seguridad y control requeridas, así como las instalaciones e infraestructura que promuevan la salud e higiene de los trabajadores del proyecto dentro de las cuales destacan las siguientes acciones:*

- 6. Se cotara con al menos un extinguidor para prevenir y combatir incendios*
- 7. Se debe contar con un botiquín de primeros auxilios*
- 8. Se establecerá un área para el almacenamiento de los residuos generados en el sitio del proyecto, en la cual se deberán colocar contenedores para clasificación de los residuos sólidos generados.*
- 9. Se capacitará al personal del proyecto, sobre los riesgos de trabajo inherentes a sus labores y las medidas preventivas para evitarlos.*
- 10. Se contará con sanitarios portátiles en las etapas de preparación del sitio y construcción los cuales deben recibir mantenimientos periódicos para que se encuentren en condiciones adecuadas para su uso e higiene.*

#### **III.4. PLANES O PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO (PDU)**

El municipio de Dzemul, Yucatán, no cuenta con un Programa de Desarrollo Urbano, por lo que se dará cumplimiento a las recomendaciones y condicionantes establecidas en los Programas de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Yucatán (POETY y POETCY), dado que estos programas son el instrumento estatal que regula los usos de suelo y las actividades que pueden ser realizadas en el estado de acuerdo a las características bióticas y sociales de cada región.

#### **III.5. PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO (POET)**

##### **III.5.1. PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO TERRITORIAL DEL ESTADO DE YUCATÁN (POETY)**

Desde el año 2007, el estado de Yucatán cuenta con el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Yucatán (POETY), el cual divide el territorio estatal en Unidades de Gestión Ambiental (UGA), las cuales son descritas como "la unidad mínima territorial en la que se aplican tanto lineamientos como estrategias ambientales de política territorial, aunados con esquemas de manejo de recursos naturales, es decir criterios o lineamientos del manejo de estos recursos, orientados a un desarrollo que transite a la sustentabilidad".

De acuerdo a la ubicación del predio del proyecto, este se encuentra inmerso en la UGA **1.A** denominada "**CORDONES LITORALES**" (Figura III.1), descrita como "Planicie costera de cordones litorales, playas arenosas y dunas, < 5 m de altura snm; relieve plano y ligeramente ondulado (0-0.2 grados de pendiente) formado por acumulación de arena, sobre depósitos cuaternarios de origen marino con desarrollo de dunas y playas, suelos regosoles incipientes; vegetación de dunas costeras, plantaciones de coco y asentamientos humanos. Superficie 55.43 km<sup>2</sup>". La UGA 1.A Cordones Litorales a la pertenece el sitio del proyecto cuenta con las siguientes características (Tabla III.1).

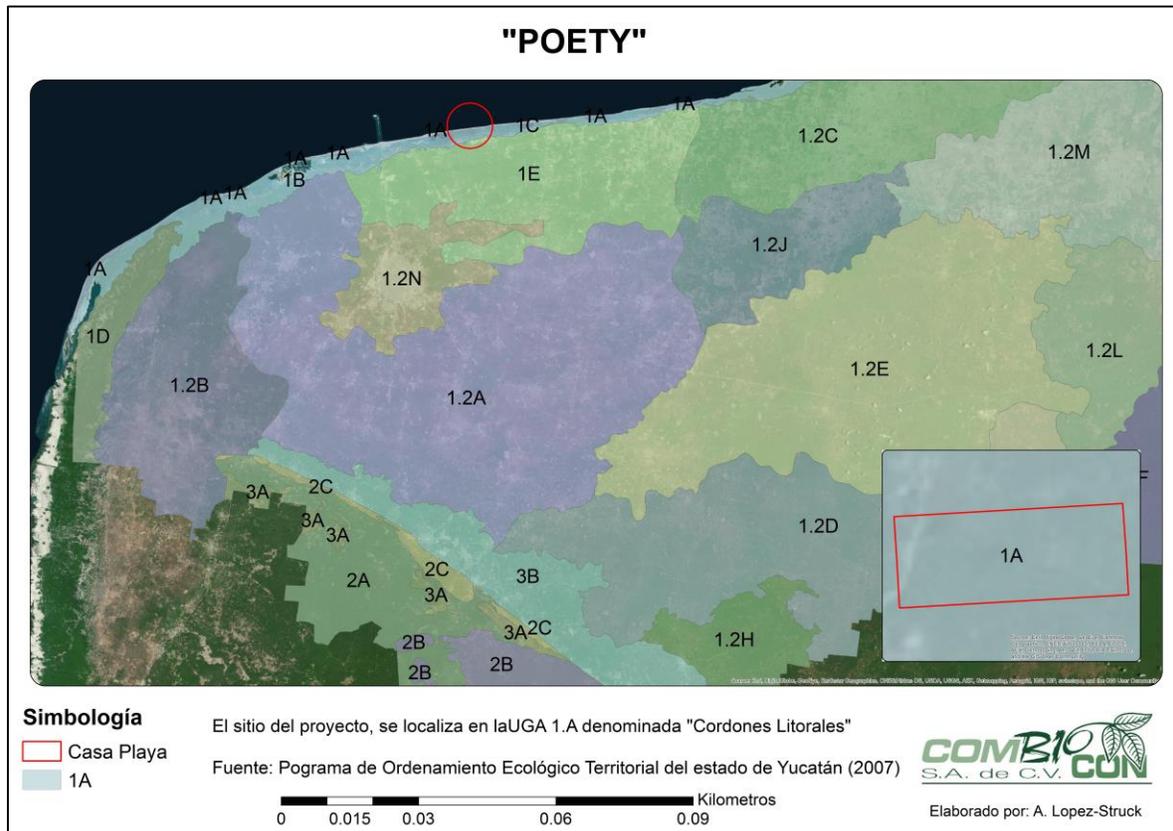


Figura III.1. Ubicación del proyecto de acuerdo al POETY

Tabla III.1. Caracteres de la Unidad de gestión en la que se localiza el área de estudio (POETY).

UNIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL DEL POETY	
CLAVE UGA	1.A
Nombre	Cordones Litorales
Área	55.43 km <sup>2</sup>
USOS	
Predominantes	Conservación de ecosistemas de la zona costera
Compatibles	Turismo alternativo y de playa
Condicionados	Asentamientos humanos, extracción de sal, infraestructura básica y de servicios
Incompatibles	Industria de transformación, extracción de materiales pétreos
POLÍTICA	CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA
Protección (P)	1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 15.
Conservación (C)	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13.
Aprovechamiento (A)	7, 8, 10, 12, 17, 18, 19
Restauración (R)	1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9,

Debido a que todo proyecto se encuentre inmerso en alguna de las UGAs establecidas por el POETY, deben dar cumplimiento a los Criterios de Regulación Ecológica a fin de garantizar el

equilibrio de la zona en que se desarrolle, a continuación se presenta la vinculación del presente proyecto con cada uno de los criterios establecidos para la UGA **1.A Cordones Litorales** a la cual pertenece el sitio del proyecto.

**Política: PROTECCIÓN**

1. Promover la reconversión y diversificación productiva bajo criterios ecológicos de los usos del suelo y las actividades forestales, agrícolas, pecuarias y extractivas, que no se estén desarrollando conforme a los requerimientos de protección del territorio.

*El presente proyecto, se contempla sea desarrollado conforme a los requerimientos establecidos en el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Yucatán (POETY), por lo que se puede decir que las actividades del presente proyecto, serán desarrollados bajo los criterios ecológicos establecidos de acuerdo al uso de suelo de la UGA a la cual pertenece el sitio del proyecto, por lo que se da cumplimiento al presente criterio.*

2. Crear las condiciones que generen un desarrollo socioeconómico de las comunidades locales que sea compatible con la protección.

*El presente proyecto, contempla la implementación de medidas de mitigación y prevención que contribuirán a la protección del ambiente, lo que aunado a que se trata de la construcción y operación de viviendas unifamiliares, podemos decir que este proyecto traerá beneficios económicos a la sociedad desde las primeras actividades que se desarrollen para su ejecución, dado que se generaran empleos temporales, además de incrementar la demanda de insumos y servicios en todas sus etapas.*

4. No se permiten los asentamientos humanos en ecosistemas altamente deteriorados con riesgo de afectación a la salud por acumulación de desechos, salvo que hayan sido saneados.

*El sitio del proyecto no ha sido utilizado como relleno sanitario, ni se encuentra en condiciones que deban ser saneadas, por lo que el presente criterio no es aplicable al proyecto.*

5. No se permite el confinamiento de desechos industriales, tóxicos y biológico-infecciosos.

*En ninguna de las actividades del proyecto se contempla la generación de desechos industriales, tóxicos y/o biológico-infecciosos, por lo que el presente criterio no es aplicable al proyecto.*

6. No se permite la construcción a menos de 20 mts. De distancia de cuerpos de agua, salvo autorización de la autoridad competente.

*En el sitio del proyecto ni en sus colindancias inmediatas, se detecto algún cuerpo de agua superficial que pueda ponerse en riesgo por las actividades del proyecto, por lo que el presente criterio no es aplicable al proyecto.*

7. La construcción de cualquier obra deberá respetar el límite federal, proteger las playas, línea costera, y dunas que la rodean, así como la vegetación en buen estado de conservación.

***El predio del proyecto no se encuentra colindante a playas o línea costera, sin embargo, cuenta con vegetación de duna costera, por lo que en cumplimiento al presente criterio, se establecerán áreas de conservación, en las cuales se promoverá la preservación de las condiciones actuales del predio del proyecto. Es importante mencionar que adicionalmente, se contempla un área de crecimiento a futuro que por el momento y hasta que el promovente someta a evaluación un proyecto complementario al presente, se contempla la conservación de la vegetación en esta área.***

8. No se permite la construcción de edificaciones en áreas bajas inundables, pantanos, dunas costeras y zonas de manglares que estén reconocidas dentro de las áreas de alto riesgo en los Ordenamientos Ecológicos locales y regionales.

***No aplicable al proyecto, debido a que el predio del proyecto no se encuentra en ningún área bajas inundables, pantanos, o áreas reconocidas dentro de las áreas de alto riesgo de los Ordenamientos Ecológicos Locales.***

9. No se permite la quema de vegetación, de desechos sólidos ni la aplicación de herbicidas y defoliantes.

***El desmonte del área donde será edificada la infraestructura del proyecto, se prevé sea llevado a cabo de manera manual y los residuos generados en esta actividad se prevé sean triturados y esparcidos en las áreas de conservación del proyecto, por lo que no se contempla aplicación de herbicidas y defoliantes y mucho menos la quema de algún tipo de residuo.***

10. Los depósitos de combustible deben someterse a supervisión y control, incluyendo la transportación marítima y terrestre de estas sustancias, de acuerdo a las normas vigentes.

***En ninguna de las etapas del proyecto, se contempla el almacenamiento de combustible, debido a que no se implementará maquinaria pesada que lo requiera y a que los vehículos involucrados en el proyecto podrán abastecerse directamente en las estaciones cercanas, por lo que el presente criterio no es aplicable al proyecto.***

12. Los proyectos a desarrollar deben garantizar la conectividad de la vegetación entre los predios colindantes que permitan la movilidad de la fauna silvestre.

***Con la finalidad de promover la conectividad de vegetación entre el predio del proyecto y sus colindancias inmediatas y por tanto permitir la movilidad de la fauna, se contemplan las siguientes acciones:***

- a. *No se establecerán bardas perimetrales, en caso de que el promovente requiera delimitar su predio, este será con cercos de madera unidos por cuerdas o estructuras que permitan el libre paso de la fauna*
- b. *La edificación de las viviendas se realizara sobre pilotes con la finalidad de promover la recuperación de la vegetación por debajo de estas*
- c. *Se establecerán áreas de conservación que mantendrán la vegetación presente en el sitio del proyecto, así como áreas verdes que serán reforestadas con especies endémicas de duna costera*
- d. *El área considerada para crecimiento a futuro, mantendrá la vegetación actual hasta que el promovente someta a evaluación el proyecto complementario al presente, lo que permitirá mantener mas de 50% de la superficie del predio con vegetación natural.*

13. No se permiten las actividades que degraden la naturaleza en las zonas que formen parte de los corredores biológicos.

*El sitio del proyecto no se encuentra inmerso en un área determinad como corredor biológico, por lo que el presente criterio no es aplicable al proyecto. Sin embargo, con la finalidad de no generar una degradación en el ecosistema del área, se contempla la conservación de la vegetación natural del predio en mas del 50% de la superficie total del mismo.*

15. No se permite el pastoreo y la quema de vegetación en las dunas costeras.

*En ninguna de las etapas del proyecto se contemplan actividades de pastoreo. El desmonte del área donde será edificada la infraestructura del proyecto, se prevé sea llevado a cabo de manera manual y los residuos generados en esta actividad se prevé sean triturados y esparcidos en las áreas de conservación del proyecto, por lo que no se contempla aplicación de herbicidas y defoliantes y mucho menos la quema de algún tipo de residuo.*

**Política: CONSERVACIÓN**

1. Los proyectos de desarrollo deben considerar técnicas que disminuyan la pérdida de la cobertura vegetal y de la biodiversidad.

*Con la finalidad de promover la conservación de la cobertura vegetal y de la biodiversidad del área del proyecto se contemplan las siguientes acciones:*

- a. *Previo al inicio de las actividades de desmonte y despalme se realizaran recorridos de prospección para verificar la ausencia de individuos de fauna*
- b. *En caso de registrar la presencia de individuos de fauna en las áreas por afectar, será ahuyentada o rescatada en caso de que estos no puedan desplazarse por si mismo o sean de lento desplazamiento*

- c. *Previo al inicio de las actividades de desmonte y despalme se deberán rescatar los ejemplares de especies endémicas y enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 de las áreas por afectar o con peligro de afectación (áreas de construcción y áreas verdes).*
- d. *Los individuos rescatados deben ser reubicados en las áreas de conservación y/o área de crecimiento a futuro, dado que serán las áreas que conservaran las condiciones naturales del sitio.*
- e. *Se prohíbe cualquier tipo de aprovechamiento de fauna y/p flora silvestre presente en el sitio del proyecto y/o su área de influencia.*
- f. *La edificación de las viviendas se realizara sobre pilotes con la finalidad de promover la recuperación de la vegetación por debajo de estas*
- g. *Se establecerán áreas de conservación que mantendrán la vegetación presente en el sitio del proyecto, así como áreas verdes que serán reforestadas con especies endémicas de duna costera*
- h. *El área considerada para crecimiento a futuro, mantendrá la vegetación actual hasta que el promovente someta a evaluación el proyecto complementario al presente, lo que permitirá mantener mas de 50% de la superficie del predio con vegetación natural.*

### 3. Controlar y/o restringir el uso de especies exóticas

*Las únicas áreas que se prevé puedan ser reforestadas serán las áreas verdes, las cuales se considera conservaran la mayor cantidad de especies presentes en el sitio del proyecto, sin embargo, en caso de que estas áreas requieran un enriquecimiento, se contempla la siembra de especies ornamentales endémicas típicas de Duna costera, dado cumplimiento al presente criterio.*

4. En el desarrollo de proyectos, se debe proteger los ecosistemas excepcionales tales como selvas, ciénagas, esteros, dunas costeras entre otros; así como las poblaciones de flora y fauna endémicas, amenazadas o en peligro de extinción, que se localicen dentro del área de estos proyectos.

*En cumplimiento al presente criterio se contemplan las siguientes acciones:*

- a. *Previo al inicio de las actividades de desmonte y despalme se realizaran recorridos de prospección para verificar la ausencia de individuos de fauna*
- b. *En caso de registrar la presencia de individuos de fauna en las áreas por afectar, será ahuyentada o rescatada en caso de que estos no puedan desplazarse por si mismo o sean de lento desplazamiento*
- c. *Previo al inicio de las actividades de desmonte y despalme se deberán rescatar los ejemplares de especies endémicas y enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 de las áreas por afectar o con peligro de afectación (áreas de construcción y áreas verdes).*
- d. *Los individuos rescatados deben ser reubicados en las áreas de conservación y/o área de crecimiento a futuro, dado que serán las áreas que conservaran las condiciones naturales del sitio.*

- e. Se prohíbe cualquier tipo de aprovechamiento de fauna y/p flora silvestre presente en el sitio del proyecto y/o su área de influencia.*
  - f. La edificación de las viviendas se realizara sobre pilotes con la finalidad de promover la recuperación de la vegetación por debajo de estas*
  - g. Se establecerán áreas de conservación que mantendrán la vegetación presente en el sitio del proyecto, así como áreas verdes que serán reforestadas con especies endémicas de duna costera*
  - h. El área considerada para crecimiento a futuro, mantendrá la vegetación actual hasta que el promovente someta a evaluación el proyecto complementario al presente, lo que permitirá mantener mas de 50% de la superficie del predio con vegetación natural.*
5. No se permite la instalación de bancos de préstamo de material en unidades localizadas en ANP's, cerca de cuerpos de agua y/o dunas costeras.

*El presente criterio no es aplicable al proyecto, dado que no se contempla la instalación de ningún banco de material, todos los materiales requeridos para el proyecto, serán obtenidos a través de proveedores de la región que cuenten con la capacidad suficiente para abastecer las necesidades del proyecto sin generar desabastos en la región.*

6. Los proyectos turísticos deben de contar con estudios de capacidad de carga.

*El presente proyecto no contempla ninguna actividad turística, por lo que el presente criterio no es aplicable al proyecto.*

7. Se debe establecer programas de manejo y de disposición de residuos sólidos y líquidos en las áreas destinadas al ecoturismo

*A pesar de que el presente proyecto no contempla la realización de ninguna actividad ecoturística, se dará el manejo, almacenamiento, traslado y disposición final adecuado a los residuos que puedan ser generados en el sitio del proyecto, dando cumplimiento a lo requerido en el presente criterio.*

8. No se permite la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre la vegetación nativa, zona federal marítimo terrestre, zonas inundables y áreas marinas.

*Todos los almacenamientos de materiales pétreos que se vayan a utilizar en las actividades constructivas del proyecto, como los residuos derivados de las diversas actividades del proyecto, se prevé sean llevados acabo en sitios libres de vegetación, para lo cual se desmontara desde el inicio de las actividades el área que será destinada como estacionamiento, área que se destinara para el almacenamiento de este tipo de materiales, así como los contenedores de residuos, la colocación de un almacén temporal y el sanitario portátil.*

9. Las vías de comunicación deben contar con drenajes suficientes que permitan el libre flujo de agua, evitando su represamiento.
10. El sistema de drenaje de las vías de comunicación debe sujetarse a mantenimiento periódico para evitar su obstrucción y mal funcionamiento

***El presente proyecto no contempla la construcción de ninguna vía de comunicación, por lo que los criterios anteriores no son aplicables al proyecto.***

11. Para la ubicación de infraestructura sobre las playas y dunas, se debe establecer una zona de restricción de construcción, basada en un estudio de procesos costeros de la zona de acuerdo a los ordenamientos ecológicos regionales y locales.

***El predio del proyecto se encuentra inmerso en un área de asentamientos humanos, cuyos usos de suelo permiten la construcción de viviendas unifamiliares, por lo que no se localiza en un área de restricción de construcción, lo que da cabal cumplimiento al presente criterio.***

13. Los proyectos de desarrollo deben identificar y conservar los ecosistemas cuyos servicios ambientales son de relevancia para la región

***En cumplimiento al presente criterio y con el principal objetivo de conservar el equilibrio ecológico del área del proyecto se contemplan las siguientes acciones:***

- a. ***Previo al inicio de las actividades de desmonte y despalme se realizarán recorridos de prospección para verificar la ausencia de individuos de fauna***
- b. ***En caso de registrar la presencia de individuos de fauna en las áreas por afectar, será ahuyentada o rescatada en caso de que estos no puedan desplazarse por sí mismo o sean de lento desplazamiento***
- c. ***Previo al inicio de las actividades de desmonte y despalme se deberán rescatar los ejemplares de especies endémicas y enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 de las áreas por afectar o con peligro de afectación (áreas de construcción y áreas verdes).***
- d. ***Los individuos rescatados deben ser reubicados en las áreas de conservación y/o área de crecimiento a futuro, dado que serán las áreas que conservarán las condiciones naturales del sitio.***
- e. ***Se prohíbe cualquier tipo de aprovechamiento de fauna y/p flora silvestre presente en el sitio del proyecto y/o su área de influencia.***
- f. ***La edificación de las viviendas se realizará sobre pilotes con la finalidad de promover la recuperación de la vegetación por debajo de estas***
- g. ***Se establecerán áreas de conservación que mantendrán la vegetación presente en el sitio del proyecto, así como áreas verdes que serán reforestadas con especies endémicas de duna costera***

- h. El área considerada para crecimiento a futuro, mantendrá la vegetación actual hasta que el promovente someta a evaluación el proyecto complementario al presente, lo que permitirá mantener mas de 50% de la superficie del predio con vegetación natural.*
- i. Se esparcirán los residuos de las actividades de desmonte y despalme en las áreas de conservación para promover la recuperación del suelo, así como el establecimiento de las especies vegetales.*
- j. Las áreas libres de vegetación (desmontadas), serán humedecidas para prevenir erosión del suelo por la acción del viento*
- k. Se instalara un sistema biodigestor que permitirá dar un tratamiento adecuado a las aguas residuales para prevenir contaminación del acuífero por vertimiento de aguas residuales*
- l. Se dará un manejo adecuado a los residuos generados para prevenir su dispersión y la proliferación de fauna nociva.*

**Política: APROVECHAMIENTO**

7. Permitir el ecoturismo de baja densidad en las modalidades de contemplación y senderismo.

*El presente criterio no es aplicable al proyecto, dado que no se contemplan actividades relacionadas con el ecoturismo.*

8. En las actividades pecuarias debe fomentarse la rotación de potreros y el uso de cercos vivos con plantas nativas.

*El presente criterio no es aplicable al proyecto, dado que no se contemplan actividades pecuarias.*

10. Permitir las actividades de pesca deportiva y recreativa de acuerdo a la normatividad vigente.

*El presente criterio no es aplicable al proyecto, dado que no se contemplan actividades pesqueras en ninguna de las actividades del proyecto, sin embargo, en caso de que los habitantes o visitantes las realicen se deberán apegar a la normatividad vigente.*

12. Utilizar materiales naturales de la región en la construcción de instalaciones ecoturísticas.

*El presente criterio no es aplicable al proyecto, dado que no se contemplan actividades relacionadas con el ecoturismo, sin embargo, se implementaran materiales de la región para la construcción de toda la infraestructura que será desarrollada en el proyecto.*

17. No se permite la ganadería extensiva en dunas, sabanas, selvas inundables, manglares salvo previa autorización de la autoridad competente.

***El presente criterio no es aplicable al proyecto, dado que no se contemplan actividades ganaderas en ninguna de las actividades del proyecto.***

**18.** Permitir la extracción de arena en sitios autorizados exclusivamente para programas y proyectos de recuperación de playas. Para otros fines, deberá de contarse con la autorización de las autoridades competentes.

***El presente criterio no es aplicable al proyecto, dado que no se contemplan actividades de extracción de arena en ninguna de las etapas correspondientes al proyecto.***

**19.** No se permite la construcción de espigones, espolones o estructuras que modifiquen el acarreo litoral salvo aquellas que se sometan al procedimiento de evaluación de impacto ambiental.

***El presente criterio no es aplicable al proyecto, dado que el predio no se encuentra colindante a la playa, por lo que no requiere la construcción de espigones, espolones ni otro tipo de estructura sobre el litoral costero.***

**Política: RESTAURACIÓN**

**1.** Recuperar las tierras no productivas y degradadas

***El presente criterio no es aplicable al proyecto, dado que este no se encuentra inmerso en un área productiva o degradada.***

**3.** Restaurar las áreas de extracción de sal o arena.

***El presente criterio no es aplicable al proyecto, dado que el predio del proyecto no se encuentra inmerso en un área de extracción de sal o arena.***

**4.** Promover la recuperación de la dinámica costera y acarreo litoral.

***El presente criterio no es aplicable al proyecto, dado que este no se encuentra colindante a la playa, por lo que su implementación no alterara la dinámica costera, ni el acarreo litoral de la zona.***

**5.** Recuperar la cobertura vegetal en zonas con proceso de erosión y perturbadas

***En cumplimiento a este criterio, se contempla el establecimiento de áreas de conservación, en las que se promoverá la preservación de la vegetación existente en el predio del proyecto, junto con el área de crecimiento a futuro que mantendrá las condiciones naturales del predio, lo que***

***aunado a la reubicación de las especies endémicas o enlistadas bajo algún régimen de protección en estas áreas, permitirá recuperar la cobertura vegetal del predio del proyecto.***

6. Promover la recuperación de poblaciones silvestres

***El establecimiento de áreas de conservación, el rescate y reubicación de especies endémicas y en régimen de protección, permitirá que las poblaciones silvestre de flora del predio del proyecto se conserven y recuperen. Así mismo, la conservación de vegetación natural permitirá que la flora del área pueda establecerse en el predio del proyecto lo que promoverá su recuperación.***

7. Promover la recuperación de playas, lagunas costeras y manglares.

***El presente criterio no es aplicable al proyecto, dado que este no se establecerá en áreas colindantes a playas, lagunas costeras o manglares.***

8. Promover la restauración del área sujeta a aprovechamiento turístico.

***El presente criterio no es aplicable al proyecto, dado que no se contemplan actividades relacionadas con el turismo.***

9. Restablecer y proteger los flujos naturales de agua.

***El presente criterio no es aplicable al proyecto, dado que ni en el sitio del proyecto, ni en sus colindancias inmediatas existen cuerpos de agua que deban ser protegidos o se deba restablecer su flujo de agua.***

#### **III.5.1.1. ANÁLISIS DE LOS CRITERIOS ECOLÓGICOS DEL POETY**

De acuerdo a la vinculación del proyecto con cada uno de los criterios ecológicos establecidos para la UGA **1.A Cordones Litorales** a la cual pertenece el sitio del proyecto, podemos decir que el proyecto da cabal cumplimiento a cada una de las políticas y criterios correspondientes, sin embargo, es de gran importancia que se tome en consideración cada una de las actividades consideradas para dar cumplimiento a los criterios ecológicos del POETY, por lo que este proyecto deberá implementar cada una de las medidas de prevención y mitigación que se proponen en el capítulo VI de la presente Manifestación, con lo cual se puede concluir la Factibilidad del proyecto y su desarrollo al margen del desarrollo sustentable.

#### **III.5.2. PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO COSTERO DEL ESTADO DE YUCATÁN**

Desde el año 2007, el estado de Yucatán cuenta con el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial Costero del Estado de Yucatán (POETCY), el cual tiene por objeto llevar a cabo la regionalización ecológica del territorio costero del estado de Yucatán, identificando áreas de atención prioritaria y áreas de aptitud sectorial, conforme a las disposiciones contenidas en el

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

La regionalización de este programa, se realiza a través de Unidades de Gestión Ambiental (UGA), las cuales son las unidades mínimas territoriales en las que se aplican las políticas ambientales, criterios de regulación ecológica y actividades y usos de suelo referidos en este programa.

De acuerdo a la ubicación del predio del proyecto, este se encuentra inmerso en la UGA **DZE01-BAR-C3-R** (Figura III.2), lo que significa que pertenece al municipio de Dzemul (DZE), cuenta con paisaje de Barrera (BAR), y política de Conservación de alta intensidad y Restauración (C3-R)

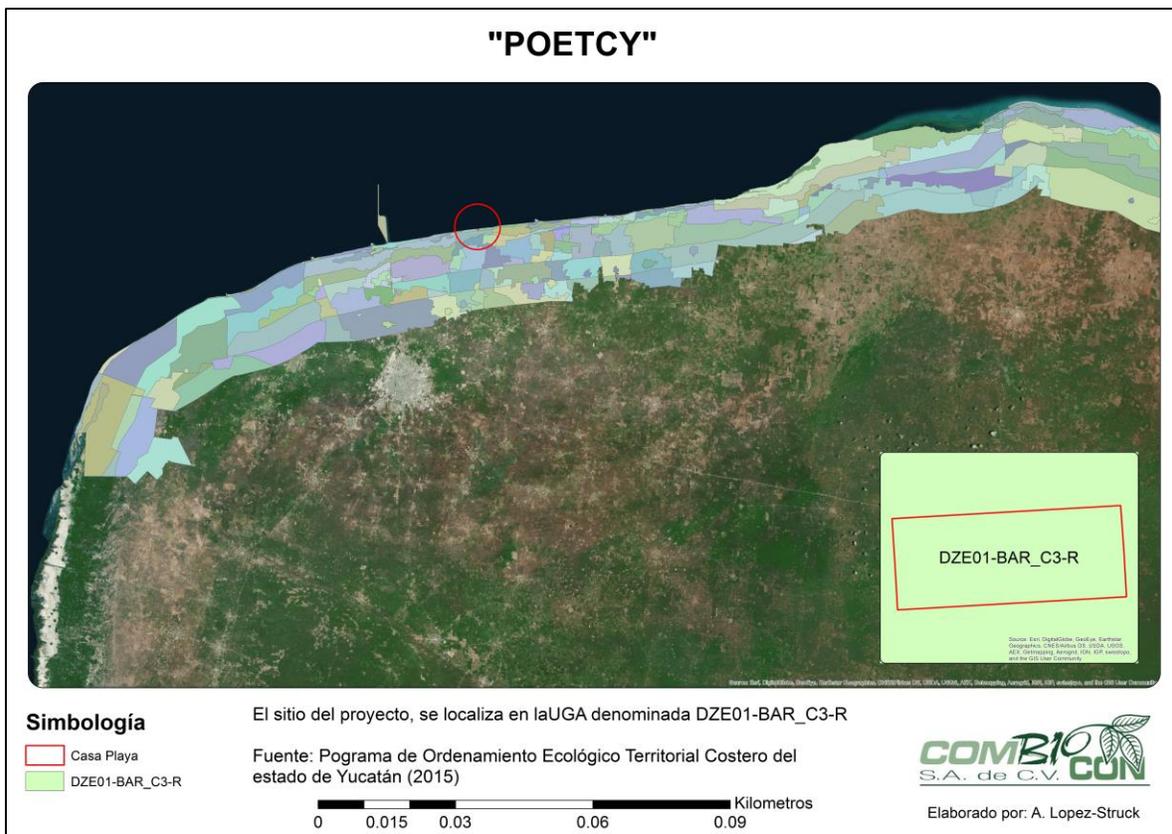


Figura III.2. Ubicación del proyecto de acuerdo al POETCY

En la siguiente tabla se muestran los usos, actividades y criterios ecológicos aplicables al predio del proyecto, de acuerdo al POETCY (Tabla III.2).

Tabla III.2. Caracteres de la Unidad de gestión en la que se localiza el área de estudio (POETCY).

UNIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL DEL POETCY	
CLAVE UGA	DZE 01
Paisaje	Barrera (BAR)
Política	Conservación de alta intensidad con Restauración (C3-R)
ACTIVIDADES Y USOS	
Actuales	1, 2, 4, 9, 10, 22

UNIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL DEL POETCY	
Compatibles	1, 2, 3, 4, 9, 10, 20, 21, 22, 23, 25
No Compatibles	5, 6, 7, 8, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 23, 24, 26, 27, 28, 29
CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA	
	2, 9, 11, 12, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 30, 31, 32, 33, 37, 38, 39, 41, 47, 57, 59, 61, 63, 64

De acuerdo con el POETCY 2014 Actividades y Usos del Suelo actuales para la UGA **DZE01-BAR-C3-R** a la cual pertenece el predio del proyecto, son:

#### **ACTUALES**

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

#### **COMPATIBLES**

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

#### **NO COMPATIBLES**

5. Pesca de consumo doméstico o pesca deportiva
6. Acuicultura artesanal o extensiva
7. Acuicultura industrial o intensiva
8. Agricultura tradicional (milpa) y ganadería de ramoneo
11. Ganadería extensiva (bovinos, ovinos) en potreros
12. Ganadería estabulada tipo granja (bovinos, porcinos, aves).
13. Extracción artesanal de sal o artemia.
14. Extracción industrial de sal.

15. Extracción de arena.
16. Extracción artesanal de piedra o sascab sin uso de maquinaria o explosivos.
17. Extracción industrial de piedra o sascab.
18. Industrial no contaminante del manto freático y de bajo consumo de agua.
19. Industria en general
23. Turismo tradicional de mediano impacto (hoteles, vivienda multifamiliar, restaurantes, venta de artesanías y servicios conexos).
24. Campos de golf.
26. Sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos.
27. Desarrollos portuario-marinos y servicios relacionados
28. Aprovechamiento forestal maderable y no maderable.
29. Industria eoloeléctrica.

El presente proyecto tiene como principal objetivo la construcción y Operación de Dos Casa Habitación, las cuales se prevén implementar en un predio inmerso en la UGA **DZE01-BAR-C3-R**, la cual tiene como actividad y uso de suelo actual y compatible el numero **22. Viviendas Unifamiliares**, por lo que podemos decir, que el proyecto es compatible con los usos establecidos ene esta área, sin embargo, al encontrarse inmerso en alguna de las UGAS establecidas por el POETCY, deben dar cumplimiento a los Criterios de Regulación Ecológica a fin de garantizar el equilibrio de la zona en que se desarrolle.

A continuación se presenta la vinculación del presente proyecto con cada uno de los criterios establecidos para la UGA **DZE01-BAR-C3-R** a la cual pertenece el sitio del proyecto.

#### **CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA**

2. Dada la aptitud de este territorio y su grado de vulnerabilidad se restringe el establecimiento de nuevas zonas para la extracción de sal, de cultivo de artemia o de acuacultura, así como la ampliación de las existentes.

***El presente criterio no es aplicable al proyecto, dado que en ninguna de sus actividades se contempla la extracción de sal, el cultivo de artemia o de acuacultura.***

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.

***El presente criterio no es aplicable al proyecto, dado que en ninguna de sus actividades se contempla la extracción de arena.***

11. De acuerdo con lo establecido en los artículos de la Ley General de Vida Silvestre, cuando se requiera delimitar los terrenos particulares, fuera de zonas urbanas y los bienes nacionales que hayan sido concesionados, con previa autorización de la autoridad competente, esta delimitación se deberá realizar garantizando el libre paso de las especies y que no fragmenten el ecosistema.

***El presente proyecto no contempla el establecimiento de una bardas perimetral, sin embargo, en caso de que el promovente requiera delimitar su predio, este será con cercos de madera unidos por cuerdas o estructuras que permitan el libre paso de la fauna***

12. La construcción e instalación de infraestructura en zonas federales que afecten la dinámica del transporte litoral, tales como, espigones, espolones, escolleras, geotubos y bardas, que obstruyan o modifiquen los cauces principales del flujo y reflujo de marea, así como proyectos de restitución de playas, quedarán restringidas y sujetas a evaluación de impacto ambiental por parte de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y a la presentación de un programa de monitoreo y mantenimiento de transporte litoral de sedimentos.

***El presente criterio no es aplicable al proyecto, dado que el sitio del proyecto no se encuentra colindante a la playa, por lo que no requerirá de la instalación de ninguna estructura que pueda afectar la dinámica del transporte litoral.***

18. No se permiten nuevas construcciones o expansiones de desarrollos habitacionales, turísticos o educativos en las zonas de acreción (terrenos ganados al mar) de los márgenes orientales de las escolleras de los puertos de abrigo o marinas, debido a los impactos generados al transporte litoral de sedimentos y a las necesidades de mantenimiento de este proceso.

***El presente criterio no es aplicable al proyecto, dado que el sitio del proyecto no se encuentra de las zona de acreción.***

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.

***El presente criterio no es aplicable al proyecto, dado que el sitio del proyecto no se encuentra en terrenos colindante a la playa.***

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.

***A pesar de que el presente criterio no es aplicable al proyecto, dado que el sitio del proyecto no se encuentra colindante a la playa, se propone su construcción sobre pilotes con la finalidad de mantener la vegetación del predio del proyecto.***

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.

***El presente criterio no es aplicable al proyecto, dado que el sitio del proyecto no se encuentra colindante a la playa, sin embargo, se contempla la conservación de la vegetación natural del predio en poco mas del 50% de la superficie total del predio.***

22. Las construcciones en la barra arenosa de tipo habitacional, turístico, comercial y de servicios deberán sujetarse al procedimiento del cálculo de la capacidad de carga (anexo I), se podrá exceptuar los resultados del anexo I en los predios cuya capacidad de carga sea menor que el resultado del estudio de contexto. Las construcciones se apegarán a los reglamentos de construcción municipales, en su caso. En paisajes fuera de la barra arenosa, los desarrollos de tipo habitacional, turístico, comercial y de servicios no requerirán del análisis del anexo I. En todos los casos se requerirán evaluaciones de impacto ambiental.

***El predio del proyecto, es un terreno regular de 1,000 m<sup>2</sup> de superficie total (20 m de frente por 50 m de fondo), en el cual no cuenta con frente de playa, por lo que de acuerdo a los cálculos de la capacidad de carga realizara para el predio, se puede utilizar una superficie máxima de 883.33 m<sup>2</sup> equivalente al 88.33% de la superficie total del predio, sin embargo, el presente proyecto contempla únicamente el requerimiento de 39132 m<sup>2</sup> para el establecimiento de la infraestructura (viviendas, andadores, alberca y palapa) y 94.95 m<sup>2</sup> para establecer un área de estacionamiento, la cual no se contempla sea sellada pero su desmontada. En el anexo 3 de la presente manifestación de impacto ambiental, se presenta la Memoria del Calculo de la Capacidad de Carga Realizada para el predio del proyecto.***

***Por otro lado, en el Anexo I del Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio osterio del Estado de Yucatán (Metodología para el Cálculo de la Capacidad de Carga), se establece que la diferencia entre la superficie original del terreno y la Superficie Máxima de Aprovechamiento (SMAD), será considerada área de conservación y no podrá desarrollarse, manteniendo las condiciones estructurales y morfodinámicas originales, es decir, que para el presente proyecto se deberá estar un área de conservación de 116.67 m<sup>2</sup>, sin embargo, el área de conservación proyectada en el sitio del proyecto será de 200.30 m<sup>2</sup>, equivalente al 20.03 % de la superficie total del terreno.***

***Así mismo, es importante mencionar, que a pesar de que se contempla un área de crecimiento a futuro, por el momento y hasta que el promovente someta a evaluación la modificación y/o ampliación del presente proyecto, se mantendrá la vegetación y condiciones estructurales del sitio del proyecto en esta área, lo que aunado a la superficie de las áreas de conservación, el presente proyecto contempla la conservación de vegetación y condiciones naturales en 384.80 m<sup>2</sup>.***

- 23.** El diseño por viento de las construcciones en la barra arenosa deberá considerar velocidades de 250 km/h.

***En cumplimiento a este criterio, la arquitectura del proyecto se ha diseñado en base a la velocidad del viento de 250 km/h.***

- 24.** La altura máxima de los edificios construidos en la barra arenosa dentro del área que resulte del estudio de capacidad de carga determinada por el anexo I o el estudio de contexto, será equivalente a la que determine el número máximo de lotes unifamiliares que pudiera establecerse en la superficie máxima de aprovechamiento para el desarrollo, es decir el número de lotes máximo que puede ser distribuidos de manera horizontal o vertical. Se tomarán como base para este cálculo, los lotes con una superficie de 300 m<sup>2</sup> 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.

***Las viviendas a edificar en el presente proyecto contarán con dos niveles, de tres metros de altura cada uno, las cuales serán construidas sobre pilotes de 1.25 m de altura, por lo que calcula que la altura máxima de dichas viviendas será de 7.50 m, considerando los acabados finales y el pretil, por lo la altura considerada se encuentra dentro de los límites de 10 m establecidos en el presente criterio, dando cabal cumplimiento al mismo.***

- 25.** Los desarrollos urbanos y turísticos sometidos a autorización de la autoridad competente deberán contar con un programa integral de manejo de residuos sólidos.

***En cumplimiento al presente criterio, en el Anexo 4 de la presente Manifestación de Impacto Ambiental se exhibe el programa integral de manejo de los residuos sólidos que se implementara en las diversas etapas del proyecto.***

30. Los accesos peatonales a la playa, ya sean públicos o privados; deberán consistir en andadores elevados sobre pilotes para no destruir la vegetación fijadora de la arena, o accesos serpenteados no mayores a un 1.5 m de ancho.
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.

***Los criterios citados anteriormente no son aplicables al proyecto, debido a que el predio del proyecto no se encuentra colindante a la playa y por tanto no cuenta con acceso directo a la playa. Los habitantes y visitantes del proyecto deberá acceder a la playa por medio de los accesos establecidos actualmente en la zona.***

32. La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales dispondrá las áreas, horarios y condiciones en que no podrán utilizarse vehículos motorizados, así como la realización de otras actividades que pongan en peligro la integridad física de los usuarios de las playas, áreas de anidación de tortugas marinas y la porción correspondiente a la primera duna costera, salvo en casos de inspección, vigilancia y emergencias.

***El predio del proyecto no se encuentra colindante a la playa, ni se contempla la utilización de vehículos motorizados en playas o zonas publicas, sin embargo, sus habitantes y visitantes deberán respetar las condiciones y horarios que establezcan las autoridades respecto al uso de vehículos motorizados en playas.***

33. Con el objeto de no perturbar a las tortugas marinas, durante el periodo de anidación y eclosión se debe restringir la iluminación directa al mar y a la playa durante dicho período.

***El presente criterio no es aplicable al proyecto, dado que el sitio del proyecto no se encuentra colindante a la playa, por lo que su iluminación no afectara las áreas marinas, sin embargo, sus habitantes y visitantes deberán abstenerse de realizar actividades en la playa que ilumines estas zonas.***

37. Las excavaciones y obras hidráulicas para conectar los cuerpos lagunares con el mar requerirán de evaluación en materia de impacto ambiental por parte de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en los términos de lo establecido en el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación

de Impacto Ambiental, excepto cuando tengan como finalidad el drenaje de cuerpos lagunares o charcas salineras derivados de fenómenos hidrometeorológicos severos.

***El presente criterio no es aplicable al proyecto, debido a que en ninguna de las actividades del presente proyecto se contemplan excavaciones y/ obras hidráulicas para conectar los cuerpos lagunares con el mar.***

38. Las vialidades de acceso público a las playas deberán mantener su permeabilidad por lo que cualquier propuesta de recubrimiento o pavimentación deberá cumplir con este requisito.

***El presente criterio no es aplicable al proyecto, dado que el sitio del proyecto no se encuentra colindante a la playa, por lo que no requerirá de actividades para el establecimiento de accesos a las playas.***

39. La construcción de nuevos caminos así como el ensanche, cambio de trazo y pavimentación de los caminos existentes requerirán de una evaluación en materia de impacto ambiental en los términos de lo establecido en las leyes federales y estatales correspondientes excepto en el caso que conlleve acciones de restauración de flujos hidráulicos en el caso de zonas inundables extendidas en sabanas, lagunas y manglares. A reserva de que los estudios hidráulicos en el trazo vial determinen especificaciones precisas, en carreteras existentes o futuras, se deberá procurar que exista al menos un 30% del área libre de flujo y deben realizarse sobre pilotes y/ó puentes en los cauces principales de agua.

***El presente criterio no es aplicable al proyecto, el proyecto se desarrollara únicamente dentro de los límites del predio del propiedad del promovente, por lo que no se realizaran actividades para mejorar, construir, modificar o abrir caminos en la zona del proyecto.***

41. Se considera que el aprovechamiento de especies silvestres será compatible con la protección de este ecosistema siempre y cuando sea en unidades de manejo para la conservación de la vida silvestre, cuyo programa de manejo sea autorizado por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

***El presente criterio no es aplicable al proyecto, en ninguna de las actividades del proyecto se contempla el aprovechamiento de especies silvestres, por el contrario se prohibirá el mismo a los trabajadores del proyecto.***

47. Dada la vulnerabilidad y fragilidad del sitio, no se permite la construcción de campos de golf.

***El presente criterio no es aplicable al proyecto, dado que se trata de la construcción y operación de casas habitación, en las que no se considera la construcción de ningún campo de golf.***

57. Los proyectos de construcción de viviendas, desarrollos turísticos de hospedaje y servicios, los desarrollos urbanos y, en general, cualquier edificación sometida a la evaluación de la autoridad competente deben incluir la implementación de sistemas ahorradores de agua y sistemas integrales de tratamiento y disposición de aguas residuales previendo la separación de aguas grises de las negras.

***En cumplimiento al presente criterio, se instalarán sistemas ahorradores en el sistema hidráulico de las viviendas (llaves de agua, regaderas, etc.), los cuales estarán a pegados a los requerimientos y posibilidades del promovente.***

***Para el sistema integral del tratamiento y disposición de las aguas residuales que se generen en el sitio del proyecto, se instalará un biodigestor, de la marca Ecoplastik, el cual cuenta con certificados de acreditación con la Norma Oficial Mexicana NOM-006-CONAGUA-1997 y Resultados de laboratorio que demuestran el cumplimiento de la NOM-001-SEMARNAT-1996, el cual consiste en un contenedor cerrado, hermético e impermeable (llamado reactor), dentro del cual se deposita el material orgánico a fermentar (excremento de animales y humanos) en determinada dilución de agua para que a través de la fermentación anaerobia se produzca gas metano y fertilizantes orgánicos ricos en nitrógeno, fósforo y potasio, disminuyendo el potencial contaminante de los excrementos. Dicho biodigestor, proporciona el tratamiento adecuado a las aguas residuales, separando las aguas tratadas de lodos.***

59. No se permite que se realicen en playas y lagunas el mantenimiento de embarcaciones, motores, y depósitos de aceites y combustibles, lo anterior deberá hacerse adecuadamente en los refugios y puertos de abrigo de acuerdo con lo establecido en las leyes aplicables en la materia. En el caso de motobombas para la actividad salinera, los arreglos mayores se realizarán en talleres establecidos para tal efecto.

***El presente criterio no es aplicable al proyecto, debido a que ninguna de las actividades del proyecto contempla la utilización de embarcaciones, sin embargo, sus habitantes y visitantes deberán abstenerse de realizar mantenimientos a embarcaciones en playas y lagunas.***

61. Dada la vulnerabilidad del territorio, se restringe la disposición final de residuos sólidos urbanos, de manejo especial, tóxicos, peligrosos y biológico-infecciosos.

***Dentro de los residuos que se contempla generar en el sitio del proyecto se encuentran los residuos sólidos urbanos y de manejo especial (materiales pétreos), los cuales se contemplan sean almacenados temporalmente en el sitio del proyecto y enviados a los sitios de disposición final autorizados.***

***Los residuos sólidos urbanos serán almacenados en contenedores rotulados (orgánicos e inorgánicos) provistos de tapas para prevenir su dispersión y bolsas plásticas para facilitar su retiro y traslado a los sitios de disposición final. El traslado de los residuos urbanos se realizara***

***en los vehículos del contratista, el cual deberá llevarlos hasta el sitio de disposición autorizado en el municipio de progreso o bien al relleno sanitario de la ciudad de Mérida.***

***En cuanto a los residuos de manejo especial, se contempla que sean almacenados dentro de los límites del predio del proyecto, en el área destinada para este fin (estacionamiento de la etapa de operación), los cuales se contempla sean retirados periódicamente del sitio en vehículos adecuados (camiones de volteo) y enviados algún banco en restauración que cuente con autorización para el acopio de estos residuos. El traslado de los residuos de manejo especial se deberá realizar con el material húmedo y/o cubierto con lonas plásticas para prevenir la dispersión de polvos a la atmosfera.***

63. Los residuos de la actividad pesquera como eviscerados, incluyendo los residuos de los insumos utilizados en dicha actividad, están regulados por la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, por lo que su disposición en las playas está restringida.

***El presente criterio no es aplicable al proyecto, debido a que no se contempla la realización de ninguna actividad pesquera, sin embargo, en caso de que los habitantes o visitantes realicen este tipo de actividad deberán evitar la disposición de eviscerados o insumos de pesca en las playa, debiendo dar el manejo y disposición final adecuado a los mismo.***

64. No se permite el vertimiento de salmueras a los humedales, lagunas, manglares y blanquizales.

***El presente criterio no es aplicable al proyecto, en ninguna de las actividades del proyecto se contempla la generación de salmueras.***

#### **III.5.2.1. ANÁLISIS DE LOS CRITERIOS ECOLÓGICOS DEL POETCY**

De acuerdo a la vinculación del proyecto con cada uno de los criterios ecológicos establecidos para la UGA **DZE01-BAR-C3-R** a la cual pertenece el sitio del proyecto, podemos decir que el proyecto da cabal cumplimiento a cada una de las políticas y criterios correspondientes, dado que se encuentra inmerso en un área cuyo Uso de Suelo Actual y Compatible se encuentran las **Viviendas unifamiliares**, permitiendo que la actividad a desarrollar sea compatible no solo con el uso de suelo sino con las acciones que deben considerarse para preservar y promover el equilibrio ecológico de la zona.

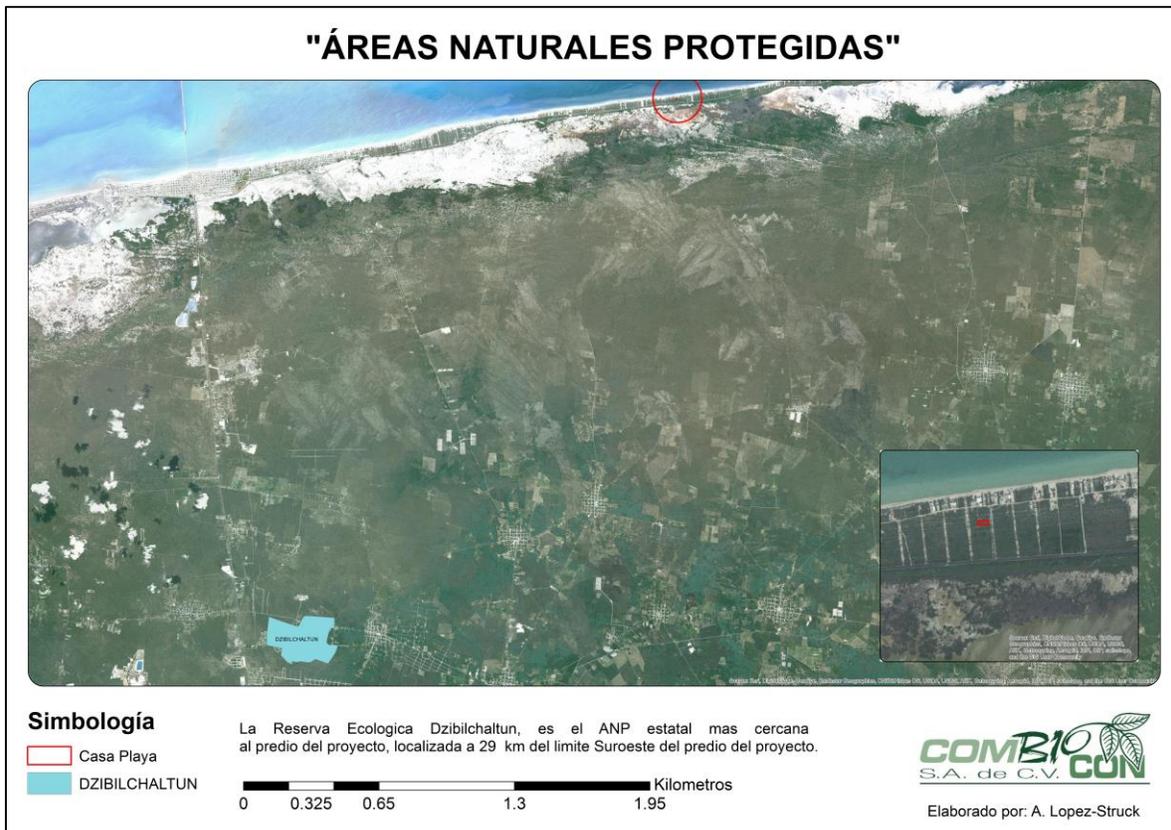
#### **III.6. OTROS INSTRUMENTOS DE REGULACIÓN AMBIENTAL**

##### **III.6.1. DECRETOS Y PROGRAMAS DE CONSERVACIÓN Y MANEJO DE LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS**

Dentro del Territorio Mexicano se han declarado Áreas Naturales Protegidas (ANP) Federales, estatales e incluso municipales, todas tiene como principal objetivo promover la conservación de

ecosistemas considerados Excepcionales. Cada ANP, cuenta con su programa y zonificación a fin de regular las actividades que se desarrollen en su interior.

En el caso particular del predio del proyecto, este no se encuentra inmerso en ninguna de las áreas Naturales Protegidas existentes dentro del territorio del estado de Yucatán. La mas cercana, es la ANP municipal denominada "Reserva Ecológica Dzibilchantún", la cual se encuentra aproximadamente a 29 km del limite noroeste del predio del proyecto (Figura III.3).



**Figura III.3.** Localización del predio del proyecto en relación a las ANPs

### III.6.2. REGIONES PRIORITARIAS DE CONSERVACIÓN

La Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), ha impulsado un programa de identificación de regiones prioritarias para la biodiversidad, considerando los ámbitos terrestre (regiones terrestres prioritarias), marino (regiones prioritarias marinas) y acuático epicontinental (regiones hidrológicas prioritarias), en los cuales ha definido las áreas de mayor relevancia en cuanto a la riqueza de especies, presencia de organismos endémicos y áreas con un mayor nivel de integridad ecológica, así como aquéllas con mayores posibilidades de conservación en función a aspectos sociales, económicos y ecológicos. A continuación se presentan la vinculación del predio del proyecto con las regiones Prioritarias en las cuales se encuentra inmerso.

### III.6.2.1. ÁREAS DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS AVES (AICAS)

De acuerdo con la ubicación del predio del proyecto, este se encuentra ubicado dentro del Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA) delimitada por la CONABIO y denominada "AICA Ichka'ansijo"<sup>1</sup> (Figura III.4).



**Figura III.4.** Ubicación del proyecto con relación a las Áreas de Importancia para la conservación de las Aves (AICAS).

La AICA a la cual pertenece el predio del proyecto, se encuentra situada en la costa Norte del Estado de Yucatán, frente al Golfo de México y colindando al occidente con la reserva ecológica estatal de El Palmar y al oriente con la de Dzilám, cubriendo una superficie de 86,075.26 km<sup>2</sup>.

En cuanto a las características de esta AICA, la presencia de distintos tipos de vegetación son una garantía de la riqueza ornitofaunística que proporciona hábitat para más de 300 especies de aves. La zona ha sido fuertemente impactada desde el tiempo de la colonia por las actividades salinera, coprera, pesquera, henequenera y ganadera. Además, en los últimos años la modernización ha acrecentado el deterioro ambiental con la construcción de la carretera costera y la urbanización con fines turísticos. Cabe mencionar la existencia de una laguna costera continua desde Celestún hasta la Bahía Conil en Quintana Roo, que actualmente se encuentra en proceso de fragmentación y desecación a causa de la construcción de caminos y drenes que impide la circulación libre del

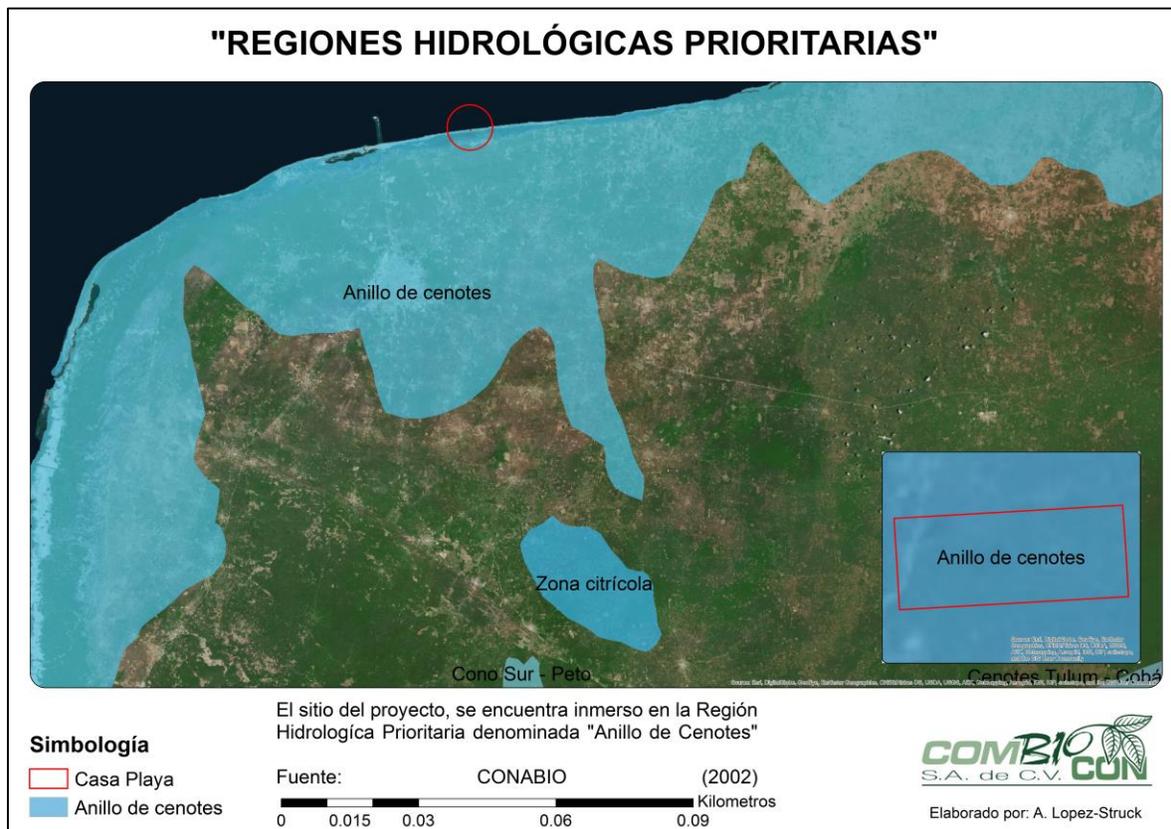
<sup>1</sup><http://conabioweb.conabio.gob.mx/aicas/doctos/SE-39.html>

agua salobre y por tanto la pérdida de hábitat para muchas especies como el Jabirú y la Matraca yucateca y algunas especies de cactáceas como *Mamillaria gaumeri*. Es importante señalar que en las dunas costeras se encuentran muchos endemismos de vegetación debido a la gran variedad de microambientes que se forman confiriéndole una gran capacidad para albergar una alta diversidad de especies.

**Con la finalidad de que el presente proyecto no contribuya a las problemáticas presentes en esta AICA, se considera la conservación de la vegetación en mas del 50% de la superficie del predio, conformada por áreas destinadas a la conservación (20.03%), áreas de crecimiento a futuro (18.45 %) y áreas verdes (12.83 %), lo que permitirá mantener las condiciones estructurales y morfodinámicas del sitio, conservando la vegetación y por tanto siendo un sitio adecuado para las especies de aves migratorias o de la región.**

### III.6.2.2. REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS (RHP)

De acuerdo con la ubicación del predio del proyecto, este se encuentra ubicado dentro de la Región Hidrológica Prioritaria (RHP) delimitada por la CONABIO y denominada "Anillo de Cenotes"<sup>2</sup> (Figura III.5).



**Figura III.5.** Ubicación del predio del proyecto con respecto a las RHPs.

<sup>2</sup>[http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/rhp\\_102.html](http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/rhp_102.html)

Esta región, de acuerdo con la CONABIO cuenta con una extensión de 16,214.82 km<sup>2</sup>, se extiende en la porción Norte de la Península de Yucatán, comprendiendo las Reservas Estatales de Dzilám, Ciénagas de manglares, Biosfera de Ría Celestún, Ría Lagartos y el Parque Nacional Dzilbilchaltún. Y en la cual resaltan las siguientes problemáticas ambientales:

- **Modificación del entorno:** extracción inmoderada de agua y deforestación. Pérdida de la vegetación, sobrepastoreo, destrucción de dunas costeras por efecto de la industria salinera, construcción de carreteras, bordos y diques, azolve, desecación y desarrollo de infraestructura portuaria. Incendios producidos por prácticas de tumba, roza y quema y actividad ganadera. Crecimiento urbano que ocasiona relleno de zonas inundables y destrucción del manglar.
- **Contaminación:** por materia orgánica y metales pesados. Escurrimientos agrícolas con agroquímicos y aguas negras. Contaminación del manto freático. En Mérida: residuos orgánicos y patógenos (contaminación urbana e industrial).
- **Uso de recursos:** petróleo, termoeléctrica, cacería furtiva, pesca ribereña y artesanal de camarón, bagre: *Arius melanopus*, mojarra: *Calamus campechanus*, jurel: *Caranx* sp., robalo: *Centropomus undecimalis*, corvinas: *Cynoscion arenarius* y *C. nebulosus*, mero: *Epinephelus morio*, huachinango: *Lutjanus campechanus*, lisa: *Mugil* sp., pulpo: *Octopus maya* y *O. vulgaris*, langosta: *Panulirus argus*, carito: *Scomberomorus cavalla*, *S. maculatus*, *Seriola* sp. y caracol: *Strombus gigas*; acuicultura, agricultura, ganadería, apicultura y ecoturismo. Producción de sal y cultivos de palma de coco.

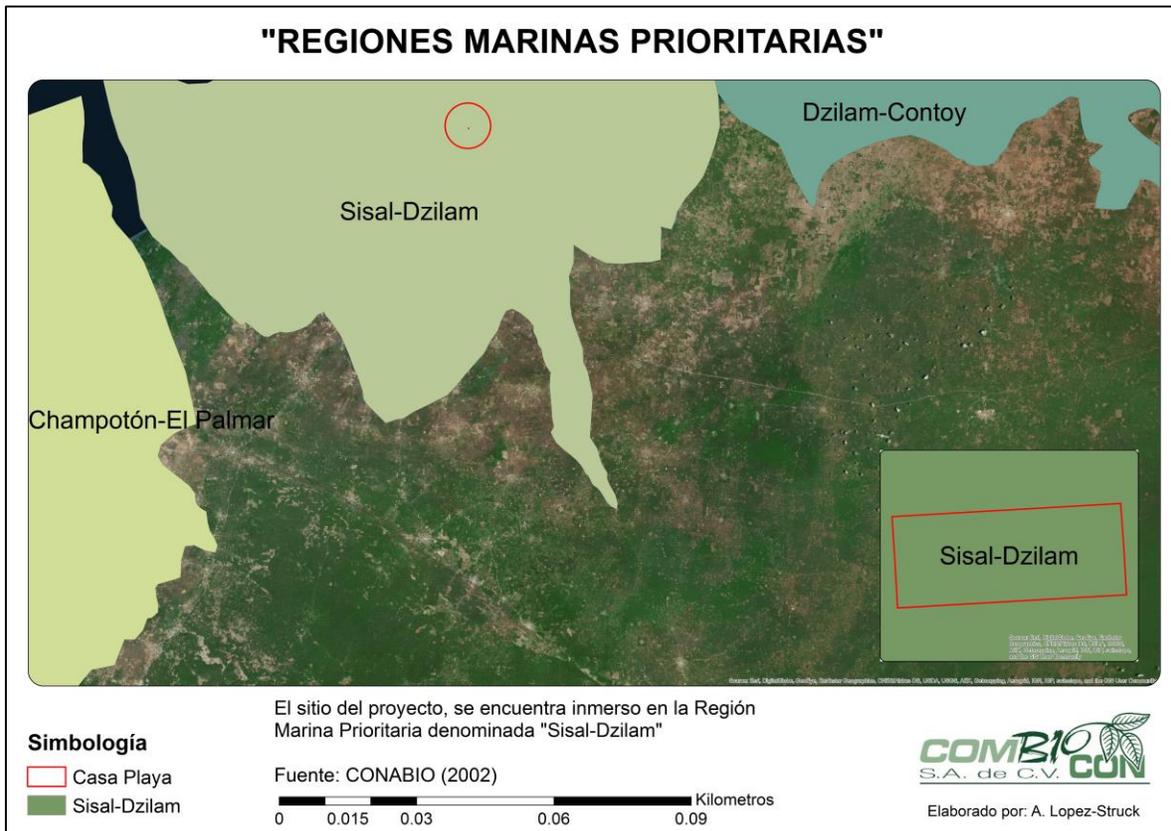
*De acuerdo con lo anterior, podemos decir, que el sitio del proyecto a pesar de encontrarse inmerso en esta Región, no existen cuerpos de agua superficiales ni dentro de los límites del proyecto, ni en sus colindancias inmediatas que puedan ser alterados por la implementación del proyecto, lo que aunado a que se contempla que el tratamiento de las aguas residuales que se generen en el sitio del proyecto a través de la implementación de un biodigestor, por lo que no se contempla que la implementación del proyecto comprometa la calidad del agua subterránea de la región, promoviendo de esta manera que las problemáticas de la Región Prioritaria en la que se encuentra inmerso no sean agravadas.*

### III.6.2.3. REGIONES MARINAS PRIORITARIAS

De acuerdo con la ubicación del predio del proyecto, este se encuentra ubicado dentro de la Región Marina Prioritaria (RMP) delimitada por la CONABIO y denominada "Dzilam-Sisal"<sup>3</sup> (Figura III.6).

Esta RMP de acuerdo con la CONABIO, cuenta con una extensión de 10,646 km<sup>2</sup>, localizada en la porción Noroeste de la Península de Yucatán. Y en la cual resaltan las siguientes problemáticas ambientales:

<sup>3</sup>[http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/rmp\\_061.html](http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/rmp_061.html)



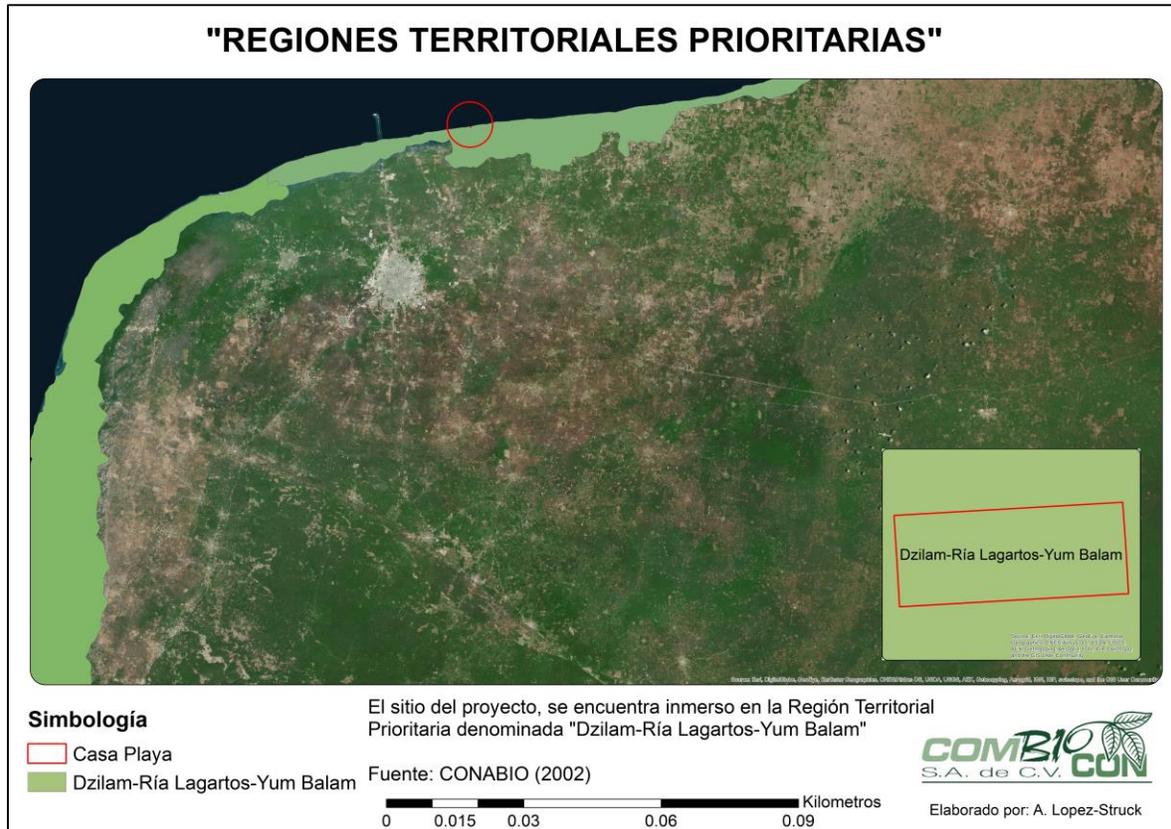
**Figura III.6.** Ubicación del predio del proyecto con respecto a las RMPs.

- **Modificación del entorno:** daño al ambiente por remoción de pastos marinos, arrastres camaroneros y perturbación de fondos, así como por embarcaciones en general y por asentamientos irregulares.
- **Contaminación:** por descargas de petróleo, agroquímicos (escurrimientos agrícolas), basura y aguas negras.
- **Uso de recursos:** presión sobre crustáceos y peces (pesca intensiva). Hay pesca ilegal, tráfico de especies y saqueo de huevos de tortuga.

***A pesar de que el sitio del proyecto se encuentra inmerso en la Región Marina Prioritaria Sisal-Dzilám, ninguna de las actividades proyectadas para la ejecución y posterior operación de las vivienda, estarán relacionadas con acciones que puedan incrementar las problemáticas ambientales de la Región, dado que la mayoría de estas problemáticas están relacionadas con la pesca y el turismo, actividades que no se contemplan en el presente proyecto.***

### III.6.3. REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS

De acuerdo con la ubicación del predio del proyecto, este se encuentra ubicado dentro de la Región Terrestres Prioritarias (RTP), delimitada por la CONABIO y denominada "Dzilám, Ría Lagartos Yum-Balam"<sup>4</sup> (Figura III.6).



**Figura III.6.** Ubicación del proyecto con respecto a las Regiones Terrestres Prioritarias.

La RTP **Dzilám-Ría Lagartos-Yum Balam** comprende los humedales del norte de Yucatán; posee un alto valor tanto biogeográfico como ecosistémico y constituye un área homogénea desde el punto de vista topográfico. El principal tipo de vegetación representado en esta región es el manglar, Selva Mediana Subperennifolia y selva baja subperennifolia. Dentro de esta RTP se incluyen dos ANP Federales: Isla Holbox y Ría Lagartos.

Los principales problemas identificados son el azolve, la desecación, el desarrollo de granjas camarónicas, los pozos de agua potable y la extracción de madera. Hay contaminación de las aguas superficiales y del manto freático, porque muy pocas casas cuentan con fosa séptica o sumidero. Los caminos y diques bloquean el flujo de agua causando la muerte de grandes extensiones de manglares, eutroficación y azolve del estero. Se presenta saqueo de huevos de tortuga y plantas, principalmente de palmas para la comercialización. Otro problema es el pastoreo y la cacería furtiva. La zona presenta un azolvamiento en la parte norte del estero

<sup>4</sup> [http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/rtp\\_146.pdf](http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/rtp_146.pdf)

provocado por el puente que cruza el río y que no permite un adecuado flujo de las masas de agua; esto afecta a la población de flamenco rosado, puesto que es un área de alimentación del mismo. La zona suroeste del manglar se está secando en forma acelerada por la construcción de caminos que van desde el límite sur hasta el poblado de Punta Arenas y otro que va desde el mismo límite sur a un sitio denominado El Remate. Estos caminos encajonaron una amplia zona, impidiendo con ello el intercambio de agua marina y dulce; aquí, el manglar tampoco recibe los aportes necesarios de agua para su desarrollo (INE, 1993).

***Es importante mencionar que dentro de las actividades que se desarrollaran en el proyecto, no se encuentra alguna que por sus características puedan agravar las problemáticas existentes en esta área, con excepción de la contaminación del manto freático por las pocas casas que cuentan con sistemas de tratamiento de aguas residuales.***

***Dentro de las medidas contempladas en el presente proyecto, se encuentra la instalación de un biodigestor que cumpla con las especificaciones establecidas en las Normas Oficiales Mexicanas Correspondientes, lo que a su vez contribuirá a que la problemática de la contaminación del manto freático detectado para esta área no sea incrementado por la implementación del proyecto.***

***Por lo anterior, podemos decir, que el presente proyecto a pesar de encontrarse inmerso en un Región Territorial Prioritaria, no generara impactos que puedan agravar las problemáticas existentes en la región.***

# CAPÍTULO IV

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

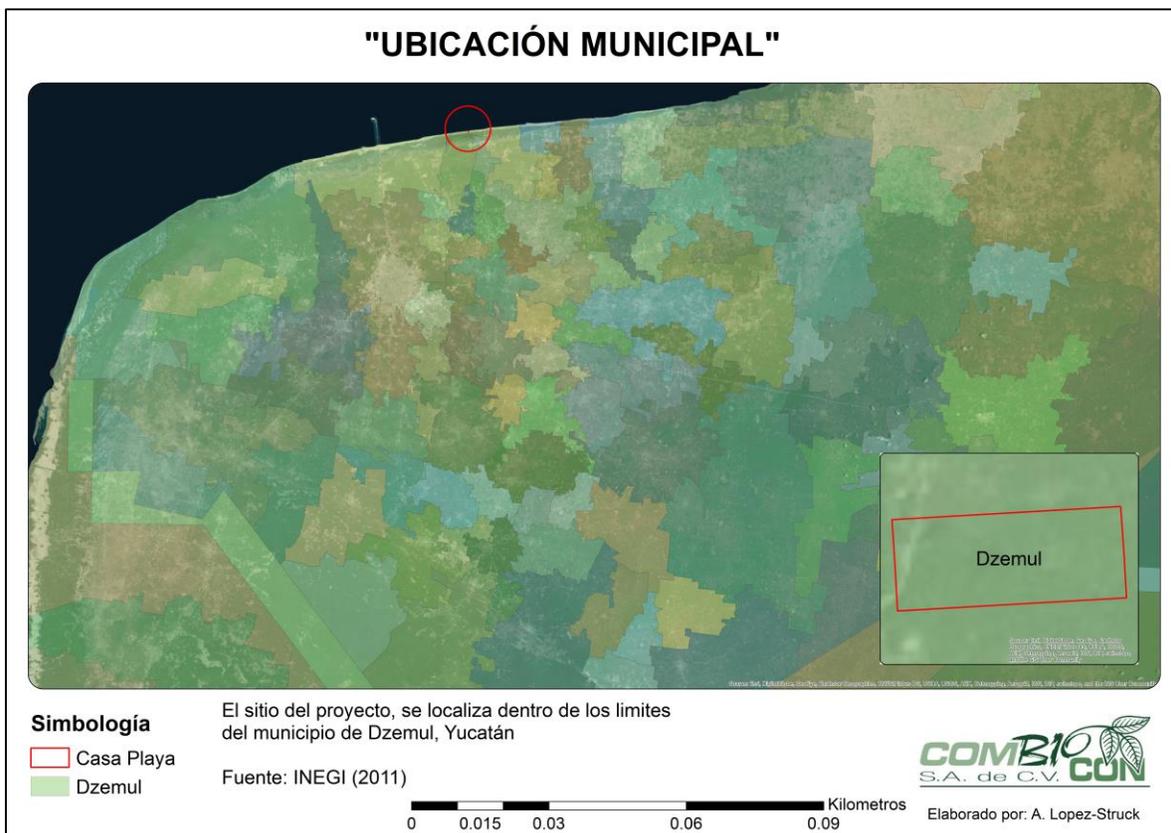
**IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO**

**IV.1. DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL DEL PROYECTO**

Con la finalidad de limitar el sistema ambiental del predio del proyecto, se identificaron las delimitaciones políticas o ambientales establecidas para las áreas a las cuales pertenece el sitio del proyecto, las cuales se describen a continuación.

**IV.1.1. DELIMITACIÓN MUNICIPAL**

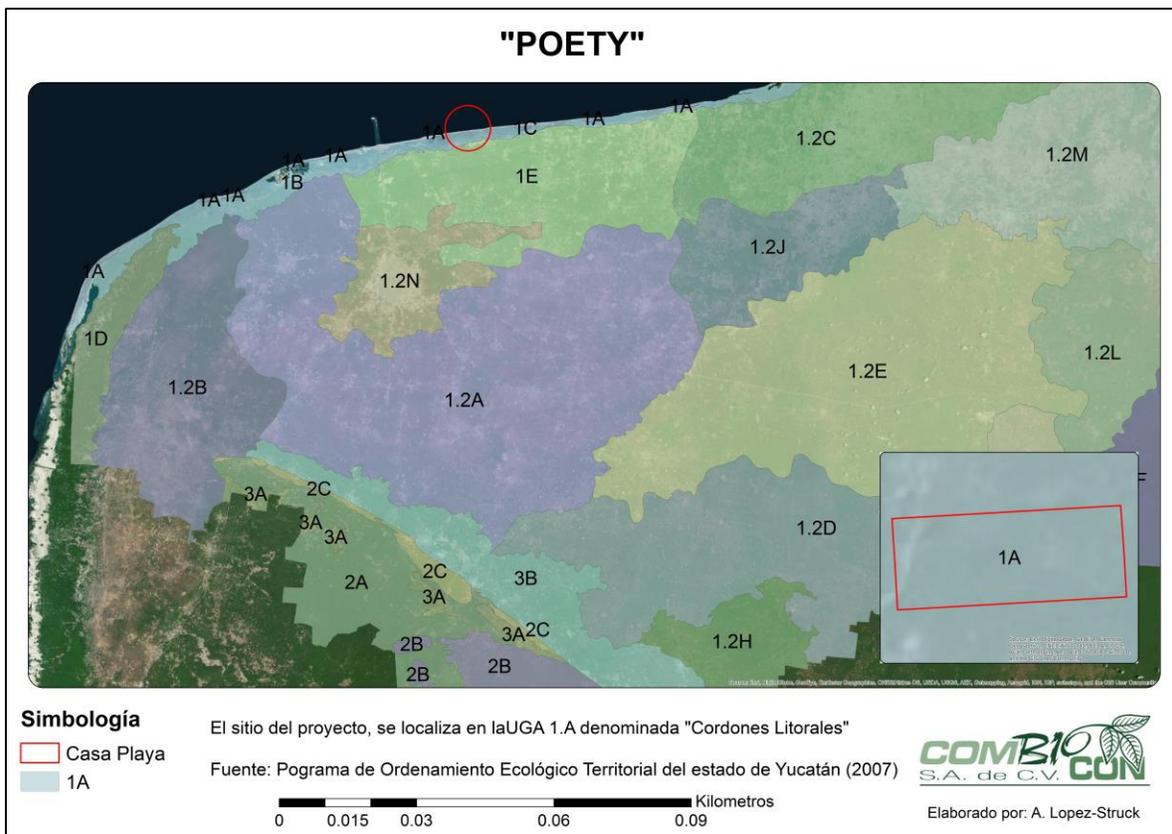
El predio en el cual se pretende llevar a cabo la implementación del proyecto denominado "Construcción y Operación de dos Viviendas Unifamiliares de Playa" se encuentra inmerso en el municipio de Dzemul, Yucatán (Figura IV.1), el cual forma parte de los municipios costeros del estado de Yucatán. El Municipio de Dzemul, se encuentra localizado al norte del estado entre las coordenadas geográficas 21° 12' 37" latitud norte, y 89° 18' 32" de longitud oeste; a una altura promedio de 10 metros sobre el nivel del mar, y posee una superficie de 123.21 kilómetros cuadrados.



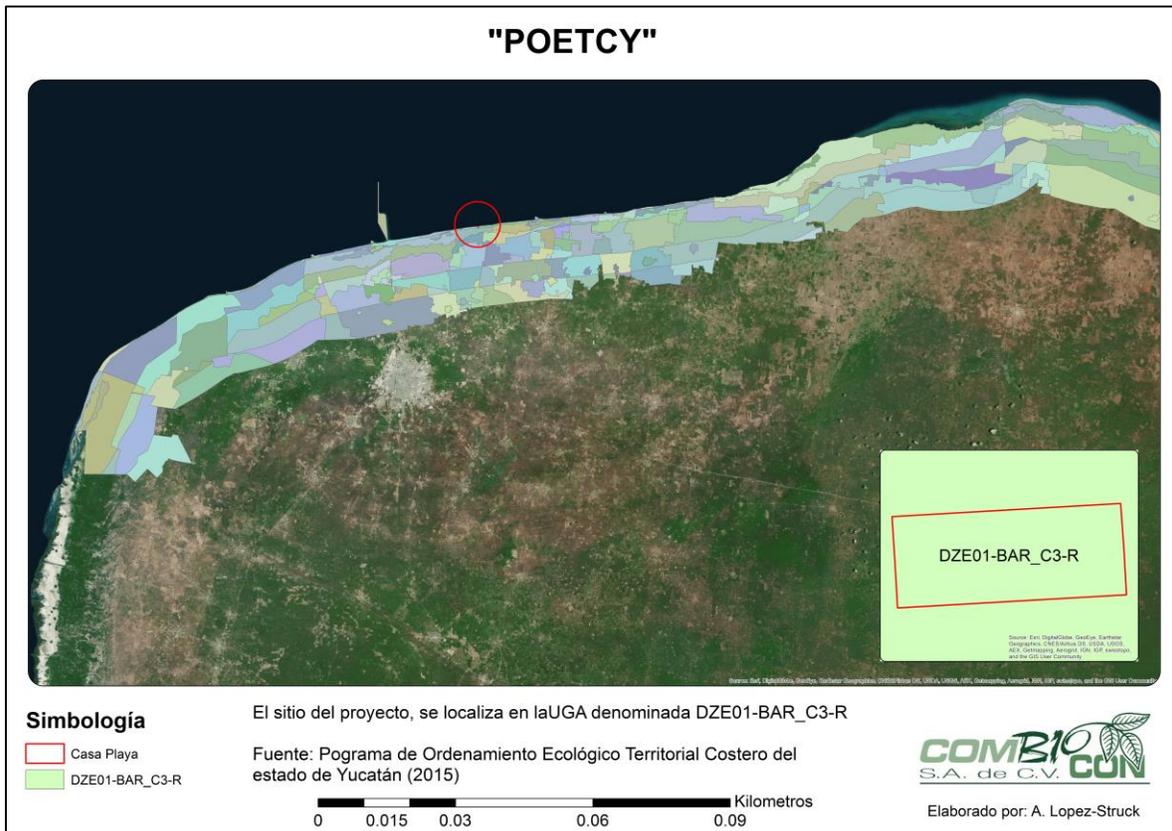
**Figura IV.1.** Ubicación municipal del proyecto.

**IV.1.2. DELIMITACIÓN AMBIENTAL**

Como se menciona en el Capitulo III de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, el estado de Yucatán cuenta con dos Programa de Ordenamiento Territorial, los cuales delimita el estado de Unidades de Gestión Ambiental (UGA), definidas de acuerdo a los tipos de ecosistemas presentes y los Usos de Suelo establecidos para cada área. De acuerdo con la delimitación del POETY, el predio del proyecto se encuentra inmerso en la UGA con clave **1.A**, la cual es denominada **"Cordones litorales"** (Figura IV.2) cuya extensión territorial es de 55.43 km<sup>2</sup> y en la UGA **DZE01-BAR-C3-R** (Figura IV.3), de acuerdo a las delimitaciones del POETCY, la cual cuenta con una superficie territorial de 4.80 km<sup>2</sup>.



**Figura IV.2.** Ubicación del proyecto con respecto al POETY.



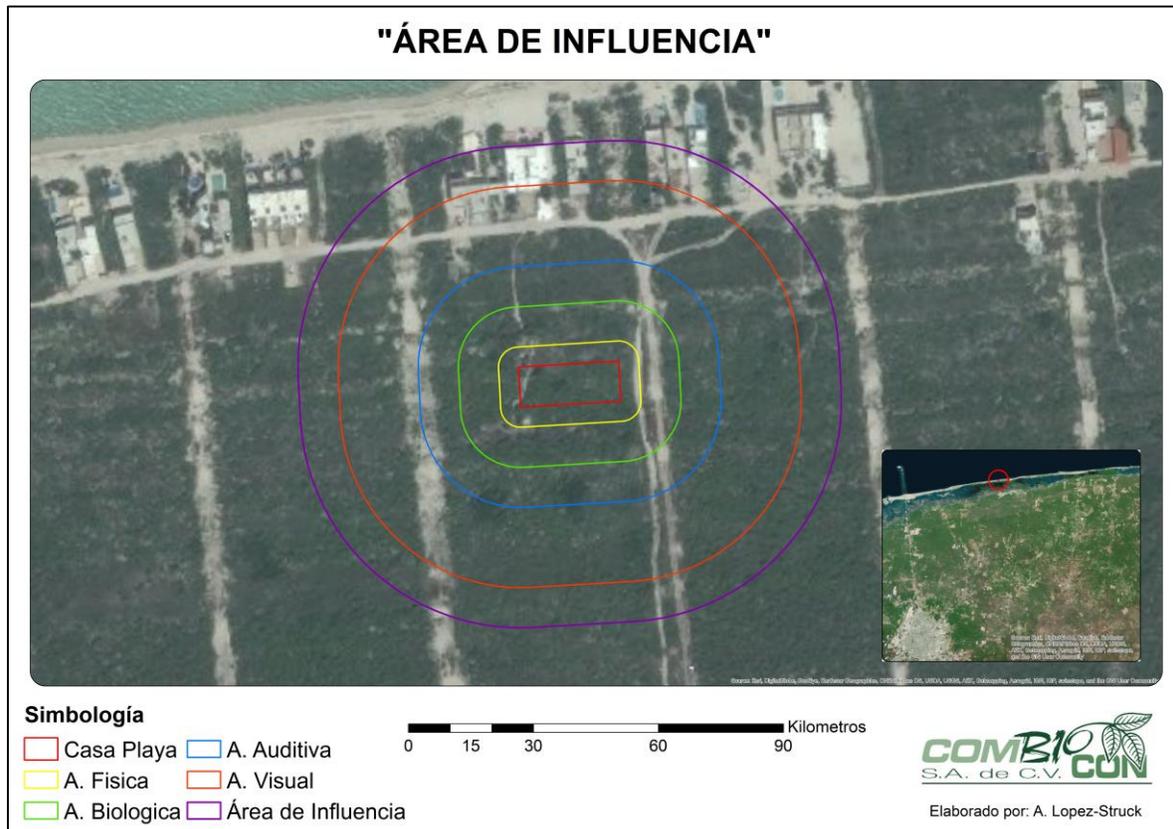
**Figura IV.3.** Ubicación del proyecto con respecto al POETCY.

**IV.1.3. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA**

Como se puede observar anteriormente, la delimitación municipal y ambiental de las áreas a las que pertenece el sitio del proyecto, cuentan con superficies que sin duda sobrepasan los limites de influencia que el presente proyecto puede tener sobre el sistema ambiental en que se encuentra inmerso, dado que al ser extensiones tan grandes se pueden encontrar diversos ecosistemas que sin duda NO serán afectados por las diversas actividades del proyecto.

Dado lo anterior, la delimitación del sistema ambiental del presente proyecto, se basara en la delimitación del área de influencia del presente proyecto, en la cual se encuentran inmersas todas las posibles afectaciones que las diversas actividades del proyecto pueda generar sobre el sistema ambiental.

En base a lo anterior, se propone como área de influencia del proyecto, una superficie de 110 m a la redonda del predio (Figura IV.4), en la cual se engloban las siguientes afectaciones:



**Figura IV.4.** Delimitación del área de influencia del proyecto.

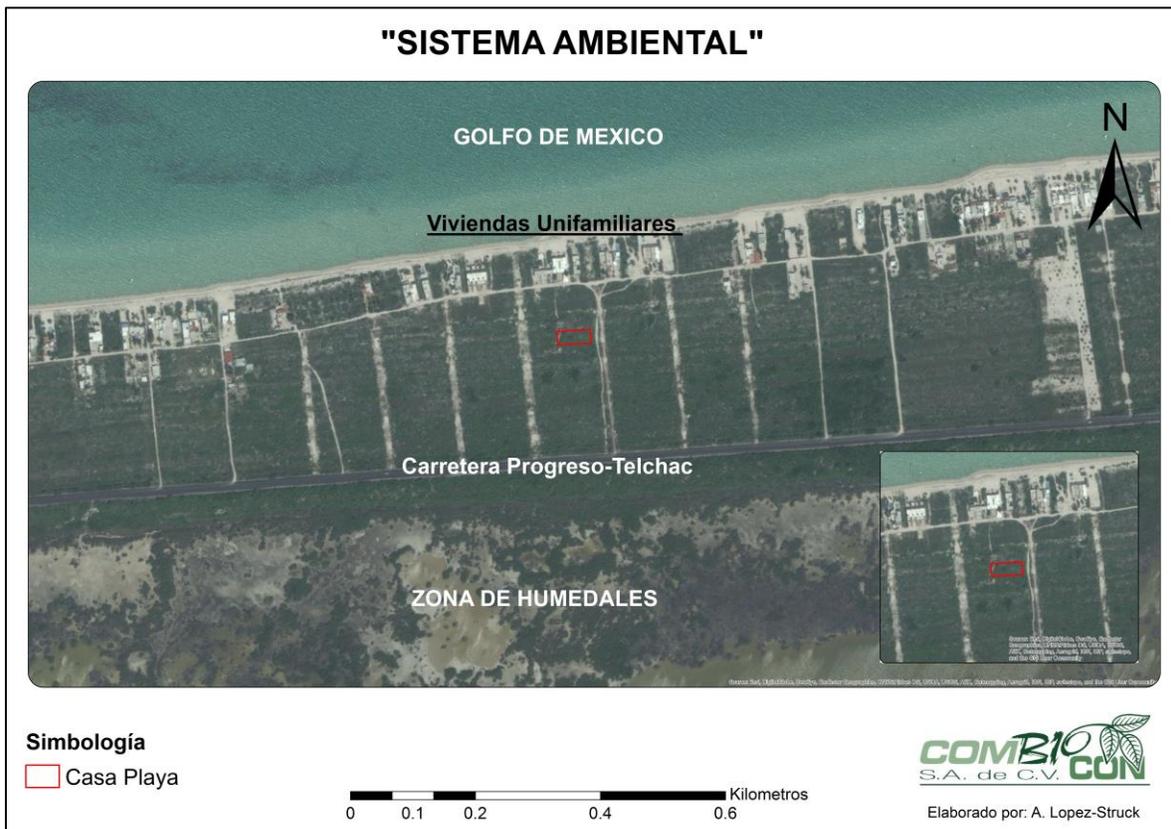
- **Afectación física:** El predio del proyecto, se encuentra colindante a predios que han sido alterados por actividades de limpieza y/o construcción de viviendas, los cuales no se prevé sean afectados por las actividades del proyecto ya que realizará la delimitación de las áreas de conservación, las cuales al encontrarse rodeando la mayor parte del predio prevendrán afectaciones a los predios colindantes, sin embargo, al tratarse de una obra nueva se propone un rango de afectación físico de 10 m a la redonda, contemplando la afectación que se pudiera presentar en el sitio del proyecto si no se aplican las medidas preventivas correspondientes.
- **Afectación biológica:** La presencia de personal en el predio y la eliminación de la vegetación en las áreas de construcción del proyecto, podrán provocar que la fauna presente en el sitio del proyecto y sus cercanías sea ahuyentada y por tanto está se vea en la necesidad de desplazarse a sitios con mayor vegetación y/o libres de la presencia humana. Por lo que se considera un rango de afectación biológica de al menos 30 m a la redonda del predio (desplazamiento esperado para la fauna). Es importante mencionar, que actualmente en una de las colindancias del predio del proyecto, se están desarrollando actividades de construcción de viviendas unifamiliares, por lo que la presencia de ejemplares de fauna en el sitio del proyecto fue nula.
- **Afectación auditiva:** El ruido generado por las actividades propias de construcción aumentaran los niveles de ruido que se generan actualmente en el área del proyecto, por lo que se espera

que el rango de afectación no supere los 50 metros a la redonda de los límites del predio del proyecto.

- **Afectación visual:** Debido a que el predio del proyecto se encuentra inmerso en un área de asentamientos humanos, en la que se pueden encontrar diversas infraestructuras de vivienda, se espera que el proyecto se adapte adecuadamente al paisaje de la zona, sin embargo, al contemplar su cercanía con la carretera Progreso-Telchac, se considera que este podrá ser visualizado desde una distancia de al menos 90 m a partir de los límites del predio del proyecto.

#### IV.2. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL

De acuerdo con la delimitación del área de influencia del proyecto, podemos decir, que está y el sistema ambiental en el cual se encuentra inmerso el predio del proyecto, se caracteriza por ser un área de asentamientos humanos, en la que predomina la presencia de casas unifamiliares de segunda residencia o de verano (Figura IV.5). De acuerdo con el POETCY, el predio del proyecto se localiza en un área cuyo paisaje es denominado "Isla de Barrera", los cuales son cuerpos de arena alargados y angostos que se desarrollan paralelamente a la línea de la costa. Por lo tanto podemos decir que el sistema ambiental en que se localiza el sitio del proyecto esta caracterizado ambientalmente por contar con un paisaje de isla de barrera intermedio al Golfo de México y una zona de humedales (Laguna costera).



**Figura IV.5.** Usos de Suelo del Sistema Ambiental (Modificada de Google Earth, 2016)

### IV.3. DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DE LOS COMPONENTES AMBIENTALES DEL SISTEMA

La descripción y análisis de los componentes del sistema ambiental del presente proyecto serán divididos en los tres medios principales que conforman un sistema ambiental (Físico, Biológico y Socioeconómico), los cuales se presentan a continuación.

Es importante resaltar, que debido a la poca información existente sobre las características físicas y socioeconómicas del área de influencia del predio del proyecto, para el análisis del medio físico del sistema ambiental, se tomara en consideración la delimitación estatal, y para el medio socioeconómico la del municipio de Dzemul, Yucatán. El único medio que será descrito de acuerdo a las características del sitio del proyecto y su área de influencia es el biológico, el cual fue caracterizado a través de muestreos realizados en el sitio del proyecto.

#### IV.3.1. MEDIO FÍSICO

##### IV.3.1.1. CLIMA

De acuerdo a la clasificación de Koppen modificada por E. García (1964), el clima que prevalece en la zona de estudio es de tipo BSO (h')w(x), seco muy cálido de acuerdo a la serie IV del INEGI (2010), con temperatura media anual de 26°C y precipitación media anual de 600 mm (figura IV.6).

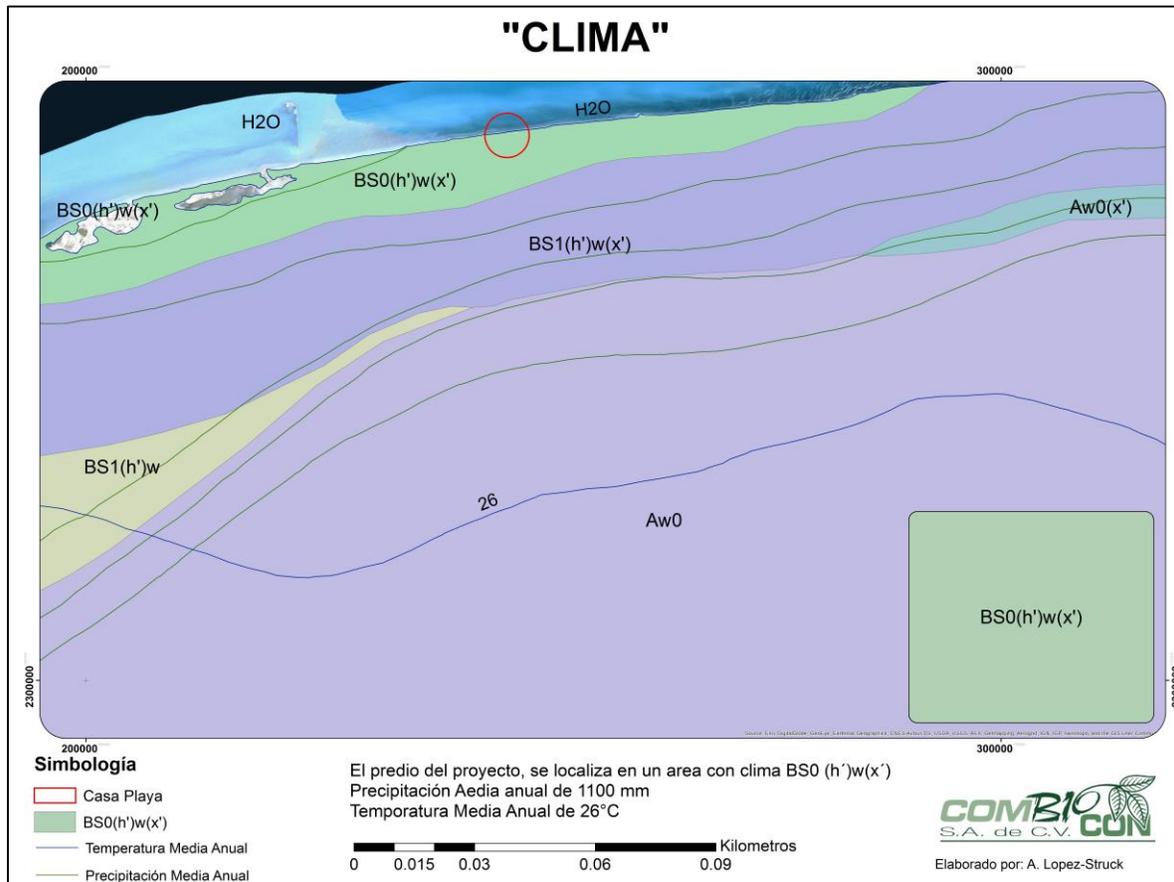
El símbolo S indica que el cociente de precipitación-temperatura (P/T), es de 23.6, por lo que se considera que este es el menos seco entre los climas secos (semiseco). El símbolo (h), indica que es un tipo climático cálido. El símbolo w señala que el tipo climático cuenta con un régimen de lluvias de verano, en donde el mes más lluvioso es por lo menos 10 veces mayor que el mes más seco y el porcentaje de lluvia invernal es de más de 11 veces

#### A. TEMPERATURA PROMEDIO

En la mayor porción del estado la temperatura promedio es de 26°C con fluctuaciones de 3.3°C. En la zona en la que se ubica el proyecto, la temperatura media anual se encuentra en 26°C como en el resto del estado, considerándose los meses más calurosos junio, julio y agosto, mientras que los más fríos son diciembre, enero y febrero.

#### B. PRECIPITACIÓN PROMEDIO

La precipitación promedio anual en general para el estado es de 500 mm en la porción noroccidental, hasta 1,500 mm en el borde oriental, identificándose una lámina media de lluvia de 1,025 mm, lo que corresponde a 40,000 millones de metros cúbicos. La temporada de lluvias se presenta en los meses de junio a octubre, registrándose una mayor precipitación en los meses de julio y agosto, con un promedio mensual de 150-180 mm, y los meses menos lluviosos son de noviembre a mayo con un promedio mensual de 50 mm.



**Figura IV.6.** Clima predominante en la zona del proyecto.

### C. VIENTOS DOMINANTES

La dirección de los vientos dominantes en el estado son los Este-Noreste y Este-Sureste, originados por el desplazamiento de grandes masas de aire del atlántico norte y que giran en sentido de las manecillas del reloj a través de la parte central del atlántico y el mar caribe, cargándose de humedad y provocando las lluvias veraniegas en la entidad.

Durante la primavera y el verano predominan los vientos del sureste, registrándose velocidades promedio de 9.8 km/h con una fuerte influencia de los vientos del este con velocidades promedio de 8.5 km/h producto del desplazamiento hacia el norte tanto de la Zona Intertropical de Convergencia como de la Zona Subtropical de Alta Presión causando lluvias en verano y en parte del otoño, en el que la influencia ciclónica se recibe con mayor intensidad reforzándose el movimiento y vigor de los vientos del sureste y del este. Al finalizar el otoño y durante el invierno predominan los vientos fríos provenientes del norte con velocidades de 3.2 km/h en promedio.

### D. HUMEDAD RELATIVA Y ABSOLUTA

La humedad relativa en la zona del proyecto de acuerdo a los datos de la estación climatológica más cercana ha presentado en los últimos años el siguiente patrón: septiembre, octubre y agosto

son los meses más húmedos, con 78%, 77% y 76% respectivamente y en el extremo contrario se encuentran abril, marzo y mayo, con 63%, 65% y 65% de humedad.

#### **E. FENÓMENOS METEOROLÓGICOS**

Los fenómenos meteorológicos que predominan en el estado de Yucatán y por tanto en el sitio del proyecto se describen a continuación

- Nortes: Son vientos septentrionales asociadas a masas de aire polar continental, que penetra por la parte norte del golfo de México y que azotan durante tres o cuatro días la Península de Yucatán. La temporada de nortes abarca desde el mes de agosto hasta marzo, generando lluvias en grandes cantidades y descensos en la temperatura.
- Ciclones tropicales: Se presentan en la región durante los meses de julio a noviembre, se forman en zonas de baja presión, como depresiones o tormentas tropicales, y dependiendo de la energía acumulada, pueden llegar a convertirse en huracanes, con vientos de hasta 350 km/h, causando grandes destrozos y daños materiales en su ruta.
- Sequias: Comúnmente conocidas en el estado como temporada de secas, se presenta durante los meses de marzo a mayo, debido a las altas temperaturas de la región, llegando alcanzar hasta 40°C, al medio día. En este periodo es común el incremento de incendios forestales en la región.

#### **IV.3.1.2. GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA**

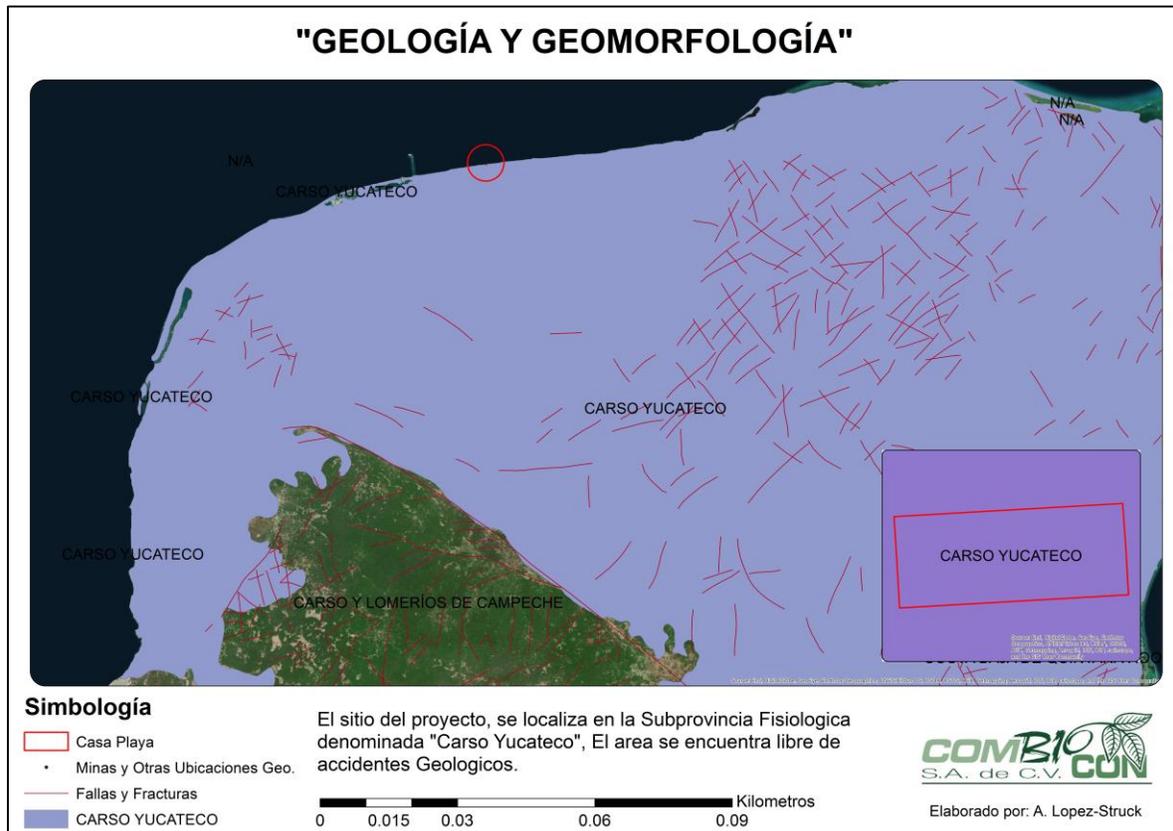
##### **A. GEOLOGÍA**

Se piensa que el estado de Yucatán, es la parte más joven de la península, compuesto principalmente de carbonato de calcio o magnesio, dispuestas en un conjunto de capas de rocas sedimentarias calizas con un grosor por encima de los 3,500 m aproximadamente, originadas en el paleozoico.

La zona en donde se encuentra el proyecto, es la región denominada Cuaternario, el cual es un afloramiento dispuesto en una franja a lo largo de las costas del Norte y el Oeste de la Península. (Figura IV.6). Las calizas consolidadas pertenecen al Pleistoceno y los niveles más elevados, así como los depósitos costeros son del Holoceno. En general la zona está formada por calizas no diferenciadas con conchas masivas y libres de fallas o fracturas (Figura IV.7).

##### **B. GEOMORFOLOGÍA**

La península de Yucatán se encuentra dividida en tres regiones geomórficas: región costera, planicie interior y la unidad de cerros y valles, clasificados de acuerdo al grado de carsismo, tipos de rasgos carsticos, tipo de vegetación, el arrecife, la disponibilidad de suelos, la profundidad del nivel freático, la presencia de cuerpos de agua superficiales y la existencia de un control estructural.



**Figura IV.7.** El área del proyecto está formada por rocas calizas del eoceno

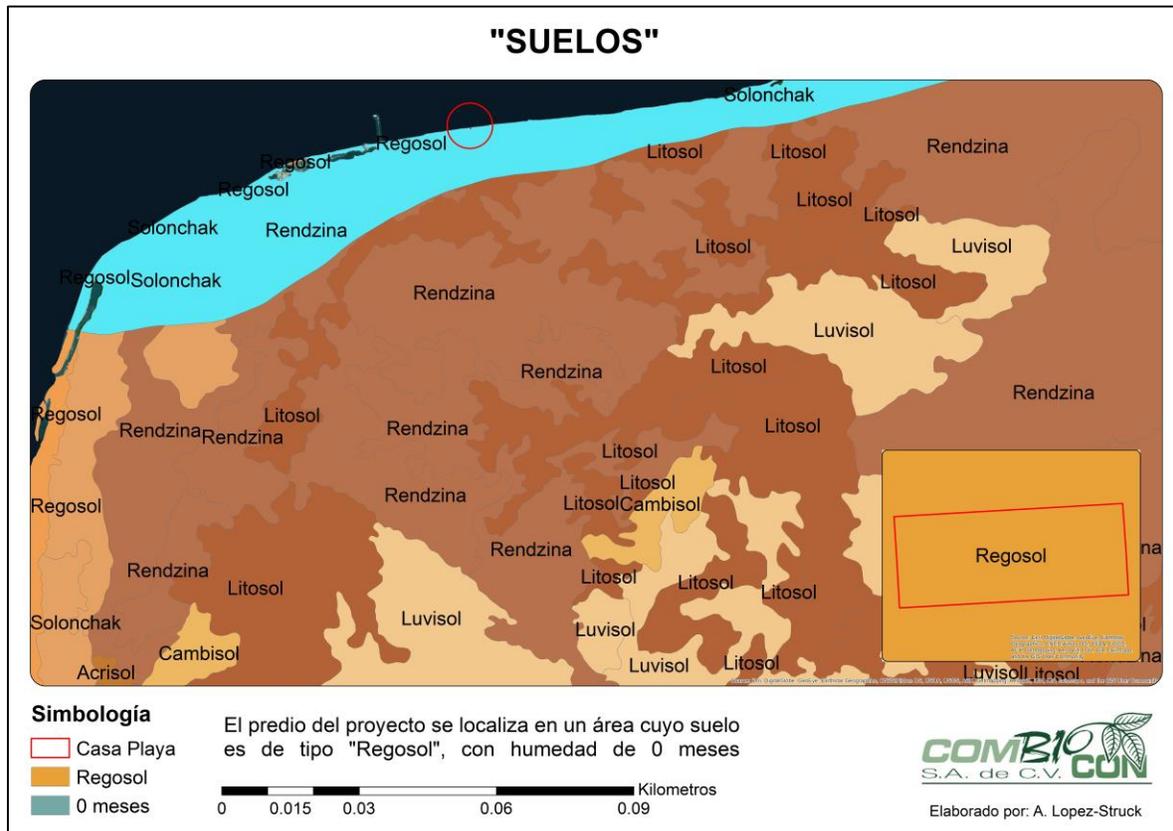
De acuerdo a lo anterior, el predio del proyecto se ubica en la región conocida como Región Costera, subprovincia del Carso Yucateco (Figura IV.7) en donde se encuentra un sistema de topoformas denominado *Playa o barra inundable y salina*.

La Topoforma *Playa o barra inundable y salina*, a la cual pertenece el área del proyecto, está formada de material arenoso, desarrollada a lo largo de la costa. Banco de arena que se forma en el mar.

#### IV.3.1.3. SUELOS

Los suelos de la Península de Yucatán, proceden de una base calcárea, de formación reciente. El material basal está constituido por arenisca, con o sin material conchífero en el cordón litoral, vastos territorios cubiertos de margas calizas y calcíferas con inclusiones de dolomitas, óxido de hierro y arcillas de origen volcánico al interior de la península.

El estado de Yucatán, presenta una amplia diversidad edáfica que la caracteriza, por la presencia de diferentes tipos de suelo, entre los que podemos encontrar Regosoles, Histosoles, Gleysoles, Solonchaks, Litosoles, Rendzinas, Cambisoles, Nitosoles, Luvisoles y Vertisoles.



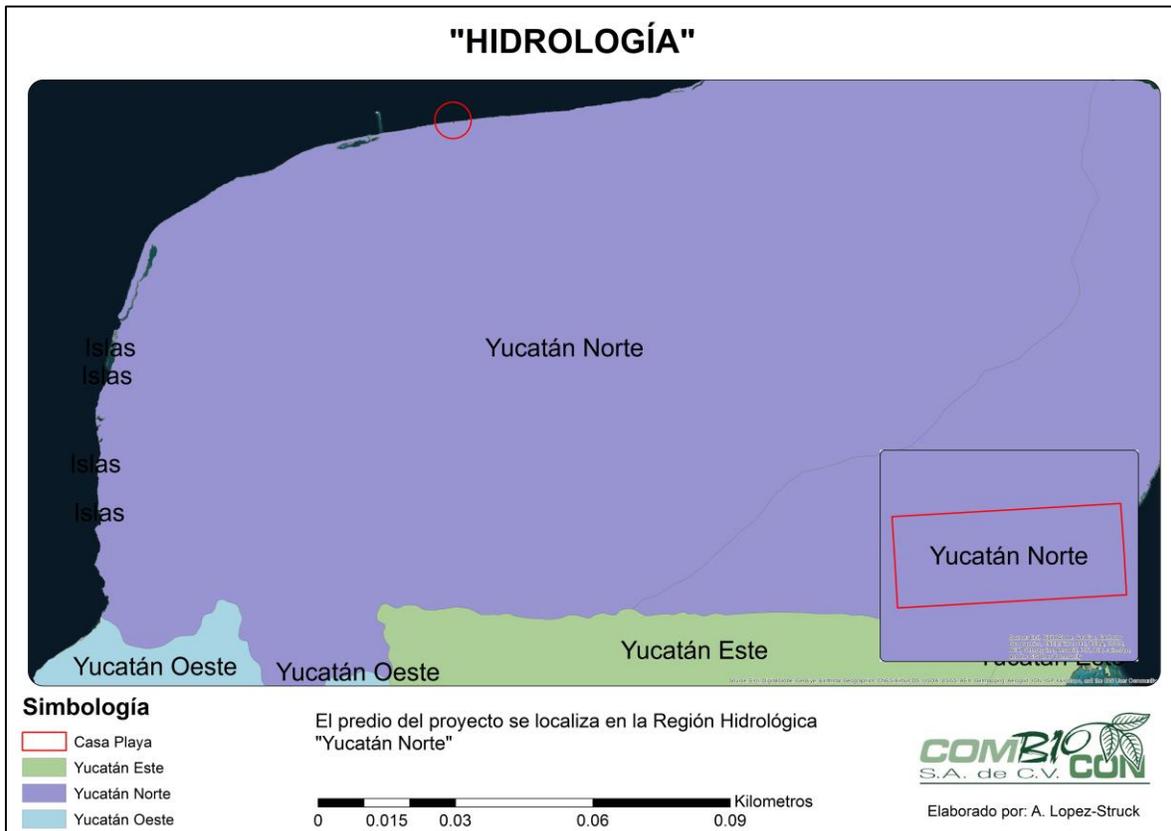
**Figura IV.8.** Suelo del área del proyecto

De acuerdo con la clasificación presentada por la FAO/UNESCO, modificado por la INEGI, en la zona de ubicación del proyecto el suelo predominante es el de tipo *Regosoles* (Figura IV.8), los cuales presentan una capa de material suelto sobrepuesto a la capa de material que le da origen al suelo. Son suelos minerales muy débilmente desarrollados, constituidos de material suelto. El desarrollo mínimo del perfil es consecuencia en muchos casos de la edad joven y/o de la formación lenta del suelo. En Yucatán, los Regosoles se encuentran, por lo regular, muy cerca de las costas y son vecinos de los Arenosoles y Solonchak. Sus texturas arenosas hacen que la fertilidad sea limitada, la infiltración muy rápida y la retención de humedad muy baja (INEGI, 2004)<sup>5</sup>.

#### IV.3.1.4. HIDROLOGÍA SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA

En el estado de Yucatán se localizan dos regiones hidrológicas; la región hidrológica Yucatán norte la cual ocupa el 95% de la entidad y en la que se encuentra inmerso el predio del proyecto (Figura IV.9), y la región Hidrológica Yucatán Este la cual ocupa el 5% de la entidad, y se localiza en la porción sur del estado. No existen cuerpos de agua superficiales más que las localizadas en el cordón litoral que dan origen a los esteros y lagunas costeras, además de algunas aguadas que se distribuyen en toda la cuenca.

<sup>5</sup> INEGI. 2004. Guía para la interpretación de Cartografía. Edafología. 24 pp.

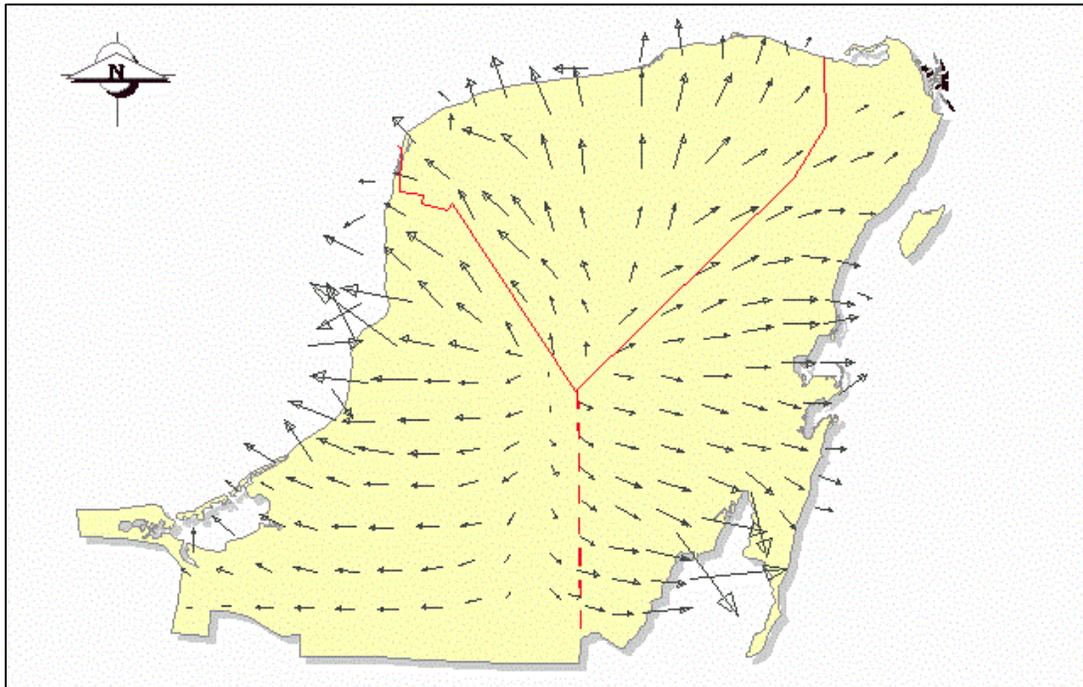


**Figura IV.8.** Región geohidrológica en la que se encuentra el área del proyecto

La falta de escurrimientos superficiales en el estado, a pesar de la alta frecuencia de lluvias, es principalmente por la alta permeabilidad de la caliza soluble y su alto grado de karsticidad que conforman el suelo yucateco, además de la alta densidad de la vegetación que impide el escurrimiento superficial y facilita su infiltración.

Debido a lo anterior, el recurso hídrico del estado se obtiene de los depósitos subterráneos, pues de los casi 40,000 m<sup>3</sup> que recibe el estado anualmente, el 70% aproximadamente se infiltra a través de las fisuras y conductos de la losa calcárea y recargan el acuífero.

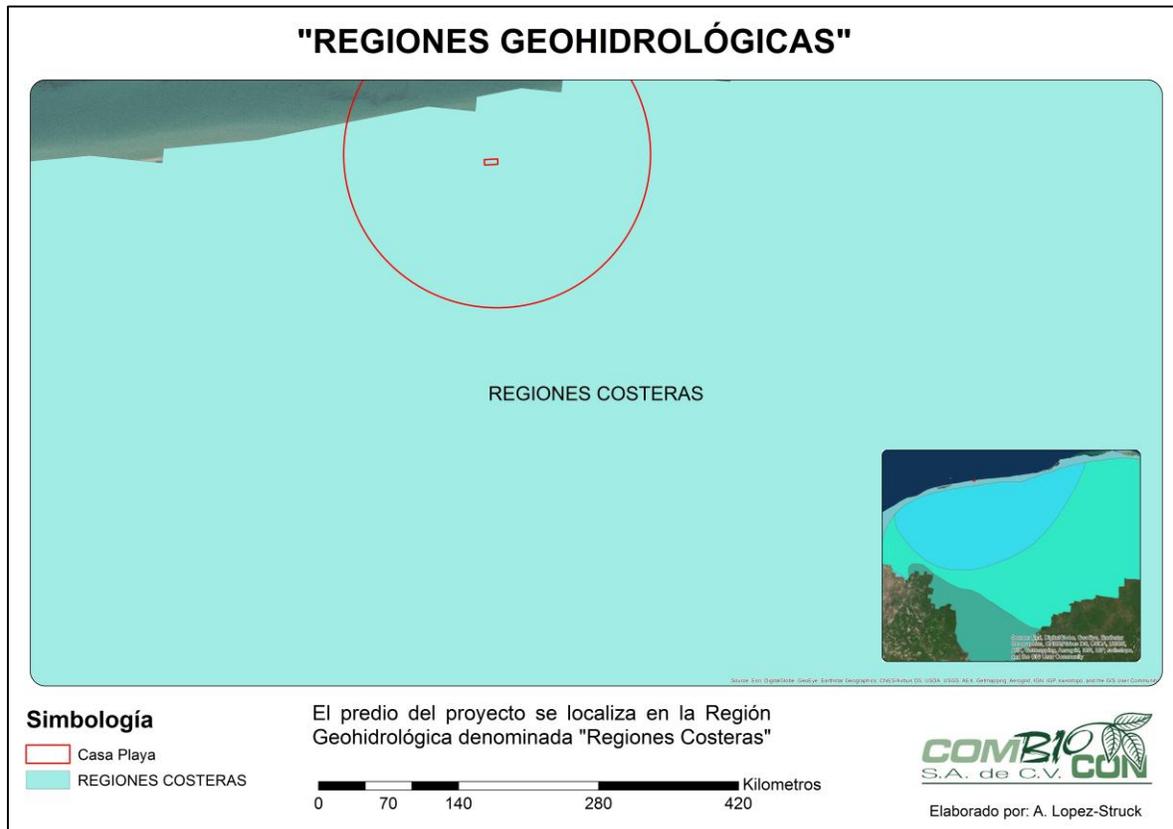
Por otro lado, la dirección del flujo del acuífero, depende del grado de porosidad, se sabe, que es radial, del centro de la península y del sur del estado, así como colineal a la frontera entre Campeche y Quintana roo en dirección hacia la costa donde se realiza la descarga natural del acuífero a través de una serie de manantiales que se combinan con las aguas de las lagunas costeras o incluso dentro del mar (figura IV.10).



**Figura IV.10.** Dirección del flujo hídrico en la península de Yucatán (CONAGUA, 2010)

En relación a la hidrología subterránea, se sabe que debido a la gran permeabilidad y a su morfología se presenta un acuífero calizo con un nivel cercano a la superficie en casi toda la zona. El acuífero formado por calizas de características variadas y depósitos de litoral tiene un espesor medio de 150 m; está limitado inferiormente por rocas arcillosas de baja permeabilidad como margas y lutitas. Debido a la presencia de la cuña de agua marina que subyace a los acuíferos costeros, el espesor saturado de agua dulce crece tierra adentro, siendo menor de 30 m dentro de una franja de 20 km a partir del litoral, de 30 a 100 m en el resto de la llanura y del orden de 100 m en el área de lomeríos.

Por otro lado, se considera que la península de Yucatán, se encuentra conformada por trece unidades geohidrológicas, de las cuales únicamente cuatro se ubican en el estado de Yucatán; la Zona costera, Semicírculo de cenotes, Planicie interior y Cerros y Valles. De acuerdo con esto, se ubica al predio del proyecto en la zona geohidrológica **SEMICÍRCULO DE CENOTES** (Figura IV.11), la cual posee una superficie de 12,276 km<sup>2</sup>, y recibe una precipitación media anual de 900 mm, por lo que la recarga vertical del acuífero en esta zona es pequeña, otro de los problemas, es que en esta zona se encuentra la ciudad de Mérida, la cual produce una fuerte contaminación de origen antropogénico ya que las aguas residuales no son tratadas adecuadamente. Sin embargo, el agua que se encuentra en los almacenes subterráneos, se considera que es abundante y suficiente para atender la demanda regional, ya que la cantidad de agua de recarga supera por mucho la que se extrae para el aprovechamiento doméstico, agrícola o industrial, y no existe conflicto de competencia por el recurso entre los usuarios. Se consideran a los acuíferos como subexplotados.



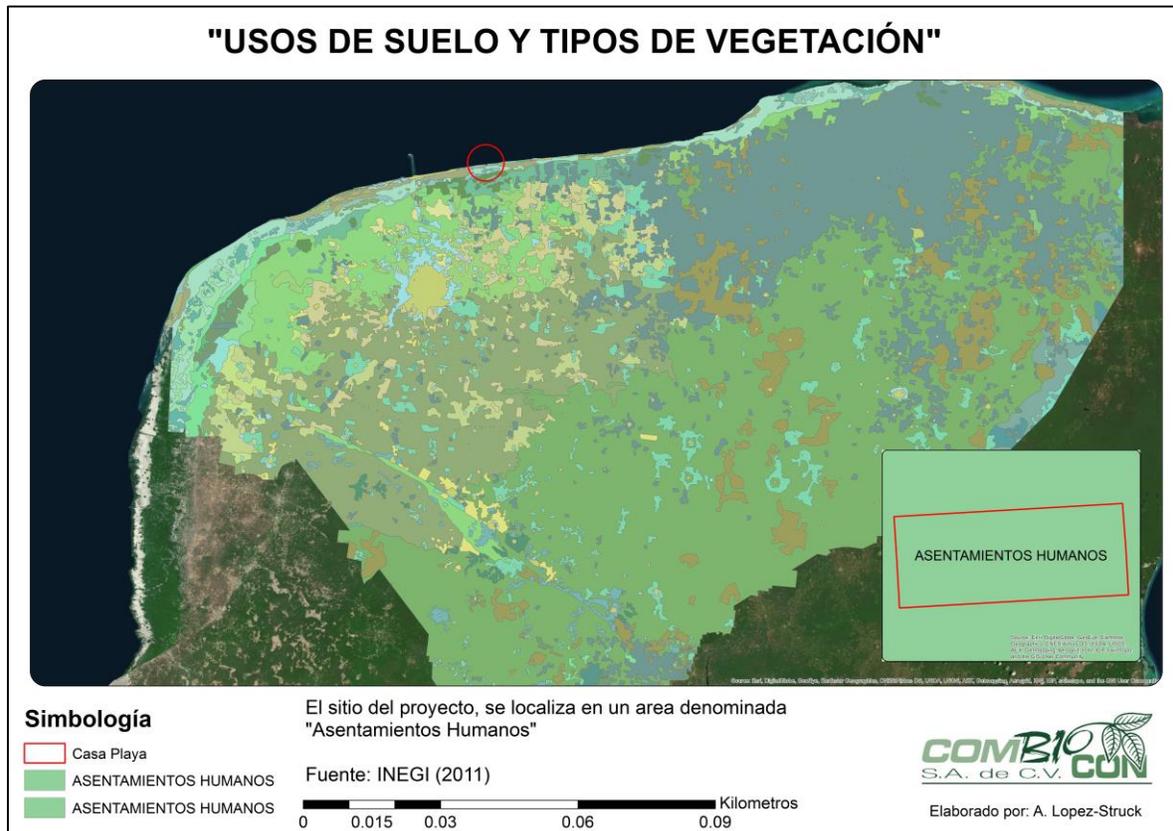
**Figura IV.10.** Ubicación del predio del proyecto respecto a las unidades geohidrológicas

### IV.3.2. MEDIO BIÓTICO

#### IV.3.2.1. VEGETACIÓN

Se sabe que la vegetación se distribuye principalmente de acuerdo al tipo de clima y suelo, en el caso de la Península de Yucatán, la vegetación esta ampliamente influenciada por gradiente de humedad que se incrementa de Norte a Sur, lo que se refleja en el gradiente estructural y riqueza florística, distribuyendo las selva bajas hacia la porción occidental y las medianas hacia la oriental (Duch, 19991).

De acuerdo con el INEGI, en la Carta de Uso de Suelo y Vegetación Serie V (2013), el predio del proyecto se encuentra inmerso en un área Catalogada como **"ASENTAMIENTOS HUMANOS"** (Figura IV.11), descrita como "establecimiento de un conglomerado demográfico, con el conjunto de sus sistemas de convivencia, en un área físicamente localizada, considerando dentro de las mismas los elementos naturales y las obras materiales que la integran". Lo cual puede ser corroborado en la descripción del sistema ambiental realizada en el inciso IV.2, en el cual se muestra que el sitio del proyecto se encuentra en un área cuyo desarrollo antrópico es perceptible, debido principalmente al incremento de viviendas unifamiliares en la zona, rodeadas de áreas cuya cobertura vegetal sigue siendo de vegetación natural, lo que ha permitido el establecimiento de diversas especies de fauna.



**Figura IV.11.** Ubicación del proyecto con respecto a la vegetación y uso del suelo serie IV del INEGI.

#### A. MUESTREO FLORÍSTICO

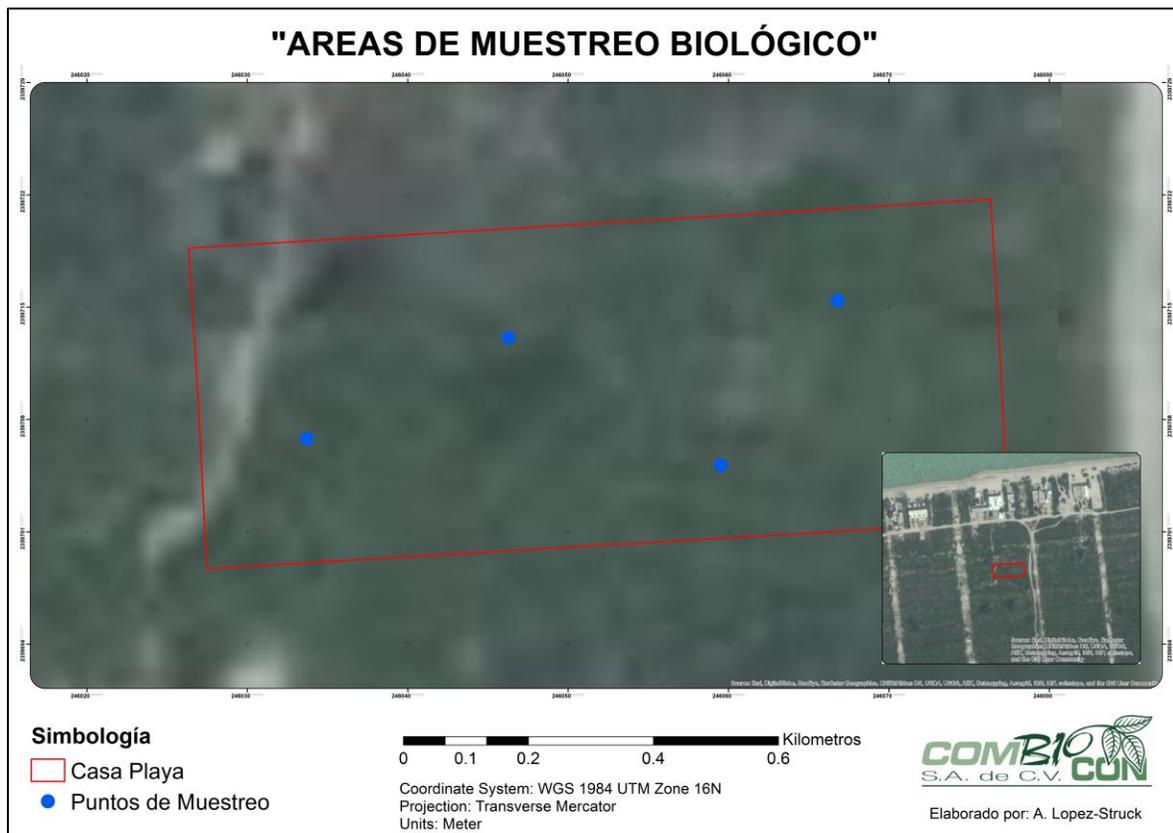
Con la finalidad de conocer las condiciones estructurales de la vegetación del predio del proyecto, se realizaron muestreos que permitieron obtener un listado florístico de las especies que conforman la comunidad vegetal del sitio, así como la caracterización vegetal del mismo.

Los muestreos realizaron, consistieron en el levantamiento de información estructural (composición, abundancia, etc.) de todas las especies presentes en los puntos de muestreo. Para este proyecto, los puntos de muestreo consistieron en 4 cuadrantes de 6.25 m<sup>2</sup> (2.5 m x 2.5 m) (Figura IV.12), cubriendo un total de 25 m<sup>2</sup>, es decir, el 2.5 % de la superficie total del predio (1,000 m<sup>2</sup>). La selección de los cuadrantes se realizó de manera aleatoria en campo, tratando de intercalarlos a lo ancho y largo del predio del proyecto; la delimitación de cada cuadrante se realizó con ayuda de una cinta métrica, una vez delimitado, se referenció registrando el punto de muestreo con un geoposicionador Garmin modelo GPSmap 60Cx con Datum WGS84 expresando los datos en Universal Transversal de Mercator (UTM) de la zona 16 Q. Las coordenadas de ubicación de los sitios de muestreo se pueden observar en **Tabla IV.1.** y **Figura IV.12.**

Los datos registrados en cada uno de los cuadrantes fueron analizados para obtener: Abundancia, dominancia relativa, densidad relativa, frecuencia relativa e índice de valor de importancia o valor de importancia relativa (VIR) de las especies presentes en el predio.

**Tabla IV.1.** Localización de los cuadrantes para la caracterización de la vegetación

VÉRTICE	X	Y
1	246,066.79	2,359,715.41
2	246,046.29	2,359,713.09
3	246,059.52	2,359,705.15
4	246,033.71	2,359,706.80



**Figura IV.12.** Puntos de muestreo para la caracterización biológica del sitio del proyecto

Adicional a los cuadrantes de caracterización, se realizaron recorridos cubriendo la totalidad de la superficie del predio y en los alrededores del mismo, con la finalidad de registrar las especies que no hayan sido observadas en los cuadrantes de muestreo, con base en el apoyo bibliográfico y el conocimiento previo de los especialistas en botánica, se elaboró un inventario florístico general incluyendo las especies presente en el área de influencia directa, mismas que fueron identificadas en campo al menos hasta el nivel de género; cuando no fue posible la identificación en campo, los ejemplares fueron colectados para su posterior reconocimiento. Este inventario sirvió para su comparación con la lista de especies protegidas de la NOM-059-SEMARNAT-2010 y el análisis de estratos presentes en el sitio del proyecto.

**B. RESULTADO FLORÍSTICO**

El predio del proyecto, se encuentra cubierto en su mayor proporción con vegetación de matorral de Duna Costera y algunos fragmentos de vegetación secundaria derivada de matorral de Duna Costero con diferentes estados de desarrollo y conservación, características que se pueden observar de igual manera en las áreas de cobertura vegetal del área de influencia del proyecto.

La presencia de vegetación secundaria registrada en el predio del proyecto y su área de influencia se atribuye principalmente al crecimiento demográfico que se ha presentado en los últimos años en el área del proyecto, lo que ha generado la alteración de la vegetación por el desmonte periódico de las áreas cercanas a los caminos de acceso, limpiezas del predio y/o incluso por la disposición clandestina de basura.

En particular, la vegetación presente en el predio del proyecto, puede ser considerada como vegetación natural en recuperación, lo que se ve reflejado en la altura de la vegetación del predio, la cual no es mayor a 1.50 m y por lo que existen áreas en las que la vegetación es escasa.

**B.1. INVENTARIO FLORÍSTICO**

La composición estructural de la vegetación presente en el predio del proyecto, registro un total de 12 especies de plantas, pertenecientes a 10 familias botánicas, mientras que en los recorridos realizado en el área de influencia se registraron 11 especies adicionales a las registradas en el predio. Por lo tanto, podemos decir que la composición florista del sistema ambiental, esta compuesta por 21 especies vegetales, representadas por 21 géneros y 16 familias botánicas.

En la tabla IV.2, se presenta el inventario florístico registrado para el Sistema Ambiental del proyecto realizado en base a la nomenclatura propuesta por Carnevalli *et al.* (2010), ordenadas alfabéticamente por familia y especie. En este inventario se incluye: categoría de protección de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010 y el Sitio de Registro

**Tabla IV.1.** Inventario florístico del predio del proyecto.

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CATEGORÍA	SITIO DE REGISTRO	
				PREDIO	A. INF.
Acanthaceae	<i>Bravaisia berlandieriana</i>	Julub			
Agavaceae	<i>Agave angustifolia</i>	Ch'elem			
Anacardiaceae	<i>Metopium brownei</i>	Cheechem			
Araceae	<i>Anthurium schlechtendalii</i>	Pool book			
Arecaceae	<i>Coccothrinax readii</i>	Palma nakás	Endémica/ Amenazada		
	<i>Thrinax radiata</i>	Chiit	Amenazada		

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	CATEGORÍA	SITIO DE REGISTRO	
				PREDIO	A. INF.
Bromeliaceae	<i>Tillandsia dasyliriifolia</i>	Bromelia			
Cactaceae	<i>Acanthocereus tetragonus</i>	Xnumtsuytsu			
	<i>Opuntia stricta</i>	Nopal tunero			
	<i>Mammillaria gaumeri</i>	k'iixpak' am	Endémica/ Peligro de Extinción		
	<i>Selenicereus donkelaarii</i>	Pitaya	Endémica		
Compositae	<i>Ambrosia hispida</i>	Xmuch' kok			
Convolvulaceae	<i>Ipomoea pes-caprae</i>	Riñonina			
Ebenaceae	<i>Diospyros tetrasperma</i>	Sip che', pisit	Endémica		
Euphorbiaceae	<i>Croton punctatus</i>	Sakchuum,			
Graminae	<i>Dactyloctenium aegyptium</i>	Pasto estrella			
	<i>Distichlis spicata</i>	Pasto salado			
Leguminosae	<i>Caesalpinia vesicaria</i>	Chak te			
Orchidaceae	<i>Myrmecophila tibicinis</i>	Xon-ikni			
Polygonaceae	<i>Coccoloba uvifera</i>	Uva de mar			
Sapotaceae	<i>Sideroxylon americanum</i>	Caimitillo			
Theophrastaceae	<i>Jacquinia aurantiaca</i>	Chak sik'iix le'			

Como se puede observar en la tabla anterior, de las 21 especies registradas en el predio del proyecto y su área de influencia cuatro son endémicas de la península de Yucatán y tres están registradas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 bajo la categoría de Amenazadas, de las cuales únicamente tres se encontraron dentro de los límites del predio del proyecto.

#### B.1.1. ESPECIES DE FLORA IMPORTANCIA O BAJO ESTATUS DE PROTECCIÓN EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010

Dentro de los límites del predio del proyecto, se registraron dos especies que se encuentran catalogadas dentro de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, las cuales podrían ponerse en riesgo por las actividades constructivas que se prevén realizar en el predio del proyecto, sin embargo, con la finalidad de evitar dicha afectación a las mismas, se contempla el rescate de los ejemplares presentes en las áreas de desmonte y su reubicación en las áreas de conservación que se establecerán con este proyecto.

A continuación se presenta la descripción y requerimientos de hábitat de cada una de las especies registradas dentro de los límites del predio del proyecto.

- ***Coccothrinax readii* (palma nakax):** Es una especie es endémica de la Península de Yucatán, desde la región sur del estado de Quintana Roo a cerca de Sisal, en la costa noroeste del estado de Yucatán.<sup>6</sup> Se encuentra catalogada como Amenazada dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Es una pequeña y solitaria palmera que alcanza los 4 m de altura, con un tronco muy delgado de color marrón o grisáceo de 5 cm de diámetro que lleva una corona pequeña y abierta de 9-16 hojas palmeadas. La lámina de la hoja tiene 40-110 cm de diámetro., es de color verde oscuro por encima y plateado en la superficie abaxial, con 39-54 segmentos connados. Las inflorescencias son interfoliares, de 40-84 cm de largo. Las flores son fragantes, de color blanco cremoso. El fruto subgloboso, de color púrpura y negro en la madurez; las semillas de color marrón, subglobosas, cerebriformes, de 3.5-10 mm de diámetro.

Se desarrolla en el matorral de dunas costeras, la selva baja subperennifolia y la selva mediana subcaducifolia y tiene una gran importancia estructural en las comunidades en donde se encuentra. Sus funciones incluyen actuar como barrera de protección a la acción de vientos, mareas, tormentas y huracanes, evitando así la erosión, contribuir a la formación de suelo mediante la acumulación de arena por medio de sus raíces y de la materia orgánica de su follaje, y proveer refugio a numerosas especies de insectos, reptiles, aves y pequeños mamíferos. Tiene también un valor comercial ya que es una especie de ornato.<sup>7</sup>

En el área del proyecto, esta especie se encuentra en el matorral de duna costero donde se encuentra muy expuesta a la radiación solar, brisa marina, elevada temperatura del aire y baja disponibilidad de agua, sobre suelos arenosos muy permeables, por lo que esta especie ha desarrollado adaptaciones morfológicas especiales en las raíces, troncos y hojas (Polanco G. *et al.* 2013.).

<sup>6</sup> <http://naturalista.conabio.gob.mx/taxa/206176-Coccothrinax-readii>

<sup>7</sup> Polanco G., Carrillo L., Espadas C., Reyes-García C., Guadarrama P. & Orellana R. 2013. Asociación micorrízicaarbuscular en *Coccothrinaxreadii* Quero. Tropical and Subtropical Agroecosystems. 16:223-233.

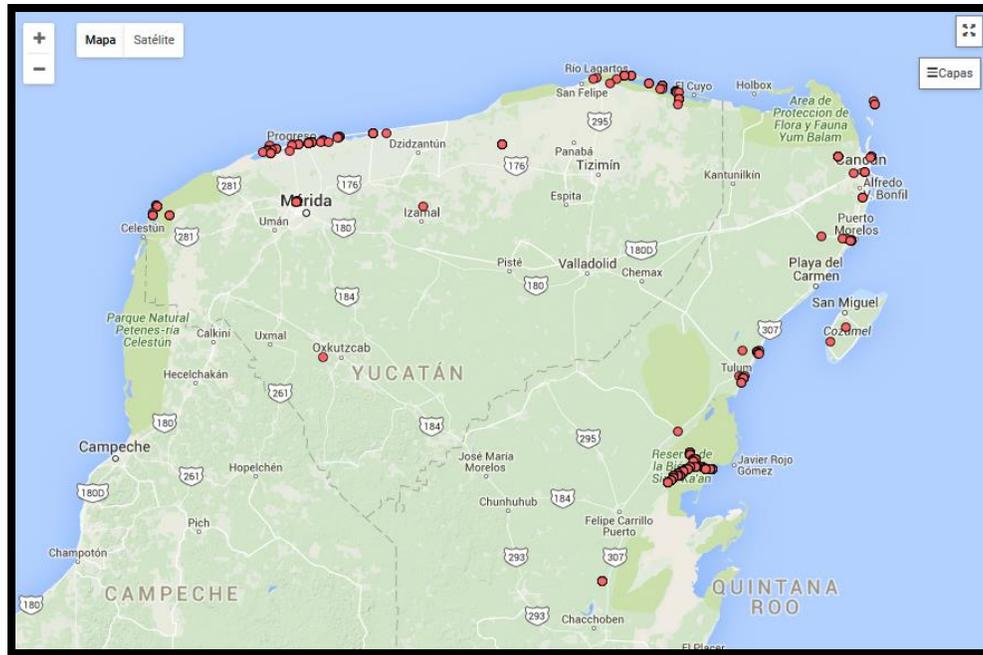


Figura IV.13. Distribución conocida de *C.readii* en la Península de Yucatán (Tomado de CONABIO: <http://bios.conabio.gob.mx/especies/6020798>)

- ***Mammillaria gaumeri (Neomammillaria gaumeri o Mammillaria heyder)***: Es una cactácea globosa que se distribuye únicamente en la costa norte de la Península de Yucatán. Habita exclusivamente en el matorral de duna costera y la selva baja caducifolia, siendo en la duna costera donde sus poblaciones suelen ser más abundantes.<sup>8</sup>

Presenta de 8 a 13 series de tubérculos con forma espiral, posee de 12 a 14 espinas radiales ascendentes de 5 a 14 mm de longitud, rectas, blancas, con la punta de color café, y una espina central que puede medir hasta 10 mm de longitud, recta de color castaño, con tinte púrpura y punta negra. Sus flores son blancas, rosadas o amarillas, en forma de campana, de 12 a 14 mm de longitud (Ferrer *et al.*, 2011).

Esta especie está catalogada actualmente en la NOM 059-SEMARNAT 2010 como especie “en peligro de extinción”.

Crece en áreas expuestas al sol pleno o bien semi-escondida bajo la copa de arbustos, en suelos arenosos y muy permeables, y áreas de poca precipitación pluvial.

<sup>8</sup> Ferrer M., Duran R., Méndez M., Dorante A. y Dzib G. 2011. Dinámica poblacional de genets y ramets de *mammillariagaumeri* cactácea endémica de Yucatán. *Boletín de la Sociedad Botánica de México*. 89: 83-105.

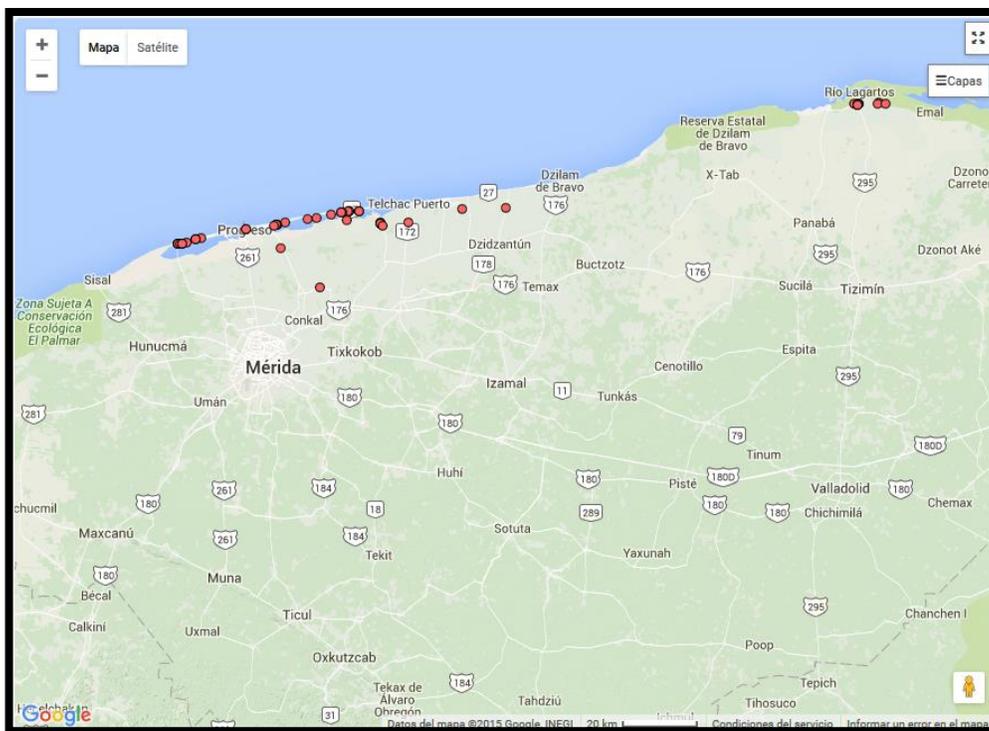


Figura IV.14. Distribución conocida de *M. gaumeri*. en la Península de Yucatán (Tomado de CONABIO: <http://bios.conabio.gob.mx/especies/6009167>)

**B.2. ANÁLISIS DE LA COMPOSICIÓN FLORÍSTICA DEL PREDIO DEL PROYECTO**

Como se menciona anteriormente, en los cuadrantes de muestreo, se registro, el nombre (composición) y numero de individuos (abundancia) presentes. Los resultados de este levantamiento registraron un total de 69 individuos de las 13 especies presentes en el sitio del proyecto, distribuidos de la siguiente manera:

Tabla IV.3. Especies registradas y número de individuos total y por cuadrante de las especies registradas en el sitio del proyecto.

ESPECIE	C1	C2	C3	C4	TOTAL
<i>Acanthocereus tetragonus</i>	0	1	1	0	2
<i>Agave angustifolia</i>	0	3	1	0	4
<i>Ambrosia hispida</i>	0	0	4	0	4
<i>Anthurium schlechtendalii</i>	1	0	0	1	2
<i>Bravaisia berlandieriana</i>	0	2	0	1	3
<i>Coccoloba uvifera</i>	2	1	2	0	5
<i>Coccothrinax readii</i>	2	5	2	4	13
<i>Diospyros tetrasperma</i>	0	1	0	1	2
<i>Mammillaria gaumeri</i>	0	7	0	2	9
<i>Myrmecophila tibicinis</i>	4	1	2	1	8

ESPECIE	C1	C2	C3	C4	TOTAL
<i>Selenicereus donkelaarii</i>	0	0	0	3	3
<i>Sideroxylon americanum</i>	0	0	0	2	2
<i>Tillandsia dasyliriifolia</i>	6	2	2	2	12
<b>TOTAL</b>	<b>14</b>	<b>23</b>	<b>14</b>	<b>16</b>	<b>69</b>

De acuerdo con los resultados obtenidos, la especie mas abundante en el sitio del proyecto es *Coccothrinax readii* con 13 individuos, seguida de *Tillandsia dasyliriifolia* con 12 individuos y *Mammillaria gaumeri* con 9 individuos, las que en conjunto conforman el 47.82 % de la abundancia total del predio del proyecto.

En base a los resultados obtenidos anteriormente, se calculo la abundancia (número de individuos de cada especie registrados en los cuadrantes) de cada una de las especies registradas, así como el índice de valor de importancia o valor de importancia relativa (IVI). El VIR es un índice que fue desarrollado por Curtis & McIntosh (1951); es un índice sintético estructural, desarrollado principalmente para jerarquizar la dominancia de cada especie en rodales mezclados. Se calculó de la siguiente manera:

$$IVI = \text{Dominancia relativa} + \text{Densidad relativa} + \text{Frecuencia relativa}$$

#### DOMINANCIA RELATIVA

$$\text{Dominancia relativa} = \frac{\text{Dominancia absoluta por especie}}{\text{Dominancia absoluta de todas las especies}} \times 100$$

Donde:

$$\text{Dominancia absoluta} = \frac{\text{Cobertura de cada especie}}{\text{Área muestreada}}$$

La cobertura de cada especie se estimó en base a la cubierta por cuadrante de cada especie, respecto a la superficie total del cuadrante de muestreo.

#### DENSIDAD RELATIVA

$$\text{Densidad relativa} = \frac{\text{Numero de individuos de la especies}}{\text{Numero total de la especie}} \times 100$$

#### FRECUENCIA RELATIVA

$$\text{Frecuencia relativa} = \frac{\text{Frecuencia absoluta por cada especie}}{\text{Frecuencia absoluta de todas las especies}} \times 100$$

Donde:

$$\text{Frecuencia absoluta} = \frac{\text{Número de cuadrantes con ocurrencia de la especie}}{\text{Número total de cuadrantes muestreados}}$$

**Tabla IV.4.** Abundancia, dominancia relativa, densidad relativa, frecuencia relativa e índice de valor de importancia de las especies de flora presentes en el predio.

ESPECIE	ABUNDANCIA	DOMINANCIA RELATIVA	DENSIDAD RELATIVA	FRECUENCIA RELATIVA	VIR
<i>Selenicereus donkelaarii</i>	3	1.25	4.35	3.33	8.93
<i>Anthurium schlechtendalii</i>	2	2.50	2.90	6.67	12.07
<i>Acanthocereus tetragonus</i>	2	5.00	2.90	6.67	14.57
<i>Diospyros tetrasperma</i>	2	5.00	2.90	6.67	14.57
<i>Agave angustifolia</i>	4	2.50	5.80	6.67	14.96
<i>Sideroxylon americanum</i>	2	8.75	2.90	3.33	14.98
<i>Bravaisia berlandieriana</i>	3	10.00	4.35	6.67	21.01
<i>Mammillaria gaumeri</i>	9	2.50	13.04	6.67	22.21
<i>Ambrosia hispida</i>	4	15.00	5.80	3.33	24.13
<i>Coccoloba uvifera</i>	5	16.25	7.25	10.00	<b>33.50</b>
<i>Myrmecophila tibicinis</i>	8	8.75	11.59	13.33	<b>33.68</b>
<i>Tillandsia dasyliriifolia</i>	12	7.50	17.39	13.33	<b>38.22</b>
<i>Coccothrinax readii</i>	13	15.00	18.84	13.33	<b>47.17</b>
<b>TOTAL</b>	<b>67</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>	<b>300.00</b>

En cuanto al Valor de Importancia Relativa (IVI), podemos decir que la especie más importante para el predio del proyecto es *Coccothrinax readii* (47.17), seguida de *Tillandsia dasyliriifolia* (38.22), *Myrmecophila tibicinis* (33.68) y *Coccoloba uvifera* (33.50). Como se puede observar, las especies con mayor abundancia con propias de matorral de Duna Costera, sin embargo, se cuenta con la presencia de tres especies pertenecientes a las familias: Compositae, Euphorbiaceae y Graminae, que se encuentran catalogadas como "malezas" y/o componentes de vegetación secundaria, por lo que son propias de sitios perturbados<sup>9</sup>, indicando que su presencia se presume a impactos anteriores y/o a la influencia antrópica que actualmente se presente en el sitio, debido principalmente a la presencia de construcción adyacentes, a los caminos de acceso a las mismas y/o a la cercanía con la carretera Progreso-Telchac.

### C. CONCLUSIONES FLORÍSTICAS

- El predio del proyecto y área de influencia, cuenta con vegetación de matorral costero, con diversos grado de recuperación, lo que se refleja en la presencia de áreas sin cobertura vegetal o con individuos con altura menor a 1.50 m.
- La influencia antrópica existente en el área de proyecto por casas habitación, caminos de acceso a las mismas y la carretera Progreso-Telchac, han generado perturbación en la vegetación del predio del proyecto y su área de influencia, lo que se refleja en la presencia de especies catalogadas como "maleza".
- Se registro la presenciad de cuatro especies endémicas de la península de Yucatán y tres amenazadas, de las cuales solo dos se encuentra dentro de los limites del predio del proyecto.

<sup>9</sup><http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/2inicio/home-malezas-mexico.htm>

#### IV.3.2.2. FAUNA

Algunos autores han determinado que la distribución de la fauna se encuentra altamente relacionada con la estructura y composición florística, por lo que al conocer el tipo de vegetación de un sitio es posible determinar el tipo de especies de fauna que es posible encontrar. Lo anterior permite seleccionada adecuadamente las mejores técnicas de muestreo para el conocimiento de las especies existentes en el área.

En cuanto al sistema ambiental del proyecto, podemos decir que al estar este inmerso en el litoral costero de la península de Yucatán, el cual cuenta con una homogeneidad fisiográfica, lo que se refleja en una vegetación en su mayoría homogénea, la cual por tanto se puede considerar como una unidad de transición entre la porción oriental (Ría Lagartos) y la occidental (Celestún).

En el sitio del proyecto, como se describió en el apartado anterior, cuenta con una cobertura de vegetación de tipo matorral de Duna Costera en recuperación, generado principalmente por actividades antrópicas relacionadas con la construcción y ocupación de viviendas unifamiliares, los cuales perturban paulatinamente o de manera drástica las áreas con cobertura vegetal, lo que aunado al tráfico vehicular de la zona (Carretera Progreso-Telchac) y a las actividades constructivas de terrenos aledaños al sitio, han generado que la fauna de la zona sea muy escasa.

#### A. MUESTREO FAUNÍSTICO

Durante los transectos realizados para la identificación de las especies de flora realizado en el sitio del proyecto y su área de influencia, se aplicaron técnicas de muestreo faunísticas, las cuales se basan en muestreos Directos e indirectos. Los primeros, se refiere principalmente a la visualización de individuos presentes en el sitio del proyecto, mientras que los indirectos son visualizaciones de algún rastro, excreta, madriguera, nidos, sonidos, etc. A continuación se describen estos dos métodos para cada uno de los grupos de fauna muestreados.

**ANFIBIOS Y REPTILES:** Para el registro de los individuos de estas especies, las actividades principales a realizar durante los recorridos fueron: remoción de piedras y herbáceas, revisión de troncos y ramas de vegetación en pie para el registro de estas especies.

- (MD): Se registraron las especies encontradas desplazándose sobre la superficie, en el suelo, rocas, ramas, hojarasca.
- (MI): También se buscaron rastros y señales de actividad de algunas especies de reptiles, como son las camisas o pieles cambiadas de las serpientes, así como algunos sonidos.

Para la identificación de especies se utilizaron las guías de campo de Lee (2000), Campbell (1998), así como el ordenamiento filogenético y la nomenclatura recopilada por Flores-Villela *et al.* (1995).

**AVES:** Para la observación y detección de las especies en el área se hicieron recorridos a lo largo del área de estudio.

- (MD): Para su registro se consideraron todos los organismos en vuelo y los perchados, así como los encontrados en las áreas adyacentes al predio. El levantamiento de datos se realizó con el

registro tanto visual como auditivo de las especies. El segundo tipo de registro mencionado permitió el reconocimiento de la mayoría de las especies de aves.

- (MI): Las evidencias indirectas que se buscaron consistieron en la presencia de plumas, ya sea como producto de mudas o de restos de la depredación por otros organismos, así como de la presencia de nidos en las ramas o en oquedades de los árboles.

Como apoyo para la identificación de aves se utilizaron guías de aves en campo (Howell, S. y S. Webb. 1995; National Geographic Society. 1987; Peterson, R. y E. Chalif. 1973). La observación fue realizada con la ayuda de binoculares para una observación más detallada.

Se realizaron recorridos para observación directa de especies. Con el fin de obtener un registro más completo se consideraron las especies detectadas en las colindancias inmediatas y se consideraron todos los organismos en vuelo, perchados y en el suelo.

**MAMÍFEROS:** El objetivo de los recorridos aplicados a este grupo animal, fue el lograr la observación directa de especies o bien, su registro. En general se siguieron las rutas de muestreo utilizadas para los otros grupos animales, verificando la presencia de mastofauna en el sustrato o en vegetación.

- (MD): La presencia de los mamíferos se registró mediante métodos directos (registro visual o auditivo).
- (MI): el registro indirecto fue por medio de rastros (huellas, excretas, pelos, comederos, rascaderas, madrigueras) según las sugerencias hechas por Aranda (2000) y Reid (1997). De manera complementaria se aplicaron entrevistas informales a pobladores de la zona con conocimiento de la fauna existente.

Naturalmente muchas especies de mamíferos son de actividad nocturna o crepuscular, pero aun las especies diurnas tienen suficientes razones para evitar al hombre y gracias a sus sentidos, generalmente mejor desarrollados, pueden detectarlo con anticipación al encuentro y huir o esconderse (Aranda, 2000). Bajo estas condiciones se recurre a métodos indirectos para su detección.

El ordenamiento filogenético y la nomenclatura utilizada para los taxa se tomó de Ramírez-Pulido *et al.* (1996). Para todos los casos se tomaron fotografías de los individuos observados o de los rastros que se observaron.

## B. RESULTADOS FAUNÍSTICOS

En total se registraron 10 especies de fauna, representadas únicamente por tres grupos faunísticos (reptiles, aves y mamíferos), siendo el grupo de los anfibios el único grupo que no estuvo presente en el sitio del proyecto. Es importante mencionar que dentro de los límites del predio del proyecto únicamente se registro la presencia de un individuo de la especie *Anolis sagrei* (reptil), lo que se atribuye a las actividades constructivas que actualmente se realizan en uno de los predios adyacentes al sitio del proyecto.

En la siguiente tabla se presenta el listado de las especies registradas en el área de influencia del proyecto.

**Tabla IV.5.** Listado de especies de fauna encontradas durante los muestreos

FAMILIA	ESPECIE	NOM 059
<b>REPTILES</b>		
Iguanidae	<i>Anolis sagrei</i>	-
	<i>Ctenosaura similis</i>	A
<b>AVES</b>		
Columbidae	<i>Columbina passerina</i>	-
Laridae	<i>Larus atricilla</i>	-
	<i>Larus dominicanus</i>	
Mimidae	<i>Mimus gilvus</i>	-
Tyrannidae	<i>Tyrannus melancholicus</i>	-
Pelecanidae	<i>Pelecanus occidentalis</i>	-
Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax auritus</i>	-
<b>MAMÍFEROS</b>		
Canidae	<i>Canis familiaris</i>	-

Del total de especies registradas, la dominancia esta dada por el grupo de aves el cual cuenta con el 70 % de los registros obtenidos, seguido de los reptiles con el 20% y los mamíferos con tal solo el 10 %. La dominancia de aves en el sitio del proyecto se atribuye a la facilidad de estas especies para buscar refugios y alimentos fuera de sus sitios de anidación, además de que todas las especies registradas son típicas de ecosistemas costeros, lo que indica que están adaptadas a las condiciones del sistema ambiental del proyecto. Por otro lado, es importante mencionar que la presencia de perros en el sitio, son un indicador de la influencia antrópica existente en el área.

El registro de únicamente 10 especies en el sitio del proyecto y su área de influencia, muestra la clara escases de la fauna en el área del proyecto, lo cual puede ser atribuible a las influencia antrópica existente en el área del proyecto, y principalmente a las actividades constructivas que se están desarrollando actualmente en el área (predio adyacente al sitio del proyecto).

#### **B.1. ESPECIES DE FAUNA DE IMPORTANCIA O BAJO ESTATUS DE PROTECCIÓN EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010**

Los registros obtenidos en los muestreos realizados para este estudio, muestra la presencia de una especies de reptil en el área de influencia del proyecto, por lo que a continuación se describe.

- ***Ctenosaura similis* (iguana rayada o tolok):** Es una especie de reptil que se distribuye ampliamente en México (Köhler y Streit, 1996<sup>10</sup>); abarcando desde el Istmo de Tehuantepec hasta Centroamérica (Panamá) (Reynoso y González, 2005). Específicamente en la Península de Yucatán, esta especie se distribuye ampliamente, y se ha reportado tanto en selvas medianas y bajas, como en duna costera, zonas de manglar, zonas rocosas y zonas urbanas (Arriaga y Ramírez, 2008; Pasachnik y McCranie, 2010).

Se encuentra catalogada como Amenazada dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.



**Figura IV.15.** Intervalo de distribución de la iguana rayada (*C. similis*) desde Veracruz y Oaxaca hasta Sur América.

### C. CONCLUSIONES FAUNÍSTICAS

- La fauna existente en el sitio del proyecto es visiblemente escasa lo que se atribuye a la influencia antrópica existente en el área.
- La dominancia esta dada por el grupo de aves, lo que se atribuye a la facilidad de estas especies para buscar refugios y alimentos fuera de sus sitios de anidación.
- La presencia de perros en el sitio, es un indicador de la influencia antrópica existente en el área.

<sup>10</sup>Köhler, G. y B. Streit. 1996. Noes on the systematic status of the taxa *acanthura*, *pectinata*, and *similis* of the genus *Ctenosaura*. *Senckenbergianabiologica*. 75: 33-43.

### IV.3.3. PAISAJE

El paisaje del sitio se encuentra caracterizado por la presencia de viviendas unifamiliares, lo que genera actividades antrópicas, lo que aunado a la circulación vehicular de la carretera Progreso Telchac, han ido deteriorando paulatinamente los ecosistema que del área. En predio del proyecto se encuentra ocupado por vegetación natural típica de Matorral de Duna Costera en recuperación, lo que se refleja en áreas con una escasa cobertura y ejemplares con alturas menores al 1.5 m.

Teniendo en cuenta lo anterior, se definen las características paisajísticas del área:

- **Visibilidad (espacio del territorio que puede apreciarse desde un punto o zona determinada):** El proyecto se encuentra ubicado inmerso en un área de asentamientos humanos, cuyo paisaje domina la presencia de casa habitación unifamiliares, y cercano a la carretera Progreso-Telchac, por lo que se considera que una visibilidad media.
- **Calidad paisajística (características intrínsecas del sitio, calidad visual del entorno inmediato, y la calidad del fondo escénico):** El predio actualmente no se encuentra ocupado por infraestructura, teniendo en su superficie vegetación de Duna costera en recuperación, adyacente a un predio en el que actualmente se desarrollan actividades constructivas, lo ha ahuyentado la fauna del sitio. Por lo anterior, se considera que la calidad paisajista del predio del proyecto es media.
- **Fragilidad (capacidad del paisaje para absorber los cambios que se produzcan en él):** Considerando las condiciones actuales del predio, del área de influencia del mismo y las acciones que se llevaran acabo para conservar la vegetación existente en la mayor proporción del predio, podemos decir que el paisaje posee fragilidad media, ya que los cambios que experimentará serán adecuados al paisaje existente siendo congruente con los usos de suelo permitidos en el sitio y la conservación de los ecosistemas.

### IV.3.4. MEDIO SOCIOECONÓMICO

#### IV.3.4.1. DEMOGRAFÍA

De acuerdo al Censo General de Población y Vivienda efectuado por el INEGI en el 2010, la población del municipio de Dzemul es de 3,489 habitantes, de los cuales 1,777 son hombres y 1712 son mujeres. La población de este municipio representa el 0.17% de la población total del estado de Yucatán (1,955,577 habitantes).

**Tabla IV.6.** Datos demográficos de la población del municipio de Dzemul (INEGI, 2010)

POBLACIÓN	DZEMUL	YUCATÁN
<b>POBLACIÓN TOTAL</b>	<b>3489</b>	<b>1,955,577</b>
Población total hombres	1777	963,333
Población total mujeres	1712	992,244

**IV.3.4.2. VIVIENDA**

Las viviendas de circundantes al predio se caracterizan por ser asentamiento residencial tipo vacacional, los cuales se habitan principalmente en los meses de abril (semana santa), julio y agosto (verano). Estas residencias son principalmente construcciones con 2 o mas habitaciones desarrolladas en dos pisos.

De acuerdo con INEGI (2010) el municipio de Dzemul cuenta con un total de 1,008 viviendas con un promedio de 3.5 de ocupantes por vivienda. Se cuenta con INFONAVIT y FOVISTE (INEGI, 2010). Respecto al tipo de material con los que están construías las casas se cuenta con losa, techos de lámina de asbesto y metálica, techos de lámina de cartón y otro tipo de materiales. La mayoría de las viviendas poseen de dos a cinco cuartos.

La mayoría de las viviendas en Dzemul están construidas con materiales duraderos pues de las 1008 viviendas del municipio 998 cuentan con piso diferente a tierra. Por otro lado, el INEGI (2010), reporta que este municipio cuenta con los servicios públicos básicos, tales como energía eléctrica, drenaje, agua en red pública, y servicios sanitarios. En la siguiente tabla se muestra el número y porcentaje de las viviendas con estos servicios.

**Tabla IV.7. Servicios de Vivienda en el Municipio de Dzemul**

SERVICIO PÚBLICO	NUMERO DE VIVIENDA CON EL SERVICIO	PORCENTAJE DE VIVIENDAS CON SERVICIO (%)
<b>TOTAL DE VIVIENDAS</b>	<b>1,008</b>	<b>100</b>
Energía eléctrica	997	98.90
Agua en red publica	801	79.46
Drenaje	843	83.63
Servicios sanitarios	918	91.07

Se considera que el nivel de servicios del municipio es bajo debido a que menos de 1% de las viviendas no cuenta con ningún servicio; sin embargo, 38.8% de las viviendas cuenta con los tres servicios de drenaje, energía eléctrica y agua entubada.

**IV.3.4.3. SALUD Y SEGURIDAD SOCIAL**

Según el anuario estadístico del Estado de Yucatán, el municipio de Dzemul cuenta con una unidad médica del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS)-Oportunidades. Sin embargo, el municipio de Progreso, localizado a 32 kilómetros del predio del proyecto cuenta con una unidad medica del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), una del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales para los trabajadores del Estado (ISSSTE), estas unidades son de primer nivel, y existen también 8 unidades médicas atendidas a diversas instituciones.

A continuación se muestran los derechohabientes de los servicios de salud del estado

**Tabla IV.8.** Población con servicios de salud

SERVICIO DE SALUD	POBLACIÓN	PORCENTAJE DE LA POBLACIÓN
<b>TOTAL DE LA POBLACIÓN</b>	<b>3,489</b>	<b>100</b>
Derechohabiente a servicio de salud	2,698	77.32
Sin derechohabiencia a servicio de salud	784	22.47
Derechohabiente a servicio de salud del IMSS	1,960	56.17
Derechohabiente a servicio de salud del ISSTE	113	3.23
Derechohabientes al seguro popular	493	14.13
Derechohabientes a instituciones publicas de seguridad social	0	0

**IV.3.4.4. EDUCACIÓN**

En Dzemul se cuenta con seis escuelas de educación básica y media superior. Dos de nivel preescolar, 2 a nivel primaria, 1 escuelas a nivel secundaria y un bachillerato. También se cuenta con una biblioteca pública.

Respecto a la alfabetización de la población del municipio, se encuentran en las siguientes condiciones: la población de 5 años o mas que cuentan con primaria son 1,338; la población de 18 años o mas con nivel profesional es de 145, mientras que a nivel posgrado solamente 9 de 18 años o mas cuentan con tal nivel. El grado promedio de escolaridad en la población de 15 años y más es de 6.8. La tasa de alfabetización del municipio de las personas de 15 a 24 años es de 98.4, la tasa para hombres alfabetos es de 97.7 y para mujeres es de 99.3.

**IV.3.4.5. ASPECTOS CULTURALES Y ESTÉTICOS**

El grupo étnico predominante es el mestizo, con reminiscencias mayas en la zona rural, al igual que en todo el estado de Yucatán. En el municipio de Dzemul el 30.6% de la población es indígena y la principal lengua hablada es la maya. El 32% de la población de 5 años o mayor habla maya y español. En relación a los grupos religiosos, en este municipio predomina el católico.

Los distintos gobiernos que ha tenido el municipio se ha preocupado por ofrecer educación y cultura a su población, existen escuelas primarias y secundarias, por lo que está cubierto el renglón cultural inicial, pero continúa el proceso de traslape entre las costumbres ancestrales, siendo invadidas por la modernidad.

El municipio de Dzemul se distingue por preservar legendarias tradiciones culturales, entre gastronómicas y religiosas, que se realizan en determinadas épocas del año.

- **Fiestas Populares:** Del 14 al 18 de diciembre se lleva a cabo la fiesta en honor a la virgen de la Expectación.
- **Tradiciones y Costumbres:** 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 mas 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 participantes.

- **Artesanías:** Las principales actividades artesanales del municipio son el urdido de hamacas con hilos de algodón o cáñamo y bordados a mano.
- **Alimentos:** Se preparan con masa de maíz carne de puerco, pollo y venado acompañados con salsas picantes a base de chiles habanero y max. Los principales son: Fríjol con puerco, Chaya con huevo, Puchero de gallina, Queso relleno, Salbutes, Panuchos, Pipian de Venado, Papadzules, Longaniza, Cochinita Pibil, Joroches, Mucbil pollos, Pimes y Tamales.
- **Dulces:** Yuca con miel, Calabaza melada, Camote con coco, Cocoyol en almíbar, Mazapán de pepita de calabaza, Melcocha, Arepas, Tejocotes en almíbar y Dulce de ciricote.
- **Bebidas:** Xtabentun, Balché, Bebida de anís, Pozole con coco, Horchata, Atole de maíz nuevo y Refrescos de frutas de la región.

Debido a la migración de personas a la ciudad, tanto del interior del estado como de otras partes del país, las costumbres del municipio cada vez se van diversificando.

#### IV.3.4.6. ASPECTOS ECONÓMICOS

La principal fuente de ingresos del municipio de Dzemul, lo constituye la pesca y el turismo, así como los diversos servicios de cuidado y mantenimiento que se prestan a los propietarios de las casas de verano

#### IV.3.4.7. FACTORES SOCIOCULTURALES

El municipio de Dzemul, no cuenta con sitios que fomenten eventos culturales en grandes magnitudes. Sin embargo, el municipio de Progreso cuenta con instalaciones de servicios culturales como son: un cine que funciona como teatro y la casa de la cultura es el único establecimiento de carácter cultural con el que cuenta la población.

#### IV.4. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

El predio se localiza inmerso en un área de asentamientos humanos, localizado dentro de los límites del municipio de Dzemul, Yucatán, el cual es uno de los municipios que conforman el litoral costero del estado. De acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial Costero del Estado de Yucatán (POETCY), el predio del proyecto se encuentra inmerso en la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) **DZE01-BAR-C3-R**, la cual establece como uso actual y compatible las Viviendas Unifamiliares por lo que podemos decir que el proyecto es congruente con los usos estatales y municipales establecidos para el área del proyecto.

El clima que predomina en la zona del proyecto cuenta con una temperatura media anual de 26 °C. El predio forma parte de la región hidrológica conocida como Yucatán norte, y de la subregión denominada semicírculo de cenotes, sin embargo, en el predio del proyecto no se encontraron cuerpos de agua superficiales, lo que aunado al tratamiento que se prevé prestar a las aguas

residuales que se generen en todas sus etapas, podemos decir que las actividades del proyecto no ponen el riesgo la hidrología de la región.

La vegetación presente en su interior es de amplio rango de distribución y característica de zonas costeras, cuya composición esta conformada por 21 especies botánicas, de las cuales tres se encuentran enlistadas bajo alguna categoría de protección dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, por lo que se contemplan medidas de rescate y reubicación, así como la conservación de la mayor proporción del predio del proyecto, por lo que se considera que no se compromete la biodiversidad vegetal de la zona. Durante los recorridos, se registro una escasa fauna, debido principalmente a la influencia antrópica existente en el área del proyecto.

Debido a todo lo anterior, se considera al desarrollo del proyecto **AMBIENTALMENTE VIABLE**, ya que se contempla la implementación de medidas que promoverán la conservación y protección de los elementos ambientales que puedan comprometerse de manera importante, garantizando de esta manera que el desarrollo del proyecto se lleve acabo de manera compatible con el sistema ambiental. Es importante mencionar, que, en caso de no llevarse a cabo el desarrollo del proyecto, el predio se continuaría deteriorando lo cual podría ocasionar daños considerables a la salud del sistema en el cual se encuentra inmerso, y se estaría perdiendo una oportunidad de generar empleos e impulsar el desarrollo económico y social del municipio de Dzemul, Yucatán.

# CAPÍTULO V

EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

## V. EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Debido a la naturaleza del proyecto denominado "Construcción y Operación de dos Vivienda Unifamiliares de Playa "Vera-Beltrán", se considera que el desarrollo de alguna de sus actividades pueden generar impactos que si no son controlados adecuadamente, se podrían alterar las características actuales del sistema ambiental en que se encuentra inmerso.

En base a lo anterior y con la finalidad de poder proponer las mejores medidas de prevención y mitigación que deberán ser implementadas durante la ejecución del proyecto, en el presente capitulo se realizara la identificación de los impactos potenciales que el proyecto puede generar sobre el ambiente en que se encuentra, mismos que serán clasificados de acuerdo a los posibles efectos que se contemplan pueden generar sobre el medio.

### V.1. METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES

La identificación y clasificación de los impactos potenciales a generarse sobre el sistema ambiental del proyecto, se realizo siguiendo la metodología propuesta por Canter (1998) y Leopold (1971), la cual se basa en matrices de interacción que permiten clasificar los efectos que cada una de las actividades del proyecto podría generar sobre cada variable de los componentes del sistema ambiental.

Las variables ambientales consideradas para la evaluación de los impacto, fueron seleccionadas en base a las características físicas, biológicas y socioeconómicas más importantes para la conservación del equilibrio ecológico de cualquier sistema ambiental, mientras que las actividades del proyecto se seleccionaron por ser las que conformaran la ejecución del presente proyecto. La identificación y caracterización de los impactos potenciales que se generaran por el proyecto se realizo de manera integrada considerando los siguientes puntos.

1. Análisis de las características de cada una de las actividades del proyecto (Capitulo II) de acuerdo a las condiciones del predio en el momento de su ejecución.
2. Verificación de las características generales del sistema ambiental y principalmente del sitio del proyecto (Capitulo IV), identificación de las condiciones actuales del predio y los recursos que podrían ser susceptibles de alteración.
3. Revisión y selección de metodología aplicables a cada caso. Así como el desarrollo correspondiente, en este caso se aplico el análisis y evaluación de impactos ambientales propuestas por Canter (1998) y Leopold (1971).

La metodología de evaluación de impactos ambientales consiste en la elaboración de matrices que permitan analizar cada una de las actividades del proyecto, en función del impacto que se prevé generar sobre cada una de las variables de los tres componentes principales del sistema, para finalmente describir los impactos que se consideran en cada una de la interacciones (actividad-variable ambiental).

Primeramente se realizó una lista de chequeo en la que se compararon las etapas del proyecto con cada una de las variables del sistema ambiental, identificando de manera general que variables

son susceptibles de recibir algún tipo de impacto, posteriormente, se realizó una matriz de grado (Canter (1998), en la cual se analizó de manera individual cada una de las diversas actividades de las tres etapas del proyecto, este análisis nos permite obtener el grado de significancia esperado para cada variable ambiental que se verá afectada por la realización de las actividades.

Una vez identificadas las interacciones (actividades-variables ambientales) y la significancia que generaran los impactos potenciales, se realizó una matriz de clasificación, la cual se llevó a cabo siguiendo la metodología de Leopold (1971), en esta matriz se clasifica cada una de las interacciones de acuerdo al carácter, extensión, duración, desarrollo, reversibilidad, ocurrencia y efecto esperado sobre el sistema ambiental del proyecto.

Estas matrices permiten tener una clara idea de cada uno de los impactos que se podrán generar, por lo que finalmente se enlistan y describen cada uno de los impactos potenciales esperados de acuerdo a la variable susceptible de recibirlos.

#### **V.1.1. INDICADORES DE IMPACTO**

Como se describió anteriormente, la evaluación de los impactos ambientales que se generaran por las diversas actividades del proyecto, será realizado de acuerdo a las actividades del proyecto y las características ambientales del proyecto. A continuación se presenta el listado de las actividades y variables ambientales.

#### **ACTIVIDADES DEL PROYECTO**

##### **1. PREPARACIÓN DEL SITIO**

- Limpieza del sitio
- Delimitación de las áreas libres de desmonte y despalme
- Reubicación de ejemplares de flora
- Desmonte y Despalme

##### **2. CONSTRUCCIÓN**

- Cimentación
- Obra civil
- Instalaciones
- Acabados
- Áreas verdes

##### **3. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**

- Ocupación
- Mantenimiento

#### **COMPONENTES DEL AMBIENTE**

##### **1. COMPONENTE FÍSICOQUÍMICO DEL SISTEMA**

- Calidad atmosférica

- Calidad del agua
- Calidad del suelo
- Calidad acústica

## 2. COMPONENTES BIOLÓGICOS DEL SISTEMA:

- Vegetación
- Fauna
- Paisaje

## 3. COMPONENTE SOCIOECONÓMICO:

- Oferta de empleos
- Insumos poblaciones
- Trafico vehicular

Para la matriz de grado, la ponderación del grado de afectación que cada actividad generara sobre cada una de las variables de los componentes del sistema ambiental, serán valorados respecto a los siguientes indicadores:

- a) **Impacto nulo = 0:** Cuando no se ocasionara impacto alguno sobre ningún componente del ambiente
- b) **Impacto poco significativo = 0.5:** cuando un impacto tiene un efecto que puede ser mitigado o prevenido, si se consideras las medidas necesarias, o bien cuando el impacto puede ser reversible por sus características
- c) **Impacto significativo = 1:** cuando el impacto tiene una repercusión intensa sobre un componente del ambiente o socioeconómico

Cada interacción que registre algún grado de significancia será clasificada de acuerdo a los siguientes criterios:

- A. CARÁCTER:** define las acciones o actividades del proyecto en:
- ✓ **Negativo (-):** cuando causan deterioro en los componentes del ambiente.
  - ✓ **Positivo (+):** cuando no causan un deterioro y que incluso pueden llegar a ser beneficiosos.
- B. EXTENSIÓN:** define la magnitud del área afectada por el impacto, entendiéndose como la superficie relativa donde afecta el mismo.
- ✓ **Regional (RGB):** su rango de afectación va más allá de las colindancias inmediatas del sitio
  - ✓ **Puntual (PU):** con rango de afectación es muy restringido
- C. DURACIÓN:** se refiere a la valoración temporal que permite estimar el periodo durante el cual las repercusiones serán detectadas en el factor afectado.
- ✓ **Permanente (PR):** Son los impactos que se manifiestan desde el inicio de la actividad impactante y se mantienen aun después de la conclusión de dicha actividad. En estos casos, el tiempo de recuperación del ambiente puede ser a largo plazo y/o por más de diez años.

- ✓ **Temporal (T):** Son los impactos que solo se presentan en el momento de la realización de la actividad, desapareciendo en cuanto esta termine o con un tiempo de recuperación a corto o mediano plazo.
- D. DESARROLLO:** califica el tiempo que el impacto tarda en desarrollarse completamente.
- ✓ **Primario (P):** son aquellos efectos que causan la acción y que ocurren generalmente en el mismo tiempo y lugar, a menudo estos se encuentran asociados a fases de construcción y operación. Generalmente son obvios y cuantificables.
  - ✓ **Secundario (S):** son aquellos cambios indirectos o inducidos en el ambiente. Es decir, los impactos secundarios cubren todos los efectos potenciales de los cambios adicionales que pudiesen ocurrir mas adelante o en lugares diferentes como resultado de la implementación de una acción.
- E. REVERSIBILIDAD:** evalúa la capacidad que tiene el factor afectado de revertir el efecto.
- ✓ **Irreversibles (IR):** cuando la alteración al ambiente es imposible de reparar
  - ✓ **Reversible (RE):** cuando la alteración ocasionada puede ser asimilada por el entorno de forma medible a corto, mediano o largo plazo.
  - ✓ **Fugaz (F):** cuando la recuperación del ambiente es inmediata tras la conclusión de la actividad y no precisa prácticas de mitigación.
- F. OCURRENCIA:** califica el tiempo de permanencia del impacto con respecto a la ejecución de las actividades del proyecto.
- ✓ **Latente (L):** se define como el impacto que mantiene influencia después de las actividades del proyecto.
  - ✓ **Inmediato (I):** es aquel que ocurre al inicio y finaliza al cesar la acción impactante
- G. EFECTO Y/O ACCIONES:** califica los impactos que puede ocasionar el proyecto, respecto a los impactos actuales del sitio.
- ✓ **Simple (SI):** los impactos que se generan son la influencia de impactos anteriores
  - ✓ **Acumulativos (A):** tienden a incrementar los impactos que se encuentran actualmente afectando el sistema.

Las afectaciones al sistema ambiental considera en las matrices de evaluación y clasificación descritas anteriormente, se consideraron los siguientes criterios para identificar si existe o no algún tipo de impacto potencial.

**Componentes Fisicoquímicos:**

- **Calidad del Aire:** Se considera como calidad del aire como el incremento de las partículas, gases, polvos o cualquier otro tipo de contaminante que pueda alterar el área del proyecto o cause afectaciones a las personas que puedan estar en contacto.
- **Calidad del Agua:** Al no existir cuerpo superficiales que pudieran ser alterados por las actividades del proyecto, se consideran únicamente las aguas subterráneas de la zona y las

posibles afectaciones a este por la infiltración de contaminantes de cualquier tipo de residuo o actividad.

- **Calidad del Suelo:** Se consideraron las afectaciones al suelo, por la pérdida de productividad al perder nutrientes que permitan el establecimiento de flora, su erosión por la pérdida de vegetación, así como alteraciones por la construcción de infraestructura
- **Calidad Acústica:** Se refiere al incremento de ondas zonas que pueden rebasar los decibeles existentes en el área incrementando de manera notable ruido en el área.

#### **Componentes Biológicos:**

- **Vegetación:** Se consideran principalmente las afectaciones por la pérdida y modificación en la estructura de la vegetación del sitio.
- **Fauna:** Hace referencia principalmente a la permanencia y/o afectación de la fauna silvestres presente en el sitio del proyecto antes, durante y posterior a la ejecución del proyecto, así como a la calidad de su hábitat.
- **Paisaje:** Se considera principalmente las modificaciones o alteraciones generadas a la estructura del paisaje del predio del proyecto, respecto a las condiciones actuales y los usos de suelo implementados en el área del proyecto.

#### **Componentes Socioeconómicos:**

- **Oferta de empleos:** Se refiere principalmente a la generación de empleos directos, sin embargo, se pueden considerar los empleos indirectos que cada actividad generara por la implementación de insumos, servicios, etc.
- **Insumos poblacionales:** Se contempla la factibilidad de los requerimientos del proyecto y la capacidad de los proveedores cercanos para satisfacer la demanda del proyecto, sin causar afectaciones adyacentes a la región.
- **Trafico vehicular:** Se considerara el incremento en la carga vehicular del área del proyecto y la capacidad de la infraestructura vial de la región para soportar dicho incremento.

## **V.2. EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS**

En este apartado se presentan las matrices realizadas para la evaluación y clasificación de los impactos potenciales del presente proyecto. En la tabla V.1 se presenta la lista de chequeo en la que se identificaron las variables ambientales susceptibles de recibir algún tipo de impacto en cada una de las etapas del proyecto.

En la tabla V.2. se presenta la matriz de grado en la que identifica el grado de significancia que cada interacción (variable-actividad) puede generar sobre el sistema ambiental y finalmente en la

tabla V.3 se presenta la matriz de clasificación, en la que cada interacción es evaluada de acuerdo a los alcances esperados de acuerdo a las condiciones y características de cada actividad y variable ambiental considerada.

**Tabla V.1.** Lista de chequeo de las etapas del proyecto versus variables ambientales

VARIABLES AMBIENTALES Y SOCIOECONÓMICAS	ETAPAS DEL PROYECTO		
	PREPARACIÓN DEL SITIO	CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
<b>COMPONENTES FÍSICOS DEL SISTEMA</b>			
Calidad atmosférica	X	X	X
Calidad del agua		X	X
Calidad del suelo	X	X	
Calidad acústica	X	X	X
<b>COMPONENTES BIÓTICOS DEL SISTEMA</b>			
Vegetación	X	X	X
Fauna	X	X	X
Paisaje	X	X	
<b>COMPONENTES SOCIALES Y ECONÓMICOS</b>			
Oferta de empleos	X	X	X
Insumos poblacionales	X	X	X
Trafico vehicular	X	X	X

**Tabla V.2.** Matriz de grado para la identificación cuantitativa de los impactos ambientales potenciales

ETAPAS/ACTIVIDADES DEL PROYECTO	PREPARACIÓN DEL SITIO				CONSTRUCCIÓN					OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		TOTAL DE IMPACTOS
VARIABLES AMBIENTALES	Limpieza del sitio	Delimitación de las áreas	Reubicación de ejemplares	Desmonte y Despalme	Cimentación	Obra civil	Instalaciones	Acabados	Áreas verdes	Ocupación	Mantenimiento	
<b>COMPONENTES FÍSICOS DEL SISTEMA</b>												
Calidad atmosférica	0	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0	0.5	4.5
Calidad del agua	0.5	0	0	0.5	0.5	0.5	0	0	0.5	0	0.5	3
Calidad del suelo	0.5	0	0	1	1	1	0	0	0.5	0	0.5	4.5
Calidad acústica	0	0	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	4.5
<b>Total del impactos ponderados a los componentes físicos y químicos del sistema</b>												<b>16.5</b>
<b>COMPONENTES BIOLÓGICO DEL SISTEMA AMBIENTAL</b>												
Vegetación	0.5	0.5	1	1	0	0	0	0	1	0.5	0.5	5
Fauna	0.5	0	1	0.5	0	0	0	0	1	0.5	0	3.5
Paisaje	0.5	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	4.5
<b>Total del impactos ponderados a los componentes bióticos del sistema</b>												<b>13</b>
<b>COMPONENTES SOCIOECONÓMICOS</b>												
Oferta de empleos	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0	0.5	5
Insumos poblacionales	0	0.5	0.5	0	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0	4
Trafico vehicular	0	0	0	0	0.5	0.5	0	0	0	0.5	0	1.5
<b>Total del impactos ponderados a los componentes sociales y económicos</b>												<b>10.5</b>
<b>TOTAL DE IMPACTOS</b>	<b>15.5</b>				<b>19</b>					<b>5.5</b>		<b>40</b>

Impacto nulo = 0 (42)

Impacto Poco Significativo = 0.5 (56)

Impacto Significativo = 1 (12)

**Tabla V.3.** Matriz de clasificación de las interacciones que generar impactos sobre el sistema ambiental.

VARIABLES AFECTADAS EN CADA UNA DE LAS ACTIVIDADES DE LA ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO/ VARIABLES/ CRITERIOS DE CLASIFICACIÓN PARA CADA UNO DE LOS IMPACTOS	Carácter (+; -)	Extensión (RG; PU)	Duración (PR ; T)	Desarrollo (P; S)	Reversibilidad (IR; RE; F)	Ocurrencia (L; I)	Efecto y/o acciones (SI; A)
<b>PREPARACIÓN DEL SITIO</b>							
La limpieza del sitio ocasionara un impacto poco significativo a la calidad del agua	+	PU	T	P	F	I	A
La limpieza del sitio ocasionara un impacto poco significativo a la calidad del suelo	+	PU	T	P	F	I	A
La limpieza del sitio ocasionara un impacto poco significativo a la vegetación	+	PU	T	P	F	I	A
La limpieza del sitio ocasionara un impacto poco significativo a la fauna	+	PU	T	P	F	I	A
La limpieza del sitio ocasionara un impacto significativo al paisaje	+	PU	T	P	F	I	A
La limpieza del sitio ocasionara un impacto poco significativo a la oferta de empleos	+	PU	T	P	F	I	A
La delimitación de las áreas ocasionara un impacto poco significativo a la calidad atmosférica	-	PU	T	P	F	I	A
La delimitación de las áreas ocasionara un impacto poco significativo a la vegetación	-/+	PU	PR	S	IR	L	A
La delimitación de las áreas ocasionara un impacto poco significativo a la oferta de empleos	+	PU	T	P	F	I	A
La delimitación de las áreas ocasionara un impacto poco significativo a los insumos poblacionales	+	PU	T	P	RE	I	A
La reubicación de ejemplares ocasionara un impacto poco significativo a la calidad atmosférica	-/+	PU	T	P	F	I	A
La reubicación de ejemplares ocasionara un impacto poco significativo a la calidad acústica	-	PU	T	P	F	I	A
La reubicación de ejemplares ocasionara un impacto significativo a la vegetación	+	PU	PR	S	IR	L	A
La reubicación de ejemplares ocasionara un impacto significativo a la fauna	+	PU	PR	S	IR	L	A
La reubicación de ejemplares ocasionara un impacto significativo al paisaje	+	PU	PR	S	IR	L	A
La reubicación de ejemplares ocasionara un impacto poco significativo a la oferta de empleos	+	PU	T	P	F	I	A
La reubicación de ejemplares ocasionara un impacto poco significativo a los insumos poblacionales	+	PU	T	P	RE	I	A

VARIABLES AFECTADAS EN CADA UNA DE LAS ACTIVIDADES DE LA ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO/ VARIABLES/ CRITERIOS DE CLASIFICACIÓN PARA CADA UNO DE LOS IMPACTOS	Carácter (+; -)	Extensión (RG; PU)	Duración (PR ; T)	Desarrollo (P; S)	Reversibilidad (IR; RE; F)	Ocurrencia (L; I)	Efecto y/o acciones (SI; A)
El desmote y despalde ocasionara un impacto poco significativo a la calidad atmosférica	-	PU	T	P	F	I	A
El desmote y despalde ocasionara un impacto poco significativo a la calidad del agua	-	PU	T	P	F	L	SI
El desmote y despalde ocasionara un impacto significativo a la calidad del suelo	-	PU	PR	S	IR	L	A
El desmote y despalde ocasionara un impacto poco significativo a la calidad acústica	-	PU	T	P	F	I	A
El desmote y despalde ocasionara un impacto significativo a la vegetación	-	PU	PR	S	IR	L	A
El desmote y despalde ocasionara un impacto poco significativo a la fauna	-	PU	T	S	RE	L	SI
El desmote y despalde ocasionara un impacto significativo al paisaje	-	PU	PR	S	IR	L	A
El desmote y despalde ocasionara un poco significativo a la oferta de empleos	+	PU	T	P	F	I	A
<b>CONSTRUCCIÓN</b>							
La cimentación ocasionara un impacto poco significativo a la calidad atmosférica	-	PU	T	P	F	I	A
La cimentación ocasionara un impacto poco significativo a la calidad del agua	-	PU	T	P	F	L	SI
La cimentación ocasionara un impacto significativo a la calidad del suelo	-	PU	PR	S	IR	L	A
La cimentación ocasionara un impacto poco significativo a la calidad acústica	-	PU	T	P	F	I	A
La cimentación ocasionara un impacto poco significativo a la ofertad e empleos	+	PU	T	P	F	I	A
La cimentación ocasionara un impacto poco significativo a los insumos poblacionales	+	PU	T	P	RE	I	A
La cimentación ocasionara un impacto poco significativo al trafico vehicular	-	PU	T	P	F	I	A
La obra civil ocasionara un impacto poco significativo a la calidad atmosférica	-	PU	T	P	F	I	A
La obra civil ocasionara un impacto poco significativo a la calidad del agua	-	PU	PR	S	IR	L	A
La obra civil ocasionara un impacto significativo a la calidad del	-	PU	PR	S	IR	L	A

VARIABLES AFECTADAS EN CADA UNA DE LAS ACTIVIDADES DE LA ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO/ VARIABLES/ CRITERIOS DE CLASIFICACIÓN PARA CADA UNO DE LOS IMPACTOS	Carácter (+; -)	Extensión (RG; PU)	Duración (PR ; T)	Desarrollo (P; S)	Reversibilidad (IR; RE; F)	Ocurrencia (L; I)	Efecto y/o acciones (SI; A)
suelo							
La obra civil ocasionara un impacto poco significativo a la calidad acústica	-	PU	T	P	F	I	A
La obra civil ocasionara un impacto significativo al paisaje	-	PU	PR	S	IR	L	A
La obra civil ocasionara un impacto poco significativo a la oferta de empleos	+	PU	T	P	F	I	A
La obra civil ocasionara un impacto poco significativo a los insumos poblacionales	+	PU	T	P	RE	I	A
La obra civil ocasionara un impacto poco significativo al trafico vehicular	-	PU	T	P	F	I	A
Las instalaciones ocasionaran un impacto poco significativo a la calidad atmosférica	-	PU	T	P	F	I	A
Las instalaciones ocasionaran un impacto poco significativo a la calidad acústica	-	PU	T	P	F	I	A
Las instalaciones ocasionaran un impacto poco significativo a la oferta de empleos	+	PU	T	P	F	I	A
Las instalaciones ocasionaran un impacto poco significativo a los insumos poblacionales	+	PU	T	P	RE	I	A
Los acabados ocasionaran un impacto poco significativo a la calidad atmosférica	-	PU	T	P	F	I	A
Los acabados ocasionaran un impacto poco significativo a la calidad acústica	-	PU	T	P	F	I	A
Los acabados ocasionaran un impacto poco significativo a la oferta de empleos	+	PU	T	P	F	I	A
Los acabados ocasionaran un impacto poco significativo a los insumos poblacionales	+	PU	T	P	RE	I	A
Las áreas verdes ocasionara un impacto poco significativo a la calidad atmosférica	-/+	PU	T	P	F	I	A
Las áreas verdes ocasionara un impacto poco significativo a la calidad del agua	+	PU	PR	P	F	L	SI
Las áreas verdes ocasionara un impacto poco significativo a la calidad del suelo	+	PU	PR	S	IR	L	SI
Las áreas verdes ocasionara un impacto poco significativo a la calidad acústica	-	PU	PR	P	F	I	A
Las áreas verdes ocasionara un impacto significativo a la vegetación	+	PU	PR	S	IR	L	A
Las áreas verdes ocasionara un impacto significativo a la fauna	+	PU	PR	S	RE	L	A

VARIABLES AFECTADAS EN CADA UNA DE LAS ACTIVIDADES DE LA ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO/ VARIABLES/ CRITERIOS DE CLASIFICACIÓN PARA CADA UNO DE LOS IMPACTOS	Carácter (+; -)	Extensión (RG; PU)	Duración (PR ; T)	Desarrollo (P; S)	Reversibilidad (IR; RE; F)	Ocurrencia (L; I)	Efecto y/o acciones (SI; A)
Las áreas verdes ocasionara un impacto significativo al paisaje	+	PU	PR	S	IR	L	A
Las áreas verdes ocasionara un impacto poco significativo a la oferta de empleos	+	PU	T	P	F	I	A
Las áreas verdes ocasionara un impacto poco significativo a los insumos poblacionales	+	PU	T	P	RE	I	A
<b>OPERACIÓN</b>							
La ocupación ocasionara un impacto poco significativo a la calidad acústica	-	PU	T	P	F	I	A
La ocupación ocasionara un impacto poco significativo a la vegetación	-	PU	PR	S	IR	L	A
La ocupación ocasionara un impacto poco significativo a la fauna	-	PU	PR	S	IR	L	A
La ocupación ocasionara un impacto significativo a los insumos poblacionales	+	RG	T	P	F	I	A
La ocupación ocasionara un impacto poco significativo al trafico vehicular	-	PU	T	P	F	I	A
El mantenimiento ocasionara un impacto poco significativo a la calidad atmosférica	-	PU	T	P	F	I	A
El mantenimiento ocasionara un impacto poco significativo a la calidad del agua	+	PU	PR	P	F	L	SI
El mantenimiento ocasionara un impacto poco significativo a la calidad del suelo	+	PU	PR	S	IR	L	A
El mantenimiento ocasionara un impacto poco significativo a la calidad acústica	-	PU	T	P	F	I	A
El mantenimiento ocasionara un impacto significativo a la vegetación	+	PU	PR	S	IR	L	A
El mantenimiento ocasionara un impacto significativo a la oferta de empleos	+	RG	T	P	F	I	SI

### V.3. DESCRIPCIÓN DE IMPACTOS IDENTIFICADOS

En base a la caracterización de las interacciones que generar impactos sobre el sistema ambiental, se identificaron los impactos potenciales que serán generados por las diversas actividades del proyecto, los cuales son descritos a continuación.

## D. COMPONENTES FISICOQUÍMICOS DEL AMBIENTE

### CALIDAD ATMOSFÉRICA

- **Incorporación de partículas y polvos a la atmosfera por el rescate y reubicación de los ejemplares de especies protegidas**
- **Incorporación de partículas y polvos a la atmosfera por la remoción de vegetación y sustrato en el despalme y desmonte del predio**
- **Incorporación de partículas y polvos a la atmosfera por la remoción de sustrato por las actividades de excavaciones para la cimentación y la alberca del proyecto**
- **Incorporación de partículas y polvos a la atmosfera por la utilización de materiales pétreos en las diversas actividades de construcción**
- **Incorporación de partículas y polvos por la utilización de materiales orgánico de desmonte y despalme, así como tierra para las áreas verdes y de conservación**

Las primeras actividades del proyecto que generar la incorporación de partículas y polvos a la atmosfera serán las de rescate y reubicación de los ejemplares enlistados en la NOM-059-SEMARNAT-2010, seguida del desmonte y despalme, lo cual se debe principalmente a la remoción del sustrato con el retiro de vegetación o de la primera capa del sustrato, lo cual puede generar desprendiendo de dichas partículas, situación que podrán repetirse al realizar excavaciones para la cimentación y la alberca.

Por otro lado, al tratarse de un proyecto en el que se construirá infraestructura que requiere de materiales pétreos, al igual que la habilitación de las áreas verdes y el mejoramiento de las áreas de conservación en donde se contempla la incorporación del material orgánico o la utilización de tierra. Tanto los materiales pétreos, como los orgánicos y la tierra se considera por su naturaleza una fuente generadora de partículas y polvos a la atmosfera.

Los impactos anteriores, se consideran de poca significancia, debido principalmente a que son impactos que pueden ser minimizados con la correcta aplicación de medidas de prevención y mitigación.

- **Conservación y recuperación de generadores de oxígeno (vegetación)**

Al considerar áreas que conservaran las condiciones naturales y por ende la vegetación presente en el sitio, y el mejoramiento de las áreas verdes y superficie inferior a las viviendas, se considera que se restablecerá parte de la perdida de generadores de oxígeno en el sitio del proyecto.

Este es uno de los impactos positivos de mayor significancia para el sistema ambiental, dado que la vegetación natural del sitio permitirá disminuir la contaminación atmosférica del área, beneficiando no solo al sistema ambiental sino a la población circundante.

### CALIDAD DEL AGUA

- **Reducción de contaminantes tipo lixiviados**

Las actividades de limpieza del predio se realizaran al inicio de la etapa de preparación del sitio, actividades que al retirar los desechos existentes en el sitio del proyecto se dejaran de producir

lixiviados que puedan ser acarreados por precipitaciones hasta el acuífero, generando contaminación de las aguas subterráneas del sitio del proyecto.

Por otro lado, se considera que al final de las jornadas laborales de la etapa de construcción se realice una verificación y limpieza del predio del proyecto, lo que aunado a la implementación del programa de manejo integral de los residuos, se promoverá que no existan residuos que puedan generar lixiviados.

Este impacto, se considera poco significativo en todas las etapas del proyecto, dado que es una acción que debe ser realizada cotidianamente sino la limpieza del área puede ser perjudicada por una nueva acumulación de residuos.

- **Perdida de superficie de captación de agua pluvial por la permeabilización del sustrato con la cimentación y obra civil**

Las diversas actividades constructivas de la infraestructura del proyecto, modificaran parte de las características naturales del suelo, las cuales podrán alterar la cantidad de aguas infiltradas al acuífero de la zona debido principalmente a la permeabilización que recibirá el suelo del proyecto.

- **Alteración en la calidad del agua por infiltraciones de contaminantes de residuos**

A pesar de que se consideran acciones para el correcto manejo de los residuos, la limpieza constante de las áreas de construcción, se contempla que puedan presentarse dispersión de residuos o derrames accidentales, lo cual podrán generar contaminantes que si no son recuperados inmediatamente pueden ser filtrados al subsuelo y generar contaminación de las aguas subterráneas del área del proyecto.

- **Generación de aguas residuales**

Debido a la naturaleza del proyecto, se contempla la generación de aguas residuales por la utilización de un sanitario portátil en las etapas de preparación del sitio y construcción, los cuales será colocado en el sitio del proyecto y será de uso obligatorio para todos los trabajadores del proyecto. Por otro lado en la etapa de operación se generar aguas residuales por las actividades de propias de ocupación de las viviendas.

Tanto las aguas residuales de los sanitarios portátiles como de las viviendas, se prevé reciban el tratamiento adecuado para su posterior reintegración al subsuelo, por lo que se considera que la generación de aguas residuales es un impacto poco significativo a pesar de ser negativo.

- **Prevención de la contaminación del agua al tratar las aguas residuales generados en el sitios del proyecto**

De acuerdo a las características técnicas del biodigestor a instalar para el tratamiento de las aguas residuales en la etapa de operación, esté deben recibir mantenimientos periódicos, con la finalidad de que su operación sea adecuada y se alargue el tiempo de vida del mismo. El mantenimiento adicionalmente, permite que el tratamiento que se presta a las aguas residuales conserve la calidad del agua tratada y por tanto no altere la calidad del agua subterránea.

### **CALIDAD DEL SUELO**

- **Reducción de contaminantes**

Las actividades de limpieza del predio se realizarán en primera instancia al inicio de la etapa de preparación del sitio, actividades que al retirar los desechos existentes en el sitio del proyecto se recuperarán las características saludables del suelo.

Por otro lado, se considera que al final de las jornadas laborales de la etapa de construcción se realice una verificación y limpieza del predio del proyecto, lo que promoverá el suelo del proyecto no sea contaminado por ningún tipo de residuo.

- **Alteración en la calidad del suelo por la pérdida de vegetación y la primera capa superficial**

- **Modificación de las características del suelo por la cimentación y obra civil**

Las características propias de las diversas actividades de las etapas de preparación del sitio y construcción, modificarán las condiciones y características actuales del suelo del predio del proyecto. En primera instancia se perderán los nutrientes y su capacidad de captación del agua al retirar la vegetación y la capa superficial del área de construcción y posteriormente al implementar infraestructura que permeabilizara el suelo del proyecto, lo que generará una modificación permanente en su productividad.

- **Recuperación de nutrientes y calidad del suelo en áreas verdes y de conservación**

Una de las acciones consideradas en el proyecto es el esparcimiento de los materiales residuales de las actividades de desmonte y despalme en las áreas verdes y de conservación del proyecto, lo cual permite no solo nutrir el suelo del área, sino recuperar sus características productivas, beneficiando a la vegetación, fauna e incluso las condiciones de infiltración de aguas pluviales.

- **Alteración en la calidad del suelo por infiltraciones de contaminantes de residuos**

A pesar de que se consideran acciones para el correcto manejo de los residuos, la limpieza constante de las áreas de construcción, se contempla que puedan presentarse dispersión de residuos o derrames por descuido o contingencias no contempladas, lo cual podrán generar contaminantes al suelo que si no son recuperados inmediatamente pueden esparcirse y alterar una porción mayor del suelo del área del proyecto.

### **CALIDAD ACÚSTICA:**

- **Aumento en las emisiones sonoras por las actividades propias del proyecto**

Las diversas actividades del proyecto por su naturaleza son generadoras de onda sonora que podrán incrementar los decibeles de la zona del proyecto, por lo que se espera que este incremento del ruido sea notable en el área de influencia del proyecto.

## **E. COMPONENTES BIÓTICOS**

### **VEGETACIÓN Y FAUNA**

- **Mejoramiento del sustrato de la vegetación por la pérdida de contaminantes en la limpieza**
- **Mejoramiento del hábitat de la fauna por la pérdida de contaminantes en la limpieza**

Uno de los beneficios que trae al ambiente el retiro de residuos solidos es la perdida de contaminantes que pueden alterar la calidad del suelo, afectando a la flora y en consecuencia a la fauna de un sitio determinado, por lo tanto al realizar el retiro de residuos en el sitio del proyecto, se proporcionara una mejora en la calidad ambiental tanto para la vegetación como para la fauna del área.

- **Perdida de cobertura vegetal**
- **Perdida de diversidad faunística por la perdida de vegetación**

El realizar actividades de desmonte traerán como consecuencia no solo la perdida de cobertura vegetal en el sitio del proyecto, sino el refugio que esta vegetación puede prestar a la fauna del sitio, lo que generara que esta ultima se vea obligada a desplazarse a sitios colindantes perdiendo la diversidad faunística del sitio del proyecto.

- **Conservación y recuperación de la composición florística con áreas verdes**
- **Conservación y recuperación de sitios adecuados para alimentación, percha y reproducción de fauna**

El mantener las condiciones naturales en gran parte del proyecto y mejorar las áreas verdes de las viviendas se consideran acciones con las que no solo se mejorara y recuperara la composición florística del área, sino se prevé la reintegración de la fauna al proporcionar sitios adecuados para su descanso, alimentación o reproducción.

#### **PAISAJE**

- **Alteración de las condiciones actuales del paisaje por la perdida de vegetación**
- **Alteración del paisaje por la construcción de la infraestructura del proyecto**

La principal afectación a este componentes se contempla al alterar su estructura con la perdida de vegetación en parte del predio del proyecto y posteriormente con la construcción de la infraestructura del proyecto.

- **Adecuación del paisaje del sitio del proyecto al del sistema ambiental en que se encuentra**
- **Mejoramiento del paisaje con áreas verdes y de conservación**

La alteración de la estructura del paisaje que se vera afectado primeramente por la perdida de cobertura vegetal y posteriormente por la construcción de la infraestructura del proyecto, se espera que sea compensada con las áreas de conservación y verdes, así como a la correcta adecuación de la estructura del proyecto con el paisaje de la zona.

#### **F. COMPONENTES SOCIOECONÓMICOS**

##### **OFERTA DE EMPLEOS**

- **Generación de empleos temporales**

Todos los impactos a esta variables serán positivos aunque temporales para la etapa de preparación del sitio y construcción, dada las dimensiones y el tiempo considerado para la ejecución del proyecto, este impacto será un impacto acumulativo, a nivel local, dado que se

contempla la contratación de personal de las comunidades de la región, lo que contribuirá de forma positiva a la economía de las mismas.

### **INSUMOS POBLACIONALES**

- **Aumento en la demanda de insumos, materiales pétreos y servicios**

Las diversas actividades del proyecto, requieren e servicio, insumo y materiales que deben ser obtenidos a través de diversos proveedores, los cuales se espera cuenten con la capacidad suficiente para satisfacer la demanda del proyecto sin causar afectaciones adyacentes, por tanto se consideran impactos positivos aunque temporales.

- **Aumento de la demanda de servicios urbanos por la ocupación de las viviendas**

Las actividades de operación de las viviendas por naturaleza requerirán de diversos servicios urbanos, como energía eléctrica, agua potable, telefonía, entre otros. Sin embargo, al contemplar que el área del proyecto es un área urbanizada que cuenta con la infraestructura de redes urbanas necesarias, podemos decir que los impactos a esta variable será poco significativos y permanentes.

### **TRAFICO VEHICULAR**

- **Aumento en el trafico vehicular por el transporte de materiales al sitio del proyecto**

- **Aumento en el trafico vehicular por las actividades de ocupación de las viviendas**

La transportación de materiales o insumos que se requieran en el sitio del proyecto podrán aumentar la carga vehicular de las vías de comunicación de la zona, sin embargo, al considerar que estos transportes se lleven acabo en horarios de bajo aforo vehicular se considera un impacto poco significativo aunque negativo.

Por otro lado, la naturaleza propia de las actividades de operación del proyecto aumentaran el trafico vehicular, sin embargo, se espera que este no altere las características del trafico vehicular de la zona, dado que se cuenta con vías de comunicación que pueden soportar el incremento del proyecto.

## **V.4. ANÁLISIS DE LA EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS**

El análisis e identificación de los impactos potenciales a generar durante la implementación del proyecto, se realizó sobre las 11 actividades mas importantes del proyecto y las 10 variables del sistema ambiental más susceptibles de recibir dichos impactos. Por tanto, la matriz de grado evaluó en total 110 interacción, de las cuales 68 podrán generar impactos sobre el sistema ambiental. Del total de interacciones que podrán generar impactos sobre el sistema ambiental, el 82.35 % (56 interacciones) se esperan sean poco significativos al ambiente y únicamente el 17.65% (12 interacciones) se prevé sean significativas, lo que nos permite decir que los impactos potenciales del proyecto podrán ser minimizados con la correcta aplicación de medidas de prevención y mitigación. Es importante mencionar que estas significancia se hace referencia sin importar el carácter (positivo o negativo) del impacto a generar.

De acuerdo con los resultados de la matriz de grado, el componente ambiental que recibirá el mayor grado de significancia por los impactos potenciales a generar, será el físico, el cual obtuvo

un valor de significancia de 16.5 upis (Unidades Ponderadas de Impacto), seguido por el biológico con 13 upis y el socioeconómico con 10.5 upis. Estos resultados son concordantes con la naturaleza del proyecto, dado que al ser un proyecto cuyo objetivo es la construcción de infraestructura de viviendas unifamiliares, se espera que los componentes físicos y principalmente el suelo, reciba una modificación y alteración en su calidad, la cual será irreversible.

Respecto a las etapas del proyecto que registra mayor grado de significancia sobre el sistema ambiental será la de construcción la cual alcanzó un valor de ponderación de impacto de 19 upis, seguido por la preparación del sitio con 15.5 upis y la operación con 5.5 upis. El que la etapa de construcción sea la mas significativa se debe principalmente a la construcción de infraestructura, la cual ocasionara impactos que podrán ser irreversibles para el sistema ambiental.

En cuanto a las variables del sistema ambiental que se verán mayormente afectadas de acuerdo al grado de significación será la vegetación y la oferta de empleos con 5 ups cada una, seguida por la calidad atmosférica, del suelo, acústica y el paisaje con 4.5 upis cada uno, el resto de las variables recibirán impacto cuya significancia esta ponderada entre los 4 y los 3 upis.

Por otro lado, la clasificación de los impactos identificados en la matriz de grado, nos indica que del total de impacto registrados, el 45.59 % (31 impactos) serán negativos, el 50.00 % (34 impactos) positivos y el 4.41 % (3 impactos) podrá generar impactos tanto positivos como negativos al sistema ambiental.

Del total de impactos negativos (31), se espera que el 100 % se presente de manera puntual; respecto a duración se considera que el 32.26 % (10 impactos) sean permanentes y el 67.74 % (21 impactos) temporales; en relación a la reversibilidad se espera que el 67.74 % (21 impactos) se presenten de manera fugaz, el 29.03 % (9 impactos) de manera irreversibles y el 3.23 % (1 impacto) de manera reversible; en cuanto a la ocurrencia el 61.29 % (19 impactos) se consideran inmediatos y el 38.71 % (12 impactos) latentes; por ultimo respecto al efecto/acciones se prevé que el 9.68 % (3 impactos) sean simples y el 90.32 % (28 impactos) acumulativos.

Del total de impactos positivos (34), se espera que el 94.12 % se presente de manera puntual y el 5.88 % (2 impactos) de manera regional; respecto a duración se considera que el 67.65 % (23 impactos) sean temporales y el 32.35 % (11 impactos) permanentes; en relación a la reversibilidad se espera que el 52.94 % (18 impactos) se presenten de manera fugaz, y el 23.53 % (8 impactos) de manera irreversibles y reversible; en cuanto a la ocurrencia el 67.65 % (23 impactos) se consideran inmediatos y el 32.35 % (11 impactos) latentes; por ultimo respecto al efecto/acciones se prevé que el 11.76 % (4 impactos) sean simples y el 88.24 % (30 impactos) acumulativos.

Del total de impactos positivos y negativos (3), se espera que el 100 % se presente de manera puntual; respecto a duración se considera que el 33.33 % (1 impacto) sea permanente y el 66.67 % (2 impactos) temporales; en relación a la reversibilidad se espera que el 66.67 % (2 impactos) se presenten de manera fugaz y el 33.33 % (1 impacto) de manera irreversible; en cuanto a la

ocurrencia el 66.67 % (2 impactos) se consideran inmediatos y el 33.33 % (1 impacto) latentes; por ultimo respecto al efecto/acciones se prevé que el 100 % (3 impactos) sean acumulativos.

Respecto a la extensión de los impactos, estos se espera no sobre pasen los limites del área de influencia considera para la caracterización del sistema ambiental, con excepción de la oferta de empleos que se espera pueda ser aprovechada por los pobladores de la región. Por otro lado, se puede observar que tanto en los impactos positivos como en los negativos la mayoría de los impactos serán temporales y fugaces, lo cual se considera de esta manera debido a la implementación de medidas de prevención y mitigación se contemplan para el desarrollo del proyecto.

Por otro lado es importante resaltar que los impactos acumulativos sobresalen ante los simples, esto debido principalmente a las actividades antrópicas y las condiciones del predio del proyecto y sus colindancias inmediatas, las cuales generan impactos en el área.

#### **V.4.1. CONCLUSIONES**

De acuerdo a los resultados obtenidos en la evaluación de los impactos potenciales del proyecto denominado "Construcción y Operación de dos Viviendas Unifamiliares de Playa "Vera-Beltrán", se considera que el presente proyecto, es **VIABLE AMBIENTALMENTE**, dado que la mayoría de los impactos a generar serán poco significativos, debido a las condiciones del sitio del proyecto y las actividades antrópicas que lo circundan y aunque se presentaran impactos tanto positivos como negativos estos pueden ser perfectamente minimizados con la correcta y oportuna aplicación de medidas de mitigación y prevención, por lo que no se considera que el proyecto genere un desequilibrio en el sistema ambiental en que se encuentra inmerso.

# CAPÍTULO VI

MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS  
AMBIENTALES

## VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Como se menciona en el capítulo anterior, el desarrollo de las diversas actividades del proyecto "Construcción y Operación de dos Casas Unifamiliares de Playa "Vera-Beltrán", requieren la correcta y oportuna aplicación de acciones que contribuyan a minimizar las afectaciones que los impactos ambientales del proyecto puedan generar sobre el sistema ambiental en que se encuentra inmerso el predio del proyecto.

De acuerdo a lo anterior, en el presente proyecto se presentaran la descripción de acciones enfocadas a la prevención, control, corrección y/o compensación de los efectos negativos que la implementación del proyecto puede generar sobre las variables del sistema ambiental.

### VI.1. DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O SISTEMAS DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Las acciones consideradas para alcanzar la minimización, prevención, control, corrección, y/o compensación de los impactos ambientales del proyecto serán medidas de prevención y mitigación, las cuales se consideran la herramienta mas adecuada para lograr los objetivos antes planteados, dado que su correcta y oportuna aplicación, permite que el desarrollo del proyecto se lleve a cabo bajo el margen del desarrollo sustentable.

Las medidas preventivas, tienen la característica de poder aplicarse durante todo el tiempo de vida del proyecto y la infraestructura desarrollada en este, y generalmente estas se planean para evitar afectaciones a hábitats y especies sensibles, al contrario, de las medidas mitigatorias tienen la obligación de reducir los impactos que no se han podido evitar totalmente y son de obligado cumplimiento durante toda la fase de vida del proyecto.

En la tabla VI.1. se presenta el listado de las medidas de prevención y mitigación que deberán ser implementadas adecuadamente y de acuerdo a la etapa del proyecto señalado.

**Tabla VI.1.** Medidas de prevención y mitigación por componente ambiental

IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN	ETAPA DE APLICACIÓN		
		Preparación del sitio	Construcción	Operación
<b>COMPONENTES FÍSICOS DEL AMBIENTE</b>				
<b>CALIDAD ATMOSFÉRICA</b>				
Incorporación de partículas y polvos a la atmosfera por el rescate y reubicación de los ejemplares de especies protegidas	Previo al inicio de las actividades del proyecto susceptibles de la generación de polvos y partículas a la atmosfera, deberán humedecerse las áreas de trabajo con la finalidad de reducir las emisiones generadas por la remoción de sustrato, vegetación, etc.			

IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN	ETAPA DE APLICACIÓN			
		Preparación del sitio	Construcción	Operación	
	Durante las actividades de reubicación de las especies de flora rescatas y/o la reforestación de las áreas verdes se deben mantener húmeda la tierra fértil que se utilice para estas actividades, no solo para reducir las emisiones a la atmosfera, sino para ayudar al establecimiento de las especies a sembrar				
Incorporación de partículas y polvos a la atmosfera por la remoción de vegetación y sustrato en el despalme y desmonte del predio	Previo al inicio de las actividades del proyecto susceptibles de la generación de polvos y partículas a la atmosfera, deberán humedecerse las áreas de trabajo con la finalidad de reducir las emisiones generadas por la remoción de sustrato, vegetación, etc.				
Incorporación de partículas y polvos a la atmosfera por la remoción de sustrato por las actividades de excavaciones para la cimentación y la alberca del proyecto	Los residuos pétreos que se puedan generar por actividades susceptibles de generación de partículas y polvos, deberán ser humedecidos previo a su reutilización, retiro o transportación a sitios de disposición final				
Incorporación de partículas y polvos a la atmosfera por la utilización de materiales pétreos en las diversas actividades de construcción	El promovente y/o contratista deberá solicitar a los proveedores de materiales pétreos que la trasportación de los materiales sea cubierto con lonas o húmedos para reducir la generación de partículas				
	Previo a la utilización de materiales pétreos o cualquier material que pueda ser fuente de generación de partículas, se deberá verificar que este se encuentren húmedos o bien ser humedecido, con la finalidad de que su utilización no genere emisiones a la atmosfera.				
Incorporación de partículas y polvos por la utilización de materiales orgánico de desmonte y despalme, así como tierra para las áreas verdes y de conservación	Los residuos de desmonte y despalme que sean reincorporados en las áreas verdes y de conservación del proyecto, se deben humedecer previo a su dispersión para reducir las emisiones a la atmosfera que se pueden generar por la actividad				
	Durante las actividades de reubicación de las especies de flora rescatas y/o la reforestación de las áreas verdes se deben mantener húmeda la tierra fértil que se utilice				

IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN	ETAPA DE APLICACIÓN			
		Preparación del sitio	Construcción	Operación	
	para estas actividades, no solo para reducir las emisiones a la atmosfera, sino para ayudar al establecimiento de las especies a sembrar				
Conservación y recuperación de generadores de oxígeno (vegetación)	Se deberá conservar las condiciones estructurales y morfodinámicas presentes en el 20 % de la superficie del predio del proyecto (áreas de conservación)				
	Se debe promover el cuidado y conservación de las especies endémicas y enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, así como todos los ejemplares presentes en las áreas de conservación				
	Se deberán implementar actividades de rescate y reubicación de las especies endémicas y enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010				
<u>Impactos no previstos:</u> Generación de contaminación de la atmosfera por la quema de residuos	Se prohíbe la quema de cualquier tipo de residuo generado en el sitio del proyecto, todos los residuos deberán recibir el manejo adecuado				
<b>CALIDAD DEL AGUA</b>					
Reducción de contaminantes tipo lixiviados	Los residuos que se recuperen del predio en las actividades de limpieza del predio al inicio de preparación del sitio del proyecto deben ser separados de acuerdo a su tipo y enviados a los sitios autorizados para su disposición final				
	Previo al inicio de las actividades del proyecto se debe establecer y/o definir el área de almacenamiento de residuos, la cual en caso de contar con vegetación deberá ser desmontada durante las actividades de desmonte del proyecto				
Alteración en la calidad del agua por infiltraciones de contaminantes de residuos	Al termino de cada jornada se debe verificar que no exista dispersión de ningún tipo de residuo dentro de los limites del predio del proyecto				
	Todos los residuos que se generen en el sitio del proyecto deben manejarse y almacenarse de acuerdo a su tipo para prevenir contaminaciones que puedan ser infiltradas al acuífero				

IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN	ETAPA DE APLICACIÓN			
		Preparación del sitio	Construcción	Operación	
	Se deberán colocar contenedores rotulados para residuos solidos urbanos, los cuales deberán contar con tapas para prevenir su dispersión y bolsas plásticas para facilitar el traslado de los residuos a los sitios de disposición final				
	El traslado de los residuos urbanos generados en el sitio del proyecto deberá realizarse de manera periódica (dos o tres veces por semana) o cuando la capacidad de los contenedores este por alcanzar el limite				
	Los residuos que se generen por actividades constructivas se deben almacenar en áreas libres de vegetación y ser retirados periódicamente, el sitio de disposición debe ser un banco en restauración				
	En caso de que se presente alguna contingencia que genere residuos peligrosos, estos se deben tratar de acuerdo a sus características de peligrosidad y almacenarse aisladamente de otro tipo de residuos				
	En caso de que se presenten residuos peligrosos en el sitio del proyecto, se deberá contratar una empresa autorizada para su recolección, manejo y disposición final				
Pérdida de superficie de captación de agua pluvial por la impermeabilización del sustrato con la cimentación y obra civil	El desmonte y despalme, deberá realizarse en las áreas de construcción contempladas en el proyecto				
	Se debe delimitar las áreas de conservación y verdes del proyecto para prevenir cualquier alteración al suelo				
	Se deberá mantener las condiciones estructurales y morfodinámicas de las áreas de conservación para mantener la captación pluvial en gran parte del predio del proyecto				
Generación de aguas residuales	Se deberá colocar un sanitario portátil por cada 15 trabajadores en el sitio del proyecto, el cual será de uso obligatorio para todos los trabajadores para prevenir defecación al aire libre				
	La empresa arrendadora del sanitario portátil deberá dar mantenimiento periódico al mismo (tres veces por semana). Esta empresa debe contar con autorización para el transporte, manejo y disposición final de las aguas				

IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN	ETAPA DE APLICACIÓN			
		Preparación del sitio	Construcción	Operación	
Prevención de la contaminación del agua al tratar las aguas residuales generados en el sitios del proyecto	residuales				
	Se debe instalar un biodigestor para el tratamiento preliminar de las aguas residuales que se generen en el sitio del proyecto, el cual deberá contar con las características necesarias para dar cumplimiento a las especificaciones de las Normas Oficiales Mexicanas aplicables				
	El biodigestor debe recibir mantenimientos periódicos de acuerdo a las especificaciones del proveedor para garantizar su correcto funcionamiento y prevenir contaminación del acuífero				
<b>CALIDAD DEL SUELO</b>					
Reducción de contaminantes por la limpieza del sitio	Los residuos que se recuperen del predio en las actividades de limpieza del predio al inicio de preparación del sitio del proyecto deben ser separados de acuerdo a su tipo y enviados a los sitios autorizados para su disposición final				
	Previo al inicio de las actividades del proyecto se debe establecer y/o definir el área de almacenamiento de residuos, la cual en caso de contar con vegetación deberá ser desmontada durante las actividades de desmonte del proyecto				
Alteración en la calidad del suelo por infiltraciones de contaminantes de residuos	Al termino de cada jornada se debe verificar que no exista dispersión de ningún tipo de residuo dentro de los limites del predio del proyecto				
	Todos los residuos que se generen en el sitio del proyecto deben manejarse y almacenarse de acuerdo a su tipo para prevenir contaminaciones que puedan ser infiltradas al acuífero				
	Se deberán colocar contenedores rotulados para residuos solidos urbanos, los cuales deberán contar con tapas para prevenir su dispersión y bolsas plásticas para facilitar el traslado de los residuos a los sitios de disposición final				
	El traslado de los residuos urbanos generados en el sitio del proyecto deberá realizarse de manera periódica (dos				

IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN	ETAPA DE APLICACIÓN			
		Preparación del sitio	Construcción	Operación	
	o tres veces por semana) o cuando la capacidad de los contenedores este por alcanzar el limite				
	Los residuos que se generen por actividades constructivas se deben almacenar en áreas libres de vegetación y ser retirados periódicamente, el sitio de disposición debe ser un banco en restauración				
	En caso de que se presente alguna contingencia que genere residuos peligrosos, estos se deben tratar de acuerdo a sus características de peligrosidad y almacenarse aisladamente de otro tipo de residuos				
	En caso de que se presenten residuos peligrosos en el sitio del proyecto, se deberá contratar una empresa autorizada para su recolección, manejo y disposición final				
	En caso de derrame de cualquier tipo de producto, se deberá recuperar el suelo contaminado y tratarse como residuo				
	En los caso en los que el derrames sea de algún producto considerado peligroso, el suelo retirado deberá ser manejado y almacenado como residuo peligrosos, siguiendo las disipaciones correspondientes y contratando a una empresa autorizada para su recolección, transportación, manejo y disposición final.				
Alteración en la calidad del suelo por la perdida de vegetación y la primera capa superficial	Las actividades de desmonte y despalde se deben realizar únicamente en las áreas previstas para la construcción de la del proyecto				
	Las actividades de despalde deben realizarse para el retiro exclusivo de la primera capa de sustrato, con excepción de los casos en los que las características del proyecto lo requiera				
	Queda prohibido la realización de actividades de desmonte y despalde durante o posterior a una precipitación pluvial en el área del proyecto				
	Las áreas libres de vegetación, deben ser humedecidas periódicamente para prevenir erosión del suelo por la acción del viento				

IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN	ETAPA DE APLICACIÓN			
		Preparación del sitio	Construcción	Operación	
	Previo al inicio de las actividades del proyecto se debe definir el área de almacenamiento tanto para materiales y equipo como para los residuos que se generen en el sitio del proyecto				
	Los residuos de la actividad de desmonte y despalme deben ser almacenados temporalmente en sitios libres de vegetación dentro de los límites del proyecto para posteriormente ser esparcidos en áreas verdes y de conservación del proyecto				
	Los residuos de las actividades de desmonte que se encuentren libres de materiales orgánicos podrán ser reutilizados para la nivelación de las áreas que lo requieran				
Modificación de las características del suelo por la cimentación y obra civil	La infraestructura del proyecto se debe edificar de acuerdo a los planos presentados para su autorización				
	Los materiales resultantes de excavaciones deben ser considerados para el relleno y/o nivelación de las áreas requeridas				
	Se deben establecer áreas de conservación, para mantener las condiciones naturales del suelo en parte de la superficie del predio del proyecto				
	Los residuos orgánicos de las actividades de despalme se deben esparcir en las áreas verdes y de conservación para promover la recuperación de las características del suelo en estas áreas				
Recuperación de nutrientes y calidad del suelo en áreas verdes y de conservación	Los residuos de las actividades de desmonte se deben triturar y esparcir en las áreas verdes y de conservación del predio del proyecto para su reutilización como composta				
<b>CALIDAD ACÚSTICA</b>					
Aumento en las emisiones sonoras por las actividades propias del proyecto	Las labores del proyecto se deberán llevar a cabo en horarios diurnos para prevenir afectaciones nocturnas a la población que lo circunda				

IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN	ETAPA DE APLICACIÓN			
		Preparación del sitio	Construcción	Operación	
<b>COMPONENTES BIÓTICOS</b>					
<b>VEGETACIÓN Y FAUNA:</b>					
Mejoramiento del sustrato de la vegetación por la pérdida de contaminantes en la limpieza	Los residuos que se recuperen del predio en las actividades de limpieza de la etapa de preparación del sitio del proyecto deben ser separados de acuerdo a su tipo y enviados a los sitios autorizados para su disposición final				
Mejoramiento del hábitat de la fauna por la pérdida de contaminantes en la limpieza					
Perdida de cobertura vegetal	Previo al inicio de las actividades del proyecto se deberá realizar actividades de rescate de los ejemplares endémicos y enlistados en la NOM-059-SEMARNAT-2010 que se encuentren dentro de las áreas de afectación				
	Los individuos rescatados deberán ser reubicados dentro de las áreas de conservación previstas en el proyecto				
Conservación y recuperación de la composición florística con áreas verdes	Se deberá conservar las condiciones estructurales y morfodinámicas presentes en el 20 % de la superficie del predio del proyecto (áreas de conservación), con la finalidad de mantener la vegetación del sitio del proyecto				
	Se deberán conservar la vegetación y condiciones estructurales y morfodinámicas presentes en el área de crecimiento a futuro				
Conservación y recuperación de sitios adecuados para alimentación, percha y reproducción de fauna	Posterior a las actividades de rescate y previo al inicio de las actividades del proyecto, se deberá realizar la delimitación de las áreas de conservación, de crecimiento a futuro y verdes del proyecto para prevenir su afectación por las actividades del proyecto				
	El desmonte y despalme se deberá realizar únicamente en las áreas de construcción contempladas en el proyecto				
	Las actividades de desmonte se deberán realizar exclusivamente de manera manual, evitando el uso de defoliantes y/o herbicidas				
	Las áreas verdes del proyecto que requieran mejorar sus características y condiciones, deberán ser reforestadas				

IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN	ETAPA DE APLICACIÓN		
		Preparación del sitio	Construcción	Operación
	con especies endémicas de duna costera			
	El proyecto no contempla la implementación de bardas perimetrales, sin embargo, en caso de que se requiera la delimitación del predio este se hará con cercos que permitan el libre paso de la fauna entre el predio y sus colindancias			
Pérdida de diversidad faunística por la pérdida de vegetación	Previo a las actividades de desmonte se deben realizar recorridos de prospección para verificar la ausencia de individuos de fauna			
	En caso de registrar algún individuo de fauna dentro del área por afectar con el desmonte se debe realizar acciones de ahuyentamiento y/o rescate			
	Se prohíbe la caza, captura y/o perseguir especies de fauna existente en el área del proyecto			
<b>PAISAJE</b>				
Alteración de las condiciones actuales del paisaje por la pérdida de vegetación	Toda el equipo vehículos empleados en el proyecto deben ser retirados del sitio al concluir las actividades a realizar			
	Los residuos generados deben ser contenidos en recipientes adecuados para prevenir su dispersión en el sitio y alterar las condiciones del paisaje			
Alteración del paisaje por la construcción de la infraestructura del proyecto	Los materiales pétreos y/o productos de desmonte y despalle deben ser almacenados en un solo sitio el cual deberá estar libre de vegetación			
Mejoramiento del paisaje con áreas verdes y de conservación	Todos los residuos deben ser retirados periódicamente (2 o 3 veces por semana)			
	Se deberá conservar las condiciones estructurales y morfodinámicas presentes en el 20 % de la superficie del predio del proyecto (áreas de conservación), con la finalidad de mantener la vegetación del sitio del proyecto			
Adecuación del paisaje del sitio del proyecto al del sistema ambiental en que se encuentra	Las áreas verdes deben ser reforestadas para mejorar las condiciones paisajistas del predio del proyecto			
	La edificación de la infraestructura del proyecto deberá adecuarse a las características de la zona para que su calidad paisajista no sea alterada			

IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN	ETAPA DE APLICACIÓN			
		Preparación del sitio	Construcción	Operación	
<b>COMPONENTES SOCIOECONÓMICOS</b>					
<b>OFERTA DE EMPLEOS</b>					
Generación de empleos temporales	Los empleos que se generen en el proyecto deben ser ocupados por pobladores del estado de Yucatán y preferentemente del municipio de Dzemul o sus cercanías				
<u>Impactos no previstos:</u> Prevención de accidentes menores del personal	Con la finalidad de poder tratar cualquier herida o accidente menor que pueda recibir el personal del proyecto, se debe contar con un botiquín de primeros auxilios dentro del predio del proyecto.				
<b>INSUMOS POBLACIONALES</b>					
Aumento en la demanda de insumos, materiales pétreos y servicios	Todos los insumos, servicios o materiales que sean requeridos para la ejecución del proyecto deben ser abastecidos por proveedores con capacidad suficiente para satisfacer la demanda del proyecto sin generar problemas adyacentes a la región				
Aumento de la demanda de servicios urbanos por la ocupación de las viviendas	Se deben realizar la contratación de los servicios urbanos para satisfacer adecuadamente las necesidades de servicios que se puedan presentar en el sitio del proyecto				
<b>TRAFICO VEHICULAR</b>					
Aumento en el trafico vehicular por el trasporte de materiales al sitio del proyecto	El traslado de la materiales o insumos que se requieran en el predio del proyecto deben realizarse en horarios en que el aforo vehicular de la región sea menor				
Aumento en el trafico vehicular por las actividades de ocupación de las viviendas	Se debe hacer uso de las vías existentes las cuales cuentan con la capacidad para soportar el incremento que se puede presentar por la operación del proyecto				

## VI.2. IMPACTOS RESIDUALES

A pesar de la implementación de las medidas de prevención, mitigación y/o compensación, descritas anteriormente, la implementación del proyecto ocasionara afectaciones al sistema que permanecerán en el sitio, los cuales son caracterizados como impactos residuales.

Para el presente proyecto los impactos residuales detectados con:

1. **Afectaciones a la cobertura vegetal:** A pesar de que dentro de las medidas de prevención y mitigación, se realizaran acciones que contribuyan a que la pérdida de cobertura vegetal solo sea en las áreas que se requieran para la infraestructura del proyecto, conservando la vegetación en el resto del predio del proyecto, al realizar el retiro de la vegetación e impermeabilizar parte del suelo del predio con la infraestructura, la vegetación del área se perderá de manera definitiva, lo que genera un impacto residual.
  
2. **Modificación de paisaje:** A pesar de que contempla la conservación de la vegetación en gran parte del predio del proyecto, el hecho de que esta sea retirada y posteriormente se construya infraestructura permanente, alterara las características actuales del paisaje del proyecto, por lo que se considera un impacto residual.

# CAPÍTULO VII

PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE  
ALTERNATIVAS

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

### VII.1. PRONOSTICO DEL ESCENARIO

El predio donde se pretende llevar a cabo la ejecución y puesta en operación del presente proyecto, se localiza en el municipio de Dzemul, Yucatán, inmerso en el litoral costero del estado de Yucatán, área que ha sufrido un incremento demográfico en los últimos años, debido principalmente por el establecimiento de viviendas unifamiliares de segunda residencia o veraniegas. Tal es el caso del área del proyecto, en donde se pueden encontrar diversos predios en los que se desarrolla actualmente actividades de construcción.

Por otro lado, es importante mencionar que la presión antrópica que se ha presentado en el área ha generado alteraciones y una clara modificación biológica del área, afectando principalmente la composición y estructura de la vegetación del área, lo cual se refleja en la presencia de áreas libres de cobertura vegetal e individuos con alturas menores a 1.50 m.

Por lo anterior, el sitio del proyecto puede ser descrito como un área perturbada presión antrópica en recuperación, atribuido principalmente a la construcción de viviendas y la operación de caminos de acceso, así como de la carretera Progreso-Telchac cercana al sitio del proyecto, por lo que podemos decir, que en caso de que el presente proyecto no se lleve a cabo, las actividades antrópicas de la zona podrán generar que la perturbación del sitio empeore paulatinamente, al grado que este sitio pueda perder los pocos servicios ambientales que actualmente presta al sistema ambiental en que se encuentra inmerso.

En el caso de que el proyecto se lleve a cabo bajo los criterios establecidos en la presente manifestación de impacto ambiental, se puede decir, que el sitio del proyecto recuperará el uso del suelo, el cual es compatible con los ordenamientos legales correspondientes, de una manera amigable y congruente con el ambiente, dado que se promoverá que las actividades del proyecto se desarrollen implementadas las medidas de prevención y mitigación propuestas, lo que permitirá que los impactos generados en el área sea minimizados al grado que no puedan generar un desequilibrio en la zona, así mismo, al proponer áreas de conservación y verdes las cuales mantendrán las condiciones estructurales y morfodinámicas del predio del proyecto, se promoverá que los servicios ambientales del sistema ambiental no solo NO se pierda sino que se mejoren, como es el caso de la recarga del acuífero, la reintegración de fauna, etc.

De acuerdo a lo anterior, podemos decir, que las condiciones perturbadas del sitio y la implementación de medidas de prevención y mitigación permitirá que los impactos ambientales que serán ocasionados por el presente proyecto sean en su mayoría de poca significancia para el sistema ambiental, sin embargo, deben ser aplicadas cada una de las medidas de prevención y mitigación propuestas en el presente estudio con la finalidad de garantizar que el desarrollo del proyecto se desarrolle bajo el margen del desarrollo sustentable, por lo que podemos concluir, que el proyecto "Construcción y Operación de dos Viviendas unifamiliares de Playa "Vera-Beltrán", es **AMBIENTALMENTE VIABLE.**

## VII.2. PROGRAMA DE VIGILANCIA

Con la finalidad de garantizar el cumplimiento y la correcta aplicación de las medidas de mitigación, prevención y/o compensación que contribuirán en la disminución de los impactos identificados (capítulo V), se sugiere llevar a cabo supervisiones ambientales, las cuales tendrán como objetivo principal, la vigilancia, evaluación y en su defecto modificación de las medidas de mitigación de acuerdo a los impactos ambientales detectados conforme al desarrollo del proyecto.

Los encargados de llevar a cabo la supervisión ambiental deben contar con la capacidad técnica para detectar eventualidades, actividades y/o acciones que puedan generar impactos adicionales a los identificados y/o impactos con mayor magnitud al considerado, y tomar las medidas pertinentes para garantizar que dichos impactos sean mitigados.

Derivado de las actividades de supervisión ambiental, se deben elaborar informes con la periodicidad que la autoridad competente establezca, en los cuales se deberá hacer una descripción de las actividades realizadas para dar cumplimiento a los términos y condicionantes bajo los cuales se aprobó el proyecto.

## VII.3. CONCLUSIONES GENERALES

El presente proyecto es denominado "Construcción y Operación de dos Viviendas Unifamiliares de Playa "Vera-Beltrán", el cual consiste en un obra nueva de tipo inmobiliario, cuyo objetivo principal es la edificación de dos viviendas unifamiliares de mismas dimensiones y distribución, las cuales se prevén implementar en un predio de 1,000 m<sup>2</sup> de superficie total, conformado por los tablajes catastrales 6,089 y 6,090 de la localidad y municipio de Dzempl, Yucatán.

Las características de cada una de las actividades junto con la implementación de medidas de prevención y mitigación permitirá que el presente proyecto de cabal cumplimiento a cada una de las especificaciones señaladas en los diversos instrumentos legales aplicables al proyecto, lo que se reflejara en la minimización de los impactos potenciales del proyecto y por tanto conservando el equilibrio ecológico existente en el sitio. Por tanto podemos decir que el desarrollo de las actividades permitirá incrementar la infraestructura de vivienda de la zona sin deteriorar los recursos naturales de la zona, contribuyendo de esta forma en la mejoría de la calidad de vida de la población circundante.

En cuanto a los beneficios que este proyecto traerá, se encuentra la conservación de las condiciones naturales en la mayor proporción del predio, lo que contribuirá a mantener la vegetación, fauna y servicios ambientales de la región, así como la protección de las poblaciones de especies endémicas y con algún estatus de protección existentes en la zona, además de los beneficios socioeconómicos que generara sobre la población del municipio de Dzempl, al generar empleos, incrementar la demanda de servicios e insumos, e incluso al incrementar el turismo en la zona, dado que las viviendas podrán ser visitadas por turistas nacionales y extranjeros al contar con un mejores opciones de hospedaje.

Por lo anterior, podemos concluir que la presión antrópica del área, ha generado perturbación en el ecosistema de la región, sin embargo, la correcta y oportuna implementación de medidas de prevención y mitigación permitirá que los impactos ambientales que serán ocasionados por el presente proyecto sean en su mayoría de poca significancia para el sistema ambiental, sin embargo, lo que garantizará que el desarrollo del proyecto se desarrolle bajo el margen del desarrollo sustentable, haciendo de este un proyecto **AMBIENTALMENTE VIABLE.**

# CAPÍTULO VIII

IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y  
ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN  
SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES

## VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES

### VIII.1. FORMATOS DE PRESENTACIÓN

#### VIII.1.1. PLANOS DEFINITIVOS

En el anexo 1 se incluyen los planos correspondientes al proyecto.

#### VIII.1.2. OTROS ANEXOS

Anexo 2. Memoria Fotográfica

Anexo 3. Memoria de Calculo de Capacidad de Carga

Anexo 4. Programa de Manejo Integral de los residuos solidos

Anexo 5. Programa de Rescate y Reubicación de Flora

Anexo 6. Programa de Rescate y Reubicación de Fauna

Anexo 7: Documentación legal que acredita la propiedad el predio, así como la identificación del promovente y responsable del estudio.

#### VIII.1.3. GLOSARIO DE TÉRMINOS

**Acuífero.** Es cualquier formación geológica por la que circulan o se almacenan aguas subterráneas, que puedan ser extraídas para su explotación, uso o aprovechamiento.

**Agua subterránea:** Es el agua que se encuentra en el subsuelo, en formaciones geológicas parcial o totalmente saturadas.

**Acumulativo:** Que se debe a la acumulación o se forma por ese procedimiento.

**Diversidad biológica o Biodiversidad:** Es la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otros, los ecosistemas terrestres y marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas.

**Contaminación:** La presencia en el ambiente de uno o más contaminantes o de cualquier combinación de ellos que cause desequilibrio ecológico o discontinuidad de los procesos naturales.

**Contaminante:** Toda materia o energía en cualesquiera de sus estados físicos y formas, que al incorporarse o actuar en la atmósfera, agua, suelo, flora, fauna cualquier elemento natural, modifique o altere su composición y condición natural.

**Desmante:** Eliminación del estrato vegetal existente en un área determinada.

**Despalme:** Remoción de la capa superficial del terreno natural, que por sus características no es adecuada o útil para la construcción.

**Empresa autorizada de manejo:** Persona física o moral que preste servicios para realizar cualquiera de las operaciones comprendidas en el manejo de residuos peligrosos.

**Erosión del suelo:** El proceso físico que consiste en el desprendimiento y arrastre de los materiales del suelo por la acción del viento, agua y procesos geológicos.

**Especie en peligro de extinción:** Especie cuyas áreas de distribución o tamaño poblacional han sido disminuidas drásticamente, poniendo en riesgo su variabilidad ecológica en todo su rango de distribución por múltiples factores, tales como la destrucción o modificación drástica de su hábitat, restricción severa de su distribución, sobreexplotación, enfermedades, depredación, etc.

**Fauna silvestre:** Las especies animales que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo sus poblaciones menores que se encuentran bajo control del hombre, así como los animales domésticos que por abandono se tornen salvajes y por ello sean susceptibles de captura y apropiación.

**Flora silvestre:** Las especies vegetales así como los hongos, que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo las poblaciones o especímenes de estas especies que se encuentran bajo control del hombre.

**Fuente fija:** Es toda instalación establecida en un solo lugar, que tenga como finalidad desarrollar operaciones o procesos industriales, comerciales, de servicios o actividades que generen o puedan generar emisiones contaminantes a la atmósfera.

**Fuente móvil:** Camiones, automóviles, motocicletas, equipo y maquinarias no fijos con motores de combustión y similares, que con motivo de su operación generen o puedan generar emisiones contaminantes a la atmósfera.

**Impacto ambiental:** Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

**Impacto sinérgico:** Aquel que al prolongarse en el tiempo la acción de la causa, incrementa progresivamente su gravedad o beneficio.

**Nivel freático.** La superficie de agua que se encuentra en el subsuelo bajo el efecto de la fuerza de gravitación y que delimita la zona de aireación de la de saturación.

**Residuo:** Cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó.

**Residual:** Cualquier material sobrante, generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó.

### **BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA**

Comisión Nacional del Agua. Registros pluviométricos mensuales, anuales y promedios de 60 años. México.

Comisión Nacional del Agua. Registros de intemperismos de 50 años. México.

Comisión Nacional del Agua. 1996. Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento. México.

Consejo Nacional de Población.

Chan C.; Rico V.; & Flores S. 2002. Guía ilustrada de la flora costera representativa de la península de Yucatán. Edición Especial Fascículo 19, Universidad Autónoma de Yucatán, CONACYT, Instituto de Ecología, Secretaría de Ecología, Yucatán. México.

Durán, R.; Dorantes, A.; Simá, P.; & Méndez M. 1997. Manual de propagación de plantas nativas de la península de Yucatán. Centro de Investigación Científica de Yucatán. 94 pp. México.

Durán, R.; Trejo-Torres, J.C.; Ibarra-Manriquez, G. 1998. Endemic Phytotaxa of the Peninsula of Yucatán. Harvard Papers in Botany, Vol. 3, No. 2, 1998, pp. 263- 314.

Durán, R.; Dorantes, A.; Simá, P.; & Méndez M. 2000. Manual de propagación de plantas nativas de la península de Yucatán. Centro de Investigación Científica de Yucatán, Volumen II, 105 pp. México.

Durán, R.; Campos, G.; Trejo, J.; Simá, P.; May, F.; & Qui, M. 2000. Listado Florístico de la Península de Yucatán. PNUD, CICY & FMAM. 259 PP. México.

Flores, S. & Espejel, I. 1994. Tipos de vegetación de la península de Yucatán. Universidad Autónoma de Yucatán Sostenibilidad Maya. Fascículo 3. México.

García, E. 1981. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climático de Köppen. UNAM-CETENAL. México.

Gobierno del Estado de Yucatán. 1999. Ley de Protección del Ambiente del Estado de Yucatán. Diario Oficial del Estado, viernes 23 de abril de 1999. México.

Gobierno del Estado de Yucatán. 2000. Reglamento de la Ley de Protección al Ambiente del Estado de Yucatán. Diario Oficial del Estado, viernes 23 de marzo de 2000. México.

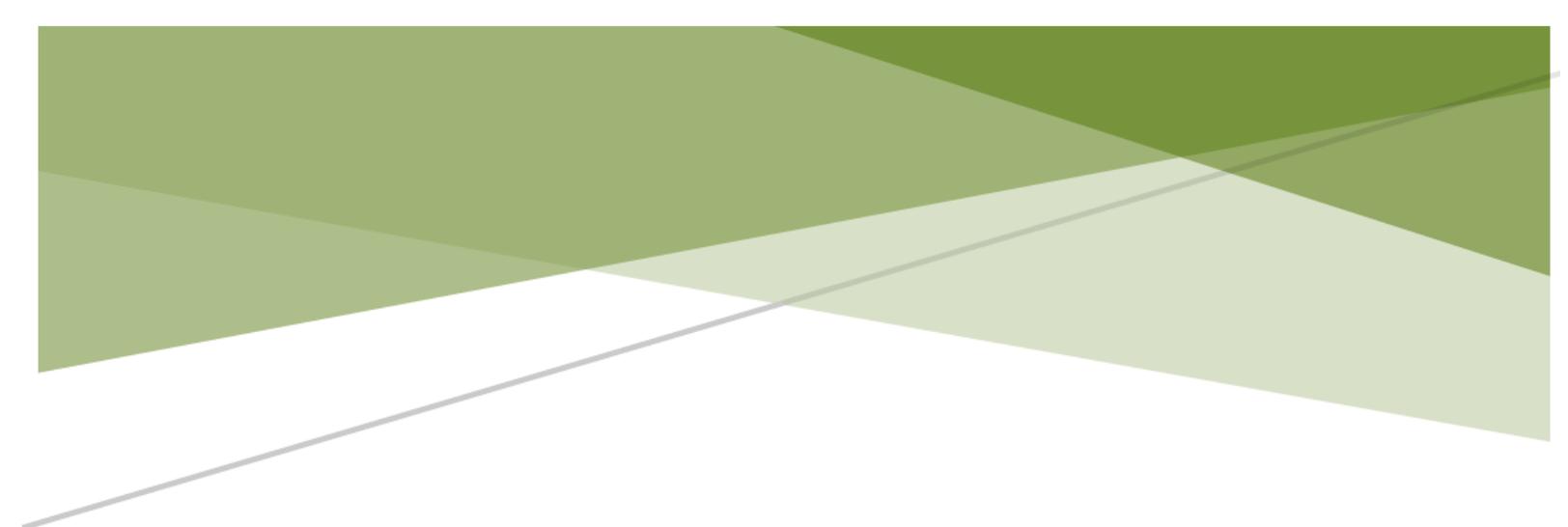
Gobierno del Gobierno del Estado de Yucatán. 2003. Programa Estatal de Turismo de Yucatán. Diario Oficial del Estado de Yucatán. 23 de noviembre de 2003.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. 2010. Censo de Población y Vivienda. México.

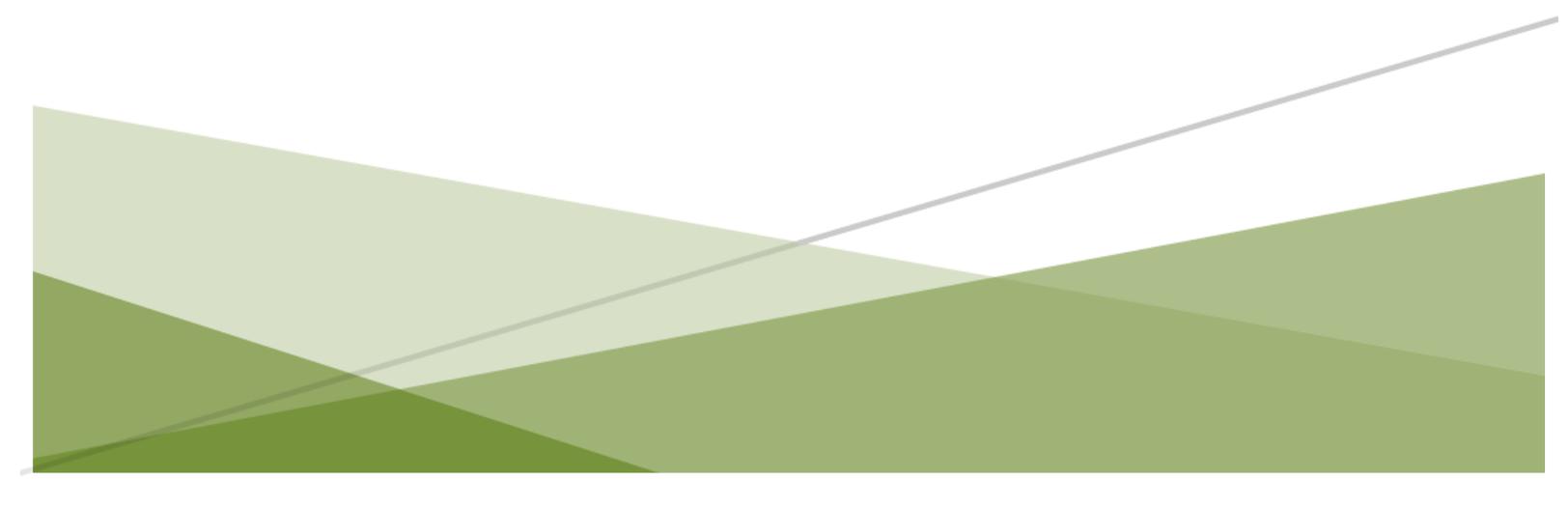
Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. 2010. Anuario Estadístico del Estado de Yucatán. México.

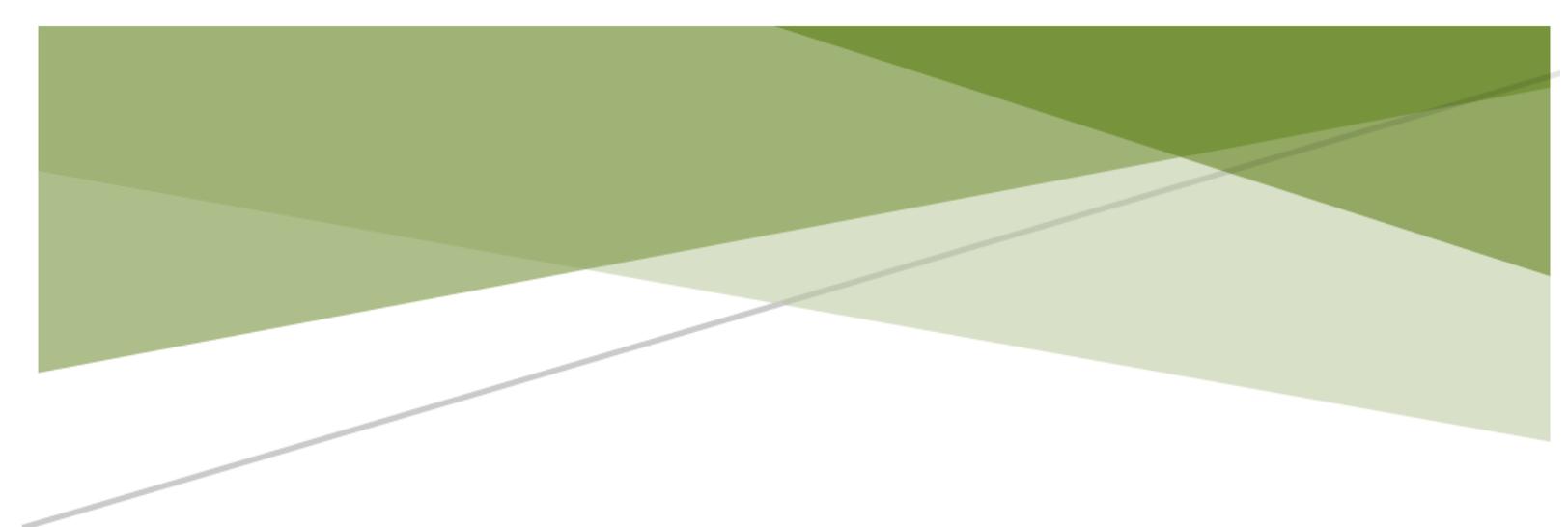
Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca. 1992. Guía para la Presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental del Sector Turístico. Modalidad: particular. México.

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



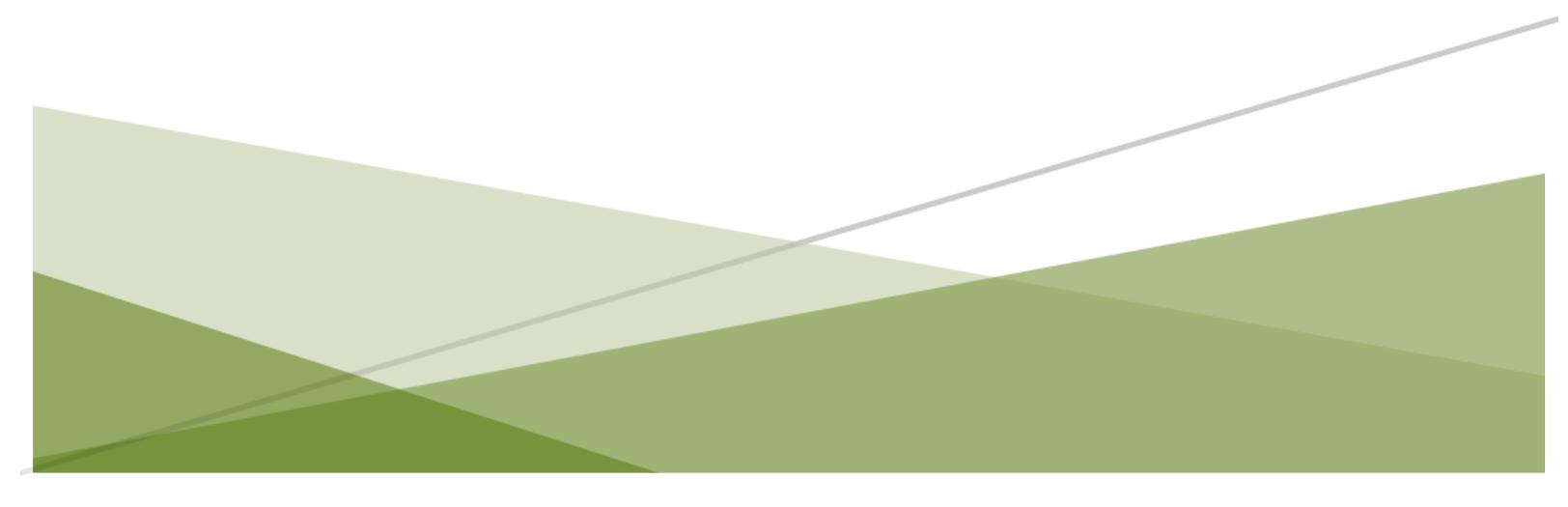
# **ANEXOS**





# **ANEXO 1**

PLANOS DEL PROYECTO



# ANEXO 2

MEMORIA FOTOGRÁFICA



**Fotografía 1.** Vista general del predio del proyecto



**Fotografía 2.** Vista general del predio del proyecto donde se observa vegetación perturbada



**Fotografía 3.** Vista de la vegetación perturbada encontrada dentro de los limites del predio del proyecto



**Fotografía 4.** Vista de uno de los cuadrantes de muestreo realizados en el sitio del



**Fotografía 5.** Vista de uno de los cuadrantes de muestreo realizados en el sitio del



**Fotografía 6.** Individuos de *Mammillaria gaumeri* presentes en el sitio del proyecto



**Fotografía 7.** Individuos de *Myrmecophila tibicinis* presentes en el sitio del proyecto



**Fotografía 8.** Individuos de *Tillandsia dasyliriifolia* presentes en el sitio del proyecto



**Fotografía 9.** Residuos solidos encontrados dentro de los limites del predio del proyecto



**Fotografía 10.** Heces Fecales encontradas dentro de los limites del predio del proyecto



**Fotografía 11.** Calle secundaria de acceso al sitio del proyecto y colindante a la misma



**Fotografía 12.** Vista del predio del proyecto donde se observa al fondo la infraestructura en construcción del predio adyacente

# ANEXO 3

MEMORIA DE CALCULO DE CAPACIDAD DE CARGA

# ANEXO 4

PROGRAMA DE MANEJO INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

# ANEXO 5

PROGRAMA DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE FLORA

# ANEXO 6

PROGRAMA DE RESCATE Y REUBICACIÓN DE FAUNA

# ANEXO 7

DOCUMENTACIÓN LEGAL