

Por la Construcción y Operación de Una Vivienda Unifamiliar De Tres Plantas Denominada “Casa Habana 26.5”, a Ubicarse en el Tablaje Catastral # 3447 en La Zona Costera Conocida como San Bruno, Municipio de Progreso, Yucatán”

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

I.1 Proyecto

I.1.1 Nombre del proyecto

“Por la Construcción y Operación de Una Vivienda Unifamiliar De Tres Plantas Denominada “Casa Habana 26.5”, a Ubicarse en el Tablaje Catastral # 3447 en La Zona Costera Conocida como San Bruno, Municipio de Progreso, Yucatán”

I.1.2 Ubicación del proyecto

El proyecto se pretende llevar a cabo en un predio rústico costero marcado con el numero catastral 3447 que mantiene una superficie total de 650 m²; a 8.55 m de la carretera costera Progreso-Telchac Puerto.



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

Por la Construcción y Operación de Una Vivienda Unifamiliar De Tres Plantas Denominada "Casa Habana 26.5", a Ubicarse en el Tablaje Catastral # 3447 en La Zona Costera Conocida como San Bruno, Municipio de Progreso, Yucatán"

I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto

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

I.1.4 Presentación de la documentación legal

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

I.2 Promovente

I.2.1 Nombre o razón social

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 Nombre y cargo del representante legal

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 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones

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

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

I.3.1 Nombre o razón social

Grupo Ecológico Para La Conservación Maya (Geco Maya)

I.3.2 Registro federal de contribuyentes o CURP

FUMJ 820824 B48

I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio

Biol. Juan Carlos Fuentes May	C.P. 6156841
Biol. Néstor Javier Pech González	C.P. 5304025
Biol. Nancy Rodas Cabrera	C.P. 4951686

I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio

Calle 28 # 261 x 5M y 5N. Fraccionamiento Los Ángeles, Amp. Juan Pablo II.

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

II.1.1 Naturaleza del Proyecto

La naturaleza del proyecto consiste en la construcción y operación de una vivienda unifamiliar que llevara por nombre "Casa Habana 26.5", la cual constará de tres plantas a ubicarse en un predio rústico en la zona costera del municipio de Progreso, Yucatán. Dicho predio cuenta con una superficie total de 650.00 m², es decir; cuenta con 10.00 m de ancho en su costado Norte y Sur por 65.00 m de largo en sus costados Este y Oeste, localizándose en su interior vegetación arbustiva y herbácea propia de zonas costeras.

Como parte de la construcción, se pretende la implementación del área de desplante (planta baja) en una superficie total de 242.31 m², una segunda planta de 131.73 m² y una tercera planta de 8.32 m²; manteniendo como área libre de construcción (conservación) 306.9389 m²; donde se pretende el enriquecimiento con especies propias de la zona.

Es importante señalar que se pretende la conformación de caminos sinuosos de acceso a la casa así como a la playa así como un área de estacionamiento, los cuales carecerán de cimentación, es decir; solo se requerirá de la poda selectiva de manera periódica.

II.1.2 Selección del sitio

La selección del sitio consistió en la búsqueda de un predio costero que se encontrase lo suficientemente cerca de la zona urbana a fin de facilitar la obtención de servicios básicos de vivienda tales como: agua potable, electricidad, recolección de basura, entre otros.

Adicional a lo anterior y una vez encontrado un terreno costero cercano a la zona urbana, se procedió a realizar las características ambientales a fin de poder determinar la congruencia del uso de suelo en la zona con la actividad pretendida. Como resultado se obtuvo que el predio de 650 m² se encuentra regulado por el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán (POETCY) y que se incluye en la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) **DZE01-BAR C3-R**; la cual mantiene una política de conservación con aprovechamiento de muy baja intensidad, un uso actual de *Área para el cuidado y preservación de las condiciones naturales protegidas, Aprovechamiento doméstico de flora y fauna, Unidades de manejo de vida silvestre y aprovechamiento cinegético, Agricultura de plantaciones perennes (henequén, coco, frutales), Agricultura semiintensiva (horticultura, floricultura, pastos de ornato) y de Vivienda Unifamiliar.*

De igual forma se tiene que cuenta como uso compatible la vivienda unifamiliar; la cual consiste en el uso que se pretende dar al predio de interés en el presente proyecto.

De tal manera se tiene que al encontrar compatibilidad con el uso de suelo propuesto y el uso de suelo del programa de ordenamiento, se dio por seleccionado dicho predio.

II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización

El predio en el cual se pretende la construcción de la vivienda unifamiliar, se localiza en el tablaje catastral número **3447** el cual corresponde a un predio localizado en la primera fila de la zona costera del puerto conocido como San Bruno en Progreso, Yucatán. Dicho predio costero carece de infraestructura civil en su interior, manteniendo completamente vegetación y suelo natural.



Figura II.1. Ubicación particular de la zona de ubicación del predio del proyecto.

Como puede observarse en la figura II.1., el predio se encuentra delimitado al *Norte* por vegetación propia de matorral costero, al sur por el derecho de vía de la carretera costera Progreso-Telchac Puerto, al Este por una vivienda unifamiliar y al Oeste por otra vivienda unifamiliar y vegetación de matorral costero.

De manera general, se tiene que el predio de interés se encuentra inmerso en una zona donde se observan varias viviendas unifamiliares construidas desde tiempo atrás y otras más actuales edificadas con materiales permanentes tales como bloques y cemento que cuentan con áreas verdes o ajardinadas así como con especies introducidas.

Por la Construcción y Operación de Una Vivienda Unifamiliar De Tres Plantas Denominada "Casa Habana 26.5", a Ubicarse en el Tablaje Catastral # 3447 en La Zona Costera Conocida como San Bruno, Municipio de Progreso, Yucatán"

A continuación se presentan las coordenadas UTM de los vértices del predio de interés:

COORDENADAS UTM DEL PREDIO DE INTERES 16Q		
	Y	X
VERTICE 1	2,360,168.1038	249,760.7243
VERTICE 2	2,360,233.0531	249,763.2903
VERTICE 3	2,360,234.6195	249,773.1668
VERTICE 4	2,360,169.6702	249,770.6008

II.1.4 Inversión requerida

Para la ejecución de la obra el promovente estima que invertirá aproximadamente \$1,950,000.00 (un millón novecientos cincuenta mil 00/100 M.N.) dentro de los cuales se incluye la inversión para la aplicación de medidas de prevención y en su caso mitigación.

II.1.5 Dimensiones del proyecto

El predio seleccionado para la construcción y operación de una vivienda unifamiliar de tres plantas cuenta con una superficie total de 650.00 m², esto es; 10.0 m de ancho por 65.0 m de largo, dentro de los cuales se pretende la construcción de un primer piso o planta que tendrá una huella de construcción de **242.31 m²**.

En este punto es pertinente señalar que la vivienda unifamiliar que se localiza en el costado Este del predio de interés ocupa una superficie de 5.92 m² del predio; por lo que en realidad, la superficie total del predio disponible para la ejecución del proyecto es de **644.08 m²**.

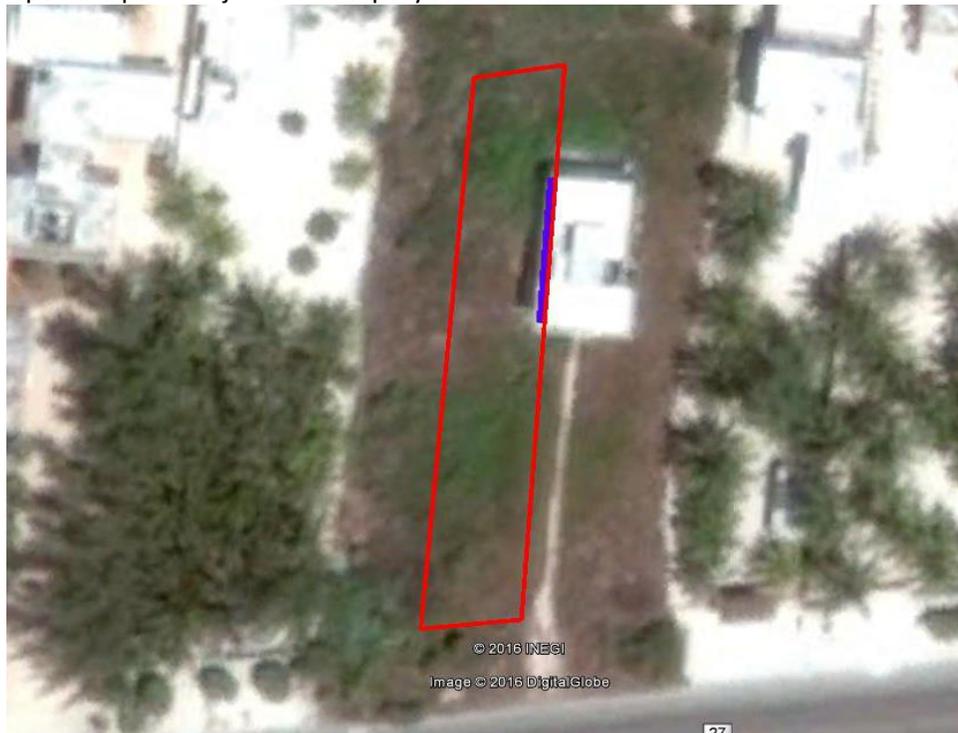


Figura II.2. Vista general del predio y el área invadida por la construcción contigua (en azul).

Con base en lo anterior señalado, a continuación se presenta el cuadro de áreas del predio de interés.

Tabla II.1. Distribución de las dimensiones para la ejecución del proyecto.

DESCRIPCIÓN	SUPERFICIE TOTAL (m ²)	PORCENTAJE %
Planta Baja (desplante)	242.31	37.28
Superficie sin cimentación	401.77	61.81
Superficie invadida	5.92	0.91
Superficie total	650.00	100

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

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

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

En cuanto al uso actual de los cuerpos de agua en el sitio del proyecto, se tiene que ni en el predio ni en sus colindancias existen cuerpos de agua superficiales o subterráneos, sin incluir el agua marina que se localiza al norte del predio, el cual es usado para actividades de pesca y recreación.

El agua que es abastecida a través de la red municipal de Progreso, es utilizada para actividades urbanas en las casas de verano y unifamiliares presentes en la zona, es decir; para actividades diarias de lavado, limpieza general del inmueble, riego de áreas verdes y en ciertos casos; llenado de piscinas o albercas.

II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

La zona donde se localiza el predio del proyecto se considera una zona en crecimiento urbano, ya que en los últimos años ha aumentado significativamente la construcción de vivienda unifamiliar así como de viviendas particulares a lo largo de las costas del Estado de Yucatán, lo que ha desencadenado que servicios básicos tales como: agua entubada, energía eléctrica, drenaje, implementación de pequeños y medianos comercios, servicios de salud, servicios de telefonía, vías de comunicación, entre otros; se hayan extendido hasta zonas costeras para su abastecimiento, siendo que las localidades costeras de mayor urbanización sean de mayor a menor: Progreso, Celestún, Dzilám de Bravo, Sisal., entre otras.

Los servicios que serán requeridos para la implementación de la vivienda unifamiliar, será básicamente material para construcción: cal, cemento, varillas, bloques, alambre, entre otros; recursos naturales: agua para la conformación de la mezcla y material pétreo de banco de material autorizado, maquinaria y

Por la Construcción y Operación de Una Vivienda Unifamiliar De Tres Plantas Denominada "Casa Habana 26.5", a Ubicarse en el Tablaje Catastral # 3447 en La Zona Costera Conocida como San Bruno, Municipio de Progreso, Yucatán"

equipo en general, diesel para la maquinaria, entre otros. Una vez dé inicio la operación de la vivienda unifamiliar, será necesario el abastecimiento de energía eléctrica, agua entubada y sistema de recolección de basura.

II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

El predio seleccionado para la construcción y operación de la vivienda unifamiliar de tres plantas o niveles cuenta con una superficie total de 650.00 m² de los cuales 644.08 m² serían los aprovechables para la ejecución del proyecto; ya que la casa unifamiliar colindante se encuentra invadiendo 5.92 m² del predio de interés.

A continuación se presentan las áreas que conformaran la "Casa Habana 26.5"

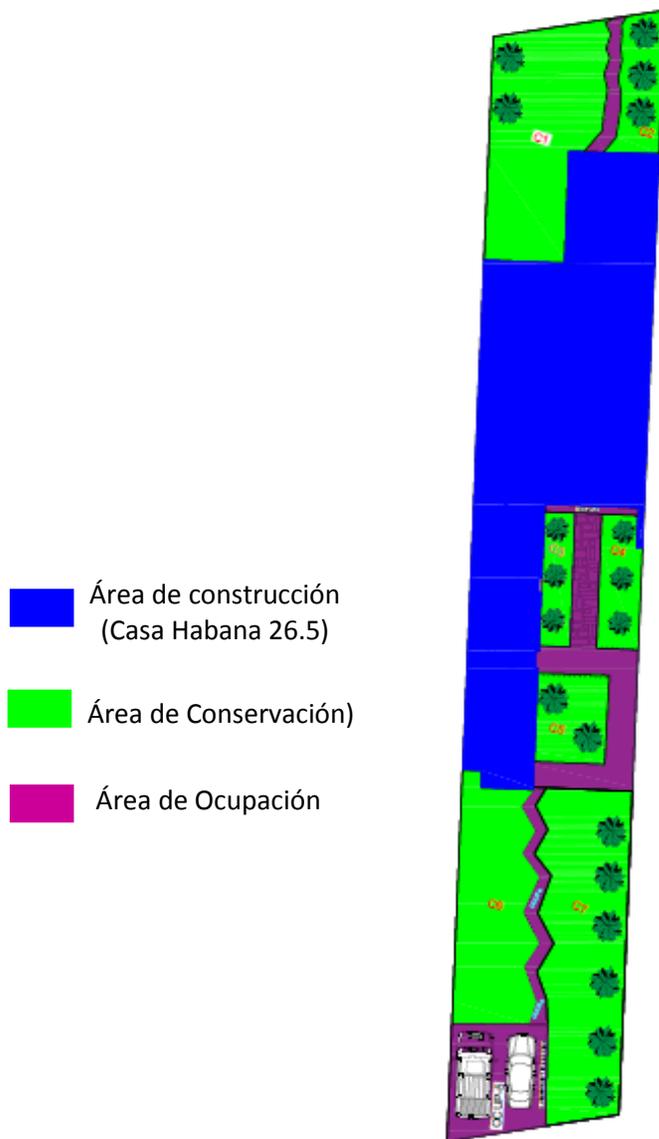


Figura II.3. Figura general que señala las áreas de las que constara el proyecto.

ÁREA DE CONSTRUCCION

DESPLANTE (PLANTA ARQUITECTONICA)

CUADRO DE ÁREAS		
COLOR	ESPACIO	AREA (m2)
AREAS TECHADAS PLANTA ARQUITECTONICA		
	SALA/COMEDOR	47.72
	COCINA/ALACENA	32.60
	VESTIBULO 2 (A CTO. SERVICIO)	6.40
	CUARTO DE SERVICIO	26.34
	AREA DE LAVADO	8.04
	ESCALERA	10.80
	VESTIBULO (VOLADO)	9.52
	TERRAZA	50.24
	PATIO DE SERVICIO	6.62
	PISCINA	33.00
	CIRCULACIONES	11.03
	TOTAL	242.31

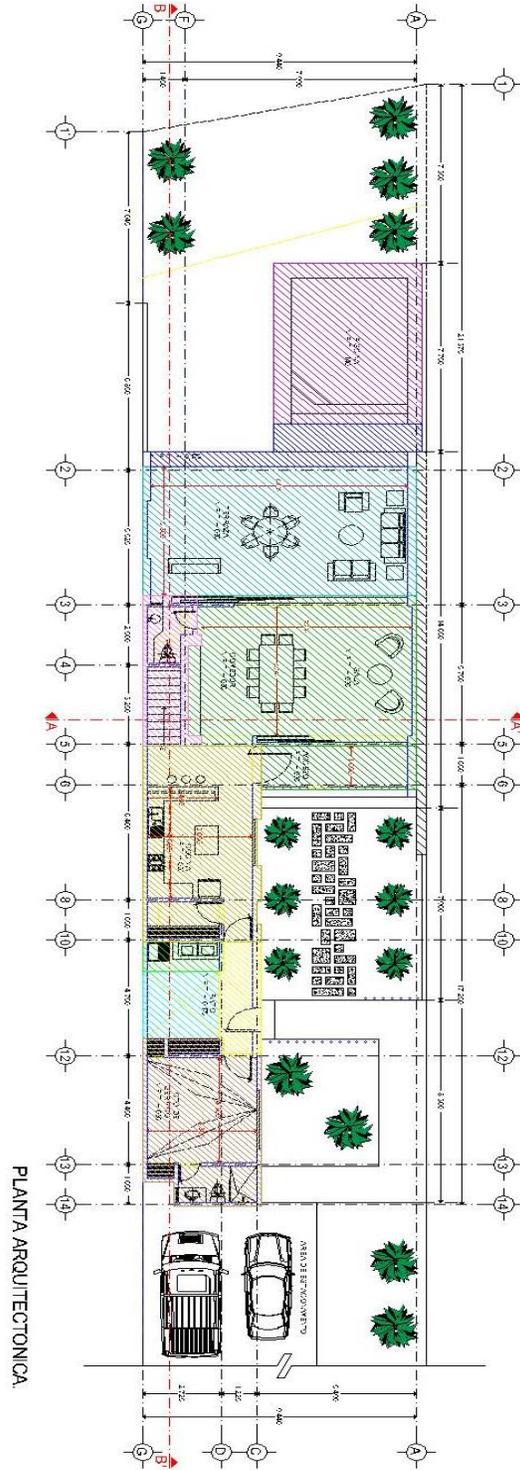


Figura II.4. Vista general de la planta arquitectónica o desplante del proyecto y las áreas que lo componen.

Por la Construcción y Operación de Una Vivienda Unifamiliar De Tres Plantas Denominada "Casa Habana 26.5", a Ubicarse en el Tablaje Catastral # 3447 en La Zona Costera Conocida como San Bruno, Municipio de Progreso, Yucatán"

PRIMER NIVEL O PLANTA

En este primer nivel que se construirá encima del desplante, se proyecta la construcción de tres recamaras cada una con un baño, un balcón y las escaleras de acceso.

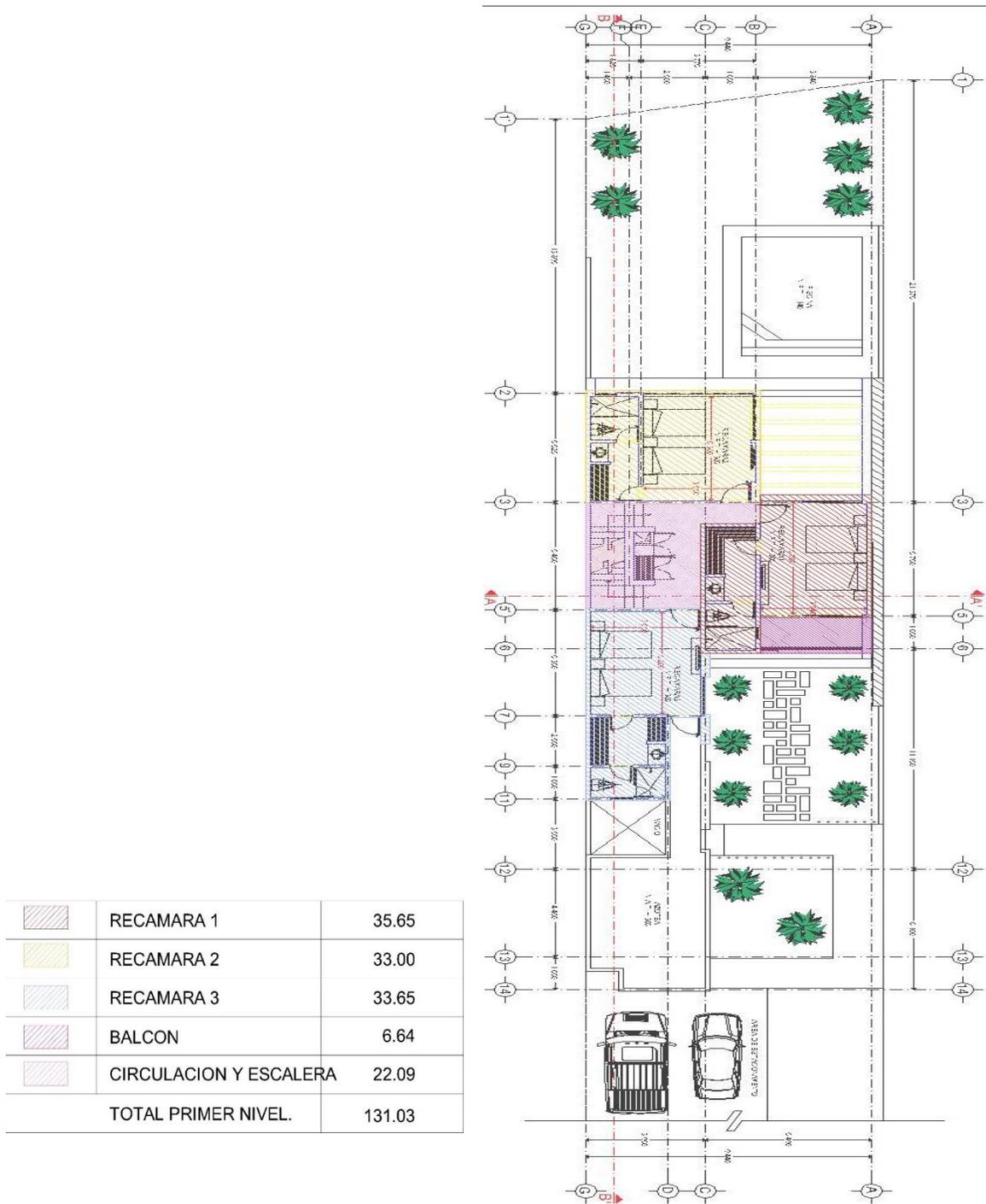


Figura II.5. Vista general del primer nivel del proyecto y sus áreas.

Por la Construcción y Operación de Una Vivienda Unifamiliar De Tres Plantas Denominada "Casa Habana 26.5", a Ubicarse en el Tablaje Catastral # 3447 en La Zona Costera Conocida como San Bruno, Municipio de Progreso, Yucatán"

SEGUNDO NIVEL O PLANTA

En el segundo nivel o planta posterior al desplante, se proyecta la construcción de una recamara con baño, un balcon y una escalera.

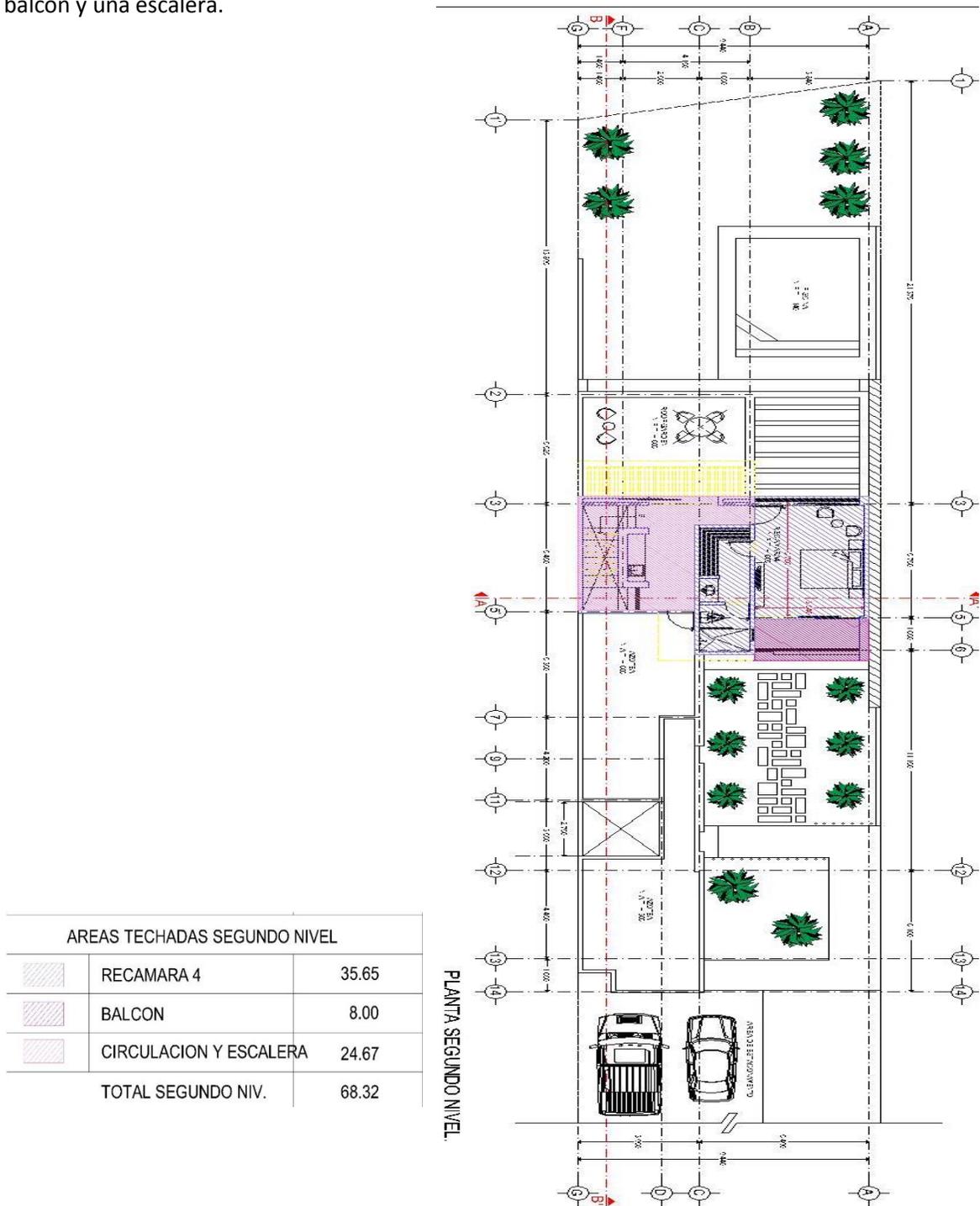


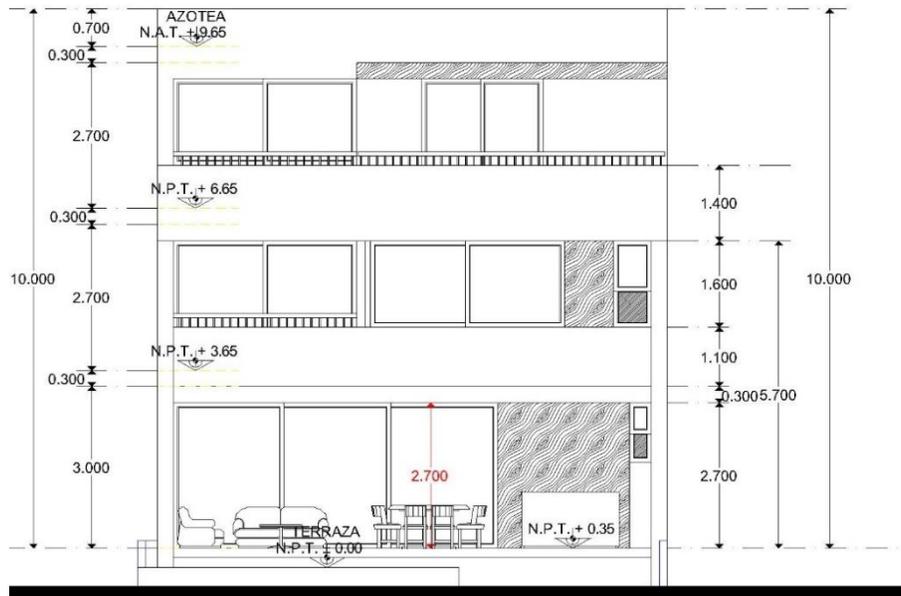
Figura II.6. Vista general del segundo nivel del proyecto y sus superficies.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

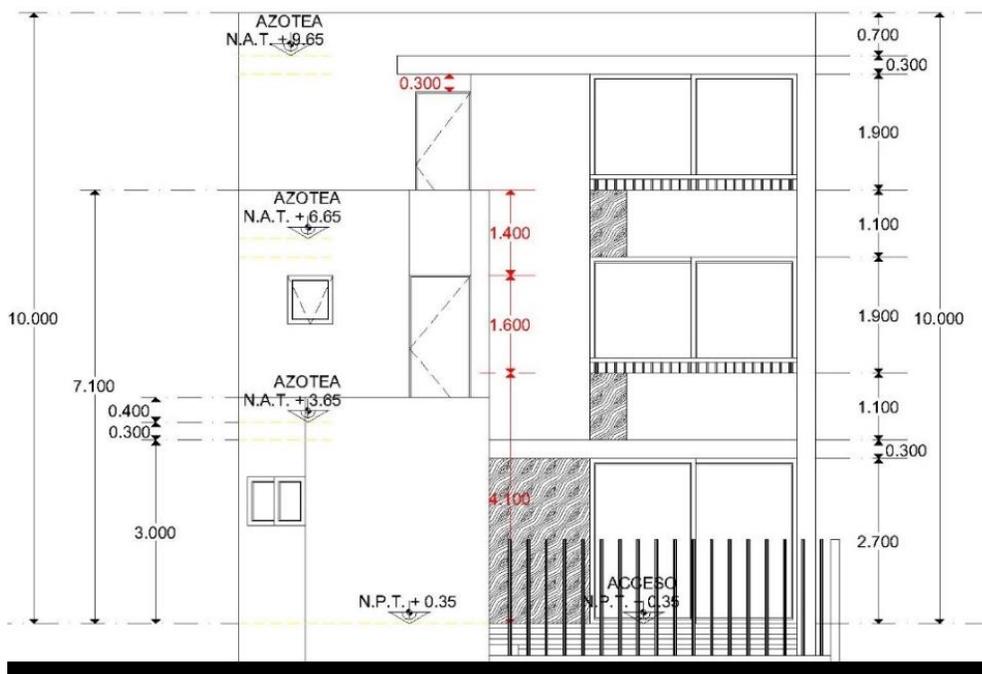
MODALIDAD PARTICULAR TURÍSTICA

Por la Construcción y Operación de Una Vivienda Unifamiliar De Tres Plantas Denominada "Casa Habana 26.5", a Ubicarse en el Tablaje Catastral # 3447 en La Zona Costera Conocida como San Bruno, Municipio de Progreso, Yucatán"

Al finalizar la construcción de los tres niveles, se obtendrá una fachada con vista al mar y una fachada con vista a la carretera costera de la siguiente manera:



FACHADA PRINCIPAL.



FACHADA SUR.

Figura II.7. Vista general de las fachadas del proyecto.

Por la Construcción y Operación de Una Vivienda Unifamiliar De Tres Plantas Denominada "Casa Habana 26.5", a Ubicarse en el Tablaje Catastral # 3447 en La Zona Costera Conocida como San Bruno, Municipio de Progreso, Yucatán"

ACCESOS

ACCESO AL PREDIO

El acceso a la zona del proyecto se realiza a través de la carretera Mérida-Progreso la cual se extiende hasta la localidad costera de Telchac Puerto.



Figura II.8. Camino de acceso más directo al área donde se localiza el predio del proyecto.

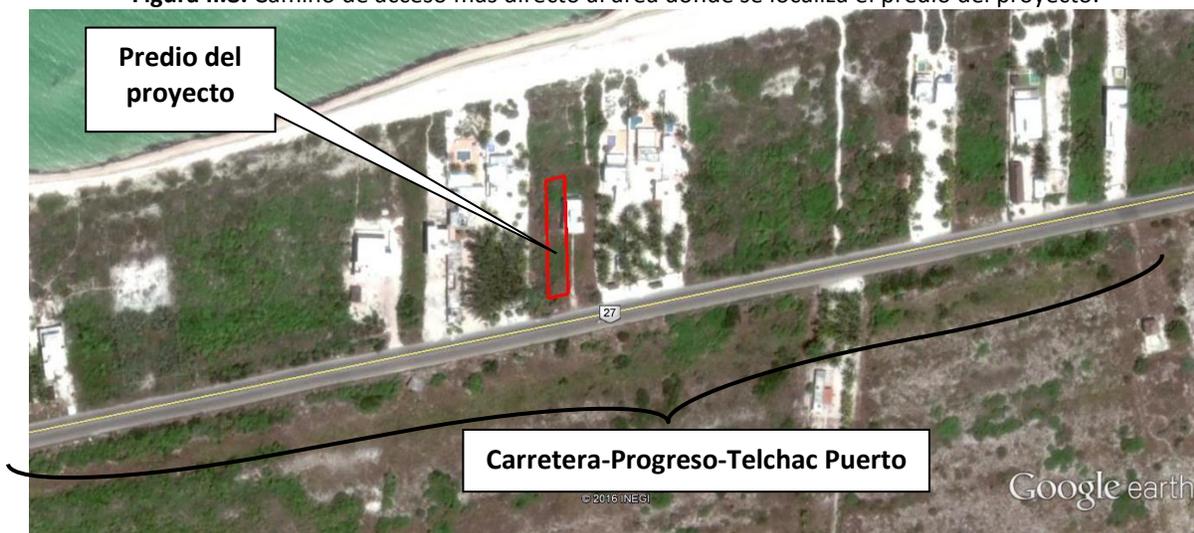


Figura II.9. Camino de acceso al predio. Como puede observarse, la carretera Progreso-Telchac Puerto colinda directamente con el inicio del predio de interés.

ÁREAS DE OCUPACIÓN

Se considera la conformacion de cinco áreas de ocupacion, es decir; de espacios que **NO** requieran de cimentación en las cuales solo se requerirá de la poda selectiva durante su mantenimiento.

Estas áreas de ocupacion, serán las siguientes:

- 1) camino de acceso a la playa,
- 2) área de acceso a la entrada principal,
- 3) área de adocretos de la entrada principal,
- 4) camino de acceso a la entrada principal desde el estacionamiento y
- 5) área de estacionamiento.

1: CAMINO DE ACCESO A LA PLAYA

El camino de acceso a la playa desde la vivienda unifamiliar se realizara a través de un camino sinuoso que se pretende establecer a través de la poda selectiva de la vegetación que se encuentre en dicho trazo, la cual corresponde a vegetación de duna costera, principalmente herbaceas.

Este camino sinuoso tendra un ancho no mayor a los 1.5 m y se preve una longitud aproximada de 4.8475 m desde el borde de la piscina hasta el límite norte del predio, por lo que se preve una ocupacion de 7.2713 m² de la superficie del predio.

Las coordenadas del camino sinuoso de acceso a la playa, son las siguientes:

AREA DE OCUPACION 1					
VERTICE	X	Y	VERTICE	X	Y
1	249769.694	2360226.24	13	249770.335	2360234.16
2	249769.694	2360226.24	14	249771.058	2360234.27
3	249768.584	2360226.28	15	249770.727	2360233.73
4	249768.584	2360226.28	16	249770.788	2360233.37
5	249769.643	2360227.53	17	249770.707	2360232.37
6	249769.733	2360228.59	18	249770.768	2360231.64
7	249769.954	2360229.92	19	249770.547	2360230.58
8	249769.753	2360230.86	20	249770.727	2360229.72
9	249770.085	2360231.82	21	249770.693	2360228.83
10	249769.874	2360232.36	22	249770.431	2360226.24
11	249770.145	2360233.21	23	249769.694	2360227.14
12	249769.824	2360233.85			

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR TURÍSTICA

Por la Construcción y Operación de Una Vivienda Unifamiliar De Tres Plantas Denominada "Casa Habana 26.5", a Ubicarse en el Tablaje Catastral # 3447 en La Zona Costera Conocida como San Bruno, Municipio de Progreso, Yucatán"

2.- ÁREA DE ACCESO A LA ENTRADA PRINCIPAL

Esta superficie esta contemplada para su poda selectiva a fin de dar comodidad a los huéspedes al momento de su transito hacia la entrada principal. Este acceso se preve que cuente con una superficie total de 2.3297 m².

Las coordenadas son las siguientes:

AREA DE OCUPACION 2		
VERTICE	X	Y
1	249766.36	2360205.57
2	249766.342	2360205.12
3	249771.695	2360204.91
4	249771.713	2360205.35

3.- ÁREA DE ADOCRETOS DE LA ENTRADA PRINCIPAL.

Al igual que la superficie superior, esta será objeto de poda selectiva para el paso libre y comodo de los huéspedes y será adornada con adocretos dispuestos de manera espaciada a fin de permitir el crecimiento de herbaceas en el suelo natural. Es pertinente recalcar que no sera cimenada esta superficie por lo que gozara de suelo natural.

La superficie de la entrada principal se preve que cuente con una superficie total de ocupacion de 38.3175 m².

AREA DE OCUPACION 3					
VERTICE	X	Y	VERTICE	X	Y
1	249771.38	2360188.68	10	249766.006	2360196.93
2	249765.681	2360188.94	11	249766.019	2360197.23
3	249765.741	2360190.44	12	249767.791	2360197.17
4	249769.781	2360190.27	13	249768.087	2360205.05
5	249770.056	2360195.49	14	249769.614	2360204.99
6	249765.954	2360195.65	15	249769.316	2360197.1
7	249765.965	2360195.93	16	249771.709	2360197
8	249765.815	2360195.94	17	249771.379	2360188.68
9	249765.856	2360196.94	18	249765.681	2360188.94

4.- CAMINO DE ACCESO A LA ENTRADA PRINCIPAL DESDE EL ESTACIONAMIENTO

Se preve que este camino de acceso sea de manera sinuosa a un ancho no mayor a 1.50 m y no constara de cimentacion, siendo que solo se brindara un mantenimiento de poda selectiva cuando sea requerido, es decir; cuando la vegetacion herbacea se encuentre muy crecida y dificulte o no permita el libre paso.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR TURÍSTICA

Por la Construcción y Operación de Una Vivienda Unifamiliar De Tres Plantas Denominada "Casa Habana 26.5", a Ubicarse en el Tablaje Catastral # 3447 en La Zona Costera Conocida como San Bruno, Municipio de Progreso, Yucatán"

Con base a los planos, se preve que este camino cuente con una superficie de 11.189 m² y cuente con las siguientes coordenadas:

AREA DE OCUPACION 4					
VERTICE	X	Y	VERTICE	X	Y
1	249765.383	2360174.97	11	249765.679	2360188.92
2	249765.81	2360176.34	12	249766.426	2360188.89
3	249765.106	2360178.4	13	249765.809	2360187.86
4	249765.972	2360179.75	14	249766.51	2360186.43
5	249765.052	2360181.59	15	249765.734	2360185.02
6	249765.972	2360183.64	16	249766.715	2360183.73
7	249764.998	2360185.05	17	249765.932	2360181.52
8	249765.756	2360186.34	18	249766.854	2360179.74
9	249764.944	2360187.8	19	249765.878	2360178.06
10	249765.672	2360188.78	20	249766.436	2360176.46
			21	249766.502	2360174.96

5.-ESTACIONAMIENTO

El estacionamiento estará ubicado en el extremo sur del predio, y tendrá una superficie no mayor a 35.7236 m². Tendrá capacidad para dos vehiculos y estarán sobre suelo y vegetación natural; ya que no será impermeabilizado. Sin embargo, como parte del mantenimiento, se requerirá la poda selectiva de herbaceas disponiendo sus residuos vegetales dentro del mismo predio y en suelo natural a fin de promover la restitucion del suelo con material vegetal natural.

Las coordenadas de esta superficie de ocupacion serán las siguientes:

AREA DE OCUPACION 5		
VERTICE	X	Y
1	249761.005	2360175.02
2	249766.502	2360174.96
3	249766.37	2360169.01
4	249760.726	2360168.12

TOTAL DE AREAS DE OCUPACION (QUE NO REQUIERE CIMENTACION)

DESCRIPCIÓN	SUPERFICIE TOTAL (m ²)
Camino de acceso a la playa	7.2713
Área de acceso a la entrada principal	2.3297
Área de adocretos de la entrada principal	38.3175
Camino de acceso de la entrada principal al estacionamiento	11.189
Estacionamiento	35.7236
Superficie total	94.8311

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR TURÍSTICA

Por la Construcción y Operación de Una Vivienda Unifamiliar De Tres Plantas Denominada "Casa Habana 26.5", a Ubicarse en el Tablaje Catastral # 3447 en La Zona Costera Conocida como San Bruno, Municipio de Progreso, Yucatán"

AREAS DE CONSERVACION

Se proyecta la conformación de siete áreas de conservación dentro de la superficie del predio, las cuales mantendrán sus características naturales y a su vez serán objeto de enriquecimiento vegetal a través de la reforestación con especies nativas propias de la zona.

El total de la superficie a mantener en su estado natural será de 306.9389 m². A continuación se presentan las coordenadas de dichas áreas de conservación:

CONSERVACION 1 SUPERFICIE: 83.2455 M ²					
VERTICE	X	Y	VERTICE	X	Y
1	249763.384	2360233.06	12	249767.735	2360226.3
2	249770.335	2360234.16	13	249767.735	2360226.3
3	249769.824	2360233.85	14	249767.484	2360219.74
4	249770.145	2360233.21	15	249762.842	2360219.93
5	249769.874	2360232.36	16	249762.842	2360219.93
6	249770.085	2360231.82	17	249763.091	2360226.03
7	249769.753	2360230.86	18	249763.091	2360226.03
8	249769.954	2360229.92	19	249763.091	2360226.03
9	249769.733	2360228.59	-	-	-
10	249769.643	2360227.53	-	-	-
11	249768.584	2360226.28	-	-	-

CONSERVACION 2 SUPERFICIE: 20.3778 M ²					
VERTICE	X	Y	VERTICE	X	Y
1	249771.058	2360234.27	8	249770.727	2360229.72
2	249773.258	2360234.62	9	249770.547	2360230.58
3	249772.929	2360226.16	10	249770.768	2360231.64
4	249769.696	2360226.24	11	249770.707	2360232.37
5	249770.431	2360227.14	12	249770.788	2360233.37
6	249770.431	2360227.14	13	249770.727	2360233.73
7	249770.693	2360228.83	-	-	-

CONSERVACION 3 SUPERFICIE: 13.8736 M ²					
VERTICE	X	Y	VERTICE	X	Y
1	249768.086	2360205.05	3	249766.019	2360197.25
2	249766.342	2360205.12	4	249767.791	2360197.17

CONSERVACION 4 SUPERFICIE: 18.3837 M ²					
VERTICE	X	Y	VERTICE	X	Y
1	249769.614	2360204.98	5	249771.708	2360197

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR TURÍSTICA

Por la Construcción y Operación de Una Vivienda Unifamiliar De Tres Plantas Denominada "Casa Habana 26.5", a Ubicarse en el Tablaje Catastral # 3447 en La Zona Costera Conocida como San Bruno, Municipio de Progreso, Yucatán"

2	249771.675	2360204.91	6	249769.311	2360197.1
3	249771.617	2360202.99	7	249769.615	2360204.99
4	249771.962	2360202.98	-	-	-

CONSERVACION 5 SUPERFICIE: 21.264 M ²					
VERTICE	X	Y	VERTICE	X	Y
1	249765.958	2360195.65	3	249769.781	2360190.27
2	249770.049	2360195.5	4	249765.741	2360190.44

CONSERVACION 6 SUPERFICIE: 59.0861 M ²					
VERTICE	X	Y	VERTICE	X	Y
1	249765.671	2360188.78	8	249765.106	2360178.4
2	249762.675	2360188.91	9	249765.972	2360179.75
3	249762.71	2360189.9	10	249765.052	2360181.59
4	249761.615	2360189.95	11	249765.972	2360183.64
5	249761.007	2360175.02	12	249764.998	2360185.05
6	249765.383	2360174.97	13	249765.756	2360186.34
7	249765.81	2360176.34	14	249764.944	2360187.8

CONSERVACION 7 SUPERFICIE: 90.7082 M ²					
VERTICE	X	Y	VERTICE	X	Y
1	249766.37	2360169.01	8	249765.734	2360185.02
2	249766.502	2360174.96	9	249766.51	2360186.43
3	249766.436	2360176.46	10	249765.809	2360187.86
4	249765.878	2360178.06	11	249766.433	2360188.9
5	249766.854	2360179.74	12	249771.374	2360188.68
6	249765.932	2360181.52	13	249770.601	2360169.67
7	249766.715	2360183.73	-	-	-

TOTAL DE AREAS DE CONSERVACIÓN

DESCRIPCIÓN	SUPERFICIE TOTAL (m ²)
ÁREA 1	83.2455
ÁREA 2	20.3778
ÁREA 3	13.8736
ÁREA 4	18.3837
ÁREA 5	21.264
ÁREA 6	59.0861
ÁREA 7	90.7082
Superficie total	306.9389

Por la Construcción y Operación de Una Vivienda Unifamiliar De Tres Plantas Denominada "Casa Habana 26.5", a Ubicarse en el Tablaje Catastral # 3447 en La Zona Costera Conocida como San Bruno, Municipio de Progreso, Yucatán"

CUADRO DE ÁREAS FINALES

DESCRIPCIÓN	SUPERFICIE TOTAL (m ²)	PORCENTAJE %
ÁREA DE CONSTRUCCION	242.31	37.28
ÁREA DE OCUPACION	94.8311	14.59
ÁREA DE CONSERVACION	306.9389	47.22
SUPERFICIE INVADIDA	5.92	0.91
SUPERFICIE TOTAL	650.00	100

II.2.1 Programa General de Trabajo

El programa de ejecución del proyecto, dará inicio una vez se obtenga la *autorización* por parte de la SEMARNAT y consistirá en un periodo de tres años iniciando con la delimitación del área de construcción de la vivienda unifamiliar y el área de conservación de la misma.

A continuación se mencionarán las actividades más representativas durante la construcción de la vivienda unifamiliar.

Tabla II.5. Programa General de Actividades para llevar a cabo la implementación del proyecto.

ACTIVIDADES	36 MESES (3 AÑOS)																																					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36		
ETAPA DE PREPARACION DEL SITIO																																						
Delimitación del área de cimentación.																																						
Limpieza del área de cimentación																																						
ETAPA DE CONSTRUCCION																																						
Obra civil para el levantamiento de techo, paredes y cimentación de los tres niveles.																																						
Excavación para la fosa séptica cerrada y el área de piscina.																																						
Instalación de sistemas hidráulico y eléctrico.																																						
Instalación de accesorios, pintura y acabados.																																						
Conformación del área de estacionamiento y caminos de acceso.																																						
ETAPARA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO																																						
Ocupación de la vivienda.																																						
Mantenimiento general	PERMANENTEMENTE																																					

II.2.2. Preparación del Sitio

De acuerdo a las visitas realizadas al sitio de la obra, se observa la dominancia de especies herbáceas entremezcladas con especies arbustivas propias de matorral costero, el cual se encuentra previamente perturbado por el efecto borde que generan las construcciones colindantes al Este y Oeste del predio de interés. Debido a lo anterior, se tiene que no se pretende la remoción total de la vegetación que se localiza en el interior de éste, ya que se prevé la conservación de un área en la cual se realizara el enriquecimiento con plantas nativas propias de la zona.

En adición a lo anterior, se tiene que en esta primera etapa de implementación de la vivienda unifamiliar; se prenda la remoción total de la vegetación que se encuentra en los 242.31 m² que serán ocupados por la huella de la construcción o de la primera planta de la casa.

Como ya se mencionó en apartados anteriores, la planta baja será la que requiera cimentación y por lo tanto, será en esta zona donde se requiere el retiro de la vegetación.

Posterior a la remoción de la vegetación, se procederá a la limpieza del sitio para dar inicio con las actividades propias de construcción de la casa-habitación, con la conformación de la cimentación del piso, paredes y techos.

II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

Durante la implementación de la primera etapa de ejecución de la obra, se prevé la instalación de un cobertizo o almacén temporal con material fácilmente removible; el cual estará ubicado en un área desprovista de vegetación para el resguardo del material y equipo en general que será utilizado en las tres etapas de implementación del proyecto.

Es importante señalar, que por ningún motivo será almacenado combustible dentro de las instalaciones del predio, ya que en caso de requerirse diesel para la maquinaria; éste será abastecido de la gasolinera más cercana al área del proyecto y serán trasladados los volúmenes exactos para su uso, por lo que no serán almacenados. El tinglado será desmantelado y retirado del sitio de trabajo, una vez finalice la etapa de construcción del proyecto.

Así mismo, se tiene que durante las actividades de construcción será implementado un sanitario portátil, el cual será para uso exclusivo de los trabajadores y personal encargado de la supervisión de la obra. Cada determinado día, personal de la empresa arrendadora, retirará el sanitario del sitio y colocará uno limpio. Este sanitario portátil, será retirado del área de trabajo una vez finalice la etapa de construcción.

Para el manejo y control de los residuos sólidos no peligrosos (basura) que serán generados desde esta primera etapa de ejecución de la vivienda unifamiliar, se implementarán contenedores con tapa previamente rotulados de acuerdo al tipo de residuo que contenga: *Residuos Orgánicos* y *Residuos Inorgánicos*, para uso de todo el personal involucrado en actividades de construcción dentro del predio. Los contenedores serán trasladados por personal designado por el supervisor

Por la Construcción y Operación de Una Vivienda Unifamiliar De Tres Plantas Denominada “Casa Habana 26.5”, a Ubicarse en el Tablaje Catastral # 3447 en La Zona Costera Conocida como San Bruno, Municipio de Progreso, Yucatán”

de la obra, hacia el basurero municipal del municipio de Mérida o a los talleres de la empresa constructora para su entrega a la empresa correspondiente.

II.2.4 Etapa de construcción

Durante esta etapa, se ha previsto, realizar la cimentación, levantamiento de muros, implementación de losas, instalación del sistema hidráulico, sanitario y eléctrico, así como la instalación de accesorios para los baños, puertas, marcos, accesorios de cocina, entre otros en los tres niveles de construcción de la casa unifamiliar.

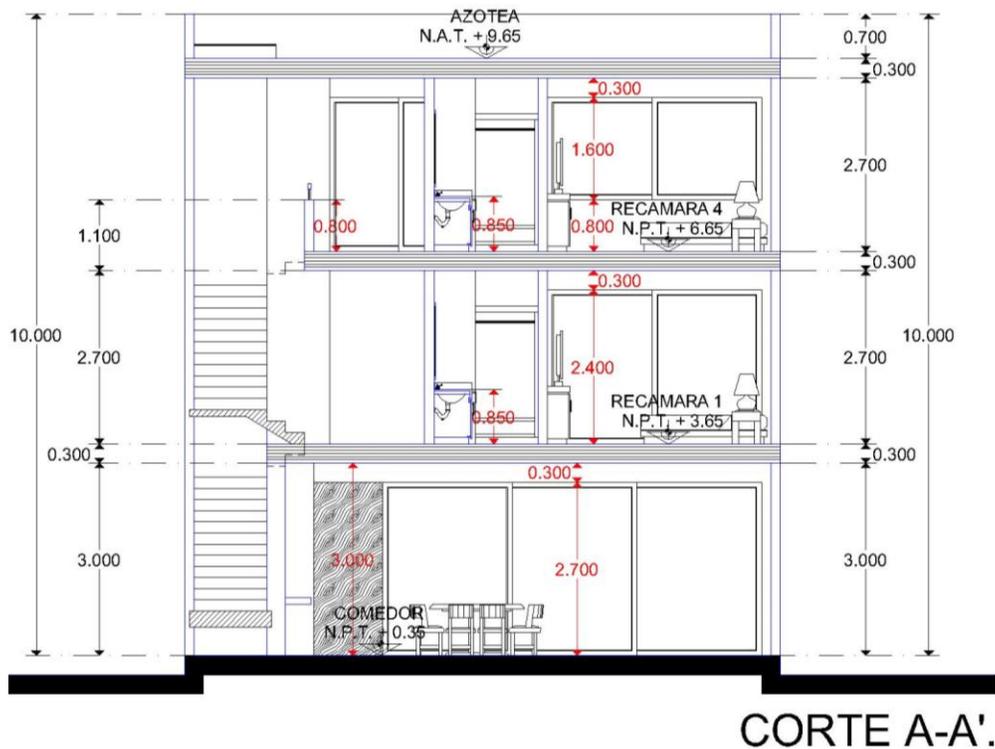


Figura II.10. Corte A-A de los que sera la construcción de la vivienda unifamiliar “Habana 26.5”

Cimentación

Para la construcción del cimiento para la vivienda unifamiliar se prevé emplear una perforadora o drill, con punta para suelos blandos y arena, debido a que se prevé realizar la construcción *in situ* de las pilas de cimentación y estas se pretenden que sean de tipo recubierto, se considera como indispensable que durante la perforación y para mantener estable la perforación, la adición de bentonita, que consiste en un polvo que en contacto con el agua adquiera una propiedad coloidal, la cual permite mantener estable las paredes de la perforación en tanto se realiza la instalación del ADEME para la pila de cimentación. Una vez instalado el ADEME, se procede al vaciado del concreto premezclado en el ademe, permitiendo que el concreto debido a su mayor peso vaya desplazando a la bentonita hasta llenar por completo el ademe, obteniendo una pila de cimentación con las características particulares de acuerdo a la necesidad del proyecto.

Cabe mencionar que la bentonita que sea desplazada se puede dejar secar, para posteriormente realizar su recolecta, evitando dejar residuos en la zona, la bentonita empleada es un mineral inerte que no representa ningún riesgo ambiental, ni riesgo para la salud del persona que lo maneje.

Levantamiento de muros

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

Los acabados de los muros serán aplicados con masilla a base de mezcla tipo mortero con cemento gris o blanco, y polvo de piedra fino; de igual forma una vez concluido los acabados y tras haber esperado el tiempo adecuado para el curado de los materiales se procederá para el interior de la vivienda a la aplicación de sellador del tipo vinílica de marca COMEX u otra marca pero de calidad similar y acabado con pintura vinílica convencional o texturizado, en el caso del exterior se aplicará sellador reforzado y pintura vinílica para exteriores resistente a la salitre de la costa.

Construcción de losas

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

Instalación de sistemas eléctricos, hidráulicos, y aplicación de acabados

Para el sistema eléctrico se empleará un tablero central de tipo QO2, que permita la distribución adecuada de cada uno de los circuitos eléctricos a partir de la alimentación principal brindada por la red de comisión federal de electricidad.

En el caso de la instalación de los circuitos se empleará poliducto corrugado con cable guía de 3/4" que contendrán en su interior los cables de los circuitos eléctricos. Los cables por su parte serán del tipo AWG en calibres variables desde 8 hasta el 14 dependiendo del tipo de circuito, y el balance de carga que le corresponda; para las salidas eléctricas se emplearán apagadores convencionales y contactos polarizados, con sistema de tierra física.

Por la Construcción y Operación de Una Vivienda Unifamiliar De Tres Plantas Denominada “Casa Habana 26.5”, a Ubicarse en el Tablaje Catastral # 3447 en La Zona Costera Conocida como San Bruno, Municipio de Progreso, Yucatán”

El sistema de puesta a tierra consistirá en una varilla copperweld, enterrada por debajo del nivel natural del sustrato, y unida al tablero principal mediante cable AWG N°2 desnudo, a partir del cual se distribuirán el sistema de puesta a tierra hacia cada una de las salidas mediante cable AWG N°14 desnudo.

Los circuitos eléctricos tendrán uso convencional con tensión nominal de 120 V y 50hz- 60hz, sin embargo se considera como factible la instalación de circuitos para el uso exclusivo de sistemas de acondicionamiento del clima, o aires acondicionados del tipo de domestico que suelen trabajar con una tensión nominal de 220 V y 50 hz – 60 hz.

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

Instalación del sistema para el tratamiento de las aguas residuales

Las aguas residuales provenientes del área de cocina y el área de los baños, serán tratadas a través de una *fosa séptica cerrada*, la cual consiste mínimo en dos cámaras.

La primera cámara realiza la separación de sólidos y líquidos a través de un proceso denominado *decantación*; el cual consiste en que por diferencia de peso los sólidos se dirigen al fondo de la cámara 1, promoviendo su descomposición hasta un 50%. Una vez separados los sólidos de los líquidos, estos últimos pasan a la cámara 2, en la cual se lleva a cabo una segunda fase de sedimentación de partículas sólidas de menor tamaño que no hayan sido retenidas en la cámara 1. Cada determinado tiempo, será necesario el desagüe de los lodos y líquidos que hayan sido generados en las dos cámaras, y deberán estar a cargo de una empresa especializada que cuente con los equipos especializados en la limpieza de fosas sépticas.

De manera general, se tiene que este tipo de fosa séptica permite el manejo adecuado de las aguas residuales sin la generación de impactos sobre el sustrato, vegetación y agua subterránea. Ya que no se realizarán descargas de las aguas residuales hacia ningún sistema de desagüe tal como mar, cenotes u otro cuerpo de agua. Sino que será desaguado periódicamente a través de una empresa especializada sin la generación de derrames o fugas.

Instalación de accesorios, pintura y limpieza general para su entrega

En cuanto a la instalación de accesorios se refiere a la instalación de puertas, ventanas, muebles y accesorios de baño, muebles y accesorios de cocina, e incluso el arreglo paisajístico considerando la plantación de vegetación nativa, que promueva la conservación y estabilización de la duna. Así

Por la Construcción y Operación de Una Vivienda Unifamiliar De Tres Plantas Denominada "Casa Habana 26.5", a Ubicarse en el Tablaje Catastral # 3447 en La Zona Costera Conocida como San Bruno, Municipio de Progreso, Yucatán"

mismo, en este apartado se contempla la pintura y limpieza general de la casa-habitación para su entrega a los respectivos dueños.

II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento

Esta etapa contempla la ocupación de la vivienda unifamiliar y la operación de cada una de las instalaciones construidas, desde las habitaciones, baños y área de cocina hasta la operación de la fosa séptica.

La intensidad de operación irá en función del número de ocupantes (aprox. 8) y el tiempo de ocupación (una o dos semanas aprox.), por lo que los residuos que se generen por la operación de las instalaciones de la vivienda unifamiliar serán intermitentes y poco significativos.

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

Una instalación que estará en continuo operación durante la ocupación de la vivienda, será la sanitaria y la hidráulica y por ende; la fosa séptica por la generación de aguas residuales.

De manera muy parte a la operación de las instalaciones de la vivienda unifamiliar, está el mantenimiento de las mismas; las cuales tendrá como actividad principal la limpieza general de las dos plantas así como de las áreas verdes.

Para el mantenimiento del sistema eléctrico, se considera el cambio de cables, reposición de lámparas y/o focos ahorrativos quemados, cambio de contactos, entre otros. El mantenimiento hidráulico-sanitario consistirá en la reposición de tuberías de p.v.c., de los baños, reparaciones de llaves o desagües, así como el mantenimiento periódico de la fosa séptica, la cual por ubicarse el proyecto en una zona costera; deberá ser una fosa sin descarga al manto freático; por lo que cada determinado tiempo una empresa especializada deberá retirar las aguas residuales y trasladarlos al sitio de disposición final que señale la autoridad competente.

Cabe señalar que el mantenimiento hidráulico, eléctrico, sanitario así como de la fosa séptica, se realizará a mediano-largo plazo, ya que las piezas tendrán como mínimo 6 meses de calidad dependiendo su uso, así mismo; el mantenimiento será de manera periódico y no continuo.

El mantenimiento de las áreas ajardinadas involucra su riego, poda y limpieza general de material ajeno.

II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto

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

II.2.7 Etapa de abandono del sitio

Por las características del proyecto, no se contempla el abandono del sitio, sin embargo; en cuanto a las etapas de implementación del proyecto, se considera el abandono en cuanto al retiro de la maquinaria y/o equipo empleado, así como a la limpieza del lugar, retiro de contenedores de residuos sólidos, retiro de sanitarios portátiles y retiro del personal de construcción (obreros), previo a la entrega de la vivienda unifamiliar al dueño de la misma. En cuanto a lo anterior, se tiene que la maquinaria y equipo en general que se encuentre dentro del predio, será retirada, trasladada y entregada a la empresa que fue rentada, la limpieza del sitio consistirá en el retiro de todo residuo sólido no peligroso (bolsas plásticas, envases, papel, cartones) así como material propio de construcción (material pétreo, vigas, cemento, bloques, alambre, tubos de p.v.c., entre otros) y su traslado al taller de la empresa arrendadora de la maquinaria o taller del promovente, o al basurero municipal de Progreso, según sean las características del residuo. Los sanitarios portátiles y los contenedores de residuos sólidos no peligrosos serán retirados del sitio de obra por personal de la empresa arrendadora o en su defecto, serán trasladados al basurero del municipio de Progreso, previo aviso al ayuntamiento del municipio antes mencionado.

II.2.8 Utilización de explosivos

Debido a que el proyecto se ubica en un área costera y por las características del suelo y su grosor, se tiene que **No** se emplearán explosivos.

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

Preparación del sitio

❖ Residuos vegetales.

Los residuos vegetales que resulten del desmonte de las áreas a ocupar serán almacenados en las áreas destinadas como áreas verdes a fin de promover la reincorporación de estos residuos al suelo. Es importante enfatizar que serán removidos en su totalidad la vegetación existente en el área donde se construirá la vivienda unifamiliar en un área no mayor a los 242.31 m² así como la remoción parcial de la vegetación para la conformación del estacionamiento y del camino de acceso a la playa, dando un total entre ambos de 100.95 m²

Bajo ninguna circunstancia se realizara la quema de estos residuos.

❖ Aguas residuales

Las aguas residuales que se generen durante las actividades de construcción de la vivienda unifamiliar, serán manejadas a través del arrendamiento de sanitarios portátiles; los cuales estarán ubicados dentro del área de construcción en un área de fácil acceso para todo el personal involucrado en el proyecto. Estos sanitarios serán retirados del área de construcción cada tercer día o según sea necesario, por personal de la empresa arrendadora depositando el agua residual en el sitio de disposición final competente.

❖ Residuos sólidos no peligrosos.

Se prevé la generación de residuos sólidos no peligrosos derivados de la alimentación de los trabajadores en el sitio de obra, por lo que se espera la generación de: bolsas plásticas, envases pet, envases de polietileno (nieve seca), envases de vidrio, residuos orgánicos, entre otros.

Estos residuos serán manejados a través de la colocación de contenedores con tapa y rotulados con la leyenda de: orgánico e inorgánico; a fin de promover la separación de los residuos desde el sitio de su generación. Estos residuos que sean generados serán dispuestos en bolsas plásticas para un mejor manejo a fin de poder trasladarlo al sitio de disposición final más cercano el cual será en el basurero del puerto de Progreso.

Construcción

❖ Residuos sólidos no peligrosos.

Los RSU que se generen por la alimentación de los trabajadores, serán dispuestos en contenedores con tapa rotulados de acuerdo al tipo de residuo que contenga en *Orgánico o Inorgánico*. Cada segundo o tercer día, según las condiciones de uso; los recipientes serán retirados por personal designado por el supervisor de la obra y trasladados al basurero municipal de Progreso o a la localidad más cercana al área del proyecto o en su defecto, serán trasladados al taller de la empresa constructora para su entrega al camión recolector de la zona.

❖ Aguas residuales

Las aguas residuales que se generen en esta etapa, recibirán el mismo manejo que las que se generen en la preparación del sitio; a través de sanitarios portátiles, las cuales serán retirados del sitio de obra cada tercer día por personal de la empresa arrendadora.

❖ Residuos de construcción (material pétreo, material de construcción).

Para las actividades constructivas se tiene que únicamente será adquirido el volumen necesario de material pétreo, por lo que no se prevé la generación de residuos pétreos. Sin embargo; en caso de ser así; éstos deberán ser trasladados al basurero municipal de Progreso. Por ningún motivo se dejarán estos residuos sobre vegetación y/o suelo natural o dentro del predio.

Por otro lado, se tiene que el material que resulte de envolturas de equipo de baño o cocina, o de instalaciones eléctricas, hidráulicas o sanitarias tales como: papel, envolturas plásticas, cajas de cartón, residuos de tubos de p.v.c., clavos, entre otros; deberán ser separados de acuerdo a sus características en *reciclables o no reciclables* y ser trasladados al taller del promovente para su reutilización o al basurero del municipio de Progreso para su deshecho.

Operación y Mantenimiento

❖ Residuos domésticos

Durante la ocupación de la vivienda unifamiliar por sus respectivos dueños y/o gente invitada, se generarán RS domésticos tales como: envases de cristal, envases de plástico, envolturas de plástico, papel, cartón, restos de comida, entre otros; los cuales serán acopiados en contenedores dentro de la vivienda unifamiliar y almacenados temporalmente en bolsas plásticas en espera de que el camión de recolección de RS domésticos, los traslade al sitio de disposición final.

❖ Residuos vegetales

En la etapa de mantenimiento se prevé la generación de residuos vegetales como resultado de la poda selectiva de la vegetación herbácea presente en las áreas del camino sinuoso de acceso a la playa desde la vivienda unifamiliar así como del área de estacionamiento. Esta poda selectiva se realizara con el único propósito de brindarles a los habitantes de la vivienda una comodidad al momento de transitar por estas áreas por lo que la poda únicamente será para disminuir la altura de la vegetación y no para retirarlas en su totalidad; por lo que no se considera desmonte.

Los residuos vegetales que resulten de estas acciones, serán dispuestas en las áreas verdes dentro del proyecto a fin de promover su reintegración al suelo.

❖ Aguas residuales

Las aguas residuales que se generen en esta etapa serán tratadas a través de una fosa séptica cerrada (sin desagüe al manto freático), en la cual a través de una red colectora de aguas provenientes de la cocina, letrinas, lavabos y duchas; éstas serán dirigidas a la fosa séptica cerrada, donde cada determinado tiempo una empresa especializada realizará la limpieza de cada una de las dos cámaras y trasladará las aguas residuales al sitio de disposición final propio de la empresa prestadora de servicio.

Con respecto al agua de la piscina, cabe señalar que se empleará un sistema de filtración de agua, que permitirá el uso continuo del agua de la piscina hasta por 5 años, cabe señalar que adicional al sistema de filtrado se prevé el empleo del producto ECO POOL SANITIZER (anexo 4), el cual es un sustituto de cloro para piscinas, el cual tiene la función de bactericida y alguicida permitiendo mantener la calidad del agua óptima para su uso por la personas, así mismo de acuerdo con la ficha técnica del producto este es 100% biodegradable por lo cual el agua de la alberca puede ser empleada con seguridad para el riego de áreas ajardinadas y áreas verdes.

De igual forma para reducir la dosificación de químicos de control de la calidad del agua, se prevé que la piscina sea dotada con una cubierta plástica móvil, la cual permite cubrirla el tiempo que no sea empleada reduciendo de esta forma el aporte de materia orgánica y polvo que suele arrastrar el viento.

Como se indicó, el agua de la piscina se mantendrá de forma óptima, previendo que con el sistema de filtrado ésta tenga un tiempo de uso de aproximadamente 5 años antes de requerir un

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR TURÍSTICA

Por la Construcción y Operación de Una Vivienda Unifamiliar De Tres Plantas Denominada "Casa Habana 26.5", a Ubicarse en el Tablaje Catastral # 3447 en La Zona Costera Conocida como San Bruno, Municipio de Progreso, Yucatán"

recambio total del agua; en dicho caso se prevé que con 45 días de anticipación se dejará de suministrar cualquier químico al agua previendo que de acuerdo con la ficha técnica el producto ECO POOL SANITIZER cuenta con un efecto residual de 30 días, con la finalidad de permitir la reducción en la concentración de este o cualquier otro producto, y se pueda realizar su desaguado empleando el agua para el riego de las áreas ajardinadas y áreas verdes.

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

III.1. INFORMACIÓN SECTORIAL

Como hemos visto en los capítulos anteriores, el predio del proyecto se localiza hacia el noreste de la ciudad de Mérida, en la costa del municipio de Progreso. Por lo que de acuerdo a los instrumentos normativos, leyes y reglamentos y el programa de regulación del suelo, estarán dirigidos a los costeros.

III.2. ANÁLISIS DE LOS INSTRUMENTOS NORMATIVOS

En los siguientes apartados se presenta un análisis de los instrumentos normativos federales y estatales que sirven de base para la regulación de los proyectos que se ejecuten en las costas del litoral Yucateco.

III.2.1. Leyes y Reglamentos Federales

Con respecto a la legislación vigente y aplicable en todo el Territorio Nacional y las zonas sobre las que la Nación ejerce su soberanía y jurisdicción, podemos mencionar que la Ley General de Equilibrio y la Protección al Ambiente (LGEEPA), es la que mediante su contenido y reglamentación se encarga de regular los asuntos concernientes a la preservación, restauración, y aprovechamiento de los recursos naturales para asegurar el equilibrio ecológico.

De acuerdo a lo anterior, en la siguiente tabla se enlistan y analizan los artículos de la LGEEPA aplicables en la regulación legal de las obras de construcción para el presente proyecto.

LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE (LGEEPA)	
ARTÍCULO O FRACCIÓN	TEXTO
TITULO PRIMERO	DISPOSICIONES GENERALES
CAPITULO I	NORMAS PRELIMINARES
ARTÍCULO 1	La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para:
Fracción V	El aprovechamiento sustentable, la preservación y, en su caso, la restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales, de manera que sean compatibles la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de los ecosistemas.
Fracción VI	La prevención y el control de la contaminación del aire, agua y suelo
Fracción VII	Garantizar la participación corresponsable de las personas, en forma individual o colectiva, en la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente
Observaciones: La construcción y operación de la presente vivienda unifamiliar ubicada en la costa conocida como San Bruno perteneciente al municipio de Progreso, pretende realizar todas y cada una de las medidas de prevención y mitigación aplicables a la naturaleza del proyecto a fin de garantizar un uso sustentable de los recursos naturales.	
Artículo 5	Son facultades de la federación:
Fracción III	La atención de los asuntos que afecten el equilibrio ecológico en el territorio nacional o en las zonas sujetas a la soberanía y jurisdicción de la nación, originados en el territorio o zonas

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR TURÍSTICA

Por la Construcción y Operación de Una Vivienda Unifamiliar De Tres Plantas Denominada "Casa Habana 26.5", a Ubicarse en el Tablaje Catastral # 3447 en La Zona Costera Conocida como San Bruno, Municipio de Progreso, Yucatán"

LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE (LGEEPA)	
ARTÍCULO O FRACCIÓN	TEXTO
	sujetas a la soberanía o jurisdicción de otros Estados, o en zonas que estén más allá de la jurisdicción de cualquier Estado.
Fracción X	La evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades a que se refiere el artículo 28 de esta Ley y, en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes.
Observaciones: <i>En cumplimiento del presente artículo se realiza el presente estudio de impacto ambiental en su modalidad particular para el sector turístico para someterlo a evaluación y autorización en la dependencia federal SEMARNAT.</i>	
ARTICULO 20 BIS 4	Los programas de ordenamiento ecológico local serán expedidos por las autoridades municipales, y en su caso del Distrito Federal, de conformidad con las leyes locales en materia ambiental, y tendrán por objeto:
Fracción I	Determinar las distintas áreas ecológicas que se localicen en la zona o región de que se trate, describiendo sus atributos físicos, bióticos y socioeconómicos, así como el diagnóstico de sus condiciones ambientales, y de las tecnologías utilizadas por los habitantes del área de que se trate;
Fracción II	Regular, fuera de los centros de población, los usos del suelo con el propósito de proteger el ambiente y preservar, restaurar y aprovechar de manera sustentable los recursos naturales respectivos, fundamentalmente en la realización de actividades productivas y la localización de asentamientos humanos, y
Fracción III	Establecer los criterios de regulación ecológica para la protección, reservación, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales dentro de los centros de población, a fin de que sean considerados en los planes o programas de desarrollo urbano correspondientes.
Observaciones: <i>Actualmente en la península de Yucatán existe un Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero Del Estado de Yucatán, donde de acuerdo a la clasificación realizado al Litoral Yucateco se encuentran las actividades permitidas, reguladas, y prohibidas, de tal forma que entre los apartados siguientes, se plasmará el análisis correspondiente a dicho programa, para establecer la vinculación del proyecto con los criterios que se establecen, destacando en primera instancia que el proyecto en cuestión se apega a las regulaciones ecológico territoriales según la naturaleza del mismo.</i>	
CAPITULO IV	INSTRUMENTOS DE LA POLÍTICA AMBIENTAL
SECCIÓN V	EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL
ARTICULO 28	La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:
Fracción IX	Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros.
OBSERVACIONES: <i>El presente proyecto consiste en la construcción y operación de una vivienda unifamiliar ubicada cerca de la costa conocida como San Bruno, perteneciente al Municipio de Progreso, Yucatán; de tal forma que el proyecto a pesar que únicamente contempla la construcción y operación de una casa, se cataloga dentro del desarrollo de bienes inmuebles, siendo su ubicación en un ecosistema costero. De acuerdo al presente artículo, para el desarrollo del proyecto se requerirá de la elaboración de los estudios pertinentes que solicite la Secretaría.</i>	
ARTÍCULO 30	Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR TURÍSTICA

Por la Construcción y Operación de Una Vivienda Unifamiliar De Tres Plantas Denominada "Casa Habana 26.5", a Ubicarse en el Tablaje Catastral # 3447 en La Zona Costera Conocida como San Bruno, Municipio de Progreso, Yucatán"

LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE (LGEEPA)	
ARTÍCULO O FRACCIÓN	TEXTO
	<p>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.</p> <p>Cuando se trate de actividades consideradas altamente riesgosas en los términos de la presente Ley, la manifestación deberá incluir el estudio de riesgo correspondiente.</p> <p>Si después de la presentación de una manifestación de impacto ambiental se realizan modificaciones al proyecto de la obra o actividad respectiva, los interesados deberán hacerlas del conocimiento de la Secretaría, a fin de que ésta, en un plazo no mayor de 10 días les notifique si es necesaria la presentación de información adicional para evaluar los efectos al ambiente, que pudiesen ocasionar tales modificaciones, en términos de lo dispuesto en esta Ley.</p> <p>Los contenidos del informe preventivo, así como las características y las modalidades de las manifestaciones de impacto ambiental y los estudios de riesgo serán establecidos por el Reglamento de la presente Ley.</p>
<p>Observaciones: <i>En cumplimiento del presente artículo se han realizado los estudios correspondientes en materia de impacto ambiental con la finalidad de obtener la autorización por parte de la Secretaría. En el presente documento se describen las actividades así como los efectos sobre el ecosistema, y las medidas preventivas y de mitigación que son aplicables al presente proyecto, valiéndose el cumplimiento de la presente medida con la presentación de la manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Particular Sector Turístico.</i></p>	
SECCIÓN VI	NORMAS OFICIALES MEXICANAS EN MATERIA AMBIENTAL
ARTICULO 36	Para garantizar la sustentabilidad de las actividades económicas, la Secretaría emitirá normas oficiales mexicanas en materia ambiental y para el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, que tengan por objeto:
Fracción I	Establecer los requisitos, especificaciones, condiciones, procedimientos, metas, parámetros y límites permisibles que deberán observarse en regiones, zonas, cuencas o ecosistemas, en aprovechamiento de recursos naturales, en el desarrollo de actividades económicas, en el uso y destino de bienes, en insumos y en procesos
ARTICULO 37 BIS	Las normas oficiales mexicanas en materia ambiental son de cumplimiento obligatorio en el territorio nacional y señalarán su ámbito de validez, vigencia y gradualidad en su aplicación.
<p>OBSERVACIONES: <i>En cumplimiento de la presente medida, se destaca que los procedimientos y acciones de ejecución de la obra con sus potenciales impactos, así como las acciones de conservación, se llevarán a cabo con base en lo establecido en las Normas Oficiales Mexicanas en materia.</i></p>	
TITULO TERCERO	APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE LOS ELEMENTOS NATURALES
CAPITULO II	PRESERVACIÓN Y APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DEL SUELO Y SUS RECURSOS
ARTICULO 98	Para la preservación y aprovechamiento sustentable del suelo se considerarán los siguientes criterios
Fracción IV	En las acciones de preservación y aprovechamiento sustentable del suelo, deberán considerarse las medidas necesarias para prevenir o reducir su erosión, deterioro de las propiedades físicas, químicas o biológicas del suelo y la pérdida duradera de la vegetación natural;
Fracción V	En las zonas afectadas por fenómenos de degradación o desertificación, deberán llevarse a

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR TURÍSTICA

Por la Construcción y Operación de Una Vivienda Unifamiliar De Tres Plantas Denominada "Casa Habana 26.5", a Ubicarse en el Tablaje Catastral # 3447 en La Zona Costera Conocida como San Bruno, Municipio de Progreso, Yucatán"

LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE (LGEEPA)	
ARTÍCULO O FRACCIÓN	TEXTO
	cabo las acciones de regeneración, recuperación y rehabilitación necesarias, a fin de restaurarlas,
OBSERVACIONES: <i>El proyecto por su ubicación y naturaleza considera dentro de su diseño realizar actividades tales como el enriquecimiento de un área de 306.9389 m² con individuos propios de vegetación de zonas costeras; a fin de promover la recuperación de las condiciones vegetales de la zona.</i>	
ARTÍCULO 117	Para la prevención y control de la contaminación del agua se considerarán los siguientes criterios
Fracción IV	Las aguas residuales de origen urbano deben recibir tratamiento previo a su descarga en ríos, cuencas, vasos, aguas marinas y demás depósitos o corrientes de agua, incluyendo las aguas del subsuelo;
Observaciones: <i>Debido a que en la zona del proyecto no existen sistemas de drenaje de la red municipal, para dar cumplimiento de la presente medida se ha considera dentro del diseño del proyecto la instalación una fosa séptica cerrada para el manejo de las aguas residuales resultantes de la operación de la vivienda unifamiliar.</i>	
TITULO CUARTO	PROTECCIÓN AL AMBIENTE
CAPITULO III	PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DEL AGUA Y DE LOS ECOSISTEMAS ACUÁTICOS
ARTICULO 121	No podrán descargarse o infiltrarse en cualquier cuerpo o corriente de agua o en el suelo o subsuelo, aguas residuales que contengan contaminantes, sin previo tratamiento y el permiso o autorización de la autoridad federal, o de la autoridad local en los casos de descargas en aguas de jurisdicción local o a los sistemas de drenaje y alcantarillado de los centros de población
OBSERVACIONES: <i>Debido a que el presente proyecto consiste en la construcción de una vivienda unifamiliar, se tiene que las aguas residuales generadas serán tratadas a través de una fosa séptica cerrada, la cual será vaciada cada determinado tiempo por una empresa especializada en la limpieza y desinfección de este tipo de sistemas. Este tratamiento evita que la descarga de aguas residuales sea vertida al manto freático.</i>	
CAPITULO IV	PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DEL SUELO
ARTÍCULO 134	Para la prevención y control de la contaminación del suelo, se considerarán los siguientes criterios:
Fracción II	Deben ser controlados los residuos en tanto que constituyen la principal fuente de contaminación de los suelos;
Fracción III	Es necesario prevenir y reducir la generación de residuos sólidos, municipales e industriales; incorporar técnicas y procedimientos para su re-uso y reciclaje, así como regular su manejo y disposición final eficientes.
OBSERVACIONES: <i>Durante la implementación de la vivienda unifamiliar se contempla que los residuos sólidos no peligrosos que sean generados por los trabajadores, se depositen en contenedores estratégicamente colocados para favorecer su recolección y traslado al sitio de disposición final más cercano. Con respecto a la ocupación se ha previsto que los residuos generados, sean manejados mediante contenedores domésticos, entregando el contenido de éstos al personal del municipio o comisaría más cercano que brinda el servicio de recolecta de basura. Para su posterior traslado al sitio de disposición final más cercano.</i>	

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE	
ARTÍCULO O FRACCIÓN	TEXTO
ARTÍCULO 1	El presente ordenamiento es de observancia general en todo el territorio nacional y en las zonas donde la Nación ejerce su jurisdicción; tiene por objeto reglamentar la Ley General del Equilibrio

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR TURÍSTICA

Por la Construcción y Operación de Una Vivienda Unifamiliar De Tres Plantas Denominada "Casa Habana 26.5", a Ubicarse en el Tablaje Catastral # 3447 en La Zona Costera Conocida como San Bruno, Municipio de Progreso, Yucatán"

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE	
ARTÍCULO O FRACCIÓN	TEXTO
	Ecológico y la Protección al Ambiente, en materia de evaluación del impacto ambiental a nivel federal.
ARTÍCULO 2	La aplicación de este reglamento compete al Ejecutivo Federal, por conducto de la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, de conformidad con las disposiciones legales y reglamentarias en la materia.
<p>Observaciones: <i>en el artículo primero del reglamento de la LGEEPA, se establece que dicha ley y reglamento serán aplicables en todo el Territorio Mexicano, mientras que en el artículo segundo, faculta a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, para que se vigile que los proyectos que se desarrollen en el territorio nacional estén apegados a dicha ley y su reglamento.</i></p>	
ARTÍCULO 5	Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:
Inciso Q	<p>DESARROLLOS INMOBILIARIOS QUE AFECTEN LOS ECOSISTEMAS COSTEROS Construcción y operación de hoteles, condominios, villas, desarrollos habitacionales y urbanos, restaurantes, instalaciones de comercio y servicios en general, marinas, muelles, rompeolas, campos de golf, infraestructura turística o urbana, vías generales de comunicación, obras de restitución o recuperación de playas, o arrecifes artificiales, que afecte ecosistemas costeros, con excepción de:</p> <p>a) Las que tengan como propósito la protección, embellecimiento y ornato, mediante la utilización de especies nativas; b) Las actividades recreativas cuando no requieran de algún tipo de obra civil, y c) La construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en los ecosistemas costeros.</p>
<p>Observaciones: <i>De acuerdo al inciso Q del artículo quinto del reglamento de la LGEEPA, el presente proyecto podría estar exento de solicitar autorización ante la Secretaría en Materia de Impacto Ambiental; ya que el proyecto consiste en la construcción de una vivienda unifamiliar en un ecosistema costero. Sin embargo debido a que la LGEEPA considera que los proyectos deberán estar en concordancia con el Programa de Ordenamiento Ecológico, y los Programa de Desarrollo Urbanos Locales, en los apartados que se presenten a continuación se realizará la vinculación con los programas vigentes para el territorio costero del estado de Yucatán.</i></p>	
ARTÍCULO 9	Los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización.
<p>Observaciones: <i>Para solicitar la autorización del proyecto, y en cumplimiento del artículo noveno del Reglamento de la LGEEPA, se ha hecho llegar al Secretaría el presente documento como Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular Turística, donde en cada uno de los capítulos se integra la información necesaria, para que ésta pueda realizar la evaluación ambiental del proyecto.</i></p>	
ARTÍCULO 27	Cuando se realicen modificaciones al proyecto de obra o actividad durante el procedimiento de evaluación del impacto ambiental, el promovente deberá hacerlas del conocimiento de la Secretaría con el objeto de que ésta, en un plazo no mayor de diez días, proceda a
FRACCIÓN I	Solicitar información adicional para evaluar los efectos al ambiente derivados de tales modificaciones, cuando éstas no sean significativas, o
FRACCIÓN II	Requerir la presentación de una nueva manifestación de impacto ambiental, cuando las modificaciones propuestas puedan causar desequilibrios ecológicos, daños a la salud, o causar impactos acumulativos o sinérgicos.
ARTÍCULO 28	Si el promovente pretende realizar modificaciones al proyecto después de emitida la autorización en materia de impacto ambiental, deberá someterlas a la consideración de la Secretaría, la que, en un plazo no mayor a diez días, determinará:
FRACCIÓN I	Si es necesaria la presentación de una nueva manifestación de impacto ambiental;

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR TURÍSTICA

Por la Construcción y Operación de Una Vivienda Unifamiliar De Tres Plantas Denominada "Casa Habana 26.5", a Ubicarse en el Tablaje Catastral # 3447 en La Zona Costera Conocida como San Bruno, Municipio de Progreso, Yucatán"

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE	
ARTÍCULO O FRACCIÓN	TEXTO
FRACCIÓN II	Si las modificaciones propuestas no afectan el contenido de la autorización otorgada, o
FRACCIÓN III	Si la autorización otorgada requiere ser modificada con objeto de imponer nuevas condiciones a la realización de la obra o actividad de que se trata. En este último caso, las modificaciones a la autorización deberán ser dadas a conocer al promovente en un plazo máximo de veinte días.
Observaciones: <i>En caso de solicitud de los requerimientos mencionados, el promovente se encuentra en total disposición de solventar las deficiencias o en su caso, aplicar las modificaciones según convenga.</i>	
ARTICULO 48	En los casos de autorizaciones condicionadas, la Secretaría señalará las condiciones y requerimientos que deban observarse tanto en la etapa previa al inicio de la obra o actividad, como en sus etapas de construcción, operación y abandono.
Observaciones: <i>De acuerdo al artículo 48 del presente reglamento, se acatará y respetara las condicionantes o sugerencias que realice la Secretaria, derivada de la evaluación de la manifestación de impacto ambiental, con la finalidad de cumplir en todos los términos, y asegurar la viabilidad ambiental del mismo.</i>	
LEY GENERAL DEL VIDA SILVESTRE	
ARTÍCULO O FRACCIÓN	TEXTO
ARTÍCULO 1	La presente Ley es de orden público y de interés social, reglamentario del párrafo tercero del artículo 27 y de la fracción XXIX, inciso G del artículo 73 constitucionales. Su objeto es establecer la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y de los Municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, relativa a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana y en las zonas en donde la Nación ejerce su jurisdicción
ARTÍCULO 4	Es deber de todos los habitantes del país conservar la vida silvestre; queda prohibido cualquier acto que implique su destrucción, daño o perturbación, en perjuicio de los intereses de la Nación. Los propietarios o legítimos poseedores de los predios en donde se distribuye la vida silvestre, tendrán derechos de aprovechamiento sustentable sobre sus ejemplares, partes y derivados en los términos prescritos en la presente Ley y demás disposiciones aplicables.
Observaciones: <i>En cumplimiento de los establecido por el articulo uno y cuatro de la presente ley, al respecto, se destaca que el proyecto contempla entre sus acciones de prevención, evitar la afectación, extracción o comercialización de ejemplares de fauna, cumpliendo con lo establecido.</i>	
ARTÍCULO 63	La conservación del hábitat natural de la vida silvestre es de utilidad pública. La Secretaría, previa opinión del Consejo, podrá declarar la existencia de hábitats críticos para la conservación de la vida silvestre, cuando se trate de: a) Áreas específicas dentro de la superficie en la cual se distribuya una especie o población en riesgo al momento de ser listada, en las cuales se desarrollen procesos biológicos esenciales para su conservación. b) Áreas específicas que debido a los procesos de deterioro han disminuido drásticamente su superficie, pero que aún albergan una significativa concentración de biodiversidad. c) Áreas específicas en las que existe un ecosistema en riesgo de desaparecer, si siguen actuando los factores que lo han llevado a reducir su superficie histórica.
ARTÍCULO 64	La Secretaría acordará con los propietarios o legítimos poseedores de predios en los que existan hábitats críticos, medidas especiales de manejo y conservación. La realización de cualquier obra pública o privada, así como de aquellas actividades que puedan afectar la protección, recuperación y restablecimiento de los elementos naturales en los hábitats críticos, deberá quedar sujeta a las condiciones que se establezcan como medidas especiales de manejo y conservación en los planes de manejo de que se trate, así como del informe preventivo correspondiente, de conformidad con lo establecido en el reglamento. En todo momento el Ejecutivo Federal podrá imponer limitaciones de los derechos de dominio

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR TURÍSTICA

Por la Construcción y Operación de Una Vivienda Unifamiliar De Tres Plantas Denominada "Casa Habana 26.5", a Ubicarse en el Tablaje Catastral # 3447 en La Zona Costera Conocida como San Bruno, Municipio de Progreso, Yucatán"

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE	
ARTÍCULO O FRACCIÓN	TEXTO
	en los predios que abarquen dicho hábitat, de conformidad con los artículos 1o., fracción X y 2o. de la Ley de Expropiación, con el objeto de dar cumplimiento a las medidas necesarias para su manejo y conservación.

LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS	
ARTÍCULO O FRACCIÓN	TEXTO
TÍTULO PRIMERO	DISPOSICIONES GENERALES
CAPÍTULO ÚNICO	OBJETO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN DE LA LEY
ARTÍCULO 1	La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de residuos, en el territorio nacional. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente adecuado y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación, así como establecer las bases para:
Fracción VIII	Promover la participación corresponsable de todos los sectores sociales, en las acciones tendientes a prevenir la generación, valorización y lograr una gestión integral de los residuos ambientalmente adecuada, así como tecnológica, económica y socialmente viable, de conformidad con las disposiciones de esta Ley;
Fracción X	Prevenir la contaminación de sitios por el manejo de materiales y residuos, así como definir los criterios a los que se sujetará su remediación,
ARTÍCULO 2	En la formulación y conducción de la política en materia de prevención, valorización y gestión integral de los residuos a que se refiere esta Ley, la expedición de disposiciones jurídicas y la emisión de actos que de ella deriven, así como en la generación y manejo integral de residuos, según corresponda, se observarán los siguientes principios:
Fracción III	La prevención y minimización de la generación de los residuos, de su liberación al ambiente, y su transferencia de un medio a otro, así como su manejo integral para evitar riesgos a la salud y daños a los ecosistemas;
ARTÍCULO 3	Se consideran de utilidad pública:
Fracción I	Las medidas necesarias para evitar el deterioro o la destrucción que los elementos naturales puedan sufrir, en perjuicio de la colectividad, por la liberación al ambiente de residuos
Observaciones: De acuerdo a los artículos primero, fracciones octava y décima, la ley general de prevención y gestión integral de residuos tiene aplicación en todo el territorio nacional, con la finalidad de brindar una base para el adecuado manejo de los residuos, haciendo que a través de la participación entre sociedad y gobierno se prevenga la contaminación por residuos y se propicie el desarrollo sustentable de los ecosistemas, de tal forma y de acuerdo con la idea anterior se hace evidente y necesario la vinculación del presente proyecto de construcción de una casa-habitación.	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR TURÍSTICA

Por la Construcción y Operación de Una Vivienda Unifamiliar De Tres Plantas Denominada "Casa Habana 26.5", a Ubicarse en el Tablaje Catastral # 3447 en La Zona Costera Conocida como San Bruno, Municipio de Progreso, Yucatán"

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS	
ARTÍCULO O FRACCIÓN	TEXTO
TITULO PRIMERO	
DISPOSICIONES PRELIMINARES	
ARTICULO 11	La determinación de clasificar a un residuo como de manejo especial, en términos del artículo 19, de la Ley, se establecerá en la norma oficial mexicana correspondiente.
ARTICULO 14	El principio de responsabilidad compartida, establecido en la Ley, se aplicará igualmente al manejo integral de los residuos de manejo especial y sólidos urbanos que no se encuentren sujetos a plan de manejo conforme a la Ley, el presente Reglamento y las normas oficiales mexicanas.
<i>OBSERVACIONES: Es importante mencionar que los residuos sólidos urbanos así como los considerados residuos de manejo especial serán manejados adecuadamente, disponiéndoles en un sitio de disposición final de acuerdo donde la autoridad competente lo indique.</i>	
TITULO CUARTO	
RESIDUOS PELIGROSOS	
CAPITULO I	
IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS	
ARTICULO 35	Los residuos se clasificarán de acuerdo a lo siguiente:
FRACCIÓN II	Los clasificados en las normas oficiales mexicanas.
INCISO A	Listados de los residuos por características de peligrosidad: Corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad e inflamabilidad o que contenga agentes infecciosos que les confieran peligrosidad.
ARTICULO 39	Cuando exista una mezcla de residuos listados como peligrosos o caracterizados como tales por su toxicidad, con otros residuos aquella será peligrosa. Cuando dentro de un proceso se lleve a cabo una mezcla de residuos con otros caracterizados como peligrosos, por su corrosividad, reactividad explosividad o inflamabilidad y esta conserve dichas características, será considerada residuo peligroso sujeto a condiciones particulares de manejo.
<i>OBSERVACIONES: En cumplimiento lo establecido por las presentes medidas, se realizará una prevención en mezclas de residuos sólidos urbanos con residuos peligrosos, utilizando diferentes contenedores previamente marcados para evitar que dichos residuos sean mezclados y garantizando el manejo integral además de garantizar el adecuado manejo en todo momento de los residuos peligrosos.</i>	
ARTICULO 40	La mezcla de suelos con residuos peligrosos listados será considerada como residuo peligroso, y se mantendrá como tal cuando se transfiera.
<i>OBSERVACIONES: Se acatará con la presente medida en caso que se suscite tal situación, destacando que el proyecto dentro sus actividades no contempla el manejo de residuos peligrosos, los cuales potencialmente se derivarán el empleo de equipo tales como plantas eléctricas y combustible.</i>	
TITULO SEXTO	
REMEDIACIÓN DE SITIOS CONTAMINADOS	
CAPITULO 1	
DISPOSICIONES COMUNES	
ARTICULO 129	Cuando existan derrames, infiltraciones, descargas o vertidos accidentales de materiales peligrosos o residuos peligrosos que no excedan de un metro cúbico, los generadores o los responsables de la etapa de manejo respectiva deberán aplicar de manera inmediata acciones para minimizar o limitar su dispersión recogerlos y realizar la limpieza del sitio y anotarlo en su bitácora. Estas acciones deberán estar contempladas en sus respectivos programas de prevención y atención de contingencias a emergencias ambientales o

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR TURÍSTICA

Por la Construcción y Operación de Una Vivienda Unifamiliar De Tres Plantas Denominada "Casa Habana 26.5", a Ubicarse en el Tablaje Catastral # 3447 en La Zona Costera Conocida como San Bruno, Municipio de Progreso, Yucatán"

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS	
ARTÍCULO O FRACCIÓN	TEXTO
	accidentales.
<p>OBSERVACIONES: En cumplimiento de la presente medida, en caso de detectarse algún derrame accidental de residuos peligrosos se aplicara los procedimientos correspondientes, retirando la capa de suelo impregnada y disponiéndolos en contenedores debidamente rotulados para su entrega final a una empresa autorizada para la disposición de residuos peligrosos, sin embargo no se prevé la generación de residuos peligrosos.</p>	

LEY DE PROTECCIÓN AL AMBIENTE DEL ESTADO DE YUCATÁN	
ARTÍCULO O FRACCIÓN	TEXTO
TÍTULO SEGUNDO	INSTRUMENTOS DE LA POLÍTICA ECOLÓGICA
CAPÍTULO V	EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL
ARTÍCULO 31	El impacto ambiental que pudiesen ocasionar las obras o actividades que no sean de competencia Federal, será evaluado por la Secretaría, con la participación de los Municipios respectivos, en los términos de esta Ley y su Reglamento, cuando por su ubicación, dimensiones o características produzcan impactos ambientales significativos sobre el medio ambiente. Las personas físicas o morales, que pretendan realizar obras o actividades públicas o privadas que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidas en las disposiciones aplicables en la materia, previo a su inicio, deberán obtener la autorización del Ejecutivo Estatal, por conducto de la Secretaría, en los términos de esta Ley y su Reglamento, así como cumplir con los requisitos que se les impongan.
ARTICULO 32	Requieren de la autorización establecida en el artículo anterior, las personas físicas o morales que pretendan realizar las siguientes obras o actividades:
FRACCIÓN XII	La construcción de desarrollos turísticos y ecoturísticos, estatales municipales o privados.
<p>Observaciones: El presente estudio de impacto ambiental en su modalidad particular da cumplimiento al presente artículo debido a la naturaleza del proyecto.</p>	
TITULO TERCERO	DE LA CONSERVACIÓN Y MANEJO DE LOS RECURSOS NATURALES
CAPITULO VIII	DE LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA
ARTICULO 95	Las emisiones contaminantes a la atmósfera tales como humo, polvos, gases, vapores, olores, ruido, vibraciones y energía lumínica, no deberán rebasar los límites máximos permisibles contenidos en las Normas Oficiales vigentes, en las normas técnicas ambientales y en las demás disposiciones locales aplicables en el Estado de Yucatán
ARTICULO 105	Los propietarios o poseedores de vehículos automotores que circulen en el territorio de la entidad tendrán la obligación de someter a verificación sus vehículos con el propósito de controlar las emisiones contaminantes, con la periodicidad y con las condiciones que el Ejecutivo del Estado establezca.
<p>Observaciones: La maquinaria y vehículos particulares utilizados en las actividades dentro del predio, contarán con el debido mantenimiento preventivo y/o correctivo de cada una de sus piezas a fin de evitar la contaminación de la atmosfera y no rebasar los límites máximos permisibles.</p>	
ARTICULO 107	Queda prohibida la quema a cielo abierto de cualquier tipo de residuos
<p>Observaciones: El material vegetal que resulte del desmonte del área donde se pretende construir la vivienda unifamiliar y el área de estacionamiento, serán depositados hacia la periferia del predio para posteriormente ser utilizado en las áreas que serán destinadas para áreas verdes o jardinería a fin de promover la restitución del suelo. Y bajo ninguna circunstancia se pretende la quema de dichos residuos.</p>	
CAPITULO IX	DE LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DEL AGUA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR TURÍSTICA

Por la Construcción y Operación de Una Vivienda Unifamiliar De Tres Plantas Denominada "Casa Habana 26.5", a Ubicarse en el Tablaje Catastral # 3447 en La Zona Costera Conocida como San Bruno, Municipio de Progreso, Yucatán"

LEY DE PROTECCIÓN AL AMBIENTE DEL ESTADO DE YUCATÁN	
ARTÍCULO O FRACCIÓN	TEXTO
ARTICULO 111	La generación de aguas residuales en cualquier actividad susceptible de producir contaminación, conlleva la responsabilidad de su tratamiento previo a su uso, reuso o descarga, de manera que la calidad del agua cumpla con la normatividad vigente.
<p>Observaciones: <i>durante la construcción de la vivienda unifamiliar se prevé la generación de aguas residuales por los trabajadores, por lo que, serán arrendados los sanitarios portátiles los cuales serán de uso exclusivo y obligatorio para los trabajadores. Del mismo modo durante la operación de casa, serán acopiadas temporalmente en una fosa séptica cerrada prefabricada. La cual acopiara las aguas residuales que se generen en los sanitarios y se almacenarán durante un tiempo, mismas que serán descargadas por una empresa autorizada para su descarga final en un sitio autorizado.</i></p>	

REGLAMENTO DE LA LEY DE PROTECCIÓN AL AMBIENTE DEL ESTADO DE YUCATÁN	
ARTÍCULO O FRACCIÓN	TEXTO
TÍTULO TERCERO	CONSERVACIÓN Y MANEJO DE LOS RECURSOS NATURALES
CAPITULO V	PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DE LA ATMOSFERA GENERADA POR FUENTES FIJAS Y MÓVILES
ARTICULO 134	Las emisiones de cualquier tipo de contaminante a la atmosfera no deberán exceder los niveles máximos permitidos, por tipo de contaminante o fuente de contaminación de conformidad con lo establecido en las Normas Oficiales Mexicanas aplicables.
<p>Observaciones: <i>Se verificará el cumplimiento del presente artículo a través de la debida aplicación de los programas de mantenimiento vehicular de la maquinaria involucrada en la construcción de la vivienda unifamiliar.</i></p>	
ARTICULO 152	Las emisiones de gases, partículas solidas y liquidas a la atmosfera, emitidas por el escape de los vehículos automotores que circulen por el estado y que utilicen gasolina, diesel, biogás o gas licuado de petróleo como combustible, no deberán exceder los niveles máximos permisibles de emisiones, establecidos en las normas oficiales mexicanas vigentes.
<p>Observaciones: <i>Se acatará meticulosamente lo antes señalado en el presente artículo, mediante la debida aplicación del programa de mantenimiento correctivo/preventivo de las partes involucradas en la operación de maquinaria que opere de manera regular en la ejecución del predio.</i></p>	
CAPITULO VII	DE LA CONTAMINACIÓN DEL AGUA
ARTICULO 195	Todas las descargas domesticas deberán ser vertidas a fosas sépticas o algún sistema de recolección, que cuente con el tratamiento que garantice la reducción de contaminantes del agua residual.
<p>Observaciones: <i>De acuerdo al presente artículo, se tiene que para el control de las aguas residuales que se generen durante la construcción se rentará un sanitario portátil, donde la empresa arrendadora será la responsable de su descarga y limpieza.</i></p> <p><i>Del mismo modo una vez iniciada la operación de la vivienda unifamiliar, estas aguas serán canalizadas a una fosa séptica cerrada; la cual acopiara temporalmente las aguas sucias sin descargarlas al manto freático. Es importante mencionar que al antes de llegar a la capacidad máxima dependiendo de las características propias de la fosa séptica cerrada, ésta será descargada por una empresa especializada y autorizada por la Secretaria para su descarga final.</i></p>	

Por la Construcción y Operación de Una Vivienda Unifamiliar De Tres Plantas Denominada "Casa Habana 26.5", a Ubicarse en el Tablaje Catastral # 3447 en La Zona Costera Conocida como San Bruno, Municipio de Progreso, Yucatán"

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

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

UBICACIÓN DEL PREDIO RESPECTO AL POETCY 2015

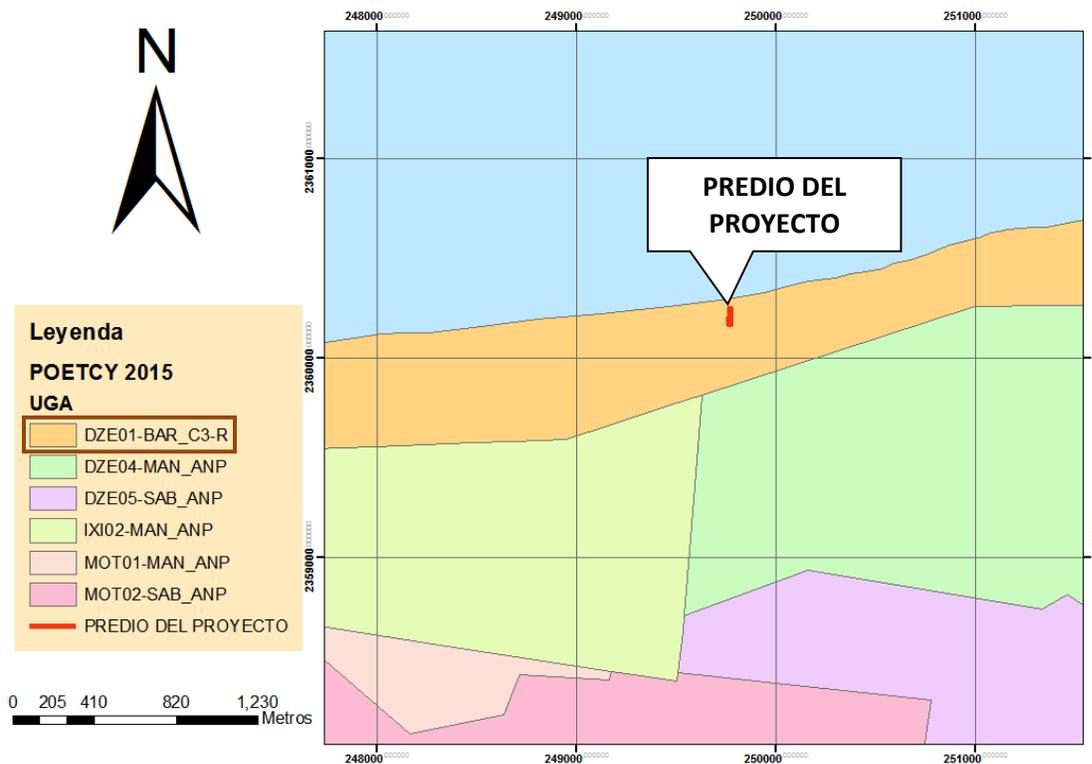


Figura III.1 Ubicación del predio del proyecto, respecto al Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del estado de Yucatán 2015.

A continuación se enlistan las actividades *actuales, compatibles y no compatibles* de acuerdo a la UGA en la cual se ubica el predio del proyecto:

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR TURÍSTICA

Por la Construcción y Operación de Una Vivienda Unifamiliar De Tres Plantas Denominada "Casa Habana 26.5", a Ubicarse en el Tablaje Catastral # 3447 en La Zona Costera Conocida como San Bruno, Municipio de Progreso, Yucatán"

Tabla III.1. Actividades y usos del suelo

Actuales	<p>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.</p>
Compatibles	<p>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.</p>
No compatibles	<p>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 ligera no contaminante del manto freático y de bajo consumo de agua. 19.- Industria semipesada y pesada 23.- Turismo tradicional de mediano impacto (hoteles, vivienda multifamiliar, restaurantes, venta de artesanías y servicios conexos). 24.- Campos de golf. 26.- Sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos. 27.- Desarrollos portuario-marinos y servicios relacionados. 28.- Aprovechamiento forestal maderable y no maderable. 29.- Industria eoloeléctrica.</p>

Como se observa en la tabla anterior en la columna tanto de usos actuales y compatibles, se tiene que la implementación del proyecto de vivienda unifamiliar, cumple con las actividades y usos del suelo, ya que este se incluye en el uso actual y compatible de Vivienda Unifamiliar. Por lo que el proyecto resulta viable de acuerdo a su ubicación y la zonificación de acuerdo al POETCY 2015.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR TURÍSTICA

Por la Construcción y Operación de Una Vivienda Unifamiliar De Tres Plantas Denominada "Casa Habana 26.5", a Ubicarse en el Tablaje Catastral # 3447 en La Zona Costera Conocida como San Bruno, Municipio de Progreso, Yucatán"

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

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

No	CRITERIO	CUMPLIMIENTO
2	Dada la aptitud de este territorio y su grado de vulnerabilidad se restringe el establecimiento de nuevas zonas para la extracción de sal, de cultivo de artemia o de acuacultura, así como la ampliación de las existentes.	<p align="center">N/A.</p> El presente proyecto consiste en la construcción y operación de una vivienda unifamiliar de tres plantas en un predio de 650.0 m ² .
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.	<p align="center">N/A.</p> El presente proyecto consiste en la construcción y operación de una vivienda unifamiliar de tres plantas en un predio de 650.0 m ² .
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.	A fin de dar cumplimiento al presente criterio, se tiene que el predio en el cual se pretende la construcción y operación de la vivienda unifamiliar, se realizara la delimitación de éste a través de la colocación del hincado de postes de madera a una distancia de 20.0 cm, por lo que se permitirá el libre paso de fauna silvestre propia de la zona tales como reptiles y pequeños mamíferos.
12	La construcción e instalación de infraestructura en zonas federales que afecten la dinámica del transporte litoral, tales como, espigones, espolones, escolleras, geotubos y bardas, que obstruyan o modifiquen los cauces principales del flujo y reflujos de marea, así como proyectos de restitución de playas, quedarán restringidas y sujetas a evaluación de impacto ambiental por parte de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y a la presentación de un programa de monitoreo y mantenimiento de transporte litoral de sedimentos.	<p align="center">N/A.</p> El presente proyecto consiste en la construcción y operación de una vivienda unifamiliar de tres plantas en un predio de 650.0 m ² y no contempla la afectación de la dinámica del transporte litoral.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR TURÍSTICA

Por la Construcción y Operación de Una Vivienda Unifamiliar De Tres Plantas Denominada "Casa Habana 26.5", a Ubicarse en el Tablaje Catastral # 3447 en La Zona Costera Conocida como San Bruno, Municipio de Progreso, Yucatán"

No	CRITERIO	CUMPLIMIENTO
18	No se permiten nuevas construcciones o expansiones de desarrollos habitacionales, turísticos o educativos en las zonas de acreción (terrenos ganados al mar) de los márgenes orientales de las escolleras de los puertos de abrigo o marinas, debido a los impactos generados al transporte litoral de sedimentos y a las necesidades de mantenimiento de este proceso.	<p align="center">N/A.</p> El presente proyecto se llevara a cabo en suelo de tipo arenoso con vegetación de matorral costero y no se prevé la afectación de terrenos ganados al mar.
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.	En el anexo 2 del presente documento se puede consultar el plano del proyecto en el cual se muestra la delimitación de la ZOFEMAT.
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.	El presente proyecto contempla la conservación de los 20.0 m de ZOFEMAT y los 40 m de la primera duna costera; ya que la construcción de la casa dará inicio a los 62.0 m desde la ZOFEMAT y a 7.350 m desde el límite del predio. Ver anexo 2. Planos 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.	<p align="center">N/A.</p> La primera duna que se localiza al norte del predio se encuentra en condiciones favorables para el soporte de vegetación y para resistir los embates del viento, por lo que no prevé la construcción de trampas de arena. Por otro lado, se tiene que la vegetación que se encuentra en la primera duna y en el matorral costero se encuentra poco alterada, por lo que no requiere

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR TURÍSTICA

Por la Construcción y Operación de Una Vivienda Unifamiliar De Tres Plantas Denominada "Casa Habana 26.5", a Ubicarse en el Tablaje Catastral # 3447 en La Zona Costera Conocida como San Bruno, Municipio de Progreso, Yucatán"

No	CRITERIO	CUMPLIMIENTO
		reforestación. Sin embargo, como parte de las medidas de compensación y a petición del promovente, se llevara a cabo un programa de enriquecimiento del área norte del predio con vegetación rastrera y propia de matorral costero. Ver anexo 5.- Programa de Enriquecimiento para promover la reforestación de la zona norte 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.	Se realizó el análisis de la capacidad de carga para el presente predio a fin de conocer la superficie en la cual se puede desarrollar el proyecto, dando por resultado un área de 246.3175 m ² ; sin embargo se pretende realizar el presente proyecto en un área de desplante de 242.31 m ² tal y como se señala en el cuadro de áreas y en el plano adjunto a la presente información adicional. Ver página 21 del presente capítulo, donde se realiza el Análisis de la Capacidad de Carga del presente proyecto.
23	El diseño por viento de las construcciones en la barra arenosa deberá considerar velocidades de 250 km/h.	Se tomara en cuenta este criterio.
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 superficie de 300 m ² y las restricciones por concepto de vialidades o circulaciones y áreas de destino o áreas comunes. Para el cálculo de altura en metros, se tomará como base que la altura máxima por piso se considerará de tres metros. En el caso de una vivienda unifamiliar, la altura máxima de dicha vivienda será de diez metros.	Debido a que el presente proyecto es para la construcción de una vivienda unifamiliar la altura máxima permitida será de 10.00 m, por lo que se dará cumplimiento a esta altura.
25	Los desarrollos urbanos y turísticos sometidos a autorización de la autoridad competente deberán contar con un programa integral de manejo de	Se realizara dicho programa integral de manejo de los residuos sólidos para el presente proyecto. Se puede consultar

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR TURÍSTICA

Por la Construcción y Operación de Una Vivienda Unifamiliar De Tres Plantas Denominada "Casa Habana 26.5", a Ubicarse en el Tablaje Catastral # 3447 en La Zona Costera Conocida como San Bruno, Municipio de Progreso, Yucatán"

No	CRITERIO	CUMPLIMIENTO
	residuos sólidos.	el programa de manejo de residuos sólidos en el anexo 6 del presente documento.
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.	Se dará cumplimiento al presente criterio a través del diseño de un camino peatonal de acceso a la playa de manera serpenteada con un ancho no mayor a 1.5 y una longitud de 45.0 m; siempre tratando de respetar la vegetación rastrera del trazo.
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.	Se cuenta con un acceso público a la playa en las áreas colindantes del predio, por lo que se da por cumplido con este criterio.
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.	Se da por entendido este criterio, se hará del conocimiento del promovente esta disposición.
33	Con el objeto de no perturbar a las tortugas marinas, durante el periodo de anidación y eclosión se debe restringir la iluminación directa al mar y a la playa durante dicho período.	Se acatara esta disposición del presente criterio, se hará del conocimiento del promovente para evitar afectación en caso de anidación.
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.	<p align="center">N/A.</p> El presente proyecto consiste en la construcción y operación de una vivienda unifamiliar de tres plantas en un predio de 650 m ² y no contempla la conexión de 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.	<p align="center">N/A.</p> No se pretende la construcción o conformación de accesos públicos a la playa, sin embargo; se pretende la

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR TURÍSTICA

Por la Construcción y Operación de Una Vivienda Unifamiliar De Tres Plantas Denominada "Casa Habana 26.5", a Ubicarse en el Tablaje Catastral # 3447 en La Zona Costera Conocida como San Bruno, Municipio de Progreso, Yucatán"

No	CRITERIO	CUMPLIMIENTO
		conformación de un camino de acceso peatonal de la vivienda unifamiliar hacia la playa, el cual NO será objeto de permeabilización y mantendrá sus características naturales actuales.
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.	<p align="center">N/A.</p> Se pretende la conformación de un camino de acceso peatonal de la vivienda unifamiliar hacia la playa, el cual mantendrá sus características naturales actuales por lo que No será objeto de permeabilización.
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.	<p align="center">N/A.</p> El presente proyecto consiste en la construcción y operación de una vivienda unifamiliar de tres plantas en un predio de 650.0 m ² y no contempla el aprovechamiento de especies silvestres.
47	Dada la vulnerabilidad y fragilidad del sitio, no se permite la construcción de campos de golf.	<p align="center">N/A.</p> El presente proyecto consiste en la construcción y operación de una vivienda unifamiliar de tres plantas en un predio de 650.0 m ² y no contempla la construcción de campos 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.	Se dará cumplimiento a este criterio a través de la implementación de sistemas ahorradores de agua en las instalaciones hidráulicas y sanitarias. Del mismo modo para el manejo adecuado de las aguas residuales e pretende la instalación de una fosa séptica cerrada.
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	<p align="center">N/A.</p> No se prevé realizar mantenimiento de embarcaciones en relación al presente proyecto. De igual forma, no se realizara ningún depósito de aceite o combustible

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR TURÍSTICA

Por la Construcción y Operación de Una Vivienda Unifamiliar De Tres Plantas Denominada "Casa Habana 26.5", a Ubicarse en el Tablaje Catastral # 3447 en La Zona Costera Conocida como San Bruno, Municipio de Progreso, Yucatán"

No	CRITERIO	CUMPLIMIENTO
	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.	en playas o en el mar.
61	Dada la vulnerabilidad del territorio, se restringe la disposición final de residuos sólidos urbanos, de manejo especial, tóxico, peligroso y biológico-infeccioso.	<p align="center">N/A.</p> El presente proyecto consiste en la construcción y operación de una vivienda unifamiliar de tres plantas en un predio de 650.0 m ² y no contempla la disposición final de residuos sólidos urbanos, de manejo especial, toxico, peligrosos ni biológico-infeccioso. Los residuos generados por la implementación del proyecto serán manejados a través de contenedores rotulados y con tapa, los cuales serán vaciados cada determinado tiempo disponiendo su contenido en el basurero municipal de Progreso o en su caso serán llevados a las instalaciones de la empresa constructora para su entrega al camión recolector de la zona. Una vez entre en la etapa de operación la vivienda unifamiliar, se aplicara un programa integral de residuos sólidos urbanos.
63	Los residuos de la actividad pesquera como eviscerados, incluyendo los residuos de los insumos utilizados en dicha actividad, están regulados por la Ley General por lo que su disposición en las playas está restringida.	<p align="center">N/A.</p> El presente proyecto consiste en la construcción y operación de una vivienda unifamiliar de tres plantas en un predio de 650.0 m ² .
64	No se permite el vertimiento de salmueras a los humedales, lagunas, manglares y blanquiales.	<p align="center">N/A.</p> El presente proyecto consiste en la construcción y operación de una vivienda unifamiliar de tres plantas en un predio de 650.0 m ² . Se acatara esta disposición.

El análisis de la capacidad de carga solicitado en el criterio número 22 de la UGA DZE01-BAR_C3-R dio como resultado una superficie máxima de aprovechamiento de **246.3175 m²**. Sin embargo, el proyecto de construcción y operación de la vivienda unifamiliar se llevara a cabo en una superficie de **242.31 m²**; la cual es la misma superficie manifestada en el estudio de impacto ambiental modalidad particular turística en evaluación.

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

NORMATIVIDAD	LO QUE ESTABLECE	CUMPLIMIENTO
CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA EMISIÓN DE FUENTES MÓVILES		
NOM-041-SEMARNAT 2006	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible	Para evitar que los vehículos sobrepasen los límites máximos permisibles a los contaminantes hacia la atmósfera deberán estar sometidos a pruebas propuestas para ello. Del mismo modo se realizará mantenimiento vehicular preventivo a fin de evitar rebasar los límites máximos permisibles.
NOM-045-SEMARNAT-2006	Que establece los límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición para vehículos en circulación que usan diesel como combustible	
RESIDUOS PELIGROSOS, URBANO Y DE MANEJO ESPECIAL		
NOM-052-SEMARNAT-2005	Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	De acuerdo a lo establecido en las especificaciones en las Normas Oficiales Mexicanas el manejo y clasificación de los residuos se llevará de acorde a las estipulaciones descritas en esas normas; como ya se ha indicado se procura el uso de contenedores con tapa adecuadamente rotulados para la adecuada separación de los residuos. A pesar que no se contempla la generación de residuos peligrosos, como previsión ante cualquier contingencia durante la construcción, se procurará que exista un contenedor para dicho tipo de residuo.
FLORA Y FAUNA		
NOM-059-SEMARNAT 2001	Protección ambiental-especies nativas de México de flora y fauna silvestre-categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo	Antes de iniciar con las labores de construcción se procurará asesorar y recomendar al personal que labore, para que eviten en todo momento hostigar, dañar, perseguir, o cazar a la fauna que se pueda observar en el predio o sus inmediaciones, sin importar que éstos pertenezca o no a alguna categoría de protección establecida en la presente normatividad.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR TURÍSTICA

Por la Construcción y Operación de Una Vivienda Unifamiliar De Tres Plantas Denominada "Casa Habana 26.5", a Ubicarse en el Tablaje Catastral # 3447 en La Zona Costera Conocida como San Bruno, Municipio de Progreso, Yucatán"

NORMATIVIDAD	LO QUE ESTABLECE	CUMPLIMIENTO
		<p>Por lo que concierne a la flora de igual manera se capacitara adecuadamente al personal, para que no extraiga daño o comercialice con especies de flora de importancia regional, aunque las mismas no se incluyan en al presente Norma Oficial Mexicana.</p>
CONTAMINACIÓN POR RUIDO		
<p>NOM-080-SEMARNAT-1994</p>	<p>Límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición.</p>	<p>Se ha previsto la verificación de los sistemas de escape y silenciadores de los vehículos que se empleen para la obra de tal forma que se pueda evitar en todo momento la generación de ruido por encima de los límites máximos permitidos.</p>
COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA		
<p>NOM-002-CONAGUA-1995</p>	<p>Toma domiciliaria para abastecimiento de agua potable especificaciones y métodos de prueba.</p>	<p>La instalación de la toma de agua para el uso de la vivienda unifamiliar se realizará en apego a la normatividad vigente.</p>
<p>NOM-006-CONAGUA-1997</p>	<p>Fosas sépticas especificaciones y métodos de prueba.</p>	<p>La fosa séptica que se empleará para la vivienda unifamiliar, será adquirida en una casa comercial local, y por lo tanto se tiene la certeza que cumplirá con las especificaciones que se establecen en la normatividad vigente.</p>

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

I.1 Proyecto

I.1.1 Nombre del proyecto

Por la Construcción y Operación de Una Vivienda Unifamiliar De Tres Plantas Denominada "Casa Habana 26.5", a Ubicarse en el Tablaje Catastral # 3447 en La Zona Costera Conocida como San Bruno, Municipio de Progreso, Yucatán"

I.1.2 Ubicación del proyecto

Como bien se ha expuesto en los capítulos anteriores, el predio de interés se localiza en la primera fila de la zona costera del puerto conocido como San Bruno en Progreso, Yucatán. Dicho predio costero carece de infraestructura civil en su interior, manteniendo completamente vegetación y suelo natural.



Figura II.1. Ubicación particular de la zona de ubicación del predio del proyecto.

A continuación se presentan las coordenadas UTM de los vértices del predio de interés:

COORDENADAS UTM DEL PREDIO DE INTERES 16Q		
	Y	X
VERTICE 1	2,360,168.1038	249,760.7243
VERTICE 2	2,360,233.0531	249,763.2903
VERTICE 3	2,360,234.6195	249,773.1668
VERTICE 4	2,360,169.6702	249,770.6008

I. INTRODUCCIÓN

La utilización del análisis de capacidad de carga (ACC) y el establecimiento de los límites aceptables de cambio (LAC) no son métodos que tengan como objetivo principal el manejo ecológico, sino un manejo

Por la Construcción y Operación de Una Vivienda Unifamiliar De Tres Plantas Denominada "Casa Habana 26.5", a Ubicarse en el Tablaje Catastral # 3447 en La Zona Costera Conocida como San Bruno, Municipio de Progreso, Yucatán"

más efectivo de los impactos de las actividades humanas en el medio ambiente (Cifuentes, 1992; Ceballos-Lascurain, 1996).

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

El propósito de este análisis es desarrollar una propuesta metodológica que permita calcular de forma sencilla la capacidad de carga habitacional en la zona costera del estado de Yucatán. Esta metodología hace el cálculo de la capacidad de carga en tres niveles: Primero, la física; luego la real, y finalmente la efectiva. Cada nivel constituye la capacidad correctiva del nivel previo.

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

II. OBJETIVO

El objetivo principal para la realización del presente análisis de Capacidad de Carga es dar cumplimiento a lo establecido en el Criterio de Regulación Ambiental número 22 (página 15) del Programa de Ordenamiento Ecológico para el Territorio Costero del Estado de Yucatán (POETCY), en el cual se señala lo siguiente:

22.- Las construcciones en la barra arenosa de tipo habitacional, turístico, comercial y de servicios deberán sujetarse al procedimiento del cálculo de la capacidad de carga....

III.- LEGISLACIÓN APLICABLE

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

Metodología para el análisis de Capacidad de Carga

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

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

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

$$\text{Fórmula: } CCF = A / Au$$

Donde:

A= Área en m² de la propiedad en cuestión

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

CASA HABANA 26.5: Para el caso particular del presente proyecto, se tiene que la aplicación de la fórmula para obtener la CCF es la siguiente:

$$CCF = 650 \text{ m}^2 / 300 \text{ m}^2 \text{ por lote}$$
$$\text{CCF} = 2.16 \text{ lotes}$$

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

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

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

Cálculo de la superficie máxima de aprovechamiento para el desarrollo

A.- Factor estructural de la barra arenosa

a.1.- Ancho de la barra arenosa

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

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

Por la Construcción y Operación de Una Vivienda Unifamiliar De Tres Plantas Denominada "Casa Habana 26.5", a Ubicarse en el Tablaje Catastral # 3447 en La Zona Costera Conocida como San Bruno, Municipio de Progreso, Yucatán"

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

CASA HABANA 26.5: Para el caso particular del presente proyecto, se tiene que de acuerdo a las mediciones realizadas en campo así como apoyados en la información bibliográfica; se tiene que el ancho de la barra arenosa en la zona en la cual se localiza el predio de interés está entre los 100 y 200 m.

Por lo que el valor de **a.1 es de 0.50**

a.2. Topografía

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

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

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

msnm= metros sobre el nivel del mar.

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

CASA HABANA 26.5: Para el caso particular del presente proyecto, se tiene que de acuerdo a lo establecido por el POETCY, se tiene que la zona del proyecto cuenta con una altura de la barra arenosa entre 2.00 y 1.50 msnm.

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

a.3.- Vegetación

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

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

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

Cobertura de vegetación %	Valor
Mayor de 50	0.75
Entre 50 y 25	0.50
Menor de 25	0.25

CASA HABANA 26.5: Para el caso particular del presente proyecto, se tiene que de acuerdo a lo observado en campo, se tiene que la superficie del predio del proyecto cuenta con una cobertura de vegetación mayor del 50%.

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

B.- Factor morfodinámico

b.1.- Ancho de playa

Este cálculo solo se realizará para aquellos desarrollos inmobiliarios o viviendas unifamiliares, que cuenten con frente de playa. La línea que representa el litoral arenoso está señalizada con tres anchos de playa medidos desde la construcción más cercana o desde la primera duna costera. Los datos muestran en la categoría de menos de 10m cerca de 58 km para un 20% del total, mostrando un claro proceso de pérdida de playas por la erosión. Con anchos entre los 10 y 20 m una longitud de 81 km que representa un 27% con ambas categorías, un total de cerca del 50% de playas prácticamente invadiendo o en los límites de la zona federal. El restante 50% con anchos mayores a los 20 m y longitud de 154 km. Una playa ancha y asociados con bajos en el litoral incrementa la probabilidad de no afectación a infraestructuras físicas sobre la barra costera.

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

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

Por la Construcción y Operación de Una Vivienda Unifamiliar De Tres Plantas Denominada "Casa Habana 26.5", a Ubicarse en el Tablaje Catastral # 3447 en La Zona Costera Conocida como San Bruno, Municipio de Progreso, Yucatán"

CASA HABANA 26.5: Para el caso particular del presente proyecto, se tiene que la zona en la cual se localiza el predio del proyecto cuenta con un ancho de playa mayor a 20.0 m.

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

b.2.- Orientación del litoral

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

Para los análisis de planta, estos datos de orientación cobran importancia en la determinación de la vulnerabilidad o susceptibilidad al proceso erosivo de la costa por el ángulo que resulta entre la línea de costa y la dirección de incidencia del oleaje dominante en la región. Considerando que el oleaje dominante en la región proviene del nor-noreste, la orientación del litoral (medido en relación al Norte) con valores alrededor de 337.5° tendría el mayor transporte a lo largo de la costa en dirección oeste. Dominan las orientaciones de 1°- 45° y 316° - 360°.

De esta manera se asignan los siguientes valores de probabilidad de no afectación a la infraestructura física según la orientación del litoral:

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

CASA HABANA 26.5: Para el caso particular del presente proyecto, se tiene que la zona en la cual se localiza el predio del proyecto cuenta con una orientación del litoral entre 316 y 360 grados.

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

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

Formula: $SMAD = (A * B)$

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

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

CASA HABANA 26.5: Para calcular la SMAD del proyecto, se tiene la siguiente aplicación de la fórmula:

$SMAD = (A * B)$

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

$B = (0.75 + 0.25) / 2$

Por la Construcción y Operación de Una Vivienda Unifamiliar De Tres Plantas Denominada "Casa Habana 26.5", a Ubicarse en el Tablaje Catastral # 3447 en La Zona Costera Conocida como San Bruno, Municipio de Progreso, Yucatán"

A= 0.583

B= 0.5

SMAD= (0.583*0.5)= 0.2915

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

CCR= SMAD * Superficie original del predio en hectáreas o en metros cuadrados.

CASA HABANA 26.5: Para calcular la CCR del proyecto, se tiene la siguiente aplicación de la fórmula:

CCR= 0.2915*650m²= 189.475 m²

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

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

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

Fórmula: CCE= CCR x (CM)

Dónde:

CM= Capacidad de manejo del desarrollo habitacional.

Se asume que:

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

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

Dónde:

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

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

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

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR TURÍSTICA

Por la Construcción y Operación de Una Vivienda Unifamiliar De Tres Plantas Denominada "Casa Habana 26.5", a Ubicarse en el Tablaje Catastral # 3447 en La Zona Costera Conocida como San Bruno, Municipio de Progreso, Yucatán"

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

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

Tabla 1. Valores para la capacidad de abastecimiento de agua del desarrollo habitacional.

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

CAA= 0

Tabla 2. Valores para la capacidad de tratamiento de las aguas residuales del desarrollo habitacional

Capacidad de tratamiento de aguas residuales	Valor
Cuenta con un sistema colectivo o individual de tratamiento de aguas residuales que satisface los límites más abajo de los máximos permisibles de la NOM-ECOL-001. Si se opta por sistema individual, deberán ser biodigestores acordes a la carga requerida y deberán presentar su programa de mantenimiento.	0.50

CAR= 0.50

Tabla 3. Valores para la capacidad de gestión y manejo de residuos sólidos urbanos y de manejo especial

Capacidad de manejo de residuos sólidos	Valor
Cuenta con programa de manejo de residuos sólidos y de manejo especial. Se deberá de presentar la autorización del Plan de Manejo de Residuos de Manejo Especial tramitado ante la Seduma.	0.50

CGR= 0.50

Tabla 4. Valores según el tipo de paisaje natural donde se ubicará el desarrollo habitacional.

Capacidad de conservación de la biodiversidad	Valor
Tiene programa de manejo para mantener y mejorar la biodiversidad de flora validado por Semarnat.	0.50

CCB= 0.50

Tabla 5. Tipo de construcción

Tipo de construcción	Valor
Construcciones tipo palafito.	0.50

TC= 0

Por la Construcción y Operación de Una Vivienda Unifamiliar De Tres Plantas Denominada "Casa Habana 26.5", a Ubicarse en el Tablaje Catastral # 3447 en La Zona Costera Conocida como San Bruno, Municipio de Progreso, Yucatán"

CASA HABANA 26.5: Para el caso particular del predio se tiene el siguiente análisis para la obtención de la CCE:

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

CM = Capacidad de manejo de la vivienda unifamiliar.

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

$$CM = 1 + ((0 + 0.50 + 0.50 + 0.50 + 0) / 5)$$

$$CM = 1 + (1.5 / 5) = 1 + (0.3)$$

$$CM = 1.3$$

$$CCE = 189.475 \text{ m}^2 \times 1.3$$

$$CCE = 246.3175 \text{ m}^2$$

Resultados del cálculo

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

Capacidad de Carga Física (CCF) = 2 lotes de 300.0 m² por predio

Capacidad de Carga Real (CCR) = 189.475 m²

Capacidad de Carga Efectiva (CCE) = **246.3175 m²**

Lo anterior indica que el predio del proyecto Casa Habana 26.5 tiene la capacidad para albergar hasta dos lotes de 300.0 m² cada uno, esto tomando en cuenta únicamente la superficie del predio. Por otro lado, se tiene tomando en cuenta la superficie del predio total así como los factores ambientales particulares del predio del proyecto; se obtuvo una superficie máxima de aprovechamiento de 189.475 m².

Adicional a lo anterior, se tiene que tomando en cuenta la capacidad de manejo de la vivienda unifamiliar se obtuvo una capacidad de carga efectiva igual a 246.3175 m².

Conclusiones

De acuerdo a los resultados obtenidos, se tiene que los trabajos de cimentación de la huella de construcción (planta baja) se podrá llevar a cabo en una superficie no mayor a **246.3175 m²**.

Sin embargo, solo serán requeridos **242.31 m²** para la cimentación de la planta baja de la vivienda unifamiliar y **100.95 m²** para la conformación del camino de acceso a la playa y el área de estacionamiento; los cuales no requerirán cimentación.

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

IV.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

Los sistemas suelen intercambiar materia, energía e información con el entorno. Teniendo en cuenta los intercambios con el entorno del sistema. El sistema ambiental, es un espacio geográfico caracterizado por su extensión, uniformidad y funcionamiento, cuyos límites deben ser establecidos por la continuidad del o de los ecosistemas de que forman parte, utilizando para ello componentes ambientales (geoformas, agua, aire, suelo, flora fauna, población, infraestructura, paisaje) y sus factores (calidad, cantidad, extensión, etc.) donde interactúa el proyecto en espacio y tiempo. La importancia del sistema ambiental radica en que es el elemento más relevante en el desarrollo de la evaluación de un proyecto, en lo referente a la parte ambiental, es decir, define las reglas de decisión sobre el funcionamiento base de un ecosistema, seleccionando las características homogéneas y su alcance o extensión del ecosistema dentro del sistema ambiental; conllevando a una percepción en materia de calidad ambiental.

La caracterización del Sistema Ambiental debe aportar un diagnóstico del estado de conservación o de alteración de los componentes y procesos ecológicos de la zona elegida, es decir, de la integridad funcional de los ecosistemas, ya que en última instancia un proyecto es viable ambientalmente si es compatible con la vocación del suelo y permite la continuidad de los procesos y la permanencia de los componentes ambientales (artículo 44 del REIA).

Los criterios aplicados para la delimitación del sistema ambiental donde pretende establecerse el presente proyecto son los siguientes:

- a) **Límites geográficos y físicos:** Uno de los primeros aspectos a considerar para delimitar el sistema ambiental son los límites físicos y geográficos, mismos que determinan las condiciones ambientales que varían entre territorios, previendo que dicho criterio es el mismo empleado por el Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio del estado de Yucatán.

Considerando lo expuesto en el párrafo anterior, es importante señalar que para la delimitación del sistema ambiental del proyecto, se consideraron limitantes físicos como cuerpos de agua, ecosistemas, zonas urbanas, áreas ganaderas y agrícolas de relevancia debido a la zona donde se ubica el proyecto, hace indispensable la delimitación del mismo considerando su análisis integral con respecto al desarrollo del proyecto.

- b) **Criterios Normativos (Enfoque Administrativo):** Para realizar delimitación se toman en cuenta los límites del POETCY, de manera particular se consideran los límites extremos noreste de la UGA Dze01-BAR-C3-R. Que caracterizan el sistema ambiental de la zona presentado características similares en su territorio.

- c) **Criterios Técnicos de delimitación:** Los criterios técnicos aplicados para la delimitación del sistema ambiental son los siguientes:

En la delimitación particular del proyecto y como limitante para separar las características particulares del sistema ambiental se tienen la carretera Progreso-Telchác Puerto, por lo que la zona funge como una

Por la Construcción y Operación de Una Vivienda Unifamiliar De Dos Plantas Denominada “Casa Habana 26.5”, a Ubicarse en el Tablaje Catastral # 3447 en La Zona Costera Conocida como San Bruno, Municipio de Progreso, Yucatán”

barrera urbana y suburbana, por esto se considero como un factor preponderante en la delimitación del sistema ambiental.

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

UBICACIÓN DEL PREDIO RESPECTO AL POETCY 2015

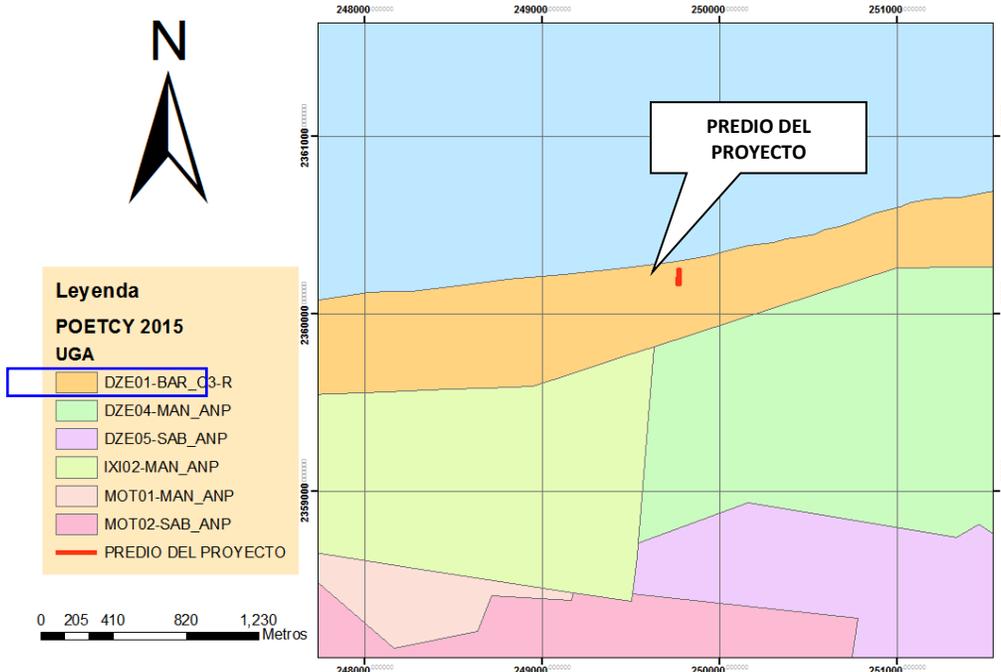


Figura IV.1.- Ubicación del predio de interés de acuerdo Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán.

El Sistema Ambiental (SA) seleccionado para el proyecto es la UGA Dze01-BAR, C3-R la cual presenta un paisaje natural de isla de barrera (Figura IV.2) y una política ambiental de conservación con aprovechamiento de muy baja intensidad (C3), de acuerdo a lo establecido en el Programa de Ordenamiento Ecológico del territorio Costero del Estado de Yucatán (POETCY) actualizando a través DEL DECRETO 308 DEL 14 DE OCTUBRE DEL AÑO 2015. La UGA01 indica que mantiene un paisaje de isla barrera y una política ambiental de C3-R, esto es; Se permite un aprovechamiento de baja intensidad y se adiciona la política de restauración de carácter indicativo, ya que su aplicación depende de la concurrencia de esfuerzos para realizarla.

Por la Construcción y Operación de Una Vivienda Unifamiliar De Dos Plantas Denominada “Casa Habana 26.5”, a Ubicarse en el Tablaje Catastral # 3447 en La Zona Costera Conocida como San Bruno, Municipio de Progreso, Yucatán”

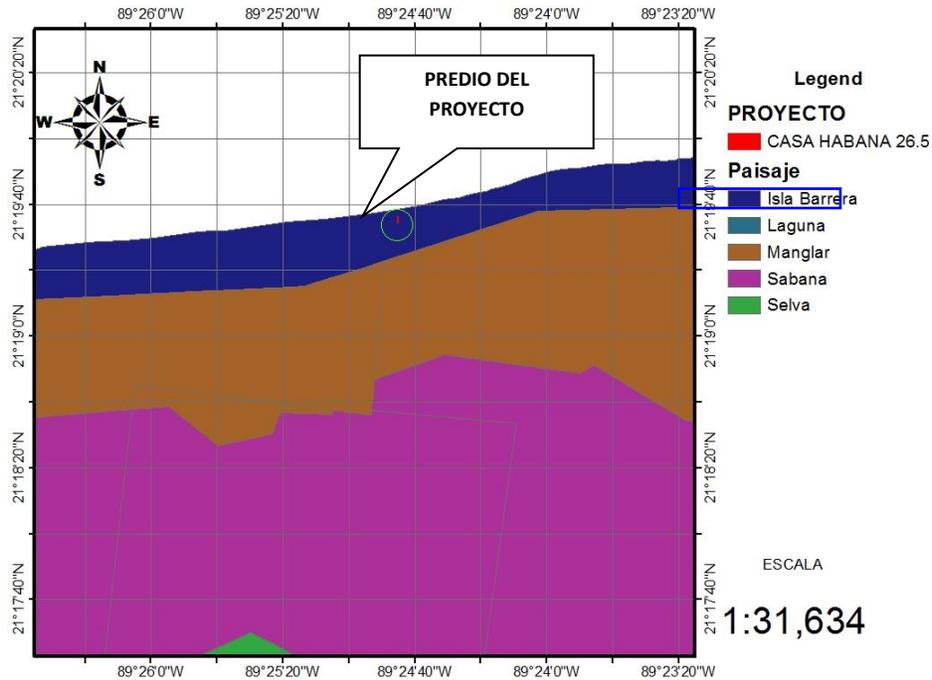


Figura IV.2.- Características generales de acuerdo al Sistema Ambiental presente en la zona de construcción y operación de la Vivienda unifamiliar.

El predio en el cual se pretende la construcción y operación de la Vivienda unifamiliar, se encuentra delimitado físicamente por la carretera costera al sur, por la zona federal marítimo terrestre al norte y por terrenos particulares al este y oeste, en los cuales podemos observar viviendas unifamiliares. Es importante mencionar que la zona norte del predio donde se pretende realizar la construcción de la vivienda unifamiliar se encuentra desprovista de construcción que limite el paisaje o la vista hacia y desde el mar.

Área de influencia

Una vez determinado el área que ocupa el sistema ambiental (SA) en el cual se incluye el predio del proyecto, se hace indispensable, estimar el área de influencia del proyecto, de modo que de acuerdo al análisis integral de los potenciales impactos generados por el proyecto, se establece que el ruido será el impacto con mayor rango de alcance y determinara el área de influencia por lo que debido a las acciones de construcción de la vivienda unifamiliar, con el empleo de maquinaria para la excavación así como de la obra civil propiamente dicha; se prevé que los efectos sonoros se dispersen a todas direcciones teniendo una influencia incluso de hasta 50 metros a partir del punto donde se genere, tal como se describe en la tabla IV.1. En donde podemos observar que de acuerdo al factor de reducción de ruido, un sonido generado con una intensidad de 90 dB, tan solo es apreciado con una intensidad de 11.93 dB a una distancia de 50 metros, mientras que ese mismo ruido de 90 dB a una distancia de 55 metros se vuelve imperceptible para la mayoría de las personas.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR TURÍSTICA

Por la Construcción y Operación de Una Vivienda Unifamiliar De Dos Plantas Denominada "Casa Habana 26.5", a Ubicarse en el Tablaje Catastral # 3447 en La Zona Costera Conocida como San Bruno, Municipio de Progreso, Yucatán"

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

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

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



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

IV.2 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL

IV.2.1 ASPECTOS ABIÓTICOS

CLIMA PRESENTE EN LA ZONA DEL PROYECTO

En ambientes costeros el clima además de estar determinado por factores abióticos que convergen o intervienen en la clasificación de tipo o subtipo de clima, intervienen factores adicionales que en zonas más terrestres no ayudan a determinar el ambiente climático de una zona; tales como la intensidad del oleaje, la presencia o ausencia de brisa marina, dirección e intensidad del viento, entre otros.

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

Debido a lo anterior, se tiene que en la clasificación realizada por Köppen modificado por García (1973), éste determinó que el clima dominante presente en la zona costera de la península de Yucatán; es del tipo cálido sub-húmedo, el cual se va tornando más seco siguiendo un gradiente en dirección sur-norte; de tal forma que hacia la porción norte se observa una franja con un clima seco estepario (BS). Este tipo de clima se caracteriza por presentar escasas de lluvias y temperaturas altas.

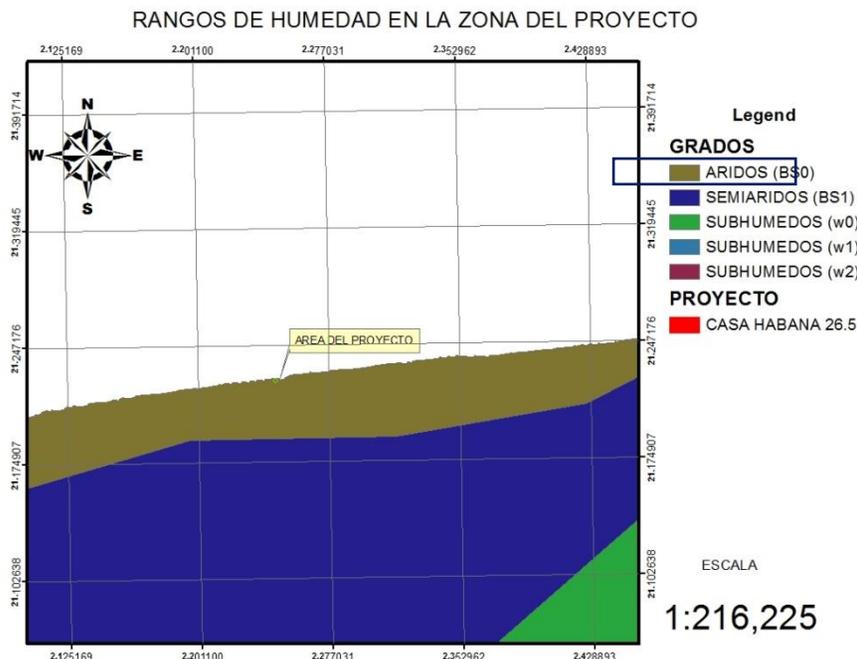


Figura IV.4.- De acuerdo a lo establecido en la bitácora de ordenamiento, se presentan los rangos de humedad que caracterizan la zona donde se ubica el predio del proyecto.

Esta conjunción de criterios y/o características, convergen en un tipo de clima **cálido seco del tipo BS0**, el cual específicamente se localiza en la porción noroccidental de la península, comprendiendo una franja

territorial que parte de Celestún por el occidente hasta Dzidzantún. Los subtipos climáticos que agrupa son los cálidos secos, de áridos a semiáridos de la forma BSo (h') y BS1 (h').

Subtipo Bso (h')w(x')

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

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

A) GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

Geología

Desde el punto de vista geológico-tectónico regional, la península de Yucatán se encuentra en la zona de articulación de las placas oceánicas del caribe y cocos, la Microplaca transicional cubana y la placa continental Norteamérica, según Lopez Ramos (1975). El estado de Yucatán, muestra una reducida variabilidad geológica respecto a la composición química y mineral de las rocas, a su origen y modo de formación, así como a los procesos generales de evolución a los que están sujetos. No obstante, es posible reconocer marcadas diferencias en relación a sus características morfológicas, cuya importancia se proyecta directamente sobre las formas de aprovechamiento de la tierra con propósitos agrícolas. Estas diferencias observadas corresponden a rasgos específicos, probablemente asociados con las distintas edades que se han determinado para diversos materiales y con las distintas posiciones que éstos guardan en el perfil estratigráfico.

Lo anterior ha permitido identificar un conjunto de rocas carbonatadas marítimas que destacan *los depósitos arenosos no consolidados en la costa o cerca de ella*, los variados tipos de roca caliza (compactas y blandas), las margas, coquinas, calizas coralígenas y algunos sedimentos arcillosos de menor importancia. Generalmente, estos materiales están presentes en el estado de Yucatán, aunque no siempre es posible encontrarlos superficialmente. Por lo regular, como lo ha señalado Flores, ellos están dispuestos en una serie de capas irregulares de depósitos lacustres y abisales con restos de organismos pelágicos, calizas arrecifales, capas delgadas de lutita y yeso, gruesos mantos de margas, calizas compactas dolomíticas y yesíferas, ocasionalmente silicificadas.

Estos diversos estratos rocosos identificados comparten algunas características que los hacen similares en su evolución y comportamiento, tanto en su carácter, de componentes naturales del paisaje como en

el de condiciones para el desarrollo de las actividades agrícolas. En primer lugar, destaca su origen sedimentario típicamente marino, y en segundo, el hecho de ser materiales constituidos químicamente por carbonato de calcio (C_aCO_3) en una muy alta proporción y bajo la forma mineral de calcita, y en menor medida de dolomita o aragonita, cuando el magnesio pasa a formar parte de los compuestos, que entonces se identifican como carbonatos de calcio y magnesio ($C_aM_gCO_3$) o sólo de magnesio (M_gCO_3) respectivamente.

Se tiene que sobre la superficie del terreno o a escasos centímetros por debajo de ella; aparece una capa de calizas duras o muy duras, de colores que varían del gris claro al blanco grisáceo y amarillento, aunque muchas veces el verdadero color de la roca está oculto por la presencia de recubrimientos, si bien delgados, relativamente más oscuros, por lo general grises o negros. Esta capa de calizas duras y bien consolidadas presenta diversos grados de fragmentación, dependiendo del estado de alteración que la esté afectando, lo que se asocia; a su vez, con la posición que ella guarda respecto al relieve y con el tiempo geológico al que corresponde su origen.

En el estado de Yucatán a esta capa de calizas superficiales se le conoce comúnmente con el nombre de roca *laja o chaltún* en la lengua maya. Subyace a ésta, una segunda capa constituida por otro material, también calcáreo, por lo regular de consistencia suelta y pulverulenta, a veces ligeramente consolidado y masivo, aunque siempre más blando que el estrato sobreyacente que se menciona antes. Este material es por lo común de color blanco, aunque en ocasiones tiende a ser amarillento o rojizo, el cual recibe, en atención a esta particularidad, la denominación local de *sahcab o sascab*, que en lengua maya significa precisamente *tierra blanca*. Entre sus principales características está la de ser un material permeable, pero con una relativamente alta capacidad de retención de humedad; característica que tiene una importante relación con el uso agrícola de la tierra, aun cuando se encuentre en una posición subsuperficial y recubierta por la laja.

Más abajo del *sahcab* pueden observarse diversos estratos de calizas compactas con distintos grados de dureza, aunque bastante diferentes a la roca laja del estrato superior, salvo en algunos sitios, por lo regular cercanos a la costa, donde se observan estratos subsuperficiales similares a ella, dispuestos alternadamente con mantos de *sahcab* o de depósitos arenosos poco consolidados. Esto último sugiere la posibilidad de repetidos ciclos de depósito marino, probablemente a causa de ascensos y descensos subsecuentes del terreno respecto al nivel del mar.

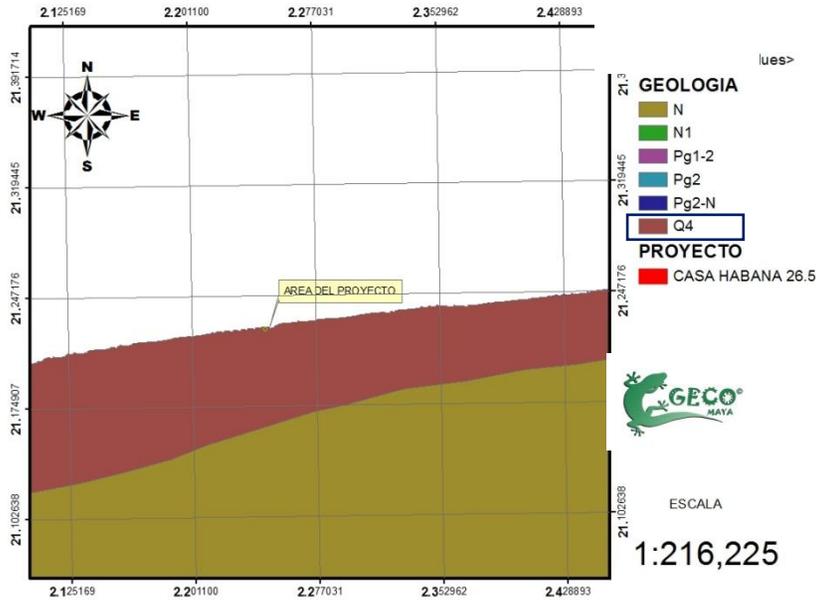


Figura IV.5. Características geológicas de la zona donde se ubica el predio del proyecto.

También en las inmediaciones de la línea de costa y ocupando la posición más superficial, se encuentran los depósitos de arena sin consolidar, caracterizados en lo general por su color blanco, ligeramente amarillento, y por su composición a base de pedacería fina y media de toda clase de residuos calcáreos provenientes de diversos organismos como son los moluscos y corales.

La mayor parte de la península de Yucatán está constituida por afloramientos de rocas calcáreas cenozoicas, carente de deformaciones y subhorizontales. De manera general se puede decir que el territorio yucateco es una enorme plataforma calcárea emergida del mar debido a un continuo movimiento ascendente, que va poniendo lentamente al descubierto el fondo marino con dirección norte, lo que significa que la edad geológica del material tiende a aumentar hacia el sur; es decir, hacia la base de la península.

Con base en lo anteriormente expuesto, se tiene que la zona en la cual se pretende la construcción y posterior operación de los ocho departamentos; se caracteriza por tener formaciones de la **Era Cenozoica, periodo Cuaternario y Época Holocénica**; la cual se representa como Q4, presentando rocas pleistocénicas y recientes en afloramientos ininterrumpidos, formando una angosta franja territorial de extremo a extremo del litoral yucateco. **Ver figura IV.5.**

Geomorfología

De acuerdo a la figura inferior, se tiene que la zona en la cual se localiza el área del proyecto, corresponde a la *unidad geomorfológica Cordón Litoral Bien Drenado*, el cual se caracteriza por contener playas y márgenes costeras del Estado de Yucatán; manteniendo aguas sódico-cloruradas como resultado de la intrusión salina.

En la zona costera del estado, desde su extremo poniente en Celestún hasta el Cuyo, existe un cordón litoral angosto, producto de acarreo marinos, separado de tierra firme por ciénagas, marismas y lagunas pantanosas de agua salobres e hipersalinas en época de estiaje, que forman una franja en general

Por la Construcción y Operación de Una Vivienda Unifamiliar De Dos Plantas Denominada "Casa Habana 26.5", a Ubicarse en el Tablaje Catastral # 3447 en La Zona Costera Conocida como San Bruno, Municipio de Progreso, Yucatán"

también angosta. La ciénaga en algunos sitios es discontinua, debido a los azolves y en otros se conservan restos que forman partes de áreas pantanosas algo extensas.

Los cordones litorales mencionados, están constituidos por una subestructura de antiguas dunas de arena cementada, contra los que se acumula actualmente la arena. Bajo estas formaciones arenosas se encuentra un horizonte de roca caliza que corresponde a la prolongación de la plataforma hacia el fondo marino. Esta condición se observa a lo largo de toda la costa del estado.

El cordón litoral es una angosta franja de terrenos planos con ligeras ondulaciones, no mayor de 3 km en sus partes más anchas y de 325 km de longitud; contados desde Celestún en su extremo occidental, hasta el límite que separa al estado de Yucatán del de Quintana Roo.

Estos terrenos son predominantemente arenosos, constituidos por sedimentos conchíferos no consolidados de naturaleza calcárea y origen marino, los cuales han sido depositados durante el Cuaternario, principalmente en el Holoceno.

Desde el punto de vista geomorfológico, se trata de una estructura unitaria que se despliega formando la costa del Golfo de México. Sin embargo, en sentido estricto, su unidad estructural se ve interrumpida por pasos naturales, llamados localmente "bocas", a través de los cuales se mantiene activa la comunicación de los esteros con el mar. Su configuración general de planicie ondulada está determinada por la presencia de pequeñas dunas.

En la actualidad, el cordón litoral constituye el asiento de rústicas plantaciones de coco, entre las que domina la variedad conocida como "alto regional", aunque existe la tendencia a ser sustituida por variedades enanas, buscando una reorientación de la producción hacia la obtención de copra.

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

Por la Construcción y Operación de Una Vivienda Unifamiliar De Dos Plantas Denominada "Casa Habana 26.5", a Ubicarse en el Tablaje Catastral # 3447 en La Zona Costera Conocida como San Bruno, Municipio de Progreso, Yucatán"

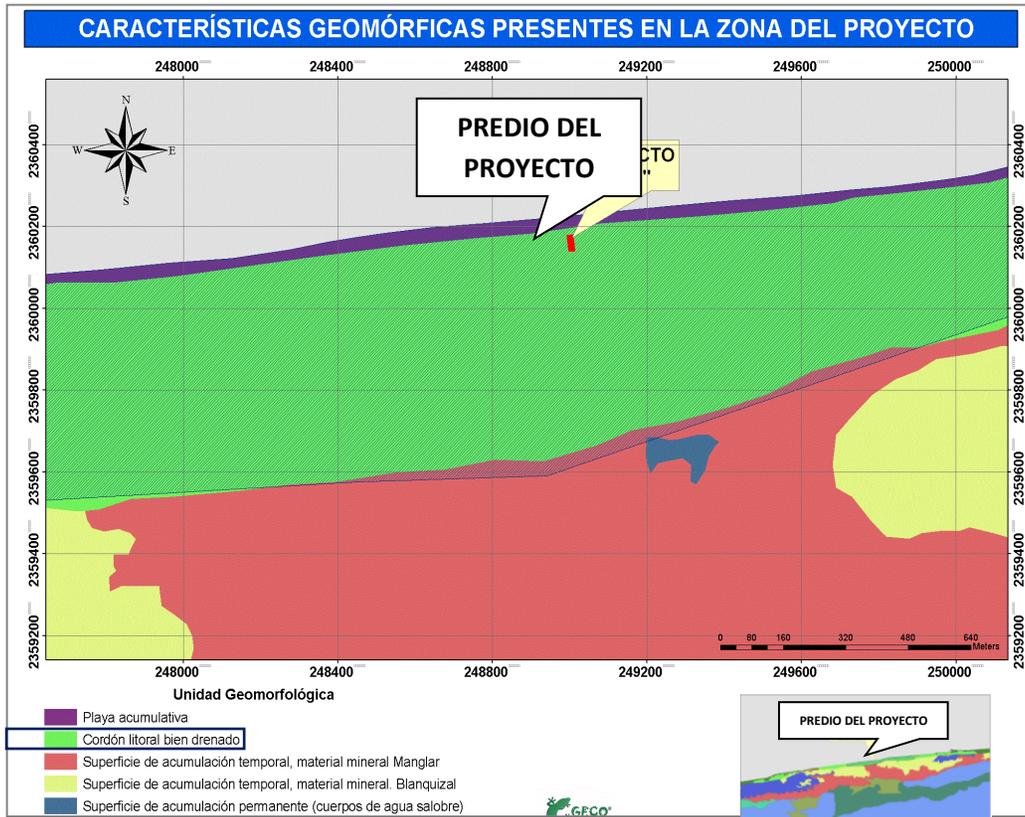


Figura IV.6.- Unidades geomórficas aplicables al proyecto.

SUELO

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

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

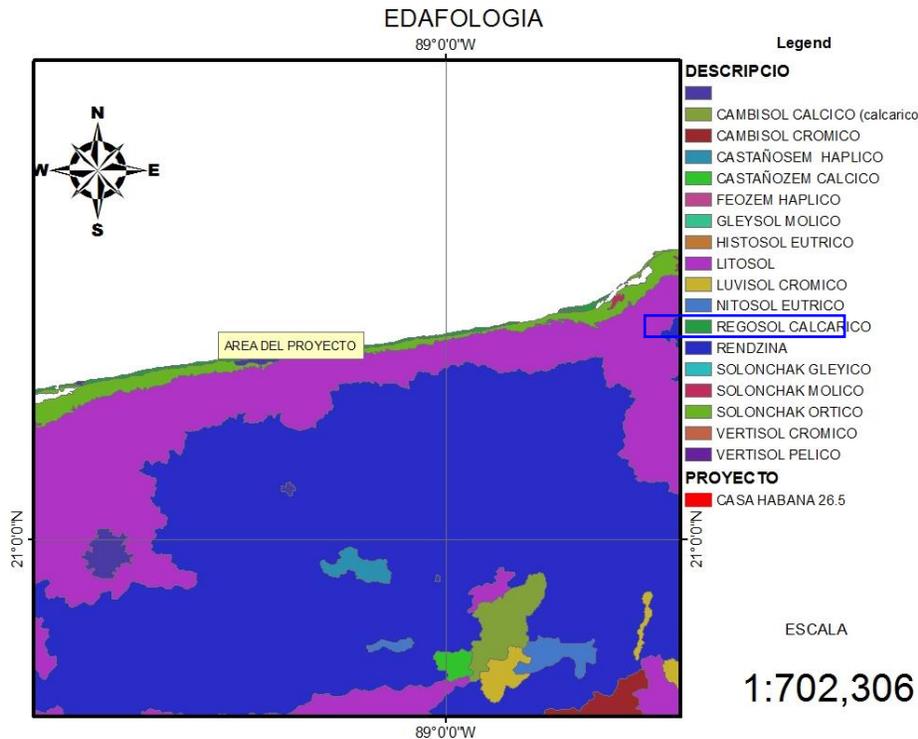


Figura IV.7.- Suelo característico en la zona del proyecto.

De acuerdo a la figura IV.7, se tiene que el predio del proyecto se localiza en el tipo de suelo denominado **Regosol calcarico**. Éste tipo de suelos ubicados en muy diversos tipos de clima, vegetación y relieve. Tienen poco desarrollo y por ello no presentan capas muy diferenciadas entre sí. En general son claros o pobres en materia orgánica, se parecen bastante a la roca que les da origen. En México constituyen el segundo tipo de suelo más importante por su extensión (19.2%). Muchas veces están asociados con Litosoles y con afloramientos de roca o tepetate. Frecuentemente son someros, su fertilidad es variable y su productividad está condicionada a la profundidad y pedregosidad. El regosol tipo calcarico, es calcáreo (Suelos ricos en cal y nutrientes para las plantas) entre 20 y 50 cm desde la superficie.

B) HIDROLOGÍA SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA

Hidrología Superficial

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

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

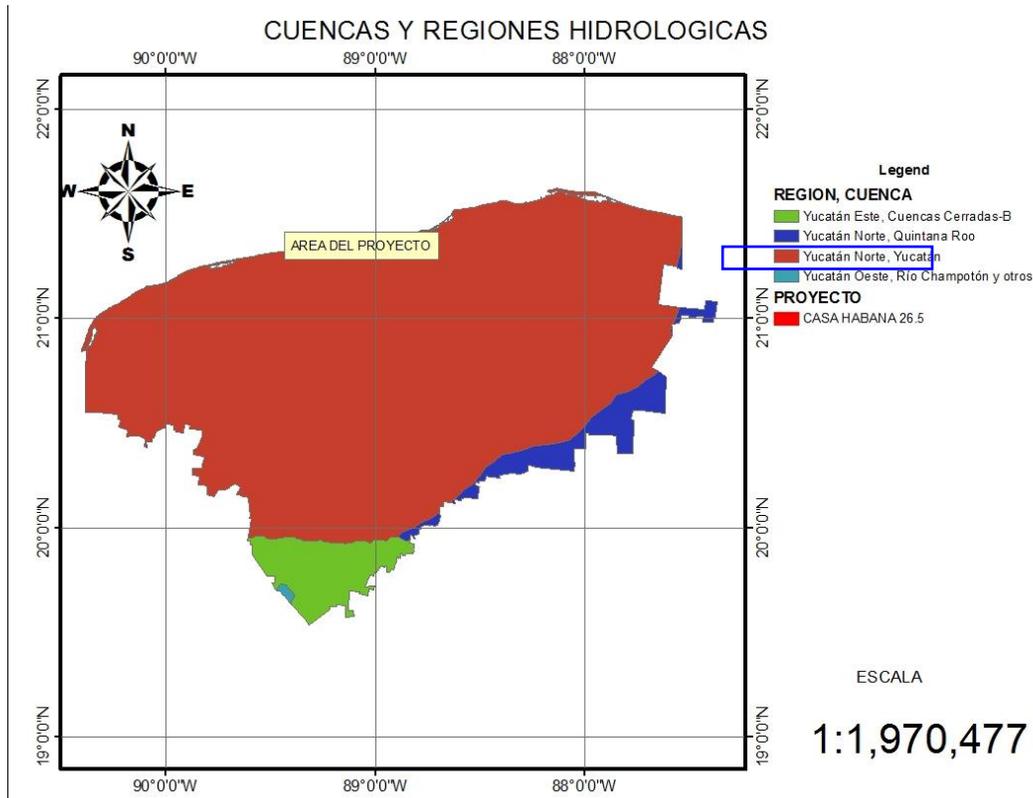


Figura IV.8.-Regiones y Cuencas Hidrológicas del Estado de Yucatán.

La zona donde se pretende realizar la construcción de la casa habitación, le corresponde la Región Yucatán Norte y la *Cuenca Yucatán*.

Los únicos cuerpos del agua superficial presentes en la entidad son las lagunas que se encuentran junto al cordón litoral como La Rosada y Flamingos; los esteros Celestún, Yucalpetén y Río Lagartos, y algunas aguadas distribuidas en la cuenca Yucatán, por lo que, se puede sostener que la totalidad del flujo hidrológico para el estado de Yucatán es subterráneo.

Hidrología Subterránea

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

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

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

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

IV.2.2 ASPECTOS BIÓTICOS

A) VEGETACIÓN GENERAL PROPIA DE ZONAS COSTERAS

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

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

Selva baja caducifolia: Esta selva es la más abundante en el estado de Yucatán y se distribuye en climas secos y cálido subhúmedos con régimen de lluvias en verano, con una precipitación total anual que varía de 728.2 a 1,000 mm y una temperatura media anual que oscila de 26.0° C a 27.6° C. Se desarrolla en suelos planos poco profundos de color oscuro o rojizo calcáreos, con gran afloración de roca. Está constituida por árboles cuya altura oscila entre 6 y 15 m y con diámetro entre 10 y 30 cm; tienen como característica principal que casi todos los árboles pierden sus hojas durante la época seca del año, por lo que durante los meses de febrero a mayo y en especial en abril, la vegetación tiene un color pardo amarillento o café, típico en el paisaje de Yucatán.

Las especies representativas de este tipo de vegetación son: *Jatropha gaumeri*, *Metopium brownei*, *Alvaradoa amorphoides*, *Bursera simaruba*, *Mimosa bahamensis*, *Bahuinia divaricata*, *Caesalpinia gaumeri*, *Caesalpinia yucatanensis*, *Gymnopodium floribundum*, *Neomillspaughia emarginata*, *Guazuma ulmifolia*, *Diospyros cuneata*, *Hampea trilobata*. Las herbáceas más comunes son: *Senna uniflora*, *Sida acuta*, *Lantana 13aríti*, *Bromelia pinguin* y *Achmea bracteata*. Las epífitas son 13arítima13enc, cactáceas y algunas orquídeas. Esta comunidad limita en Yucatán con selva mediana subperennifolia y la selva baja subperennifolia y espinosa.

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

Vegetación de duna costera: La vegetación de dunas costeras es considerada como halófito, ya que es un tipo de vegetación que se desarrolla en suelos con alto contenido de sales solubles (Espejel, 1992). Se

Por la Construcción y Operación de Una Vivienda Unifamiliar De Dos Plantas Denominada "Casa Habana 26.5", a Ubicarse en el Tablaje Catastral # 3447 en La Zona Costera Conocida como San Bruno, Municipio de Progreso, Yucatán"

establece sobre las dunas de arena que se desarrollan a lo largo de la línea de costa, originadas a partir del depósito de granos de arena por acción del viento, los cuales pueden ser de origen biológico, especialmente calcáreo, producto de la desintegración de los arrecifes de coral y de conchas de moluscos. Dicha vegetación se localiza en todo el litoral de la península de Yucatán y sólo se interrumpe por los manglares de franja que llegan al mar. Presenta un tipo de suelo escaso de nitrógeno por la nula descomposición de materia orgánica, está compuesto por arena calcárea pura con partículas de arcilla, que retienen la humedad y algunos nutrientes. El agua de lluvia se filtra rápidamente dejando una superficie seca donde muy pocas semillas pueden germinar. El manto freático es el que humedece al suelo y su profundidad varía dependiendo del lugar y estación del año. Los vientos son fuertes y transportan sal. En ausencia de vegetación la arena se transfiere tierra adentro formando montículos que se conocen como dunas móviles.

Cuando las dunas se cubren por vegetación, las raíces fijan la arena y se acumula materia orgánica, iniciando la formación del suelo.

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

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

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

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

Manglar: Los manglares se encuentran siempre a lo largo de las costas, El manglar constituye una comunidad de arbustos o árboles que bordean los esteros o bien cubren amplias zonas pantanosas, son

Por la Construcción y Operación de Una Vivienda Unifamiliar De Dos Plantas Denominada “Casa Habana 26.5”, a Ubicarse en el Tablaje Catastral # 3447 en La Zona Costera Conocida como San Bruno, Municipio de Progreso, Yucatán”

especies de hidrófilas tolerantes a la salinidad del agua y a la brisa marina. Se distribuyen en la península yucateca a lo largo del litoral, presentan diferencias en cuanto su estructura, pero no en su composición, dependiendo de la zona que ocupe. Los suelos en donde se localiza están siempre inundados aunque en el norte de la península se secan los esteros durante la época de sequía que va de marzo a mayo.

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

VEGETACIÓN PRESENTE EN EL PREDIO DEL PROYECTO

De acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán (POETCY), el predio del proyecto se ubica en la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) DZE01-Bar-C3-R; lo cual indica que posee un paisaje de Isla de Barrera.

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

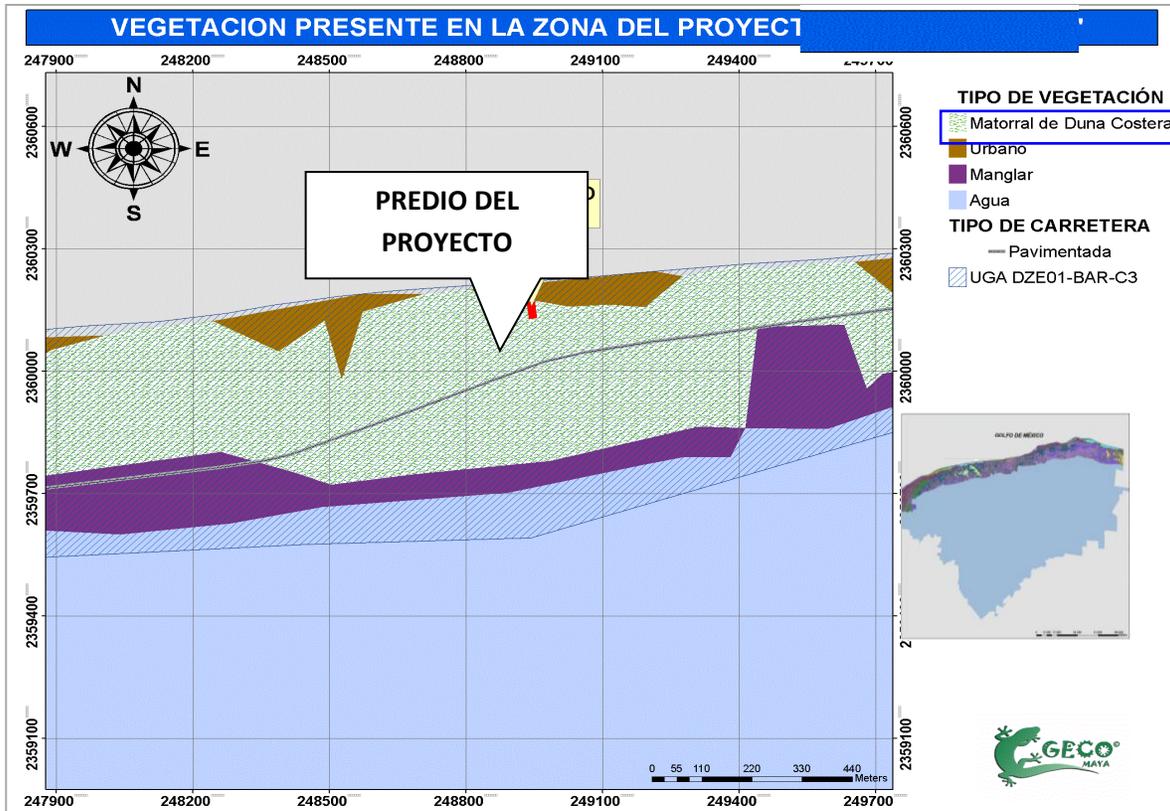


Figura IV.9. Tipo de vegetación presente en la superficie del predio del proyecto, el cual consiste en matorral de duna costera y de áreas previstas para el desarrollo urbano.

Por la Construcción y Operación de Una Vivienda Unifamiliar De Dos Plantas Denominada "Casa Habana 26.5", a Ubicarse en el Tablaje Catastral # 3447 en La Zona Costera Conocida como San Bruno, Municipio de Progreso, Yucatán"

Es importante mencionar que la zona donde se pretende la construcción de la vivienda unifamiliar, se encuentra en proceso de urbanización debido a que colinda con construcciones de viviendas unifamiliares, del mismo modo por la presencia de viviendas unifamiliares y pequeños comercios que cuentan con el servicio de corriente eléctrica y agua entubada; por lo que la vegetación natural en dichas áreas se presenta nula o muy escasa.

Se tiene que la vegetación que se encuentra en la superficie del predio del proyecto, consiste en especies propias de una vegetación de matorral costero previamente perturbada, con un clara dominancia de especies herbáceas y arbustivas ubicadas en todo el predio.

En la figura IV.10 se puede observar la presencia de especies herbáceas y arbustivas distribuidas en todo el predio, del mismo modo al oeste y este del predio, el terreno colinda con construcciones de vivienda unifamiliar.

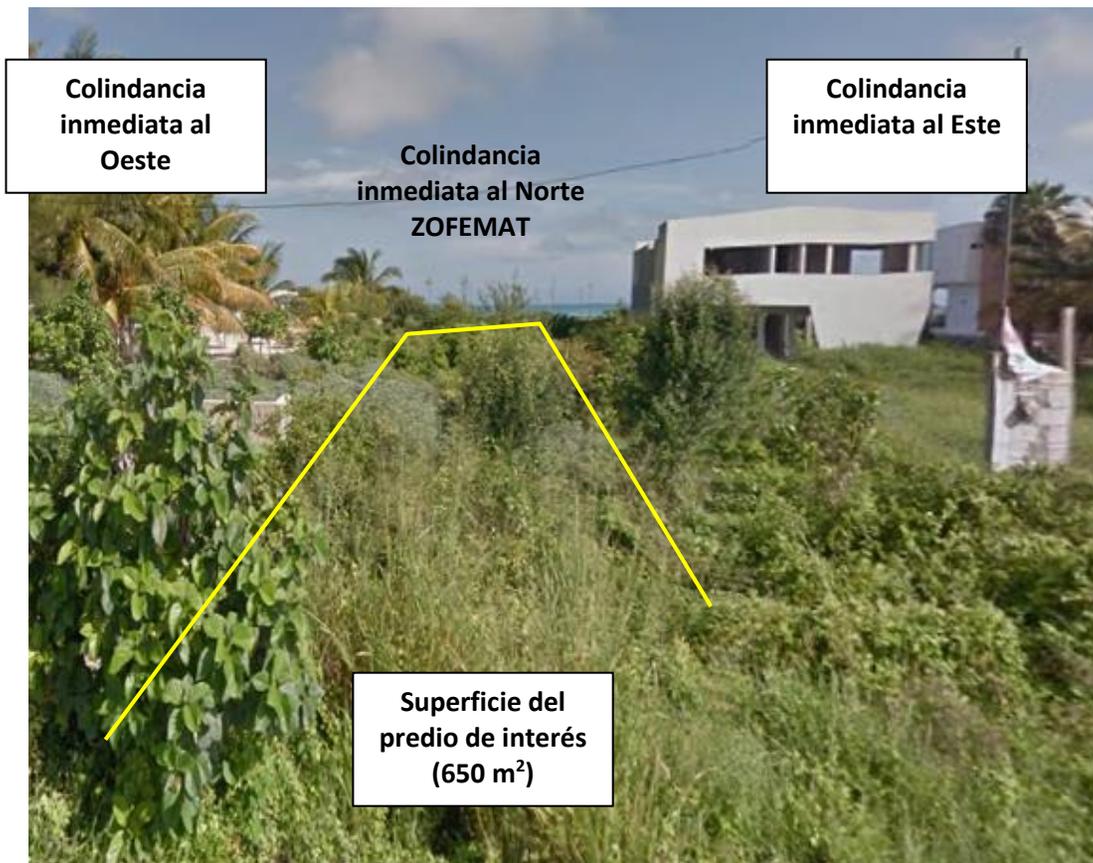


Figura IV.10. Vista general del predio en el momento del levantamiento de diversidad de la vegetación presente en el mismo.

Información preliminar y prospección.

El trabajo de campo de prospección se llevó a cabo el 31 de marzo del 2017. Para el reconocimiento preliminar del área y para la fotointerpretación, se analizaron los siguientes elementos:

Por la Construcción y Operación de Una Vivienda Unifamiliar De Dos Plantas Denominada "Casa Habana 26.5", a Ubicarse en el Tablaje Catastral # 3447 en La Zona Costera Conocida como San Bruno, Municipio de Progreso, Yucatán"

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

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

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

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

a) Tamaño de muestra y registro de datos.

Dada la heterogeneidad de la asociación vegetal del matorral de duna costera, se planteó una red de muestreo conformada por 5 sitios, distribuyendo de sur a norte o con dirección hacia la zona federal marítimo terrestre, determinando la composición florística e índice de diversidad de componente vegetal presente en el predio y con potencial de afectación por las acciones de construcción de la casa habitación.

Los datos necesarios para la descripción cualitativa y cuantitativa de la vegetación, se obtuvieron del inventario de las plantas presentes en el predio del proyecto; para lo cual se utilizaron 5 sitios de muestreo de 20 m² cada uno, ubicados de forma sistemática con 20 metros de distancia entre uno y otro, la forma de los sitios de muestreo fue rectangular de 10 x 2 metros. En dichos transectos se llevó el censo de todos los individuos presentes, por lo que se registraron datos como el nombre científico, número de individuos por especie y la cobertura de la especie dentro del sitio de muestreo.

Considerando lo antes expuesto en el presente apartado se hace indispensable demostrar visual y gráficamente la distribución de selección de los sitios de muestreo de acuerdo al criterio de caracterización de la superficie de muestreo para la Casa-Habitación y la vegetación presenta en el predio como se observa a continuación:



Figura IV. 11. Actividades de la caracterización florística y faunística del predio del proyecto.

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

Por la Construcción y Operación de Una Vivienda Unifamiliar De Dos Plantas Denominada “Casa Habana 26.5”, a Ubicarse en el Tablaje Catastral # 3447 en La Zona Costera Conocida como San Bruno, Municipio de Progreso, Yucatán”

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

Nombre científico	Nombre común	Forma de vida	Estatus Distribución	Categoría NOM-059-SEMARNAT-2010
<i>Agave angustifolia</i>	Henequén	Herbácea	Nativa, Cultivada	No
<i>Bidens pilosa</i>	K'an mul	Herbácea	Nativa, no endémica	No
<i>Bravaisia berlandieriana</i>	Juluub	Herbácea	Nativa, no endémica	No
<i>Caesalpinia vesicaria</i>	Ya'ax K'iin che'	Herbácea	Nativa, no endémica	No
<i>Canavalia rosea</i>	Frijolillo de playa	Herbácea	Nativa, no endémica	No
<i>Capparis flexuosa</i>	Chuchuk che'	Herbácea	Nativa, no endémica	No
<i>Coccoloba uvifera</i>	Uva de mar	Herbácea	Nativa, no endémica	No
<i>Croton punctatum</i>	Sak chuum	Herbácea	Nativa, no endémica	No
<i>Cynodon dactylon</i>	Zacate bermuda	Herbácea	Nativa, no endémica	No
<i>Dicliptera assurgens</i>	Pok'lampix	Herbácea	Nativa, no endémica	No
<i>Distichlis spicata</i>	Baakel aak'	Herbácea	Nativa, no endémica	No
<i>Euphorbia hypericifolia</i>	Golondrina	Herbácea	Nativa, no endémica	No
<i>Gossypium hirsutum</i>	Algodón	Herbácea	Introducida, naturalizada	No
<i>Ipomoea pres-caprae</i>	Riñonina	Herbácea	Nativa, no endémica	No
<i>Jacquinia macrocarpa</i>	Pico de gallo	Herbácea	Nativa, no endémica	No
<i>Lantana alba</i>	Mo'ol peek	Herbácea	Nativa, no endémica	No
<i>Malvaviscus arboreus</i>	Tulipan silvestre	Herbácea	Nativa, no endémica	No
<i>Melanthera nivea</i>	Sak sajum	Herbácea	Nativa, no endémica	No
<i>Metopium brownei</i>	Chechem	Herbácea	Nativa, no endémica	No
<i>Neea psychotrioides</i>	Ta'tsi'	Herbácea	Nativa, no endémica	No
<i>Passiflora foetida</i>	Túubok	Herbácea	Nativa, no endémica	No
<i>Porophyllum punctatum</i>	Tu' xiiw	Herbácea	Nativa, no endémica	No
<i>Schizachyrium microstachyum</i>	Paja colorada	Herbácea	Nativa, no endémica	No
<i>Sesuvium portulacastrum L</i>	Verdolaga de playa	Herbácea	Nativa, no endémica	No
<i>Solanum erianthum</i>	Chal che'	Herbácea	Nativa, no endémica	No
<i>Tournefortia gnaphalodes</i>	Sik'imay	Herbácea	Nativa, no endémica	No
<i>Tribulus cistoides</i>	Chan xnuuk	Herbácea	Nativa, no endémica	No

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

De acuerdo a la tabla superior, se tiene que en el predio del proyecto se registraron un total de 141 individuos divididos en un total de 27 especies, las cuales se encuentran distribuidos en 25 familias taxonómicas, dichas especies tienen un forma de vida herbácea. Se puede observar en la figura IV.13 las familias taxonómicas encontradas en el predio del proyecto, en relación con su número de especies.

Se puede observar que las especies registradas en el predio del proyecto corresponden a especies herbáceas, lo que nos indica que el predio se encuentra en sucesión secundaria, dicho sucesión puede

estar ligado al hecho que el predio del proyecto se encuentra en medio de construcciones de casa-habitación.

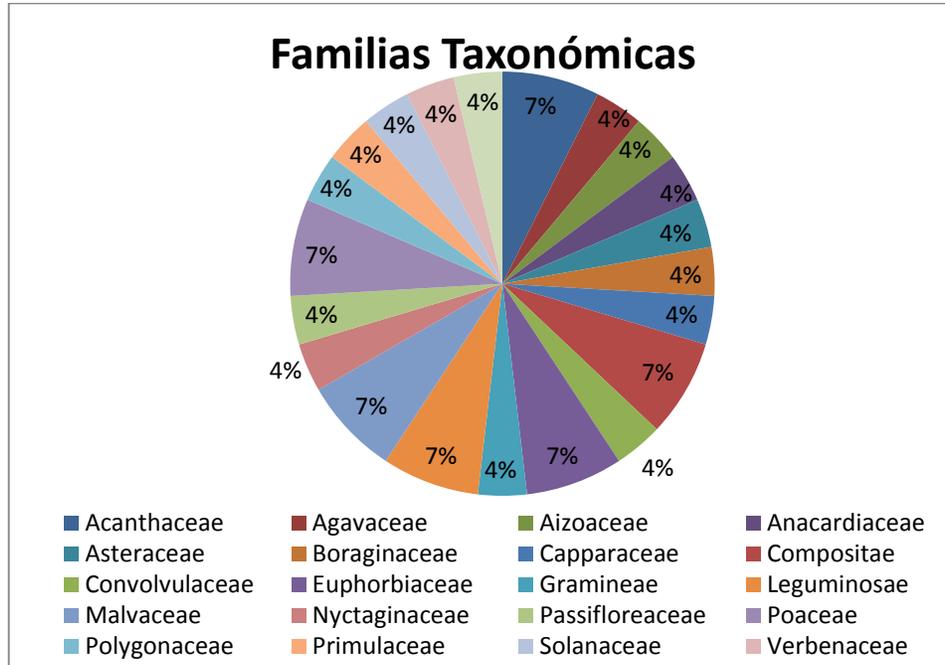


Figura IV.12. Familias registradas durante la visita de campo realizada al área del predio.

De acuerdo a la figura superior, se tiene que las familias taxonómicas que registraron mayor número de especies son las familias Poaceae, Malvaceae, Leguminosae, Euphorbiaceae, Compositae y Acanthaceae, al presentar dos especies en cada familia.

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

RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS ESTADÍSTICOS

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

Diversidad de Especies/Índice de Shannon-Wiener

Para estimar la diversidad de las especies registradas en el predio del proyecto, se eligió el *índice de diversidad de Shannon-Wiener* el cual se basa en suponer que la heterogeneidad depende del número de especies presentes y de su abundancia relativa en una comunidad. Es decir; es una medida del grado de incertidumbre asociada a la selección aleatoria de un individuo en la comunidad. Esto es, si una comunidad con S especies es muy homogénea, por ejemplo porque existe una especie claramente dominante y las restantes S-1 especies apenas presentes, el grado de incertidumbre será más bajo que si todas las S especies fueran igualmente abundantes.

Por la Construcción y Operación de Una Vivienda Unifamiliar De Dos Plantas Denominada “Casa Habana 26.5”, a Ubicarse en el Tablaje Catastral # 3447 en La Zona Costera Conocida como San Bruno, Municipio de Progreso, Yucatán”

Índice de Shannon-Wiener

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

Donde:

S: Número de especies (riqueza de especies)

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

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

MUESTREO DE VEGETACIÓN

El muestreo de la vegetación presente en la superficie del proyecto y áreas colindantes de la ZOFEMAT, como se menciona con anterioridad se realizó en cinco sitios o transectos principales, separados por 20 metros uno de otro, del mismo modo al inicio y final de los sitio se dejo 10 y 15 metros respectivamente, la dirección de los cuadrantes fue de sur- norte; con la finalidad de obtener la mayor cantidad de datos que nos indiquen el área con menor diversidad y especies de flora de importancia donde se pudiera habilitar el proyecto que nos ocupa.

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



Figura IV.13. Diagrama general de la ubicación de los transectos realizados en la superficie del predio zonas aledañas a la Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT).

COORDENADAS DE LOS SITIOS DE MUESTREO IMPLEMENTADOS

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

SITIOS DE MUESTREO DE LA FLORA EN EL ÁREA SUJETA A CAMBIO DE USO DE SUELO EN TERRENOS FORESTALES (CUSTF)						
Sitio	Dimensiones	Zona	Vértice	Coordenadas (UTM) WGS84		Tipo de Vegetación
				X	Y	
1	10x2m (20 m ²)	16Q	Vértice 1	249771.10 m E	2360178.09 m N	DUNA COSTERA
			Vértice 2	249771.09 m E	2360179.22m N	
			Vértice 3	249761.05 m E	2360179.05 m N	
			Vértice 4	249761.06 m E	2360177.24 m N	
2	10x2m (20 m ²)	16Q	Vértice 1	249771.41m E	2360197.21 m N	DUNA COSTERA
			Vértice 2	249771.41 m E	2360194.72 m N	
			Vértice 3	249761.48 m E	2360199.16 m N	
			Vértice 4	249761.40 m E	2360196.78 m N	
3	10x2m (20 m ²)	16Q	Vértice 1	249772.07 m E	2360217.85 m N	DUNA COSTERA
			Vértice 2	249772.11 m E	2360215.98 m N	
			Vértice 3	249762.29 m E	2360219.82 m N	
			Vértice 4	249762.18 m E	2360217.88 m N	
4	10x2m (20 m ²)	16Q	Vértice 1	249767.06 m E	2360188.07 m N	DUNA COSTERA
			Vértice 2	249765.09m E	2360188.44 m N	
			Vértice 3	249765.40 m E	2360178.71 m N	
			Vértice 4	249767.42 m E	2360178.69 m N	
5	10x2m (20 m ²)	16Q	Vértice 1	249768.05m E	2360215.70m N	DUNA COSTERA
			Vértice 2	249765.75m E	2360216.15 m N	
			Vértice 3	249766.47 m E	2360206.77 m N	
			Vértice 4	249768.36 m E	2360206.48 m N	

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

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

SITIO 1					
Nombre Científico	Abundancia	Abundancia hectárea tipo	Abundancia relativa(pi)	Ln(pi)	(pi) x Ln(pi)
<i>Bidens pilosa</i>	1	500,00	0,03571429	-3,33220451	-0,1190073
<i>Canavalia rosea</i>	1	500,00	0,03571429	-3,33220451	-0,1190073
<i>Distichlis spicata</i>	2	1000,00	0,07142857	-2,63905733	-0,18850409

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR TURÍSTICA

Por la Construcción y Operación de Una Vivienda Unifamiliar De Dos Plantas Denominada "Casa Habana 26.5", a Ubicarse en el Tablaje Catastral # 3447 en La Zona Costera Conocida como San Bruno, Municipio de Progreso, Yucatán"

SITIO 1					
Nombre Científico	Abundancia	Abundancia hectárea tipo	Abundancia relativa(pi)	Ln(pi)	(pi) x Ln(pi)
<i>Euphorbia hypericifolia</i>	1	500,00	0,03571429	-3,33220451	-0,1190073
<i>Gossypium hirsutum</i>	8	4000,00	0,28571429	-1,25276297	-0,35793228
<i>Ipomoea pres-caprae</i>	2	1000,00	0,07142857	-2,63905733	-0,18850409
<i>Malvaviscus arboreus</i>	2	1000,00	0,07142857	-2,63905733	-0,18850409
<i>Melanthera nivea</i>	4	2000,00	0,14285714	-1,94591015	-0,27798716
<i>Sesuvium portulacastrum</i>	2	1000,00	0,07142857	-2,63905733	-0,18850409
<i>Solanum erianthum</i>	2	1000,00	0,07142857	-2,63905733	-0,18850409
<i>Tribulus cistoides</i>	3	1500,00	0,10714286	-2,23359222	-0,23931345
TOTAL	28	14000,00			-2,17477528
					2,17477528

SITIO 2					
Nombre Científico	Abundancia	Abundancia hectárea tipo	Abundancia relativa(pi)	Ln(pi)	(pi) x Ln(pi)
<i>Agave angustifolia</i>	7	3500,00	0,118644068	-2,13162729	-0,25290493
<i>Capparis flexuosa</i>	1	500,00	0,016949153	-4,07753744	-0,0691108
<i>Cynodon dactylon</i>	2	1000,00	0,033898305	-3,38439026	-0,11472509
<i>Dicliptera assurgens</i>	1	500,00	0,016949153	-4,07753744	-0,0691108
<i>Euphorbia hypericifolia</i>	1	500,00	0,016949153	-4,07753744	-0,0691108
<i>Ipomoea pres-caprae</i>	7	3500,00	0,118644068	-2,13162729	-0,25290493
<i>Melanthera nivea</i>	2	1000,00	0,033898305	-3,38439026	-0,11472509
<i>Metopium brownei</i>	2	1000,00	0,033898305	-3,38439026	-0,11472509
<i>Passiflora foetida</i>	25	12500,00	0,423728814	-0,85866162	-0,36383967
<i>Porophyllum punctatum</i>	7	3500,00	0,118644068	-2,13162729	-0,25290493
<i>Solanum erianthum</i>	4	2000,00	0,06779661	-2,69124308	-0,18245716
Total general	224	29500,00			-1,85651932
					1,85651932

SITIO 3					
Nombre Científico	Abundancia	Abundancia hectárea tipo	Abundancia relativa(pi)	Ln(pi)	(pi) x Ln(pi)
<i>Agave angustifolia</i>	7	3500,00	0,388888889	-0,94446161	-0,36729063
<i>Bravaisia berlandieriana</i>	3	1500,00	0,166666667	-1,79175947	-0,29862658
<i>Caesalpinia vesicaria</i>	1	500,00	0,055555556	-2,89037176	-0,16057621
<i>Jacquinia macrocarpa</i>	1	500,00	0,055555556	-2,89037176	-0,16057621
<i>Lantana alba</i>	1	500,00	0,055555556	-2,89037176	-0,16057621
<i>Metopium brownei</i>	1	500,00	0,055555556	-2,89037176	-0,16057621
<i>Neea psychotrioides</i>	2	1000,00	0,111111111	-2,19722458	-0,24413606
<i>Porophyllum punctatum</i>	2	1000,00	0,111111111	-2,19722458	-0,24413606
Total general	282	9000,00			-1,79649417
					1,79649417

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR TURÍSTICA

Por la Construcción y Operación de Una Vivienda Unifamiliar De Dos Plantas Denominada "Casa Habana 26.5", a Ubicarse en el Tablaje Catastral # 3447 en La Zona Costera Conocida como San Bruno, Municipio de Progreso, Yucatán"

SITIO 4

Nombre Científico	Abundancia	Abundancia hectárea tipo	Abundancia relativa(pi)	Ln(pi)	(pi) x Ln(pi)
<i>Agave angustifolia</i>	3	1500,00	0,12	-2,12026354	-0,25443162
<i>Bidens pilosa</i>	1	500,00	0,04	-3,21887582	-0,12875503
<i>Bravaisia berlandieriana</i>	1	500,00	0,04	-3,21887582	-0,12875503
<i>Caesalpinia vesicaria</i>	1	500,00	0,04	-3,21887582	-0,12875503
<i>Canavalia rosea</i>	3	1500,00	0,12	-2,12026354	-0,25443162
<i>Croton punctatum</i>	1	500,00	0,04	-3,21887582	-0,12875503
<i>Cynodon dactylon</i>	1	500,00	0,04	-3,21887582	-0,12875503
<i>Distichlis spicata</i>	7	3500,00	0,28	-1,27296568	-0,35643039
<i>Ipomoea pres-caprae</i>	1	500,00	0,04	-3,21887582	-0,12875503
<i>Metopium brownei</i>	2	1000,00	0,08	-2,52572864	-0,20205829
<i>Neea psychotrioides</i>	1	500,00	0,04	-3,21887582	-0,12875503
<i>Porophyllum punctatum</i>	2	1000,00	0,08	-2,52572864	-0,20205829
<i>Schizachyrium microstachyum</i>	1	500,00	0,04	-3,21887582	-0,12875503
Total general	257	12500,00			-2,29945048
					2,29945048

SITIO 5

Nombre Científico	Abundancia	Abundancia hectárea tipo	Abundancia relativa(pi)	Ln(pi)	(pi) x Ln(pi)
<i>Coccoloba uvifera</i>	1	500,00	0,09090909	-2,39789527	-0,21799048
<i>Ipomoea pres-caprae</i>	1	500,00	0,09090909	-2,39789527	-0,21799048
<i>Melanthera nivea</i>	2	1000,00	0,18181818	-1,70474809	-0,3099542
<i>Metopium brownei</i>	3	1500,00	0,27272727	-1,29928298	-0,3543499
<i>Passiflora foetida</i>	1	500,00	0,09090909	-2,39789527	-0,21799048
<i>Sesuvium portulacastrum</i>	1	500,00	0,09090909	-2,39789527	-0,21799048
<i>Solanum erianthum</i>	1	500,00	0,09090909	-2,39789527	-0,21799048
<i>Tournefortia gnaphalodes</i>	1	500,00	0,09090909	-2,39789527	-0,21799048
Total general	496	5500,00			-1,97224698
					1,97224698

Con base a las tablas superiores y con el valor de índice de diversidad de Shannon, la mayoría de los ecosistemas naturales varía entre 1 y 5 (más cercano a 5 significa un ecosistema natural mucho más diverso); se tiene que el predio del proyecto en cuanto al índice de diversidad identificado en los diferentes sitios de muestreo. Se puede observar que el índice más alto es el sitio 4 con **2,29945048** y el índice con valores más bajos se registran en el sitio 3 con **1,79649417** de índice de diversidad Shannon-Wiener, sin embargo es importante manifestar que dichos índices de diversidad representan niveles de diversidad bajos.

Con base a los resultados obtenidos en campo, se observa que en los sitios 2,3 y 5 se realizara la construcción de la infraestructura correspondiente a la casa habitación unifamiliar, se puede observar que en dichos puntos se registro un índice de diversidad de **1,85651932, 1,79649417 y 1,97224698**, siendo los sitios con menor índice de diversidad, por lo que la realización del proyecto será poco significativa. Del mismo modo el sitio 4 que presento mayor índice de diversidad sera destinado para áreas verdes.

Es importante señalar que el predio de proyecto se encuentra en sucesión secundaria por lo que se observo la abundancia de especies herbáceas, de igual forma se registro un total de 141 ejemplares de diversas especies, de las cuales se pudo observar que la especie con mayor presencia durante el muestreo es la especie *Passiflora foetida*, la cual posee 26 individuos dispersas en los diferentes tipos de muestreo, dicha especie es común en las dunas costeras y en lugares perturbados, , así mismo la segunda especie que tiene mayor número de individuos es la especie *Agave angustifolia* al registrarse 17 individuos durante el muestreo.

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

Índice de Dominancia de Simpson

El índice de Simpson indica la presencia de especies dominantes en un área determinada, y está dada por la siguiente fórmula:

$$D = \frac{\sum_{i=1}^S n_i(n_i - 1)}{N(N - 1)}$$

Tabla IV.5. Índice de Simpson de la vegetación presente en el sitio del proyecto.

Especie	Número de individuos (n)	Abundancia relativa n/N	(n/N)2
<i>Agave angustifolia</i>	17	0,120567376	0,014536492
<i>Bidens pilosa</i>	2	0,014184397	0,000201197
<i>Bravaisia berlandieriana</i>	4	0,028368794	0,000804788
<i>Caesalpinia vesicaria</i>	2	0,014184397	0,000201197
<i>Canavalia rosea</i>	4	0,028368794	0,000804788
<i>Capparis flexuosa</i>	1	0,007092199	5,02993E-05
<i>Coccoloba uvifera</i>	1	0,007092199	5,02993E-05
<i>Croton punctatum</i>	1	0,007092199	5,02993E-05
<i>Cynodon dactylon</i>	3	0,021276596	0,000452694
<i>Dicliptera assurgens</i>	1	0,007092199	5,02993E-05
<i>Distichlis spicata</i>	9	0,063829787	0,004074242
<i>Euphorbia hypericifolia</i>	2	0,014184397	0,000201197
<i>Gossypium hirsutum</i>	8	0,056737589	0,003219154
<i>Ipomoea pres-caprae</i>	11	0,078014184	0,006086213

Especie	Número de individuos (n)	Abundancia relativa n/N	(n/N) ²
<i>Jacquinia macrocarpa</i>	1	0,007092199	5,02993E-05
<i>Lantana alba</i>	1	0,007092199	5,02993E-05
<i>Malvaviscus arboreus</i>	2	0,014184397	0,000201197
<i>Melanthera nivea</i>	8	0,056737589	0,003219154
<i>Metopium brownei</i>	8	0,056737589	0,003219154
<i>Neea psychotrioides</i>	3	0,021276596	0,000452694
<i>Passiflora foetida</i>	26	0,184397163	0,034002314
<i>Porophyllum punctatum</i>	11	0,078014184	0,006086213
<i>Schizachyrium microstachyum</i>	1	0,007092199	5,02993E-05
<i>Sesuvium portulacastrum L</i>	3	0,021276596	0,000452694
<i>Solanum erianthum</i>	7	0,04964539	0,002464665
<i>Tournefortia gnaphalodes</i>	1	0,007092199	5,02993E-05
<i>Tribulus cistoides</i>	3	0,021276596	0,000452694
Total:	141	D=	D=0,081535134
			D-1= 0,918464866

En el índice de Simpson la dominancia varía de 0 y 1, cuando el valor es cercano 1 significa que la dominancia es alta, con lo que respecta al predio de interés podemos observar la dominancia de las especies es **0,081535134** lo que nos indica que es poca la dominancia de las especies en el predio, se puede observar la dominancia de las especies *passiflora foetida* y *Agave angustifolia* y en menor proporción las especies *Capparis flexuosa*, *Coccoloba uvifera*, *Croton punctatum*, *Dicliptera assurgens*, *Jacquinia macrocarpa*, *Lantana alba*, *Schizachyrium microstachyum*, *Tournefortia gnaphalodes*, por lo que de acuerdo al índice de Simpson que sostiene que a menor dominancia mayor es la diversidad de un sitio.

A manera de resumen, se tiene que el predio del presente proyecto cuenta con escasa diversidad de vegetación y se ve una clara dominancia de especies herbáceas tales como el pasto y rastreras. Por lo que se cree que el impacto sobre la comunidad vegetal durante la implementación del proyecto y su operación será poco significativo.

Índice de valor de importancia de las especies

Considerando que en el ensamble vegetal del estrato herbáceo del proyecto existen especies relevantes que juegan un papel importante en la dominancia y distribución de las especies, se hace indispensable determinar el Índice de Valor de Importancia, mismo que revelará el valor ecológico relativo de cada especie en una comunidad vegetal y además resulta ser un mejor descriptor que cualquiera de los parámetros de frecuencia, densidad y cobertura utilizados individualmente (Mostacedo y Fredericksen, 2000). El cálculo del valor de importancia se llevó a cabo utilizando los datos de abundancia por especie obtenidos del trabajo de campo, así como la frecuencia de ocurrencia de las especies en los sitios de muestreo y los valores de cobertura interceptada. La suma aritmética de las variables obtenidas:

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR TURÍSTICA

Por la Construcción y Operación de Una Vivienda Unifamiliar De Dos Plantas Denominada "Casa Habana 26.5", a Ubicarse en el Tablaje Catastral # 3447 en La Zona Costera Conocida como San Bruno, Municipio de Progreso, Yucatán"

frecuencia relativa, densidad relativa y cobertura relativa, arrojó el valor de importancia para cada una de las especies presentes en cada uno de los estratos bajo las siguientes formulas.

$$\text{Densidad Relativa (especie X)} = \frac{\text{Densidad de la especie X} * 100}{\text{Densidad de todas las especies}}$$

$$\text{Frecuencia Relativa (especie X)} = \frac{\text{Frecuencia de la especie X} * 100}{\text{Frecuencia de todas las especies}}$$

$$\text{Cobertura Relativa (especie X)} = \frac{\text{cobertura interceptada de la especie} * 100}{\text{Cobertura interceptada de todas las especies}}$$

$$\text{Índice Valor de Importancia Relativa (IVIR)} = \text{DR} + \text{FR} + \text{DMR}$$

Tabla IV.6 Índice de valor de importancia

Familia Taxonómica	NOMBRE CIENTÍFICO	Número de Individuos	Densidad relativa	Cobertura relativa	Frecuencia relativa	Valor de importancia
Agavaceae	Agave angustifolia	17	12,0567376	8,80420499	5,88235294	26,7432955
Compositae	Bidens pilosa	2	1,41843972	0,65703022	3,92156863	5,99703857
Acanthaceae	Bravaisia berlandieriana	4	2,83687943	5,51905388	3,92156863	12,2775019
Leguminosae	Caesalpinia vesicaria	2	1,41843972	1,57687254	3,92156863	6,91688088
Leguminosae	Canavalia rosea	4	2,83687943	0,52562418	3,92156863	7,28407224
Capparaceae	Capparis flexuosa	1	0,70921986	0,13140604	1,96078431	2,80141022
Polygonaceae	Coccoloba uvifera	1	0,70921986	0,13140604	1,96078431	2,80141022
Euphorbiaceae	Croton punctatum	1	0,70921986	0,13140604	1,96078431	2,80141022
Gramineae	Cynodon dactylon	3	2,12765957	2,23390276	3,92156863	8,28313096
Acanthaceae	Dicliptera assurgens	1	0,70921986	2,3653088	1,96078431	5,03531298
Poaceae	Distichlis spicata	9	6,38297872	2,49671485	3,92156863	12,8012622
Euphorbiaceae	Euphorbia hypericifolia	2	1,41843972	0,26281209	3,92156863	5,60282043
Malvaceae	Gossypium hirsutum	8	5,67375887	1,05124836	1,96078431	8,68579154
Convolvulaceae	Ipomoea pres-caprae	11	7,80141844	1,83968463	7,84313725	17,4842403
Primulaceae	Jacquinia macrocarpa	1	0,70921986	0,13140604	1,96078431	2,80141022
Verbenaceae	Lantana alba	1	0,70921986	0,52562418	1,96078431	3,19562835
Malvaceae	Malvaviscus arboreus	2	1,41843972	0,26281209	1,96078431	3,64203612
Compositae	Melanthera nivea	8	5,67375887	9,9868594	5,88235294	21,5429712
Anacardiaceae	Metopium brownei	8	5,67375887	3,02233903	7,84313725	16,5392351
Nyctaginaceae	Neea psychotrioides	3	2,12765957	0,39421813	3,92156863	6,44344634
Passifloreaceae	Passiflora foetida	26	18,4397163	3,41655716	3,92156863	25,7778421
Asteraceae	Porophyllum	11	7,80141844	1,97109067	5,88235294	15,6548621

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR TURÍSTICA

Por la Construcción y Operación de Una Vivienda Unifamiliar De Dos Plantas Denominada "Casa Habana 26.5", a Ubicarse en el Tablaje Catastral # 3447 en La Zona Costera Conocida como San Bruno, Municipio de Progreso, Yucatán"

Familia Taxonómica	NOMBRE CIENTÍFICO	Número de Individuos	Densidad relativa	Cobertura relativa	Frecuencia relativa	Valor de importancia
	punctatum					
Poaceae	Schizachyrium microstachyum	1	0,70921986	0,13140604	1,96078431	2,80141022
Aizoaceae	Sesuvium portulacastrum	3	2,12765957	35,4796321	3,92156863	41,5288603
Solanaceae	Solanum erianthum	7	4,96453901	14,3232589	5,88235294	25,1701508
Boraginaceae	Tournefortia gnaphalodes	1	0,70921986	1,44546649	1,96078431	4,11547066
Zygophyllaceae	Tribulus cistoides	3	2,12765957	1,1826544	1,96078431	5,27109829

Como se puede observar en la tabla IV.6 la especie que predominó en el predio de acuerdo al número de especies encontradas en el predio es la especie *Passiflora foetida*, sin embargo en cuanto a valor de importancia se refiere la especie *Sesuvium portulacastrum* tiene mayor valor con **41.5288603** en valor de importancia, esto es debido que a pesar de tener pocos individuos la cobertura de la especie es mayor a las demás especies encontradas en el lugar del muestreo, por lo que se observa cubriendo gran cantidad del suelo en la duna costera, esto debido a la ausencia de vegetación costera cubriendo el suelo.

b) Fauna

La zona costera del Estado de Yucatán se encuentra en continuo crecimiento poblacional y por ende, de urbanización; lo cual genera la pérdida de cobertura vegetal densa o de importancia para el establecimiento de fauna. Debido a ésta pérdida de cobertura vegetal, se tiene que la fauna que logra establecerse en la costa, en su mayoría resulta ser fauna resistente a la intrusión antropogénica; ya que la distribución de la fauna está directamente relacionada con las comunidades vegetales de las cuales obtienen su alimento, refugio y/o interacciones, así como de las condiciones climáticas de un sitio determinado.

Para el caso particular del predio de interés, se tiene que por su ubicación y dimensiones y a consecuencias de las visitas realizadas en la superficie del predio, se puede enfatizar que la presencia de fauna silvestre en la superficie del predio es de escasa a nula, ya que como bien se ha visto; el predio de interés se ubica entre dos viviendas unifamiliares, las cuales han modificado sus condiciones ambientales naturales y han dado paso a la urbanización por la construcción de casas particulares. Razón por la cual, la fauna silvestre ha optado por desplazarse hacia zonas menos habitadas o urbanizadas donde poner sus guaridas y/o nidos.

Metodología

- Se realizó una revisión de literatura con el fin de obtener el mayor reconocimiento posible de la fauna y otras características de la región, se revisaron listados y trabajos elaborados previamente en las áreas de influencia del proyecto.

- Como resultado de la investigación bibliográfica se presenta un resumen de la información disponible de la herpetofauna y la mastofauna, así como de las especies de aves registradas en campo.
- La identificación de la fauna silvestre que actualmente reside en el sitio del proyecto y sus colindancias, se realizó un monitoreo aleatorio registrando los ejemplares avistados durante el recorrido ya sea de manera directa o indirecta.
- En la zona costera de Yucatán se han realizado inventarios de vertebrados, Pozo (1996) realizó un estudio de las aves y mamíferos, y su distribución por tipo de vegetación, y Calme (2003) reportó la herpetofauna mas común y su hábitat.

En la tabla IV.30. Se enlistan las especies de aves y mamíferos registradas en el ecosistema de Manglar-Vegetación de duna costera (Pozo 1996), y de reptiles y anfibios en vegetación de duna (Calme 2003).

Tabla IV.30. Especies de aves y mamíferos registradas en el ecosistema de Manglar-Vegetación de duna costera (Pozo 1996) y herpetofauna (Calme 2003) en vegetación de duna costera según revisión bibliográfica generalizada.

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
ANFIBIOS Y REPTILES		
Teiidae	<i>Ameiva undulata</i>	AMEIVA METÁLICA
Leptodactylidae	<i>Leptodactylus melanotus</i>	RANA
Bufoidae	<i>Bufo valliceps</i>	SAPO
Bufoidae	<i>Bufo vittatus</i>	SAPO
Teiidae	<i>Cnemidophorus cozumelae</i>	LAGARTIJA
Crocodylidae	<i>Crocodylus acutus</i>	COCODRILO
Crocodylidae	<i>Crocodylus moreletti</i> ,	COCODRILO
Cheloniidae	<i>Chelonia mydas</i>	TORTUGA BLANCA
Cheloniidae	<i>Eretmochelys imbricata</i>	TORTUGA CAREY
Dermochelyidae	<i>Dermochelys coriacea</i>	LAUD
Cheloniidae	<i>Caretta caretta</i>	TORTUGA CAGUAMA
Phrynosomatidae	<i>Sceloporus chrysostictus</i>	LAGARTIJA ESPINOSA
Iguanidae	<i>Ctenosaura similis</i>	IGUANA RAYADA
AVES		
Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	ZOPILOTE NEGRO
Accipitridae	<i>Buteogallus anthracinus</i>	ÁGUILA CANGREJERA
Pandionidae	<i>Pandión haliaetus</i>	ÁGUILA PESCADORA
Pelecanidae	<i>Pelecanus occidentalis</i>	PELICANO
Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	CORMORÁN
Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax auritus</i>	CORMORÁN
Fregatidae.	<i>Fregata magnificens</i>	FRAGATA
Ardeidae	<i>Tigrisoma mexicanum</i>	GARZA TIGRE
Ardeidae	<i>Ardea herodias garzón</i>	CENIZO
Ardeidae	<i>Egretta caerulea</i>	GARZA AZUL
Ardeidae	<i>Egretta rufescens</i>	GARZA PIQUIROSA
Ardeidae	<i>Egretta thula</i>	GARZA DEDOS DORADOS
Ardeidae	<i>Egretta tricolor</i>	GARZA TRICOLOR

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR TURÍSTICA

Por la Construcción y Operación de Una Vivienda Unifamiliar De Dos Plantas Denominada "Casa Habana 26.5", a Ubicarse en el Tablaje Catastral # 3447 en La Zona Costera Conocida como San Bruno, Municipio de Progreso, Yucatán"

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
Ardeidae	<i>Butorides virescens</i>	GARCITA VERDE
Ardeidae	<i>Nyctanassa violacea</i>	VIOLACEAE
Threskiornithidae	<i>Ajaia ajaja</i>	GARZA CHOCOLATERA, IBIS
Cracidae	<i>Ortalis vetula</i>	CHACHALACA
Rallidae	<i>Rallus longirostris</i>	RALLIDO
Charadriidae	<i>Charadrius wilsonia</i>	CHORLO
Charadriidae	<i>Charadrius vociferus</i>	CHORLO DE COLLAR
Charadriidae	<i>Charadrius semipalmatus</i>	CHORLO
Scolopacidae	<i>Catoptrophorus semipalmatus</i>	PLAYERO PIHUIHUÍ
Scolopacidae	<i>Actitis macularia</i>	PLAYERITO MANCHADO
Scolopacidae	<i>Calidris alba</i>	PLAYERITO
Laridae	<i>Larus atricilla</i>	GAVIOTA REIDORA
Laridae	<i>Sterna sandvicensis</i>	GOLONDRINA DE SANDWICH
Strigidae	<i>Glaucidium brasilianum</i>	GLAUCIDIUM BRASILIANUM
Trochilidae	<i>Amazilia rutila</i>	COLIBRÍ
Alcedinidae	<i>Chloroceryle americana</i>	MARTIN PESCADOR NORTEÑO
Columbidae	<i>Zenaida asiatica</i>	PALOMA DE ALAS BLANCAS
Icteridae	<i>Quiscalus mexicanus</i>	CAU
Icteridae	<i>Icterus gularis</i>	CALANDRIA
Icteridae	<i>Icterus cucullatus</i>	BOLSERO
Alcedinidae	<i>Chloroceryle aenea</i>	MARTIN PECADOR ENANO
Picidae	<i>Melanerpes aurifrons</i>	CARPINTERO
Picidae	<i>Dryocopus lineatus</i>	CARPINTERO GRANDE CRESTIRROJO
Tyrannidae	<i>Campostoma imberbe</i>	MOSQUERITO SILVADOR
Tyrannidae	<i>Empidonax sp.</i>	MOSQUERITO
Tyrannidae	<i>Attila spadiceus</i>	ATILA
Tyrannidae	<i>Myiarchus tuberculifer</i>	PAPAMOSCAS COPETON
Turdidae	<i>Hylocichla mustelina</i>	ZORZALITO
Mimidae	<i>Melanoptila glabirostris</i>	NEGRITO
Mimidae	<i>Mimus gilvus</i>	CENZONTLE
Vireonidae	<i>Vireo magister</i>	VIREO YUCATECO
Parulidae	<i>Parula americana</i>	OLIVO NORTEÑO
Parulidae	<i>Dendroica erithacorides</i>	CHIPE
Parulidae	<i>Dendroica palmarum</i>	CHIPE DOMINICO
Parulidae	<i>Mniotilta varia</i>	CHIPE TREPADOR
Tyrannidae	<i>Myiozetetes similis</i>	LUIS GREGARIO
Parulidae	<i>Setophaga ruticilla</i>	PAVITO MIGRATORIO
Parulidae	<i>Protonaria citrea</i>	CHIPE CABECIDURA
Parulidae	<i>Seiurus aurocapillus</i>	CHIPE SUELERO
Parulidae	<i>Seiurus noveboracensis</i>	CHIPE SUELERO
Parulidae	<i>Geothlypis trichas</i>	MASCARITA
Coerebidae	<i>Coereba flaveola</i>	REINITA
Cardinalidae	<i>Piranga rubra</i>	TANGARA ROJA
Thraupidae	<i>Icterus cucullatus</i>	CALANDRIA
MAMÍFEROS		
Phyllostomidae	<i>Artibeus intermedius</i>	MURCIÉLAGO

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
Phyllostomidae	<i>Artibeus jamaicensis</i>	MURCIÉLAGO
Phyllostomidae	<i>Artibeus lituratus</i>	MURCIÉLAGO
Phyllostomidae	<i>Centurio senex</i>	MURCIÉLAGO
Phyllostomidae	<i>Dermanura phaeotis</i>	MURCIÉLAGO FRUTERO
Heteromyidae	<i>Heteromys gaumeri</i>	RATÓN DE CAMPO
Muridae	<i>Reithrodontomys gracilis</i>	RATÓN ARROCERO
Muridae	<i>Sigmodon hispidus</i>	RATA DE CAMPO
Didelphidae	<i>Didelphys marsupialis</i>	ZORRO, TLACUACHE
Procyonidae	<i>Nasua nasua</i>	TEJÓN, COATI
Tayassuidae	<i>Tayassu tajacu</i>	PECARÍ DE COLLAR
Dasyproctidae	<i>Dasyprocta punctata</i>	SEREQUE

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

- **Anfibios y reptiles**

Debido a sus condiciones biogeográficas, México ocupa el segundo lugar en el número de especies de reptiles y el cuarto lugar en número de anfibios, con un alto porcentaje de endemismos (51% y 60% respectivamente).

En general, los anfibios y reptiles son importantes porque forman parte de la cadena alimenticia en la naturaleza, es decir, son presas y a su vez se alimentan de otros animales. Con esto ayudan a regular poblaciones que pueden convertirse en plaga y así mantener el delicado equilibrio ecológico.

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

Tabla IV.31. Especies de anfibios y reptiles registradas para el predio del proyecto

familia	Nombre científico	Nombre común	Estatus	Método de registro	Total de avistamientos
Teiidae	<i>Cnemidophorus cozumelae</i>	LAGARTIJA		Visual	2
Phrynosomatidae	<i>Sceloporus chrysostictus</i>	LAGARTIJA ESPINOSA		Visual	1

*Peligro de extinción.

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

Por la Construcción y Operación de Una Vivienda Unifamiliar De Dos Plantas Denominada “Casa Habana 26.5”, a Ubicarse en el Tablaje Catastral # 3447 en La Zona Costera Conocida como San Bruno, Municipio de Progreso, Yucatán”

Tabla IV.32. Abundancia, índice de diversidad y equitatividad de anfibios y reptiles registrados para el predio.

Comunidad	Valores absolutos	abundancia relativa (pi)	Ln (pi)	(pi) x Ln (pi)
<i>Cnemidophorus cozumelae</i>	2	0.166666667	-1.791759469	-0.298626578
<i>Sceloporus chrysostictus</i>	1	0.083333333	-2.48490665	-0.207075554
Riqueza S= 2	3	1		0.505702
				Índice de diversidad de Shannon

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

Cabe mencionar que dentro los registros directos e indirectos dentro el grupo de los reptiles en el área del proyecto, se registraron un total de 2 especies, de las cuales ninguna se encuentra incluida en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

- **Avifauna**

De manera particular y aludiendo a la caracterización de aves del predio, se puede destacar que en el mismo, se registraron especies generalistas capaces de habitar en sitios perturbados y algunas asociadas a asentamientos humanos.

En el siguiente listado se muestran las potenciales especies con distribución en la zona del proyecto y su método de registro.

Tabla IV. 33. Listado de aves registradas en el predio del proyecto

Familia	Nombre científico	Nombre Común	Estatus	Tipo de registro	Total de registros
Columbidae	<i>Zenaida asiática</i>	PALOMA DE ALAS BLANCAS		Visual, canto y plumas	3
Icteridae	<i>Quiscalus mexicanus</i>	CAU		Visual y canto	4
Icteridae	<i>Icterus cucullatus</i>	BOLSERO		Visual y canto	2
Tyrannidae	<i>Myarchus tuberculifer</i>	PAPAMOSCAS COPETON		Visual	2
Mimidae	<i>Mimus gilvus</i>	CENZONTLE		Visual y canto	3
Vireonidae	<i>Vireo magister</i>	VIREO YUCATECO		Visual	1

***A-amenazas, PR-sujetas a protección especial.**

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

Tabla IV.34. Abundancia e índice de diversidad de aves registradas para el predio.

Comunidad	Valores absolutos	abundancia relativa (pi)	Ln (pi)	(pi) x Ln (pi)
<i>Zenaida asiatica</i>	3	0.054545455	-2.908720897	-0.158657503
<i>Quiscalus mexicanus</i>	4	0.072727273	-2.621038824	-0.190621005

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR TURÍSTICA

Por la Construcción y Operación de Una Vivienda Unifamiliar De Dos Plantas Denominada "Casa Habana 26.5", a Ubicarse en el Tablaje Catastral # 3447 en La Zona Costera Conocida como San Bruno, Municipio de Progreso, Yucatán"

Comunidad	Valores absolutos	abundancia relativa (pi)	Ln (pi)	(pi) x Ln (pi)
<i>Icterus cucullatus</i>	2	0.036363636	-3.314186005	-0.120515855
<i>Myarchus tuberculifer</i>	2	0.036363636	-3.314186005	-0.120515855
<i>Mimus gilvus</i>	3	0.054545455	-2.908720897	-0.158657503
<i>Vireo magister</i>	1	0.018181818	-4.007333185	-0.072860603
Riqueza S= 6	15	1		-0.82182832 Índice de diversidad de Shannon

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

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

- **Mastofauna**

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

Tabla IV. 35 Listado de mamíferos registrados en el predio del proyecto

familia	Nombre científico	Nombre común	Estatus	Método de registro	Total de avistamientos
Heteromyidae	<i>Heteromys gaumeri</i>	RATÓN DE CAMPO		Visual	2
Didelphidae	<i>Didelphys marsupialis</i>	ZORRO, TLACUACHE		Huellas y visual	1

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

Tabla IV.36. Abundancia e índice de diversidad de mamíferos registrados para el predio.

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

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

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

IV.2.3 MEDIO SOCIOECONÓMICO

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

DEMOGRAFÍA

En el municipio de Progreso, se encuentran registrados 37,369 habitantes; de los cuales la población masculina es de 22,245 habitantes y la población femenina es de 22, 109 habitantes (INEGI, II Censo de Población y Vivienda 2010). La tasa de crecimiento del municipio de Progreso es de 1.5% anual. En los 5.7 años que median entre el levantamiento del II Censo General de Población y Vivienda 2005 y el III Censo de Población y Vivienda 2010, la población de la entidad se incrementó en poco más de 2,200 mil personas, lo que significa una tasa media de crecimiento anual de 1.1 %, cuando en el lustro anterior fue de 1.3%.

Natalidad y Mortalidad

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

Migración.

Para el estado de Yucatán, de acuerdo a la CONAPO, en el año 2009 hubo 10,490 inmigrantes interestatales. Uno de los Indicadores sociodemográficos del XII Censo General de Población y Vivienda 2009 es la Población de 5 años y más residente en otra entidad o país en 1995, el cual para el municipio de Progreso fue de 41 personas.

VIVIENDA

En el municipio de Progreso existen un total de 10 667 viviendas habitadas de las cuales 10 521 son particulares.

Las paredes de 9 677 viviendas son de tabique, ladrillo bloc, piedra o cemento, 826 las tienen de Materiales ligeros, naturales y precarios. El techo de 8 058 viviendas es de losa de concreto, tabique o ladrillo, el de 2 441 viviendas es de materiales ligeros, naturales y precarios. La mayor parte de las casas-habitación están construidas a base de concreto.

Existen una gran cantidad de casas de veraneo que ocupan la franja de la costa, abarcándola casi su totalidad, construidas con concreto.

La zona aledaña a la laguna y el manglar es ocupada por gentes de menores ingresos, en donde predominan las casa de madera y lámina.

SERVICIOS BÁSICOS

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

MEDIOS DE COMUNICACIÓN.

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

TELÉFONO.

El municipio posee este medio de comunicación, cuenta con casetas telefónicas de larga distancia ubicadas en sitios estratégicos.

TELÉGRAFO.

Este medio está disponible en el Puerto de Progreso y se encuentra ubicado en las mismas instalaciones de las Oficinas Postales. El municipio cuenta con dos oficinas de red telegráfica, una administrativa y una sucursal.

CORREO.

El municipio también dispone de este servicio, cuenta con cinco oficinas postales, de las cuales dos funcionan como agencias y se ubican en los Puertos de Chicxulub y Chuburná.

SALUD

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

EDUCACIÓN.

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

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

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

EQUIPAMIENTO

En la actualidad la ciudad de Progreso no cuenta con un sistema de drenaje municipal integral, de manera que la mayoría de los predios urbanos descargan sus aguas de desecho a fosas sépticas que después de sedimentar los sólidos drenan sus aguas en pozos de absorción perforados hasta alcanzar el estrato de sahkab, el cual constituye una capa de material suave y poroso que actúa como filtro previo al depósito definitivo de las aguas en el manto acuoso que satura la parte más profunda de esa capa hasta llegar a una capa de roca arcillosa que corta el escurrimiento.

b) Factores socioculturales

Los factores socioculturales que se ven influenciados por la realización del proyecto son mínimos y se consideran positivos. Por ser una zona costera, la presencia de casa de veraneo es evidente a lo largo de la franja del litoral por lo que las estructuras sociales de la comunidad no se verán afectados o impactados por estas actividades ya que gran parte de la población se desplaza a estas viviendas en la temporada de verano y ya existe una larga tradición de ello en la región. No existen dentro del área de influencia del proyecto sitios monumentos históricos-artísticos o arqueológicos o conjuntos urbanos singulares.

Grupos étnicos

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

Religión

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

IV.2.4 Diagnóstico ambiental

Respecto a la descripción ambiental realizada a lo largo de los capítulos del presente estudio, se concluye que el proyecto se encuentra en un sitio en donde existe básicamente vegetación de duna costera, aunque las características originales de este ecosistema se han perdido por la incidencia de varios factores: la fragmentación del hábitat debido a la carretera federal ubicada al sur del predio y la presencia de casas de verano en los alrededores del predio, ya que por el estado en que se encuentra la vegetación, es evidente que ha sido impactada por las actividades del cambio de uso de suelo que se realiza en la zona, siendo el desmonte la principal causa.

En aspectos generales el ensamble vegetal que se observa en el predio del proyecto presenta un impacto claro al observarse dominancia de especies pioneras y la ausencia de especies típicas de duna costera consolidada, así como la presencia de ejemplares arbustivas y palmas típicas de la zona, según los recorridos realizados en el predio del proyecto se aprecian especies típicas de vegetación secundaria derivada de duna costera, tal es el caso de *Solanum erianthum* y *Sesuvium portulacastrum*, mismas que dominan en gran parte del predio cubriendo el suelo desnudo y desplazando especies típicas de duna consolidada.

La fauna de la zona es sensible a la pérdida de vegetación de la cual depende ya sea para su alimentación, protección o desplazamiento. Adicionalmente, serán ahuyentados por el ruido de la maquinaria durante la construcción y por la ocupación de las casas durante la operación. Sin embargo en el muestreo que se realizó no se pudo identificar ninguna especie rastrera ni tampoco pequeños mamíferos de fauna debido a la afectación ambiental que ya existe en el predio, observando únicamente algunas especies de aves. No se encontraron especies de fauna en algún estatus de protección ni en los listados de la NOM-059-SEMARNAT-2010. El matorral de duna costera presente en el predio, cuenta con elementos característicos de este tipo de ecosistema. La principal relevancia del sitio constituye el papel que juega el ecosistema en la dinámica litoral y que forma parte de los pocos remanentes de vegetación de duna costera en la Península de Yucatán.

Aunado a esto, desde la etapa de preparación del sitio se aplicarán las medidas preventivas con la finalidad de no causar impactos sobre las variables ambientales que pudieran repercutir en la calidad del sistema ambiental de la zona. Así mismo, se prevé la aplicación de medidas de mitigación sobre aquellas imposibles de prevenir pero de fácil mitigación, tales como la dispersión de polvos.

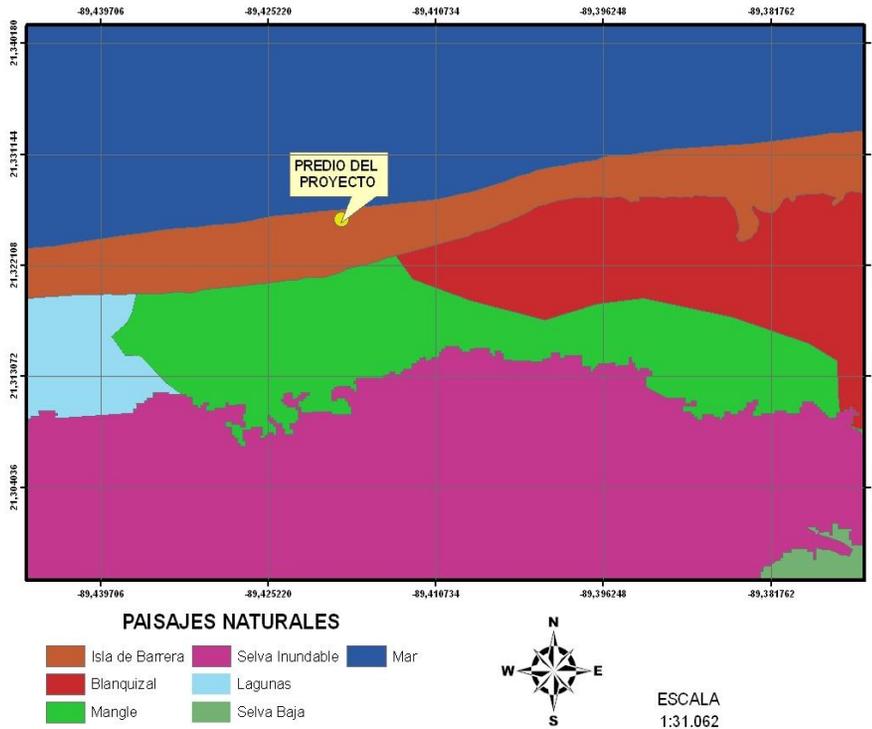
Considerando los procesos constructivos a adoptar para la implementación del proyecto, se prevé que dichas actividades generaran impactos poco significativos, en su mayoría de carácter temporal, siendo prevenidos o mitigados en todo momento y como medida adicional se considera el enriquecimiento de las áreas de conservación con especies nativas propias de duna costera promoviendo la recuperación del cobertura vegetal en el predio del proyecto.

IV.2.5 Paisaje

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

Por la Construcción y Operación de Una Vivienda Unifamiliar De Dos Plantas Denominada "Casa Habana 26.5", a Ubicarse en el Tablaje Catastral # 3447 en La Zona Costera Conocida como San Bruno, Municipio de Progreso, Yucatán"

El crecimiento urbanístico en la zona costera de Yucatán así como el retiro de la vegetación natural para la siembra de especies de temporada, ha ocasionado un retroceso y pérdida de la vegetación y suelo natural presente en la Isla de Barrera; Capurro (2002). Sin embargo, actualmente y a través del POETCY se mantiene una regularización del suelo y sus usos, que contrarrestan las afectaciones al ambiente.



IV.14. Paisaje en el cual se localiza el área del proyecto.

Previendo un paisaje de isla de barrera con una alta vulnerabilidad es preponderante la aplicación de las medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales durante la implementación del proyecto, así mismo y durante el acondicionamiento visual del proyecto, se adoptara en todo momento el uso de colores básicos y poco llamativos, adecuándose al paisaje costero de la zona.

Es imprescindible enfatizar que el proyecto considera la conservación de las áreas con vegetación natural, mismas que serán preservadas y enriquecidas con especies nativas propias de duna costera.

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTAL

La evaluación de los impactos ambientales en el presente capítulo, tiene como finalidad identificar el grado y modo de afectación que será ocasionado por las diversas actividades que se realizara durante la ejecución del proyecto que corresponde a la "Construcción y Operación de una vivienda unifamiliar".

De acuerdo con las características del proyecto, la vivienda que se pretende construir corresponde a una vivienda unifamiliar a construir en un desplante de 242.31 m², la cual está proyectada a tres plantas a una altura no mayor a los 10.0 m tal como se prevé en la legislación ambiental vigente para la zona del Proyecto.

Es importante manifestar que debido a que el predio mantiene un paisaje de isla de Barrera, resulta imperante realizar la evaluación de cada uno de los impactos que se prevean generar por el desarrollo de la presente obra, considerado la forma en que las actividades previstas afectaran al sistema ambiental.

La presente evaluación considera el registro obtenido en campo de las condiciones ambientales presentes en la actualidad, con respecto a las características edáficas, así como de flora y fauna, así como los registros bibliográficos que permitan enriquecer el conocimiento sobre la zona del proyecto, con la finalidad de vincular de forma adecuada de manera retrospectiva las condiciones anteriores del predio, valorando aquellos aspectos que permitan establecer un costo-beneficio real sin menospreciar ni sobreestimar los efectos sobre el sistema ambiental.

Para una evaluación fidedigna se han considerado emplear diversos métodos de evaluación de impactos ambientales, siendo los principales la evaluación cualitativa, la cual nos permite conocer las características de los impactos que se han observado, mientras que la segunda la evaluación cuantitativa, nos permite estandarizar los impactos al asignar un valor numérico, con la cual es posible jerarquizar los impactos.

Es importante indicar que para el análisis de los factores se prevé el uso de matrices de canter (1998) y Leopold (1971), de igual forma se prevé realizar un análisis de las fortalezas, debilidades y oportunidades con respecto al proyecto con la finalidad de observar la sustentabilidad y proponer las medidas preventivas o de mitigación resulten adecuadas.

V.1 Metodología para evaluar los impactos ambientales

PROCEDIMIENTO PARA EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

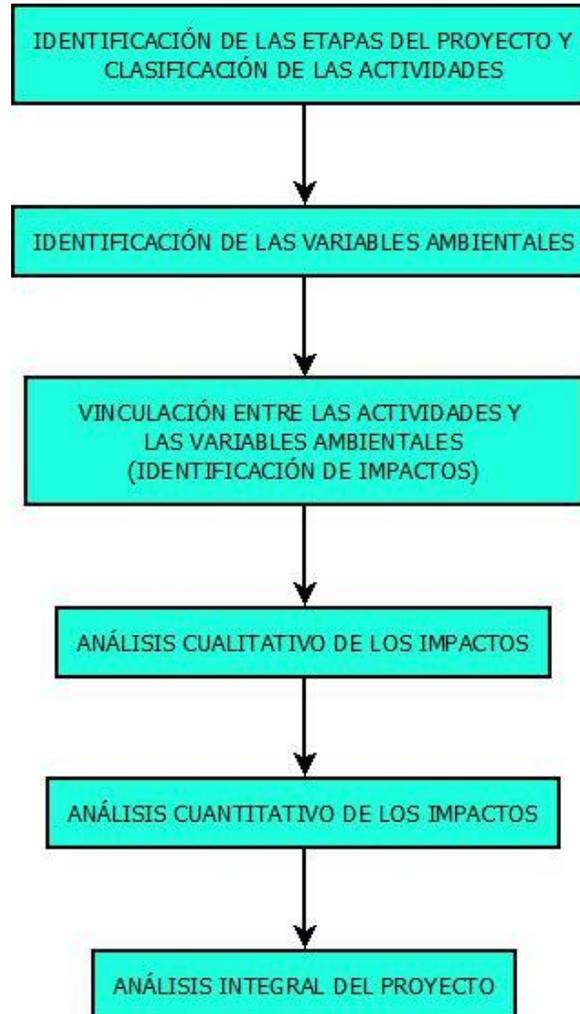


Figura V.1. Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental.

Es importante indicar que para efectuar la evaluación de los impactos ambientales, se ha previsto seguir un procedimiento (figura V.1), el cual permita de forma lógica y secuencial dilucidar la forma en que cada una de las actividades previstas para el desarrollo del proyecto afecta o repercute sobre las variables ambientales presentes, así como nos permita conocer los efectos en el sistema ambiental al conjuntarse los efectos de las actividades sobre cada una de las variables.

Es importante señalar que al evaluar de forma secuencial un proyecto, e identificar la forma en que repercute cada una de las variables sobre el sistema ambiental podemos dilucidar el grado de afectación o incluso si la ejecución de cierta actividad representa un beneficio para el sistema ambiental, al considerar un aprovechamiento sustentable del recurso.

A continuación se describen cada una de las etapas del Procedimiento de Evaluación aplicado.

Identificación de la Etapas del Proyecto y Clasificación de actividades.

La primera acción para la evaluación de los impactos ambientales, corresponde a conocer el proyecto y las actividades que se pretende realizar como parte de la ejecución del mismo, con esta acción es posible realizar una clasificación de las actividades previendo La preparación del sitio, la Construcción y la Operación del Proyecto como Etapas primordiales, sin embargo es adecuado indicar que de acuerdo a las características particulares de los proyectos estas etapas pueden cambiar.

En el caso particular del presente proyecto, podemos indicar que las etapas y actividades previstas son las que se presentan a continuación en la tabla V.1.

Tabla 1.- Etapas y actividades previstas para el Proyecto

ETAPA	DESCRIPCIÓN
PREPARACIÓN DEL SITIO	Habilitación de Infraestructura de apoyo (sanitarios, Cobertizo, contenedores, etc).
	Remoción de herbáceas y arbustivas (desplante, estacionamiento y camino de acceso)
CONSTRUCCIÓN	Cimentación y construcción de la vivienda unifamiliar en sus tres niveles.
	Excavación y construcción de la piscina
	Habilitación del estacionamiento y camino de acceso a la playa
	Instalación de sistema eléctrico e hidráulico, y aplicación de acabados e instalación de accesorios (losetas, muebles de baño, lavamanos, pisos, etc).
	Enriquecimiento Florístico
OPERACIÓN MANTENIMIENTO	Ocupación de la Vivienda por temporadas
	Poda de vegetación presente en estacionamiento y camino de acceso a la playa
	Limpieza general de la vivienda.

Identificación de Variables o Indicadores Ambientales.

Las variables ambientales son aquellas características particulares del sistema ambiental de describen un sitio específico; es importante indicar que las variables ambientales suelen agruparse en tres grandes rubros principalmente; los que corresponden a la Variables Abióticas, Variables Bióticas y Variables Socio-Económicas.

- **Variables Abióticas:** estas variables corresponden a los elementos físicos y químicos de la zona del proyecto, las cuales están relacionadas directamente con el sustento de la vida en el sitio.
- **Variables Bióticas:** estas variables corresponde a los elementos vivos del sistema ambiental.
- **Variables Socio-Económicas:** estas variables como su nombre lo indica, hacen referencia al elemento social y económico que se encuentra involucrado en el proyecto.

Tabla V.2. Variables Ambientales

Componente Ambiental	Variables Ambientales
Abiótico	Relieve
	Microclima
	Calidad física y química del Suelo
	Calidad Acústica
	Calidad del Agua
	Calidad del Atmosférica
	Paisaje
Biótico	Flora
	Fauna
Socio-Económico	Oferta de Empleo
	Tráfico Vehicular

Vinculación entre las Variables Ambientales y Actividades del Proyecto (identificación de impactos).

Al conocer las variables ambientales así como las actividades que se ejecutaran en las diversas etapas de proyecto, resulta posible realizar una vinculación entre ambas, para ello se tomarán en cuenta si la actividad ejercer o modifica una o más variables, ya que en caso que eso ocurra se estaría observado impactos sobre las variables modificadas. Es importante mencionar que en este punto de la evaluación únicamente nos permite conocer la existencia de los impactos ambientales a partir del supuesto que la actividad al ejecutarse modificará la variable ambiental, sin embargo aún no es posible determinar si dicha modificación será benéfica o perjudicial, para ello se procederá a realizar la evaluación cualitativa de los impactos observados

Análisis Cualitativo.

El análisis cualitativo como su nombre lo indica procura un análisis de los impactos observados de acuerdo a sus cualidades o indicadores e impacto, para ello se emplea de forma estándar una matriz de ocho cualidades principales que puede presentar un impacto de acuerdo a lo previsto en la metodología de Jure, J. y S. Rodríguez, 1997; tras conocer las características de los impactos por su parte es posible describir a detalle cada impacto observado, determinando si es positivo, negativo, así como magnitud, periodicidad, permanencia entre otras características la cuales se describen en el apartado correspondiente a criterios.

Análisis Cuantitativo.

El análisis Cuantitativo como se indicó nos permite asignar un valor a cada uno de los impactos identificados, no obstante dicho valor no es un valor arbitrario sino que de acuerdo a las cualidades o características de los impactos se le asigna un valor, de tal forma que aquellos que presenten características más severas sobre el sistema ambiental tendrán un valor más alto, así como aquellos impactos que presenten características menos impactantes sobre el sistema ambiental tendrán valores más bajos.

Análisis integral del Proyecto.

Al finalizar la evaluación es adecuado realizar un análisis integral del proyecto, considerando los tipos y magnitudes de afectación de cada actividad sobre las variables así como las afectaciones de cada etapa sobre el sistema ambiental; a través de una evaluación integral podemos observar las acciones que tiene efectos negativos así como las acciones que tiene efectos positivos o resultan sustentables para el ambiente, sopesando el costo beneficio de la obra, así como proyectando un escenario de la zona con la influencia del proyecto y sin la presencia de éste.

V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación

Criterios de evaluación

Como se indicó una vez identificados las actividades y los impactos que ejercen sobre el sistema ambiental es posible continuar con la respectiva evaluación de las acciones del proyecto determinando la naturaleza de las consecuencias o impactos, tales como el carácter del impacto, por la relación causa efecto, duración, extensión, persistencia, entre otros.

Previo al inicio de la evaluación es indispensable dar a conocer los criterios empleados para realizar la caracterización de los impactos, para lo cual en el siguiente apartado se enlistan los criterios de evaluación empleados para dicha acción.

V.1.3.1. Descripción de las características de los impactos

Se tomaron ocho criterios principales los cuales se describen en la siguiente tabla destacando que el criterio de magnitud del impacto, dará la pauta para continuar con la evaluación CUANTITATIVA, ponderando a rangos de afectación, con criterios de impacto nulo, poco significativo, significativo y altamente significativo, ponderando unidades de impacto (UPI's) para interpretar los resultados finales en la evaluación cuantitativa.

Tabla V. 3 Descripción de los criterios para la clasificación de los impactos de acuerdo a las características que posee las acciones de impacto.

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

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR TURÍSTICA

Por la Construcción y Operación de Una Vivienda Unifamiliar De Tres Plantas Denominada "Casa Habana 26.5", a Ubicarse en el Tablaje Catastral # 3447 en La Zona Costera Conocida como San Bruno, Municipio de Progreso, Yucatán"

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

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

Por tanto el análisis del conjunto de criterios según las características de cada impacto hace posible que el evaluador pueda asignar, un valor cuantitativo a cada acción o actividad, dependiendo del modo en que repercuta sobre el ambiente.

V.1.3.2. Descripción de los criterios de evaluación cuantitativa

Descritas las características de los impactos y conociendo las actividades que se realizan en cada etapa del proyecto se hace posible realizar la evaluación cuantitativa de cada impacto caracterizado, tomando como criterio de ponderación, el criterio de magnitud donde se establecen criterios de impacto nulo, poco significativo, significativo y altamente significativo, a los cuales se ponderan valores según la magnitud de cada impacto como se presenta en la siguiente tabla.

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

Criterio Cualitativo	Simbología asignada	Escala Cuantitativa (UPI)
Impacto NULO.	(NU)	0
Impacto POCO SIGNIFICATIVO.	(PS)	33

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR TURÍSTICA

Por la Construcción y Operación de Una Vivienda Unifamiliar De Tres Plantas Denominada "Casa Habana 26.5", a Ubicarse en el Tablaje Catastral # 3447 en La Zona Costera Conocida como San Bruno, Municipio de Progreso, Yucatán"

Criterio Cualitativo	Simbología asignada	Escala Cuantitativa (UPI)
Impacto SIGNIFICATIVO.	(SIG)	66
Impacto ALTAMENTE SIGNIFICATIVO.	(AS)	99

UPI's- unidades ponderadas de impacto

Una vez determinado el criterio a seguir para la evaluación cuantitativa, se hace indispensable la elaboración de matrices Causa-Efecto (**Variables del sistema Vs Actividades del proyecto**) para cada etapa del proyecto, ubicando la magnitud del impacto según el criterio asignado en la evaluación cualitativa en el criterio ocho correspondiente a la magnitud del impacto, ya sea nulo, poco significativo o altamente significativo.

Una vez obtenida la magnitud del impacto que genera cada actividad en cada etapa del proyecto, sobre las variables ambientales, se hace posible asignar mediante un promedio y el empleo de rangos de afectación un valor cuantitativo y cualitativo al impacto que en conjunto genera cada actividad, de esta forma, es posible determinar cuál de las actividades genera mayor afectación al ambiente, permitiendo sugerir medidas preventivas o de compensación más rigurosas o estrictas durante la ejecución de dichas actividades.

En la siguiente tabla V.5., se puede observar la equivalencia de los rangos cuantitativos necesarios para determinar el grado de impacto de cada actividad que afecta el sistema en cuestión.

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

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

UPI's- unidades ponderadas de impacto.

Para realizar una evaluación cuantitativa más certera y fidedigna de los impactos generados por las diversas actividades en la implementación del proyecto "*Por la Construcción y Operación de Una Vivienda Unifamiliar De Dos Plantas Denominada "Casa Habana 26.5", a Ubicarse en el Tablaje Catastral # 3447 en La Zona Costera Conocida como San Bruno, Municipio de Progreso, Yucatán"*", es indispensable tomar en cuenta el criterio del "carácter", correspondiente al criterio número uno de evaluación (ver tabla 3). Para su manejo dentro de la evaluación cuantitativa se considera el empleo del signo (+) en caso de los impactos positivos; para los impactos negativos se empleara el signo (-) tal como se describe en la tabla correspondiente

La importancia de considerar este criterio en la evaluación cuantitativa, radica en que al realizar la ponderación de impactos, todos aquellos que cuenten con el mismo signo serán sumados para obtener un total, posteriormente siguiendo las reglas aritméticas, se realiza la resta de los valores que tengan signo contrario, antes de realizar la ponderación de los impactos. Esto permitirá evitar la sobreestimación de los impactos, o el menosprecio de los mismos dando el valor total para el componente del sistema impactado.

Una vez conociendo los criterios y métodos de evaluación prevista para el presente proyecto, se procede a realizar la identificación y evaluación de los impactos generados para el Presente Proyecto.

IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES PARA LA ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO.

Realizando un análisis del cronograma de trabajo es posible identificar que para la etapa de Preparación del sitio, se prevé la ejecución de cinco actividades principales, las cuales engloban las acciones que se pretenden realizar en el predio durante esta etapa. A continuación se presenta en la tabla 6 la vinculación entre variables o indicadores ambientales y las actividades que se pretenden ejecutar en la etapa de Preparación del sitio.

Tabla V. 6.- Identificación de los Impactos para la etapa de la PREPARACIÓN DEL SITIO

COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE AMBIENTAL A IMPACTAR	ACTIVIDADES A REALIZAR DURANTE LA PREPARACION DEL SITIO	
		Habilitación de Infraestructura de apoyo (sanitarios, Cobertizo, contenedores, etc).	Remoción de herbáceas y arbustivas (desplante, estacionamiento y camino de acceso)
ABIÓTICO	Relieve	N/A	N/A
	Microclima	N/A	✓
	Calidad física y química del Suelo	N/A	✓
	Calidad Acústica	N/A	✓
	Calidad del Agua	✓	✓
	Calidad Atmosférica	N/A	✓
	Paisaje	✓	✓
BIÓTICO	Flora	N/A	✓
	Fauna	✓	✓
SOCIOECONÓMICO	Oferta de Empleo	✓	✓
	Tráfico Vehicular	✓	✓

Simbología: N/A = NO APLICA, empleado cuando NO se prevé que se ejerza impacto o alteración alguna sobre la variable; IP= Impacto Potencial, empleado cuando se prevé que la actividad ejercerá o alterara las condiciones actuales de la variable

DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS OBSERVADOS PARA LA PREPARACIÓN DEL SITIO

De acuerdo a las actividades previstas en la preparación del sitio, en la tabla V.6 podemos observar los impactos que se han identificado. A continuación se describen las actividades y su influencia sobre las variables ambientales.

- Habilitación de Infraestructura de apoyo (sanitarios, Cobertizo, contenedores, etc):

Esta actividad será abarcada desde esta primera etapa y consistirá en la habilitación del cobertizo en el cual se pretende el resguardo de equipo general tales como objetos personales de los trabajadores, herramientas, alimentación, entre otros. Así como para el control de entrada y salida de trabajadores y responsable del proyecto. Este cobertizo estará construido con materiales perecederos o fácilmente removibles tales como postes de madera, techo y paredes de cartón o madera, entre otros. Este cobertizo se habilitara en un área carente de vegetación, de tal manera que no se prevé la remoción de esta.

Por la Construcción y Operación de Una Vivienda Unifamiliar De Tres Plantas Denominada "Casa Habana 26.5", a Ubicarse en el Tablaje Catastral # 3447 en La Zona Costera Conocida como San Bruno, Municipio de Progreso, Yucatán"

- Remoción de herbáceas y arbustivas (desplante, estacionamiento y camino de acceso): Esta actividad se realizara a fin de delimitar de manera física los límites del área de construcción de la vivienda unifamiliar. Esta actividad se prevé llevar a cabo por los trabajadores con ayuda de herramientas básica tales como coas y machetes; ya que la vegetación presente en el área de construcción solo mantiene vegetación herbácea y arbustiva.

EVALUACIÓN CUALITATIVA DE LA PREPARACIÓN DEL SITIO

Conocidos los impactos previstos para la etapa de Preparación del sitio, se procederá a hacer un análisis más detallado de cada uno de las actividades previstas y sus efectos sobre el sistema ambiental para dilucidar la forma en que la actividad afecta o impacta al sistema ambiental y poder asignar los criterios adecuados que caractericen dicho impacto.

Tabla V.7.- Matriz de evaluación cualitativa

ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO	Carácter del Impacto (+, - Ø)	Relación causa-efecto (A, B)	Manifestación (La, In)	Interrelación de acciones y relaciones (Si, Ac)	Por extensión (Pu, Ex)	Por la persistencia (Te, Pe)	Capacidad de recuperación del sistema (Ir, Re, Fu)	Magnitud
Habilitación de Infraestructura de apoyo (sanitarios, cobertizo, contenedores, etc).								
Calidad del agua	+	A	La	Ac	Ex	Te	Re	Ps
Paisaje	-	A	In	Ac	Pu	Te	Re	Ps
Fauna	-	A	La	Ac	Pu	Te	Re	Ps
Oferta de empleo	+	A	In	Ac	Ex	Te	Re	Sig
Tráfico vehicular	-	A	In	Ac	Pu	Te	Re	Ps
Remoción de herbáceas y arbustivas para la delimitación del área de construcción								
Microclima	-	A	La	Ac	Pu	Te	Re	Ps
Calidad Física y Química del Suelo	-	A	La	Ac	Pu	Pe	Re	Ps
Calidad Acústica	-	A	In	Ac	Ex	Te	Fu	Ps
Calidad del agua	-	A	La	Ac	Ex	Pe	Re	Ps
Calidad atmosférica	-	A	In	Ac	Ex	Te	Re	Ps
Paisaje	-	A	In	Ac	Pu	Pe	Re	Ps
Flora	-	A	La	Ac	Pu	Pe	Re	Ps
Fauna	-	A	La	Ac	Pu	Te	Re	Ps
Oferta de empleo	+	A	In	Ac	Pu	Te	Re	Ps
Tráfico vehicular	-	A	In	Ac	Ex	Te	Re	Ps

- **Habilitación de Infraestructura de apoyo (sanitarios, Cobertizo, contenedores, etc).** Con base en el análisis cualitativo, se tiene que esta actividad impactara las variables ambientales de: calidad del agua, paisaje, fauna, oferta de empleo y tráfico vehicular.

Con respecto a lo anterior, se tiene que se impactara de manera positiva la *calidad del agua* principalmente por la implementación del sanitario portátil para uso exclusivo y obligatorio de los trabajadores. Este sanitario portátil será arrendado en razón de uno por cada 15 trabajadores y estará dispuesto en aquella área donde haya carencia de vegetación y por lo tanto no ocasione daños a esta variable ambiental. Este impacto se prevé acumulativo, temporal y poco significativo. De igual forma se prevé impacto sobre la variable de *paisaje*, la cual recibirá un impacto negativo principalmente por la presencia del cobertizo, que aunque sea con materiales fácilmente removibles, estará ocupando un área dentro del predio. Se prevé que este impacto sea temporal, ya que tanto el cobertizo como los contenedores de basura y el sanitarios portátiles, serán retirados del sitio de obra una vez finalice ésta; por lo que también se prevé que sea poco significativo.

La variable ambiental *fauna* se prevé que reciba un impacto negativo por la simple presencia de los trabajadores al momento de habilitar los sanitarios, el cobertizo y los contenedores de RS; los cuales al ver la presencia de trabajadores y el ruido que se genera, estos tenderán a retirarse hacia sitios con menos bullicio y más tranquilos; razón por la cual se prevé que este impacto sea poco significativo.

En cuanto a la variable de *tráfico vehicular*, se prevé que este reciba un impacto negativo, temporal; ya que aumentara de manera poco significativo la afluencia vehicular en la zona principalmente debido al traslado de material y equipo en general.

En esta actividad la única variable que recibirá impactos positivos, será la *oferta de empleos*, ya que los trabajadores de la zona se beneficiaran por el requerimiento de mano de obra local que pueda trasladarse sin mayor esfuerzo al sitio de la obra, por lo que esta variable dará pie a un aumento en las condiciones socioeconómicas de los pobladores más cercanos.

- **Remoción de herbáceas y arbustivas para la delimitación del área de construcción:** esta actividad se prevé que cause mayor impacto en la comunidad de flora, ya que como su nombre lo indica; se realizara la remoción de la vegetación herbácea y arbustiva que se encuentra presente en el área destinada para la edificación de la vivienda unifamiliar. Esta actividad generará impactos negativos y permanentes en dicha zona, mismos que se presentarán como impactos poco significativos debido a la escasa presencia de vegetación así como a que la vegetación fuera de esta zona, será conservada en su estado natural. Así mismo, se tiene que esta actividad generara impactos acumulativos, debido a que en las colindancias inmediatas se localizan viviendas unifamiliares que de igual manera realizaron el retiro de la vegetación para dar paso a las construcciones.

EVALUACIÓN CUANTITATIVA DE LA PREPARACIÓN DEL SITIO

A continuación en la tabla V.8 se puede consultar la matriz de causa-efecto para la evaluación cuantitativa de los impactos observados durante la etapa de Preparación del sitio para el presente proyecto; es importante indicar que los valores de esta matriz se obtienen a partir de ponderar el criterio de magnitud correspondiente para cada variable de acuerdo a lo previsto en la evaluación cualitativa.

Tabla V.8.- Evaluación Cuantitativa para la Preparación del Sitio.

Variables impactadas	PREPARACIÓN DEL SITIO ACTIVIDADES A REALIZAR DURANTE LA PREPARACION DEL SITIO	
	Habilitación de Infraestructura de apoyo (sanitarios, cobertizo, contenedores, etc).	Remoción de herbáceas y arbustivas (desplante, estacionamiento y camino de acceso).
Relieve	0	0
Microclima	0	-33
Calidad física y química del Suelo	0	-33
Calidad Acústica	0	-33
Calidad del Agua	+33	-33
Calidad Atmosférica	0	-33
Paisaje	-33	-33
Flora	0	-33
Fauna	-33	-33
Oferta de Empleo	+66	+33
Tráfico Vehicular	-66	-33
Sumatoria	-33	-264
Promedio Por Actividad	-6.6	-26.4
Promedio General de la Etapa	-16.5	

Análisis de la Evaluación Cuantitativa de los impactos previstos en la Etapa de Preparación del Sitio

- **Habilitación de Infraestructura de apoyo (sanitarios, cobertizo, contenedores, etc):** De acuerdo al análisis cuantitativo, podemos indicar que la habilitación del camino de acceso nos arroja un valor promedio como actividad de -6.6 UPI's, lo cual de acuerdo a los rangos de ponderación de impactos corresponde a un Impacto Negativo de tipo Significativo para el Predio.
- **Remoción de herbáceas y arbustivas para la delimitación del área de construcción:** esta actividad de acuerdo al análisis cuantitativo, prevé un promedio de -26.4 UPI's, este valor promedio corresponde a un rango ponderado correspondiente a un impacto poco significativo, es importante manifestar que esta Actividad como bien se describió, prevé dotar al área de elementos que contribuirán a realizar el adecuado manejo de los residuos sanitarios así como de los residuos sólidos que se generen durante la etapa de construcción, de tal forma que dichos elementos de forma indirecta representan un beneficio hacia el sistema ambiental, al evitar la contaminación de éste.

Análisis Integral de la Etapa de Preparación del Sitio de acuerdo a lo previsto en la evaluación cuantitativa.

De acuerdo al promedio general para la Etapa de Preparación del Sitio, podemos observar que el valor que nos arroja corresponde -14.90 UPI's este valor por sí mismo nos establece que el impacto previsto por la

ejecución de esta etapa es negativo con una magnitud correspondiente al rango de los impactos Poco Significativos.

Resulta adecuado indicar que analizando las actividades a realizar podemos observar que tres de estas arrojan un valor promedio individual correspondientes a valores negativos, mientras que dos de ellas arrojan valores promedio individuales correspondientes a valores positivos, es decir que dentro de esta etapa se está previendo ejecutar actividades tanto que prevén el deterior del sistema ambiental, como actividades que prevén brindar beneficios al sistema ambiental, ya sea al prevenir, mitigar o restaurar los impactos negativos que se generen por otras actividades.

Resulta correcto indicar que el rescate de Flora y Fauna, así como la Delimitación del área de construcción, son actividades preponderantes para garantizar la protección del ambiente, ante la ejecución de la habilitación de los caminos de acceso, la instalación de infraestructura de apoyo y el desmonte; el caso de la primera y última actividad cabe indicar que al prever el rescate de la flora previo a que se ejecuten éstas se estaría garantizando que la vegetación no se perderá sino que únicamente será movida a áreas donde se pueda garantizar su protección, así como a áreas que se encuentren degradadas por actividades antrópicas y que requieran de un enriquecimiento florístico; de tal forma que al momento de realizar el desmonte o la habilitación del camino de acceso se estaría mitigando los efectos de estas actividades sobre el sistema ambiental.

Con respecto a la instalación de la infraestructura de apoyo, cabe mencionar que aun cuando presenta un valor negativo por sí mismo representa un efecto poco significativo con respecto al deterioro que pudiera generar en el sistema ambiental, cabe mencionar que incluso esta actividad puede llegar a prever un beneficio ante la premisa de que la infraestructura de apoyo será empleada para la protección del sistema ambiental al representar la instalación de sanitarios portátiles y contenedores para basura; no obstante surge un cuestionamiento ¿porque si esta actividad representa un potencial beneficio, el análisis nos arroja un valor negativo? Esta situación se explica considerando que esta actividad por si misma representa un efecto negativo sobre el sistema ambiental ya que la instalación de infraestructura ajena al sitio bajo la condiciones actuales representa un deterioro del sistema ambiental, sin embargo considerando el potencial beneficio que puede representar dicha infraestructura, es que evita sobreestimar los efectos negativos e incluye el potencia positivo de dichos elementos para brindar una análisis más fidedigno de los efectos sobre el sistema ambiental.

IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES DERIVADOS DE LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

Tabla 9 Identificación de impactos para la etapa de construcción

COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE AMBIENTAL A IMPACTAR	ACTIVIDADES A REALIZAR DURANTE LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN				
		Cimentación y construcción de la vivienda unifamiliar en sus tres niveles	Excavación y construcción de la piscina	Habilitación del estacionamiento y camino de acceso a la playa	Instalación de sistema eléctrico e hidráulico, y	Enriquecimiento Florístico
ABIÓTICO	Relieve	✓	✓	N/A	N/A	N/A
	Microclima	✓	✓	✓	N/A	✓
	Calidad física y química del Suelo	✓	✓	N/A	N/A	✓
	Calidad Acústica	✓	✓	N/A	N/A	N/A
	Calidad del Agua	N/A	✓	N/A	N/A	N/A
	Calidad Atmosférica	✓	✓	N/A	N/A	N/A
	Paisaje	✓	✓	N/A	N/A	✓
BIÓTICO	Flora	N/A	N/A	✓	N/A	✓
	Fauna	N/A	N/A	✓	N/A	✓
SOCIOECONÓMICO	Oferta de Empleo	✓	✓	✓	✓	✓
	Tráfico Vehicular	✓	✓	N/A	N/A	N/A

Simbología: N/A = NO APLICA, empleado cuando NO se prevé que se ejerza impacto o alteración alguna sobre la variable; IP= Impacto Potencial, empleado cuando se prevé que la actividad ejercerá o alterara las condiciones actuales de la variable

DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS OBSERVADOS PARA LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.

Se prevé que las actividades que a continuación se mencionarán causen un impacto sobre las variables ambientales presentes en el predio del proyecto, la cuales son las siguientes:

La excavación y construcción de la vivienda propiamente dicha, causarán impactos sobre las variables: relieve, microclima, calidad física y química del suelo, calidad acústica, calidad de agua, calidad atmosférica, paisaje, oferta de empleo y tráfico vehicular. Esto se deberá principalmente a los trabajos civiles a realizar para el levantamiento de paredes, pisos y techos con la utilización de material pétreo, el cual se espera que impacte la calidad atmosférica y la acústica por la operación de la maquinaria.

Por otro lado, no se espera el impacto sobre la variable de flora y fauna ya que estos se impactaran durante la preparación dl sitio con la remoción de la vegetación y el posible desplazamiento de la fauna hacia zonas más tranquilas sin la intrusión del hombre.

Así mismo, se espera un impacto sobre la calidad de empleos y el tráfico vehicular.

La actividad de excavación y construcción de la piscina se prevé que impacte las variables de relieve y calidad físico y química del suelo debido a la excavación propiamente dicha, ya que se estará seccionando parte del relieve del área donde se pretende la construcción de la piscina. Esta actividad ocasionara impactos sobre la variable de calidad atmosférica por el levantamiento de polvos por la misma acción de

Por la Construcción y Operación de Una Vivienda Unifamiliar De Tres Plantas Denominada “Casa Habana 26.5”, a Ubicarse en el Tablaje Catastral # 3447 en La Zona Costera Conocida como San Bruno, Municipio de Progreso, Yucatán”

excavación y la utilización de material pétreo para la construcción de la piscina. La operación de la maquinaria ocasionara impactos sobre la variable de calidad acústica y calidad atmosférica.

Por otro lado, se esperan impactos sobre las variables de oferta de empleo y tráfico vehicular principalmente por la dotación y transporte de material pétreo al sitio de obra.

La Conformación del estacionamiento y camino de acceso a la playa, se prevé que solo ocasione impactos sobre las variables de microclima, por la remoción de vegetación estrictamente donde se prevé la implementación del camino. Así mismo., se prevé la generación de impactos sobre la variable de paisaje, flora y fauna; por la misma remoción de flora y el posible traslado de la fauna hacia zonas menos impactadas por la presencia de los trabajadores y el ruido de la construcción.

La Instalación de sistema eléctrico e hidráulico, y aplicación de acabados; ocasionara impactos sobre las variables ambientales de oferta de empleo únicamente; la cual se prevé que se generen por todas las etapas del proyecto incluidas esta de construcción.

Y por último, tenemos la actividad de Enriquecimiento Florístico como la última actividad que generar impactos sobre las variables de microclima y calidad físico y química del suelo, por el mismo enriquecimiento de vegetación nativa en el área ajardinada del proyecto; así como en las variables de calidad atmosférica y paisaje, flora, fauna y oferta de empleos.

EVALUACIÓN CUALITATIVA DE LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

Al conocer los impactos potenciales para cada una de las actividades previstas en la etapa de Construcción, podemos proceder a conocer las características de los impactos, lo cual nos permite aplicar la evaluación cualitativa de cada uno de los impactos, dilucidando de esta forma el modo en que afectará el sistema ambiental.

Tabla 10 Matriz de evaluación cualitativa para la etapa de Construcción

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	Carácter del Impacto (+, - ∅)	Relación causa-efecto (A, B)	Manifestación (La, In)	Interrelación de acciones y relaciones (Ci, A, A')	Por extensión (Pu, Ex)	Por la persistencia (Te, Pe)	Capacidad de recuperación del sistema (Ir, Re, Fu)	Magnitud
Cimentación y construcción de la vivienda unifamiliar en sus tres niveles								
Relieve	-	A	La	Ac	Pu	Pe	Re	Ps
Microclima	-	A	La	Ac	Pu	Pe	Re	Ps
Calidad física y química del Suelo	-	A	In	Ac	Pu	Pe	Re	Ps
Calidad Acústica	-	A	In	Ac	Pu	Te	Fu	Ps
Calidad Atmosférica	-	A	In	Ac	Pu	Te	Fu	Ps

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR TURÍSTICA

Por la Construcción y Operación de Una Vivienda Unifamiliar De Tres Plantas Denominada "Casa Habana 26.5", a Ubicarse en el Tablaje Catastral # 3447 en La Zona Costera Conocida como San Bruno, Municipio de Progreso, Yucatán"

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN	Carácter del Impacto (+, - Ø)	Relación causa-efecto (A, B)	Manifestación (La, In)	Interrelación de acciones y relaciones (Ac, Ex)	Por extensión (Pu, Ex)	Por la persistencia (Te, Pe)	Capacidad de recuperación del sistema (Ir, Re, Fu)	Magnitud
Paisaje	-	A	La	Ac	Pu	Pe	Re	Ps
Oferta de Empleo	+	A	In	Ac	Ex	Te	Fu	Ps
Tráfico Vehicular	-	A	In	Ac	Pu	Te	Fu	Ps
Excavación y construcción de la piscina								
Relieve	-	A	La	Ac	Pu	Pe	Re	Ps
Microclima	-	A	La	Ac	Pu	Pe	Re	Ps
Calidad física y química del Suelo	-	A	In	Ac	Pu	Te	Re	Ps
Calidad Acústica	-	A	In	Ac	Pu	Te	Fu	Ps
Calidad del Agua	-	A	La	Ac	Pu	Te	Re	Ps
Calidad Atmosférica	-	A	In	Ac	Pu	Te	Fu	Ps
Paisaje	-	A	La	Ac	Pu	Pe	Fu	Ps
Oferta de Empleo	+	A	In	Ac	Ex	Te	Fu	Ps
Tráfico Vehicular	-	A	In	Ac	Pu	Te	Fu	Ps
Habilitación del estacionamiento y camino de acceso a la playa								
Microclima	-	A	La	Ac	Pu	Pe	Re	Ps
Paisaje	-	A	La	Ac	Pu	Pe	Re	Ps
Flora	-	A	La	Ac	Pu	Te	Re	Ps
Fauna	-	A	In	Ac	Pu	Pe	Fu	Ps
Instalación de sist. Eléct. e hidra., y aplicación de acabados e inst. de accesorios.								
Oferta de empleo.	+	A	In	Si	Pu	Te	Fu	Ps
Enriquecimiento Florístico								
Microclima	+	A	La	Ac	Pu	Pe	Re	Ps
Calidad física y química del Suelo	+	A	La	Ac	Pu	Pe	Re	Ps
Paisaje	+	A	La	Ac	Pu	Pe	Re	Ps
Flora	+	A	La	Ac	Pu	Pe	Re	Ps
Fauna	+	A	La	Ac	Pu	Pe	Re	Ps
Oferta de Empleo	+	A	La	Ac	Ex	Te	Fu	Ps

Análisis de la Evaluación Cualitativa de los impactos previstos en la Etapa de Construcción

- Excavación y construcción de la vivienda, ocasionara impactos negativos, acumulativos, puntuales y poco significativos sobre las variables de relieve, microclima, calidad físicas y químicas del suelo, calidad acústica y calidad atmosférica principalmente por la excavación propiamente dicha del suelo (arena) así como por la utilización de material de banco para el levantamiento de paredes, pisos y techos de la vivienda. Se prevé que en su mayoría sean impactos temporales como el impacto sobre la calidad

acústica y de la atmosfera, ya que este impacto solo durará el tiempo que dure la construcción de dichas estructuras, previendo su cese una vez se deje de utilizar el material de banco y por ende, una vez se concluyan las actividades de construcción de la vivienda y las partes que la conforman. Estos impactos se prevé que sean acumulativos por la presencia de construcciones parecidas en las colindancias inmediatas al predio de interés.

Un impacto se vislumbra como el único positivo en esta actividad será el impacto sobre la variable de oferta de empleos, ya que este beneficiara a la comunidad más cercana al sitio del proyecto con la contratación de personal que opere la maquinaria, el quipo en general (machetes y coas) así como que realice la edificación de la vivienda y sus acabados.

- Excavación y construcción de la piscina. Esta actividad ocasionará impactos negativos, acumulativos, puntuales y poco significativos sobre las variables de: relieve, microclima, calidad físico y química del suelo, calidad acústica, calidad del agua y calidad atmosférica; debido principalmente a la excavación propiamente dicha la cual levantara el sustrato (arena) hacia la atmosfera así como de la utilización de material pétreo para la conformación de la piscina propiamente dicha; por lo que con la presencia del personal jornalero se estará impactado la calidad acústica de igual manera. Estos impactos se prevé que sean acumulativos por la presencia de construcciones parecidas en las colindancias inmediatas al predio de interés.

Un impacto se vislumbra como el único positivo en esta actividad será el impacto sobre la variable de oferta de empleos, ya que este beneficiara a la comunidad más cercana al sitio del proyecto con la contratación de personal que opere la maquinaria, el quipo en general (machetes y coas) así como que realice la construcción de la piscina.

- Conformación del estacionamiento y camino de acceso a la playa. Esta actividad en esta etapa será la que menos impacto ocasione a las variables ambientales del sistema natural de la zona del proyecto ya que como se describe en el capítulo II del presente documento, solo se prevé la remoción de la vegetación en dichas áreas proyectadas para el camino de acceso desde la vivienda hacia la playa y 23.75 m² del estacionamiento a un costado de la vivienda. Por lo que la remoción de la vegetación ocasionara impactos sobre la presencia de fauna en dicha zona, la cual podrá desplazarse hacia zonas menos impactadas o con menos intrusión del hombre a fin de poder retornar a su estado actual una vez finalice la etapa de construcción de la vivienda y sus demás construcciones. Así mismo, se prevé que esta ausencia de vegetación impacte el grado de incidencia solar en dichas zonas; sin embargo se prevé que sean pocos significativos ya que NO se estará realizando la impermeabilización de las construcciones. Esto es, que solo se realizará la remoción de la vegetación sin la impermeabilización de éstas, manteniendo en todo momento su suelo y/o sustrato natural (arena), permitiendo la regulación a nivel microclima así como permitiendo el paso de agua pluvial en la zona particular del camino y del estacionamiento.

- Instalación de sist. Eléctrico e hidráulico., y aplicación de acabados e inst. de accesorios: esta actividad se prevé que ocasione impactos positivos sobre la variable de oferta de empleos, ya que dichos acabados se realizan sobre lo ya edificado y solo constaran de acabados tales como marcos de ventanas, puertas, pintura, accesorios para los baños, lámparas, vestimentas de cocina, entre otros., mismos que no se prevé mayor impactos que únicamente la contratación de personal especializado en dichas acciones dentro de la vivienda ya construida. Y por último, tenemos el

Por la Construcción y Operación de Una Vivienda Unifamiliar De Tres Plantas Denominada “Casa Habana 26.5”, a Ubicarse en el Tablaje Catastral # 3447 en La Zona Costera Conocida como San Bruno, Municipio de Progreso, Yucatán”

- Enriquecimiento Florístico, el cual generara impactos positivos sobre las variables de microclima, calidad física y química del suelo, paisaje, flora, fauna y oferta de empleos, ya que se estará reintegrando parte de la vegetación retirada para la construcción de la vivienda y la piscina en otros sitios tales como las áreas verdes del norte del predio así como en las áreas ajardinadas previstas alrededor de la vivienda; por lo que será un impacto positivo también en el paisaje y la presencia de fauna en dichas zonas.

EVALUACIÓN CUANTITATIVA DE LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

Una vez conocidas las características principales de los impactos podemos proceder a realizar la evaluación cuantitativa, con la cual nos permitirá asignar valores, y establecer una relación directa entre los impactos observados derivados de las diferentes etapas empleando el criterio conocido como magnitud; con esta evaluación nos permite observar el comportamiento de los impactos de acuerdo al beneficio o perjuicio previsto por la acción realizada. Permitiendo realizar una evaluación fidedigna sin sobreestimar ni subestimar los efectos potenciales sobre el sistema ambiental.

Tabla 11. Evaluación cuantitativa para la etapa de Construcción.

Variables impactadas	ETAPA DE CONSTRUCCIÓN				
	Excavación y construcción de la vivienda	Excavación y construcción de la piscina	Conformación del estacionamiento y camino de acceso a la playa	Instalación de sistema eléctrico e hidráulico, y aplicación de acabados e instalación de accesorios (losetas, muebles de baño, lavamanos, pisos, etc).	Enriquecimiento Florístico
Relieve	-33	-33	0	0	0
Microclima	-33	-33	-33	0	+33
Calidad física y química del Suelo	-33	-33	0	0	+33
Calidad Acústica	-33	-33	0	0	0
Calidad del Agua	0	-33	0	0	0
Calidad del Atmosférica	-33	-33	0	0	0
Paisaje	-33	-33	-33	0	+33
Flora	0	0	-33	0	+33
Fauna	0	0	-33	0	+33
Oferta de Empleo	+33	+33	0	+33	+33
Tráfico Vehicular	-33	-33	0	0	0
Sumatoria	-198	231	-132	+33	+198
Promedio Por Actividad	-24.75	-25.66	-33	+33	+33
Promedio General de la Etapa	-17.41				

Análisis de la Evaluación Cuantitativa para la Etapa de Construcción

- La actividad de Excavación y construcción de la vivienda, generara un valor promedio UPI de -24.75, el cual de acuerdo a la tabla V.5 de equivalencia de los rangos cuantitativos; se tiene que esta actividad generara un impacto *poco significativo* en todas las variables del sistema ambiental de la zona.
- La actividad de Excavación y construcción de la piscina, generara un valor promedio de -25.66 *upi*, lo cual de igual forma se engloba dentro de la categoría de *no significativo*; ya que en dicha tabla se clasifica dentro de esta categoría los valores *upi* de 1 a 33. Por lo que dichas actividades se mantienen en el mismo rango.
- La actividad de Conformación del estacionamiento y camino de acceso a la playa, generara un valor promedio de *upi* de -33, lo cual lo clasifica dentro del rango de *poco significativo*. Lo cual, es importante señalar que esta actividad solo ocasionara impactos sobre cuatro variables ambientales, debido a la naturaleza de la actividad.
- La actividad de Instalación de sist. Eléct. e hidra., y aplicación de acabados e inst. de accesorios, generara únicamente un valor promedio de *upi* de +33, el cual se enfoca únicamente al valor que se le brinda por el requerimiento de ofertas de empleo para realizar las instalaciones eléctricas, hidráulicas y sanitarias de la vivienda y de la piscina, así como la realización de los acabados de la vivienda tales como: pintura, instalación de ventanas, protectores de ventanas, marcos de las puertas, puertas de acceso, accesorios de los baños y recamaras, lámparas, entre otros. Y por último, tenemos la actividad de
- Enriquecimiento Florístico, el cual generara un valor promedio de *upi* de +33, el cual como se observa es uno de las actividades que generara impactos positivos al ambiente; ya que esta actividad está encaminada al mejoramiento de las condiciones ambientales del predio y por ende, de la zona del mismo.

Análisis integral de la Etapa de Construcción.

Analizando en su conjunto las actividades previstas durante esta etapa podemos indicar que de acuerdo al promedio general para la etapa se estaría obteniendo un valor de -17.41 UPI's, lo cual representa un valor negativo, con una magnitud correspondiente a poco significativo, al ni siquiera llegar a la unidad.

Resulta importante este análisis integral ya que nos permite conocer de forma fidedigna el motivo por el cual obtenemos un impacto negativo poco significativo derivado de la ejecución de la etapa de construcción aunado a estas actividades y a su análisis, se tiene que se deben tomar en cuenta que efectivamente los efectos negativos derivados de la construcción de la vivienda, serán prevenidos o mitigados debido a la ejecución de actividades que han sido consideradas desde el diseño del proyecto, lo cual nos demuestra que el presente proyecto, hasta la etapa de construcción resulta ser sustentable en su desarrollo.

De igual forma podemos indicar que aunque se espera durante esta etapa de construcción la generación de efectos negativos sobre el sistema ambiental, en todos los casos resultan ser reversibles dichos efectos. Así mismo, es de tomarse en cuenta, que la vivienda unifamiliar se pretende construir en la porción del predio carente actualmente de vegetación debido a que el vecino colindante ya ha realizado la limpieza

del terreno desde tiempo a tras sin previa autorización. Razón por la cual se pretende aprovechar esta condición para evitar en lo posible mayor afectación a la vegetación y suelo natural.

IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES DERIVADOS DE LA ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Tabla V. Identificación de impactos para la etapa de construcción y el mantenimiento

COMPONENTE AMBIENTAL	VARIABLE AMBIENTAL A IMPACTAR	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	
		Ocupación de la Vivienda	Mantenimiento general de la Vivienda
ABIÓTICO	Relieve	N/A	N/A
	Microclima	N/A	N/A
	Calidad física y química del Suelo	N/A	N/A
	Calidad Acústica	✓	N/A
	Calidad del Agua	✓	✓
	Calidad del Atmosférica	N/A	N/A
BIÓTICO	Paisaje	✓	✓
	Flora	✓	✓
SOCIOECONÓMICO	Fauna	✓	✓
	Oferta de Empleo	✓	✓
	Tráfico Vehicular	N/A	N/A

DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS OBSERVADOS PARA LA ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

- Ocupación de la Vivienda: Por su parte la Ocupación de la Vivienda prevé afectación sobre la calidad acústica, debido a la presencia de personas en la vivienda se espera que incremente el nivel sonoro generado en el sitio del proyecto, de igual forma la calidad del agua se espera que se afectada debido a que al estar presentes las personas se empleará el agua para las diversas actividades previstas en la vivienda desde el aseo personal hasta el aseo mismo de la vivienda; de igual forma se espera que el paisaje sea modificado, ya que las personas, suelen mantener limpias las áreas de tránsito, así como realizar poda selectiva para fomentar un arreglo de la vegetación presente, y aun cuando esta actividad se realice de forma esporádica, el paisaje natural será acondicionado frecuentemente a las necesidades de las personas.

De igual forma cabe mencionar que la flora se espera que sea afectada como se indicó se espera que la presencia de personas prevea un arreglo constante de la flora, sin embargo este arreglo, no quiere decir necesariamente un afectación, ya que el arreglo de la flora prevé el mantenimiento de ésta, procurando retirar hojas muertas, o realizando la poda selectiva que permita integrar las diversas áreas de las vivienda con la vegetación.

Con respecto a los diversos grupos faunísticos cabe mencionar que la presencia de las personas fomentara afectación hacia dichos grupos, derivado del contacto fortuito que pudieran tener las personas con la fauna, no obstante cabe mencionar que las personas que pretenden ocupar la

vivienda son directivos de una empresa, por lo cual su educación profesional se encuentra por sobre el promedio, lo cual nos permite suponer que dicha formación les permitirá discernir e incluso proteger a la fauna presente o asociada a su predio.

Por último cabe mencionar que la ocupación de la vivienda prevé un fomento de empleo, ya que se prevé que será necesario contar con personal que realice la limpieza de la vivienda, así como personal que se encargue de forma esporádica del mantenimiento de la misma, de igual forma para salvaguardar las pertenencias y la vivienda cuando no esté ocupada se espera contar con la presencia de un encargado del predio que administre y prevea realizar las acciones necesarias para mantener segura la vivienda.

- Mantenimiento general de la vivienda: Por la ejecución de esta actividad se prevé que genere impactos sobre las variables de: microclima, calidad físico y química del suelo, calidad del agua, calidad atmosférica, paisaje, flora, fauna, oferta de empleo y tráfico vehicular.

Se prevé impacto ya que en esta etapa se contemplan las actividades a realizar para el mantenimiento de cada una de las áreas contempladas en el proyecto tales como la vivienda, camino de acceso, estacionamiento, entre otros.

EVALUACIÓN CUALITATIVA DE LA ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Carácter del Impacto (+, - Ø)	Relación causa-efecto (A, B)	Manifestación (La, In)	Interrelación de acciones y relaciones (Si, Ac)	Por extensión (Pu, Ex)	Por la persistencia (Te, Pe)	Capacidad de recuperación del sistema (Ir, Re, Fu)	Magnitud
Ocupación de la Vivienda								
Calidad Acústica	-	A	In	Si	Pu	Te	Fu	Ps
Calidad del Agua	-	A	La	Ac	Pu	Te	Re	Ps
Paisaje	+	A	La	Ac	Pu	Te	Re	Ps
Flora	+	A	La	Ac	Pu	Te	Re	Ps
Fauna	+	A	La	Ac	Pu	Te	Re	Ps
Oferta de Empleo	+	A	In	Ac	Pu	Te	Re	Sig
Mantenimiento general de la vivienda								
Calidad del agua	+	A	In	Ac	Pu	Pe	Re	Ps
Paisaje	+	A	La	Ac	Pu	Pe	Re	Ps
Flora	-	A	La	Ac	Pu	Pe	Fu	Ps
Fauna	+	A	In	Ac	Pu	Pe	Fu	Ps
Oferta de empleo	+	A	In	Ac	Pu	Te	Fu	Ps

Análisis de la Evaluación Cualitativa para la Etapa de Operación

- **Ocupación de la vivienda:** con respecto a los efectos derivados de la presente actividad podemos indicar que se prevé que se presenten efectos negativos con respecto a las variables de calidad acústica y calidad del agua, considerando que la presencia de los ocupantes de la vivienda prevé la generación de mayor nivel de ruido en la zona del proyecto, con respecto a la calidad del agua, cabe mencionar que con la presencia de las personas se prevé que el vital líquido será consumido derivado de las diversas actividades que se realicen, ya sea para el aseo personal, el aseo de la vivienda, actividades de recreación, entre otras el vital líquido será empleo y por tanto se afectara la calidad del agua que se emplee aun cuando esta se prevé adquirir mediante pipas de agua potable.

Cabe mencionar que con respecto al paisaje y la flora, se prevé que la presencia de las personas u ocupantes de la vivienda provean protección a estos rubros, al mantener la vivienda en óptimas condiciones así como al brindar servicios de limpieza y mantenimiento de la vegetación presente en el sitio del proyecto, cabe mencionar que con dichas actividades se prevé que la afectación sea de tipo positiva, ya en todo momento se estaría promoviendo y garantizando el cuidado de la vegetación en la zona del proyecto, debido a que esta bondad paisajística fue lo que atrajo al promovente a la zona, por lo cual se prevé que hará todo lo necesario para que dichas bondades paisajísticas se mantenga.

Por su parte la Fauna, con respecto a los dos grupos faunísticos (aves y reptiles) también se prevé que se promueva su cuidado y protección dentro del predio, por la misma situación que el Promovente decidió establecerse en la zona debido al gusto y afición a la observación de la fauna en su estado natural, es que se espera que realice las acciones necesarias para garantizar la protección de la fauna asociada al proyecto.

Con respecto a la oferta de empleo se prevé que la operación u ocupación de la vivienda, represente un beneficio a esta variable debido a que para mantener la vivienda en óptimas condiciones será necesario contratar personal, para la limpieza, así como para el cuidado de la misma y evitar actos vandálicos, de igual forma será necesario contratar de forma esporádica personal para que le brinde mantenimiento a los equipos instalados, lo cual nos lleva a que el impacto se prevé que sea significativo, ya que aunque de forma esporádica, la operación de la vivienda representa una fuente de empleo, para los pobladores de la comunidades aledañas.

- **Mantenimiento general de la vivienda:** El mantenimiento a la vivienda incluye actividades tales como: limpieza y recolección de residuos sólidos urbanos, poda selectiva de áreas verdes (jardín, área de estacionamiento y camino de acceso a la playa), desagüe y limpieza de la piscina, entre otros menos impactantes, casi nulos.
De acuerdo a lo anterior, se esperan impactos positivos hacia la calidad del agua debido a durante la operación de la vivienda se prevé que las descargas de los sanitarios y otros desagües sean manejados a través de una fosa séptica cerrada, la cual evitara en todo momento contribuir al impacto acumulativo de contaminación del manto freático en la zona costera. Por otra parte, se tiene que durante la etapa de mantenimiento de la vivienda se llevara a cabo acciones de limpieza de la piscina a través del drenado de la misma, en donde se prevé la utilización de estas aguas de

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR TURÍSTICA

Por la Construcción y Operación de Una Vivienda Unifamiliar De Tres Plantas Denominada "Casa Habana 26.5", a Ubicarse en el Tablaje Catastral # 3447 en La Zona Costera Conocida como San Bruno, Municipio de Progreso, Yucatán"

piscina para el riego de las áreas verdes dentro del predio de interés; siendo que serán aptas para esta actividad. Por lo que no se prevé contaminación del manto freático ocasionado por la operación o mantenimiento de la vivienda.

Por otro lado se prevé la generación de un impacto positivo, puntual, permanente y poco significativo sobre la variable paisaje durante el mantenimiento de la vivienda, ya que en esta actividad se estarán retirando los posibles residuos sólidos urbanos que se generen por la ocupación de la vivienda así como de aquellas que se encuentren dentro de la superficie del predio de interés. De igual forma, en esta etapa se brindara mantenimiento a la vegetación existente en por el proyecto; por lo que se vislumbra como un impacto positivo.

La variable de flora será la única que recibirá un impacto negativo y se basa en las actividades de poda selectiva de especies de vegetación que se encuentren en las áreas del camino de acceso de la vivienda a la playa, así como del área de estacionamiento y en mucho menos cantidad; de las áreas verdes presentes entre la vivienda. Es importante señalar que como se mencionó con anterioridad, la poda será selectiva; es decir, se realizara la poda únicamente de aquella vegetación que haya crecido lo suficiente como para entorpecer o evitar el paso de habitantes desde la casa hacia la orilla de la playa en un ancho no mayor a los 1.50 m. de igual forma, se retirará la vegetación que entorpezca el paso.

Por otra parte se tiene que la fauna, una vez que se retire todo el personal laboral y maquinaria tendera a regresar al terreno en busca de nuevos refugios, los cuales podrán encontrar en las áreas verdes que serán conservadas y enriquecidas dentro del predio de interés.

EVALUACIÓN CUANTITATIVA DE LOS IMPACTOS OBSERVADOS PARA LA ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

VARIABLE AMBIENTAL A IMPACTAR	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	
	OCUPACIÓN DE LA VIVIENDA	MANTENIMIENTO GENERAL DE LA VIVIENDA
Relieve	0	0
Microclima	0	0
Calidad física Y química del Suelo	0	0
Calidad Acústica	-33	0
Calidad del Agua	-33	+33
Calidad del Atmosférica	0	0
Paisaje	+33	+33
Flora	+33	-33
Fauna	+33	+33
Oferta de Empleo	+66	+33
Tráfico Vehicular	0	0
Sumatoria	+99	+99
Promedio Por Actividad	+16.5	+19.8
Promedio General de la Etapa	+18.15	

Análisis de la evaluación cuantitativa de los impactos observados para la etapa de Operación y mantenimiento

- Ocupación de la Vivienda: por su parte con respecto a la ocupación de la vivienda cabe mencionar que se espera que se genere un impacto positivo, con una magnitud igual +16.5 UPI's, el cual se encuentra dentro del rango de los impactos Poco significativos. Cabe mencionar que la ocupación de la vivienda se prevé que sea esporádica, ya que como se indicó la vivienda es una casa de descanso para promoventes, de tal forma que los impactos que se generen por su presencia serán esporádicos.

De igual forma cabe mencionar que considerando el nivel educativo y socioeconómico de las personas que ocuparan la vivienda se espera que promuevan la protección del sistema ambiental, toda vez que precisamente por las bondades paisajísticas de la zona fue que se decidieron seleccionar la construcción de la vivienda de descanso en esta zona.

- El mantenimiento general de la vivienda: El mantenimiento de la vivienda se prevé que sea periódico ya que dependerá del uso y ocupación de la vivienda, sin embargo; se espera la generación de impactos poco significativos con un valor de +19.8 UPI's, ya que principalmente será un impacto beneficioso al ambiente ya que se considera la aplicación de las medidas de prevención y/o mitigación en dicha etapa.

ANÁLISIS INTEGRAL DEL PROYECTO

Realizando un análisis integral del proyecto podemos determinar que las actividades que resultarán más impactantes se ejecutaran con la preparación del sitio, debido a que es en esta etapa donde se ejercen los principales cambios en el sistema ambiental; no obstante como bien se indicó en la evaluación, se ha previsto desde el diseño del proyecto, realizar actividad con la finalidad de mitigar y compensar dichos daños con la finalidad de reducirlo, es por ello que también en esta etapa de Preparación del sitio, se prevé la ejecución de actividades de rescate de flora y fauna, con la finalidad de garantizar que estas variables ambientales recibirán el menor impacto posible, al fomentar su reubicación a sitios más seguros o su mantenimiento hasta que puedan ser empleados para las actividades de restauración de las áreas degradadas.

Cabe mencionar que con respecto a la actividad de construcción resulta ser impactante para las variables del sistema ambiental, sin embargo nuevamente se consideran actividades para prevenir y mitigar dichos impactos, así como se prevé emplear técnicas de construcción y equipos que permitan garantizar la protección del sistema ambiental, o en su defecto que por lo menos permitan realizar el uso de racional de los recursos, reduciendo de esta forma la extracción de recursos naturales de forma excesiva o desmedida.

Es importante mencionar que al concluir con la etapa de construcción se prevé realizar un enriquecimiento de áreas con escasa cobertura que lo requieran empleando la flora nativa, con esta actividad desde luego se estaría previniendo la pérdida de cobertura vegetal ya que al realizar el rescate y reubicación de la flora, esta no se estaría perdiendo sino únicamente cambiando de lugar a un sitio dentro del mismo predio o en áreas circundantes donde se pudiera garantizar su protección y desarrollo; esta actividad desde luego

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR TURÍSTICA

Por la Construcción y Operación de Una Vivienda Unifamiliar De Tres Plantas Denominada "Casa Habana 26.5", a Ubicarse en el Tablaje Catastral # 3447 en La Zona Costera Conocida como San Bruno, Municipio de Progreso, Yucatán"

permite pensar en un proyecto sustentable donde se realiza el aprovechamiento de los recursos de forma óptima y responsable.

Por otra parte, se tiene que el mantenimiento de la vivienda se prevé que ocasionen beneficios al ambiente en cuanto a la sanidad del predio por lo que de manera directa se verá beneficiada el paisaje, fauna, calidad del aire, calidad del agua, entre otros.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR TURÍSTICA

Por la Construcción y Operación de Una Vivienda Unifamiliar De Tres Plantas Denominada "Casa Habana 26.5", a Ubicarse en el Tablaje Catastral # 3447 en La Zona Costera Conocida como San Bruno, Municipio de Progreso, Yucatán"

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

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

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

De acuerdo a lo anterior y debido a la naturaleza del proyecto, se tiene que los posibles impactos que se generen como consecuencia de la "Construcción y Operación de una Vivienda unifamiliar de Tres plantas en un predio de 650.0 m² en el puerto de San Bruno, Progreso Yucatán; serán en su mayoría impactos temporales; los cuales podrán ser prevenidos y/o mitigados con la debida aplicación de las medidas que a continuación se mencionarán y que deberán llevarse a cabo de manera imperante.

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

COMPONENTE FISICOQUÍMICO	
MEDIDA DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN	LEGISLACIÓN AMBIENTAL
SUELO	
Se humedecerá el sustrato arenoso del predio durante las actividades de preparación del sitio y construcción, a fin de prevenir la erosión del suelo por acción del viento.	Ley General del Equilibrio Ecológico para la Protección al Ambiente (LGEEPA) y su Reglamento.
Se mantendrá en su sitio natural la vegetación nativa que no interfiera con el diseño del proyecto; a fin de que ésta sirva de barrera contra el viento y evite de tal forma el lavado de la arena por viento y/o lluvia.	Ley de Protección al Ambiente del Estado de Yucatán. Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio Costero del Estado de Yucatán.
El material y/o equipo que sea necesario para las actividades constructivas, será dispuesto en aquellas áreas desprovistas de vegetación, con la finalidad de conservar en su estado natural la vegetación no contemplada dentro del proyecto y mitigar el daño ocasionado a éste.	Ley General del Equilibrio Ecológico para la Protección al Ambiente (LGEEPA) y su Reglamento.
Se arrendará un sanitario portátil para uso exclusivo y obligatorio de los trabajadores, el cual estará ubicado en un área desprovista de vegetación de fácil acceso. Mismo que recibirá mantenimiento por parte de la empresa arrendadora de manera periódica, a fin de evitar la negativa de los trabajadores a utilizarlo. La utilización del sanitario portátil evitará la	Ley de Protección al Ambiente del Estado de Yucatán.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR TURÍSTICA

Por la Construcción y Operación de Una Vivienda Unifamiliar De Tres Plantas Denominada "Casa Habana 26.5", a Ubicarse en el Tablaje Catastral # 3447 en La Zona Costera Conocida como San Bruno, Municipio de Progreso, Yucatán"

COMPONENTE FÍSICOQUÍMICO	
MEDIDA DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN	LEGISLACIÓN AMBIENTAL
contaminación del suelo y del manto acuífero con eses o líquidos propios de necesidades fisiológicas.	
Para el control y manejo correcto de los residuos sólidos no peligrosos (basura) que se genere dentro de las instalaciones del predio del proyecto, se instalarán contenedores debidamente rotulados y con tapa a fin de contener temporalmente la basura y mitigar o prevenir malos olores o contaminación del suelo y agua superficial.	Ley General del Equilibrio Ecológico para la Protección al Ambiente (LGEEPA) y su Reglamento. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su reglamento. Ley de Protección al Ambiente del Estado de Yucatán.
AIRE	
A fin de minimizar la dispersión de arena durante la preparación del sitio y construcción, se humedecerá la superficie del predio y el camino de acceso inmediatamente colindante al mismo. Esta actividad podrá suprimirse en caso de que la preparación del sitio y construcción se lleven a cabo en época de lluvias y sea la precipitación natural la que moje o humedezca el suelo.	Ley General del Equilibrio Ecológico para la Protección al Ambiente (LGEEPA) y su Reglamento.

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

COMPONENTE BIÓTICO	
MEDIDA DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN	LEGISLACIÓN AMBIENTAL
VEGETACIÓN	
A fin de evitar posibles afectaciones a la flora presente en la superficie del predio, no se realizarán desmontes o despalmes que fracturen dicho ecosistema.	Ley General del Equilibrio Ecológico para la Protección al Ambiente (LGEEPA) NOM-059-SEMARNAT-2010
Durante la ejecución de estas etapas, el encargado de obra supervisará que ningún material, equipo o maquinaria sea colocado sobre vegetación natural, con la finalidad de evitar la ampliación de la vegetación y suelo impactados por la ejecución del proyecto.	Ley General del Equilibrio Ecológico para la Protección al Ambiente (LGEEPA)
Como se mencionó en el cap II, el camino de acceso a la playa desde la vivienda unifamiliar se realizará a través de caminos sinuosos. Estos caminos se considerarán como superficie de ocupación y no serán impermeabilizados; por	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR TURÍSTICA

Por la Construcción y Operación de Una Vivienda Unifamiliar De Tres Plantas Denominada "Casa Habana 26.5", a Ubicarse en el Tablaje Catastral # 3447 en La Zona Costera Conocida como San Bruno, Municipio de Progreso, Yucatán"

COMPONENTE BIÓTICO	
MEDIDA DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN	LEGISLACIÓN AMBIENTAL
<p>lo que conservará la vegetación y suelo natural. De igual forma, el área de estacionamiento estará ubicada dentro del predio y no será impermeabilizado, por lo que no se realizará desmonte ni despalme de dichas áreas.</p> <p>De tal manera se tiene que tanto el área de estacionamiento, como la de los caminos de acceso a la casa, no serán objeto de desmonte.</p> <p>En caso de crecer en demasía la vegetación de dichas áreas, se realizará una poda selectiva manual, disponiendo los residuos vegetales en las áreas verdes del predio para su reintegración al suelo arenoso del mismo.</p>	
<p>En adición con la medida de mitigación anterior, se tiene que bajo ninguna circunstancia se consentirá el uso de fuego o sustancias químicas para el control y/o manejo de los residuos vegetales que resulten.</p>	<p>Ley General del Equilibrio Ecológico para la Protección al Ambiente (LGEEPA) y su Reglamento.</p>
<p>Como medida de compensación y a manera de contribuir con el establecimiento de la barrera rompevientos presente en las zonas costeras; se realizará el enriquecimiento con especies nativas en las áreas destinadas como áreas verdes y /o en las áreas de conservación ubicadas al norte y sur del predio a través de la reforestación de dicha área. Dicho enriquecimiento se realizará con especies nativas propias de duna y matorral costero.</p>	<p>Ley General del Equilibrio Ecológico para la Protección al Ambiente (LGEEPA) y su Reglamento.</p>
FAUNA	
<p>Como medida de compensación por la reducción del hábitat de la fauna nativa presente en la superficie del predio, se designará la vegetación y suelo natural presente en la porción norte y sur del predio como <i>área de conservación</i>. Misma que, una vez finalizada la etapa de construcción servirá como cordón de vegetación natural que enlace predios colindantes y por ende, permita el paso libre de la fauna entre los mismos. Promoviendo de esta forma, el regreso de las especies o la colonización de nuevas.</p>	<p>Ley General del Equilibrio Ecológico para la Protección al Ambiente (LGEEPA) su Reglamento.</p> <p>Ley General de Vida Silvestre y su Reglamento.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR TURÍSTICA

Por la Construcción y Operación de Una Vivienda Unifamiliar De Tres Plantas Denominada "Casa Habana 26.5", a Ubicarse en el Tablaje Catastral # 3447 en La Zona Costera Conocida como San Bruno, Municipio de Progreso, Yucatán"

COMPONENTE BIÓTICO	
MEDIDA DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN	LEGISLACIÓN AMBIENTAL
<p>Previo a las actividades de preparación del sitio, el encargado de obra realizará recorridos por la superficie del predio con la finalidad de avistar algún ejemplar susceptible de rescate y reubicación; esto con la finalidad de evitar daño mecánico a dicha especie.</p> <p>Así mismo, con dicho recorrido se ahuyenta a los posibles individuos de fauna tales como reptiles o mamíferos; para que se desplacen hacia los terrenos colindantes. Evitando en todo momento el daño a dichos individuos.</p>	<p>Ley General del Equilibrio Ecológico para la Protección al Ambiente (LGEEPA) y su Reglamento.</p> <p>Ley General de Vida Silvestre.</p>
<p>En caso de que durante las actividades de preparación del sitio y construcción se avistase algún ejemplar de fauna, éste deberá ser ahuyentado o reubicado en los predios colindantes por personal capacitado para dicha tarea, a fin de no ocasionar mayor estrés a dicho animalito.</p>	<p>Ley General del Equilibrio Ecológico para la Protección al Ambiente (LGEEPA) y su Reglamento.</p> <p>Ley General de Vida Silvestre y su Reglamento.</p>
<p>Previo a las actividades de preparación del sitio y construcción, el encargado de obra manifestará a sus empleados, la importancia de NO molestar, capturar, dañar, asustar o matar a la fauna nativa presente en la superficie del predio en caso de avistamiento.</p>	<p>Ley General del Equilibrio Ecológico para la Protección al Ambiente (LGEEPA) y su Reglamento.</p> <p>Ley General de Vida Silvestre y su Reglamento.</p>
PAISAJE	
<p>A fin de prevenir un impacto negativo sobre el paisaje visual dentro del predio del proyecto durante estas etapas, el encargado de la obra supervisará que al término de cada jornada laboral, el personal laboral recoja y deposite en una bolsa plástica aquellos residuos sólidos no peligrosos que se encuentren tirados en el suelo natural. Dicha bolsa plástica será almacenada temporalmente y trasladada al sitio de disposición final establecida por la dependencia.</p>	<p>Ley General del Equilibrio Ecológico para la Protección al Ambiente (LGEEPA) y su Reglamento</p> <p>Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su reglamento</p>
<p>De igual forma, se realizará el enriquecimiento de la superficie carente de infraestructura civil dentro del predio de interés, es decir; de las áreas libres de construcción ubicadas al norte y sur de la casa-habitación. Este enriquecimiento se llevará a cabo con especies nativas de ornato que aumenten la visión de una zona costera. Dicho enriquecimiento se llevará a cabo una vez finalice la etapa de construcción y será realizará de manera paulatina o progresiva.</p>	<p>Ley General del Equilibrio Ecológico para la Protección al Ambiente (LGEEPA) y su Reglamento.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR TURÍSTICA

Por la Construcción y Operación de Una Vivienda Unifamiliar De Tres Plantas Denominada "Casa Habana 26.5", a Ubicarse en el Tablaje Catastral # 3447 en La Zona Costera Conocida como San Bruno, Municipio de Progreso, Yucatán"

Una vez aplicadas las correspondientes medidas de prevención y mitigación durante la etapa de preparación del sitio y construcción, procede la aplicación de nuevas medidas para la prevención y/o mitigación de los impactos durante la operación o estancia en la vivienda unifamiliar.

A continuación se mencionarán las medidas que serán aplicadas por los visitantes de vivienda para convivir acorde con el medio ambiente de la zona:

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	
MEDIDA DE PREVENCIÓN O MITIGACIÓN	LEGISLACIÓN AMBIENTAL
Durante el periodo de ocupación de la vivienda, los residuos sólidos urbanos (basura) serán depositados en contenedores con tapa distribuidos en sitios estratégicos dentro de la casa, a fin de prevenir la disposición de ésta sobre vegetación y/o suelo natural.	Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su reglamento
El camino de acceso a la vivienda unifamiliar se realizará únicamente a través de los caminos desprovistos de vegetación ubicados en la porción sur del predio. Mismos que mantendrán la vegetación y suelo natural, donde; únicamente serán objeto de deshierbe a mano.	
El área seleccionada para el estacionamiento mantendrá la vegetación y suelo natural y únicamente será objeto de poda manual selectiva.	Ley General del Equilibrio Ecológico para la Protección al Ambiente (LGEEPA)
La fosa séptica cerrada recibirá mantenimiento periódico de acuerdo a las especificaciones de fábrica de la misma. Dicho mantenimiento será realizado por una empresa especializada en la descarga y disposición final de las aguas residuales contratado según conveniencia del promovente.	Ley General del Equilibrio Ecológico para la Protección al Ambiente (LGEEPA) Ley de Aguas Nacionales Ley de Protección al Ambiente del Estado de Yucatán. NOM-001-SEMARNAT-1996 NOM-006-CONAGUA-1997

VI.2. Impactos Residuales

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

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

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR TURÍSTICA

Por la Construcción y Operación de Una Vivienda Unifamiliar De Tres Plantas Denominada "Casa Habana 26.5", a Ubicarse en el Tablaje Catastral # 3447 en La Zona Costera Conocida como San Bruno, Municipio de Progreso, Yucatán"

- Características físicas del suelo: El suelo será el componente que será impactado de manera poco significativa, debido a que se realizará la cimentación de la vivienda así como la excavación de la piscina.
- Modificación del paisaje natural por un paisaje construido: Por la naturaleza del proyecto, se tiene el predio cuenta actualmente con un paisaje natural de isla de barrera; sin embargo, con la implementación del proyecto será un paisaje de isla de barrera con infraestructura urbana.

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

VII.1 Pronóstico del escenario

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

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

Aun con lo anterior, se tiene que el predio cuenta con vegetación natural propia de matorral costero, los cuales son especies comunes de zonas costeras. En la zona norte del mismo, se puede observar especies de mayor importancia biológica; los cuales conforman la vegetación propia de la primera duna costera; la cual en el diseño de la construcción de la vivienda unifamiliar.

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

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

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

Por la Construcción y Operación de Una Vivienda Unifamiliar De Tres Plantas Denominada "Casa Habana 26.5", a Ubicarse en el Tablaje Catastral # 3447 en La Zona Costera Conocida como San Bruno, Municipio de Progreso, Yucatán"

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

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

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

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

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

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

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

VII.2. Programa de Vigilancia Ambiental

El presente programa es una base aplicable al proyecto, sin embargo no se debe pasar por alto que antes de su aplicación deberá ser analizado y adaptado para que el promovente y la empresa constructora realicen los ajustes que permitan su aplicación correcta y específica para reducir, mitigar o prevenir los

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR TURÍSTICA

Por la Construcción y Operación de Una Vivienda Unifamiliar De Tres Plantas Denominada "Casa Habana 26.5", a Ubicarse en el Tablaje Catastral # 3447 en La Zona Costera Conocida como San Bruno, Municipio de Progreso, Yucatán"

impactos que puedan ser ocasionados por las actividades que se realicen como parte de la construcción de la vivienda unifamiliar Casa Habana 26.5.

A continuación se presenta brevemente el Programa de Vigilancia Ambiental para el cumplimiento de las medidas de mitigación, prevención y/o compensación establecidas en el cap. VI del presente estudio.

Tabla VII.1 Programa de Vigilancia Ambiental para verificar el cumplimiento de las medidas preventivas/mitigatorias de impactos (modelo).

ACTIVIDAD	ETAPA	INDICADOR	IMPACTO QUE MITIGA/BENEFICIO
Inspección y vigilancia respecto al manejo de los residuos sólidos	1 y 2 (P)	Presencia de contenedores con tapa para residuos, adecuadamente rotulados.	Evitar la acumulación de residuos generados durante las actividades de construcción.
		Registro documental de la entrega de los residuos al personal de recolecta del municipio.	Evitar contaminación visual por la acumulación de residuos.
		Registro fotográfico del traslado de los residuos al sitio de disposición final.	Evitar la muerte de fauna por ingesta o interacción con los residuos.
Inspección y vigilancia respecto a la construcción de cimentación	2 (T)	Ubicación física de las áreas de cimentación dentro del predio de acuerdo a los planos de construcción.	Evitar que se construya fuera de las áreas autorizadas por la Secretaria. Protección de la Duna Costera.
Inspección y vigilancia respecto al manejo de los residuos sanitarios	1 y 2 (P)	Presencia de sanitarios portátiles. Contrato con la empresa que brinde el servicio de baños portátiles.	Evitar que durante la construcción no exista el adecuado manejo de los residuos sanitarios.
	2 (T)	Presencia de fosa séptica y/o sistemas para el manejo de aguas residuales que cumpla con las Normas Oficiales Mexicanas	Evitar la contaminación, de suelo, subsuelo, y manto freático por aguas residuales.
Inspección y vigilancia con respecto a la delimitación del predio	2 (T)	Verificar el uso de postes, con la separación adecuada.	Evitar alterar la dinámica de la playa.
		Uso de especies nativas de crecimiento arbustivo para delimitar el predio	Protección de la Duna

1,2,3: Etapas del proyecto (Preparación del sitio, construcción y operación, respectivamente); P: Permanente, T: Temporal.

VII.3. CONCLUSIONES

- Por las condiciones que presenta el predio actualmente, se prevé que las actividades a realizar para la construcción del presente proyecto generen una afectación Poco Significativa al sistema ambiental.
- La aplicación de las medidas de prevención para las etapas de preparación del sitio y construcción promoverán la implementación del proyecto bajo condiciones favorables en la zona, siendo que en su mayoría serán impactos temporales y poco significantes. De igual forma,

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR TURÍSTICA

Por la Construcción y Operación de Una Vivienda Unifamiliar De Tres Plantas Denominada "Casa Habana 26.5", a Ubicarse en el Tablaje Catastral # 3447 en La Zona Costera Conocida como San Bruno, Municipio de Progreso, Yucatán"

se prevé la reversión de algunos impactos tales como el ruido, la vegetación de polvos hacia la atmosfera, fauna silvestre, entre otros.

- Aunado a las medidas de mitigación que serán aplicadas en la etapa de preparación del sitio y construcción, de la vivienda unifamiliar, serán aplicadas medidas de prevención y mitigación durante la etapa de operación y mantenimiento a fin de reducir o eficientizar el consumo de agua, energía eléctrica, entre otros. Así como de sistemas para el manejo de residuos; por lo que serán de gran utilidad para reducir y prevenir el impacto por el uso de tales insumos o por la generación de residuos.
- La implementación del proyecto generará a largo plazo y de manera indirecta-directa, el interés de los habitantes de la ciudad y centros altamente urbanizados por la preservación y conservación de los ambientes costeros y todas las comunidades naturales que lo componen, al estar en contacto con la fauna, flora y características abióticas de la zona se promueve la relación hombre-naturaleza.
- La implementación del proyecto prevé un beneficio laboral-económico de los habitantes de las localidades cercanas, con la generación de empleos temporales y permanentes y por ende, el aumento de la economía de la zona.