

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR**

**AMPLIACION DE VIVIENDA "COSTA LIVING HOME"**



**PREDIO RÚSTICO DENOMINADO RANCHO EL GAVILÁN  
LOTE 16**

**PROMOVIDO POR:  
COSTA LIVING, S. DE R. L. DE C. V.**

**FEBRERO - 2016.**

## **INDICE**

### **CAPÍTULO I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....6**

#### I.1 Proyecto:

I.1.1 Nombre del proyecto

I.1.2 Ubicación del proyecto

I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto

I.1.4 Presentación de la documentación legal:

#### I.2 Promovente

I.2.1 Nombre o razón social

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal

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

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

I.3.1 Nombre o Razón Social

I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP

I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio

Registro Federal de Contribuyentes o CURP. Número de Cédula Profesional.

I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio

Calle y número exterior, número interior o número de despacho, o bien, lugar o rasgo geográfico de referencia en caso de carecer de dirección postal. Colonia o barrio, código postal, municipio o delegación, entidad federativa, teléfonos (incluir la clave actualizada de larga distancia), fax y correo electrónico.

### **CAPÍTULO II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....13**

#### II.1 Información general del proyecto

II.1.1 Naturaleza del proyecto

II.1.2 Selección del sitio

II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización

II.1.4 Inversión requerida

II.1.5 Dimensiones del proyecto

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

II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

#### II.2 Características particulares del proyecto

II.2.1 Programa general de trabajo

II.2.2 Preparación del sitio

II.2.3 Etapa de construcción

II.2.4 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento

II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto

- II.2.7 Etapa de abandono del sitio
- II.2.8 Utilización de explosivos
- II.2.9 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera
- II.2.10 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos

**CAPÍTULO III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO.....59**

**CAPÍTULO IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE IFLUENCIA DEL PROYECTO.....143**

- IV.1 Delimitación del área de estudio
- IV.2 Delimitación del sistema ambiental
- IV.3 Descripción de los elementos físicos donde se ubica el Sistema Ambiental
- IV.4 Descripción de los elementos biológicos donde se ubica el Sistema Ambiental
- IV.4.6 Vegetación del área de estudio
- IV.4.7 Fauna
- IV.5 Diagnóstico General del Ambiente
- IV.6 Paisaje
- IV.7 Medio Socioeconómico
- IV.8 Diagnóstico Ambiental

**CAPÍTULO V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....211**

- V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales
- V.2 Análisis y Evaluación de los impactos generados
- V.3 Matriz de Identificación de Impactos
- V.3.1 Matriz de valoración de impactos

**CAPÍTULO VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS ABIENTALES.....225**

- VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de la mitigación o correctivas por componente ambiental
- VI.2 Impactos residuales
- VI.3 Impactos Acumulativos
- VI.4 Supervisión de las medidas de mitigación

**CAPÍTULO VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.....235**

- VII.1 Pronóstico del escenario
- VII.2 Programa de vigilancia ambiental
- VII.3 Conclusiones
- VII.4 Carta Responsiva

**CAPÍTULO VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.....243**

- VIII.1 Formatos de presentación
- VIII.2 Fotografías e imágenes
- VIII.3 Videos
- VIII.4 Listados de Flora y Fauna
- VIII.5 Bibliografía
- VIII.6 Documentación Legal
- VIII.7 Programas Ambientales
- VIII.8 Planos definitivos

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

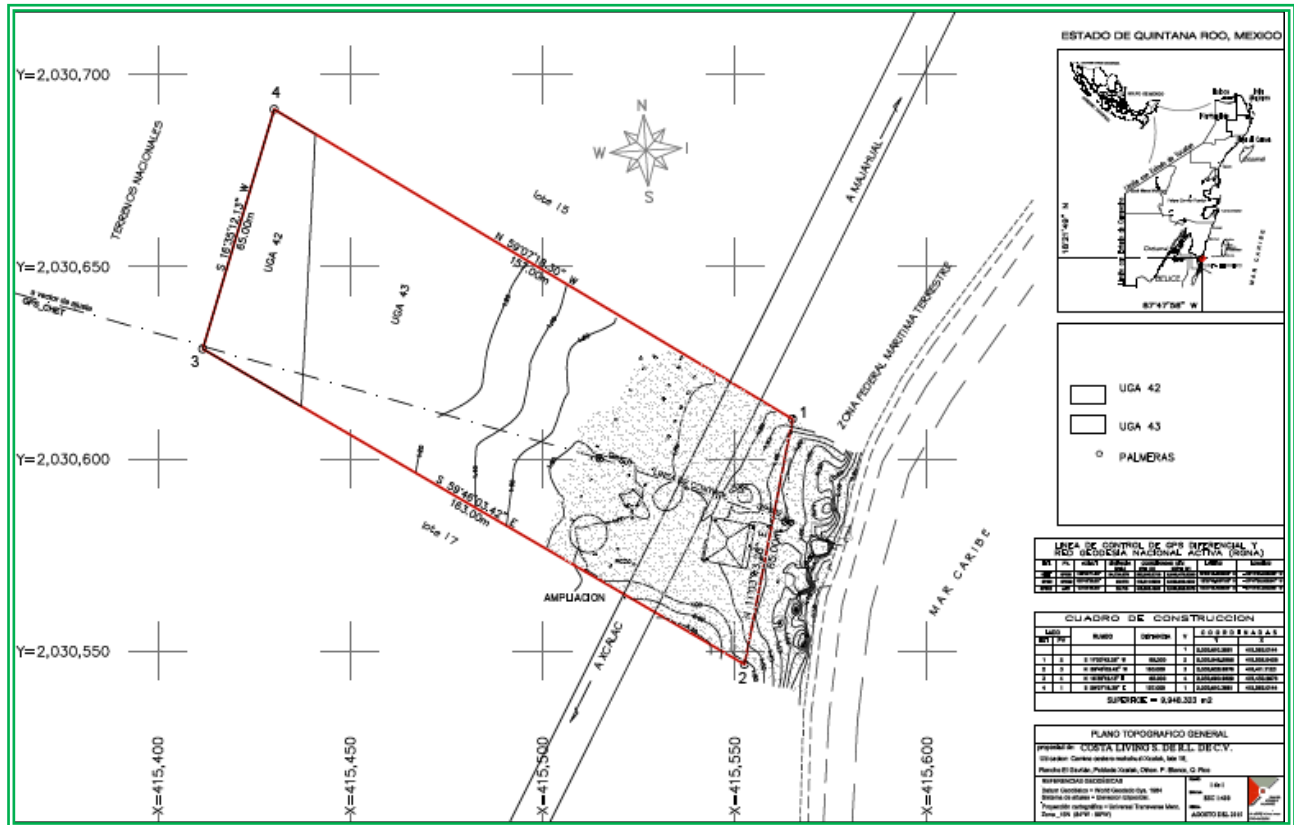
**I.1 PROYECTO:**

**I.1.1 Nombre del proyecto:**

"AMPLIACIÓN DE VIVIENDA COSTA LIVING HOME".

**I.1.2 Ubicación del proyecto**

El área de estudio se ubica en el predio rústico denominado "Rancho El Gavilán", Lote 16, sito a la altura aproximada del kilómetro 10+500 al Norte de Xcalak, sobre la servidumbre de paso costera Xcalak-Mahahual.



\* Para apreciar el plano a una escala adecuada favor de remitirse a los anexos del presente estudio.

**CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DEL LOTE 16 DEL PREDIO RANCHO EL GAVILÁN**

CUADRO DE CONSTRUCCION						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				1	2,030,610.3881	415,565.0144
1	2	S 11°03'43.28" W	65.000	2	2,030,546.5958	415,552.5428
2	3	N 59°46'03.42" W	163.000	3	2,030,628.6676	415,411.7123
3	4	N 16°35'12.13" E	65.000	4	2,030,690.9629	415,430.2676
4	1	S 59°07'18.30" E	157.000	1	2,030,610.3881	415,565.0144
SUPERFICIE = 9,948.323 m <sup>2</sup>						

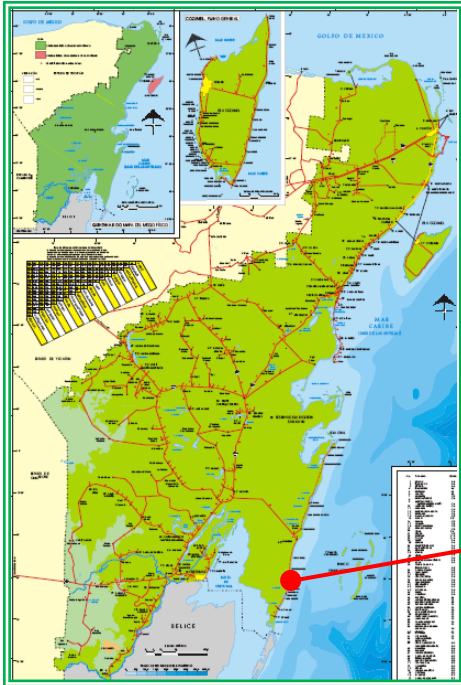
**Colindancias:**

Al Norte en 157.00 metros con Lote 15
Al Sur en 163.00 metros con Lote 17
Al Este en 65.00 metros con Zona Federal Marítimo Terrestre del Mar Caribe.
Al Oeste en 65.00 metros con Terrenos Nacionales
<b>SUPERFICIE: 9,126.00 M<sup>2</sup></b>

**NOTA:** Cabe aclarar que, la superficie medida físicamente en campo con motivo del levantamiento topográfico da como resultante un polígono con área de **9,948.323 m<sup>2</sup>**, no obstante, la descripción legal contenida en el título de propiedad describe una superficie total de **9,126.00 m<sup>2</sup>**, por lo tanto la superficie que se empleará para las vinculaciones y cálculos del presente estudio será la correspondiente a la descripción legal dado que no se ha practicado una Rectificación de Medidas y Colindancias Catastral.



### Localización del proyecto.

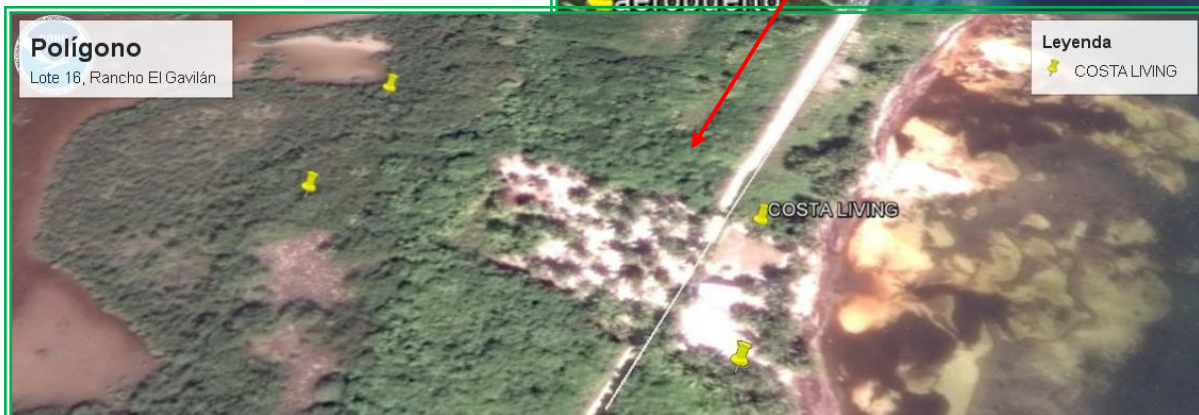


El lote 16 del predio rústico Rancho El Gavilán, se ubica a la altura aproximada del kilómetro 10+500 del camino costero Xcalak-Río Huach.

### Macrolocalización del sitio de interés



Microlocalización del lote 16 del predio Rancho El Gavilán, indicado con marcadores amarillos.





### **I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto**

Las edificaciones que implica el proyecto fueron desarrolladas entre el año 1979 y el año 1981, por lo que tienen al menos 35 años en operación, lapso en el cual han cambiado de propietario al menos 2 veces; la condición actual de la obra en el sentido estructural es un buen estado de conservación, se estima que con el adecuado mantenimiento a las edificaciones y estructuras que lo conforman, el proyecto Ampliación de Vivienda "Costa Living Home", mantendrá condiciones óptimas por lo menos para los próximos 30 años, motivo por el cual actualmente no se plantea un programa de abandono del sitio.

### **I.1.4 Presentación de la documentación legal:**

Adjuntos a la presente Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular, en la sección de anexos, se hace entrega de la siguiente documentación de carácter legal y anexos documentales:

- Copia certificada del Acta número Ochenta y Tres (83) del Tomo "XXII", Volumen A, de fecha 29 de mayo de 2009, pasada ante la fe de la Lic. Rosalía Cetina Ayora, Notario Público Titular de la Notaría No. 52 en ejercicio en el Estado de Yucatán, en la cual se hace constar el Contrato de Compraventa que realizan la Sociedad Ansyl, S. A. de C. V., como vendedor y la Sociedad denominada Costa Living, S. de R.L. de C. V., en calidad de compradora, respecto del lote 16 del Rancho El Gavilán.
- Copia Certificada del Acta Número Noventa y Dos (92) del Tomo XXII, Volumen "A", de fecha 29 de mayo de 2009, mediante la cual la Lic. Rosalía Cetina Ayora, Notario Público Titular de la Notaría número 52, en ejercicio en el Estado de Yucatán, da fe de la Constitución de una Sociedad Mercantil denominada "Costa Living, S. de R. L. de C. V."
- Copia certificada del Instrumento Público Notarial No. Dos mil treinta y siete (2,037), Volumen Séptimo, Tomo "A", de fecha 02 de Octubre de 2015, pasada ante la fe de la Lic. Ligia María Teyer Escalante, Notario Público No. 54 en ejercicio en el Estado de Quintana Roo, en la cual se da fe de una Asamblea General de Socios de la Empresa Mercantil Costa Maya Living, S. de R. L. de C. V., en la cual se acuerda en el punto 3 del orden del día, otorgar un Poder General para Pleitos y Cobranzas y un Poder General para Actos de Administración a favor del C. David Huix Arques. Como apéndice de este Instrumento Público Notarial se presenta la Credencial para Votar con Fotografía del apoderado.
- Copia simple de la Cédula del Registro Federal de Contribuyentes con clave: CLI090529518.

## **I.2 PROMOVENTE**

### **I.2.1 Nombre o razón social**

COSTA LIVING, S. DE R. L. DE C. V.

### **I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente**

RFC CLI090529518.

### **I.2.3 Nombre y cargo del representante legal**

C. David Huix Arques. Apoderado General de la Empresa Costa Living, S. de R. L. de C. V.

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

### **I.3 RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

#### **I.3.1 Nombre o Razón Social:**

P.I.A. Patricia E. Espinosa Ruiz

#### **I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio**

-

## **CAPITULO II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

## **II.1 Información general del proyecto**

### **II.1.1 Naturaleza del proyecto**

**Tabla de Naturaleza del proyecto**

<b>Naturaleza del proyecto</b>	<b>Marcar con una cruz la modalidad que corresponda</b>
Obra nueva	
Ampliación y/o modificación	<b>X</b>
Rehabilitación y/o reapertura	
Obra complementaria (asociada o de servicios)	
Otras (describir)	<b>En operación</b>



El Proyecto de Ampliación de Vivienda denominado "Costa Living Home", se ajusta a la descripción contenida en los supuestos del Artículo 28° de la LGEEPA fracciones IX, X y XI así como incisos Q), R) y S) del Art. 5° del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico en materia de Impacto Ambiental, que a la letra dicen lo siguiente:

**NOTA:** No se contempla la vinculación con el cambio de uso de suelo en materia ambiental ni forestal dado que ya ha sido dado previo a la entrada en vigor de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y la Ley General del Desarrollo Forestal Sustentable, así como sus respectivos reglamentos.

**Q) Desarrollos Inmobiliarios que Afecten los Ecosistemas Costeros:**

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

a) Las que tengan como propósito la protección, embellecimiento y ornato, mediante la utilización de especies nativas;

b) Las actividades recreativas cuando no requieran de algún tipo de obra civil, y

**c) La construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en los ecosistemas costeros.**

**R) Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales:**

**I. Cualquier tipo de obra civil, con excepción de la construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en estos ecosistemas, y...(…).**

**S) Obras en Áreas Naturales Protegidas.**

**Cualquier tipo de obra o instalación dentro de las áreas naturales protegidas de competencia de la Federación, con excepción de:**

a) Las actividades de autoconsumo y uso doméstico, así como las obras que no requieran autorización en materia de impacto ambiental en los términos del presente artículo, siempre que se lleven a cabo por las comunidades asentadas en el área y de conformidad con lo dispuesto en el reglamento, el decreto y el programa de manejo respectivos;

b) Las que sean indispensables para la conservación, el mantenimiento y la vigilancia de las áreas naturales protegidas, de conformidad con la normatividad correspondiente;

c) Las obras de infraestructura urbana y desarrollo habitacional en las zonas urbanizadas que se encuentren dentro de áreas naturales protegidas, siempre que no rebasen los límites urbanos establecidos en los Planes de Desarrollo Urbano respectivos y no se encuentren prohibidos por las disposiciones jurídicas aplicables, y

b) Las que sean indispensables para la conservación, el mantenimiento y la vigilancia de las áreas naturales protegidas, de conformidad con la normatividad correspondiente;

c) Las obras de infraestructura urbana y desarrollo habitacional en las zonas urbanizadas que se encuentren dentro de áreas naturales protegidas, siempre que no rebasen los límites urbanos establecidos en los Planes de Desarrollo Urbano respectivos y no se encuentren prohibidos por las disposiciones jurídicas aplicables, y

d) Construcciones para casa habitación en terrenos agrícolas, ganaderos o dentro de los límites de los centros de población existentes, cuando se ubiquen en comunidades rurales."

Por este motivo, y, en cumplimiento del Artículo 28° de la Ley General del Equilibrio Ecológico y 5° de su Reglamento en Materia de Impacto Ambiental se ha elaborado el presente estudio para su análisis y validación por parte de la Autoridad Federal, en el marco de la Normatividad ambiental vigente.

<p><b>Descripción</b></p>	<p>El Proyecto "Ampliación de Vivienda <b>Costa Living Home</b>", es un proyecto cuya operación dió inicio alrededor del año 1979 cuando se edificó el primer módulo de la vivienda que aún existe actualmente, en el marco de una subdivisión de lotes originalmente empleados en la actividad primaria de copra y posteriormente abandonada la actividad por el amarillamiento letal; la vivienda por tanto tiene entre 35 y 37 años en operación y, el proyecto actual consiste en su ampliación hacia una zona de la misma propiedad previamente explotada y actualmente desprovista de cobertura vegetal y ocupada únicamente por plantas de ornato y cocoteros.</p> <p><b>Cabe recalcar que por la edad de la obra existente, en su momento no requirió de autorización en materia de impacto ambiental, forestal, o bien, del trámite de la Licencia de Construcción; por lo cual lo que se solicita es la autorización para la Operación de las obras existentes en materia de Impacto Ambiental y, la Autorización para la Ampliación por las nuevas obras en materia de Impacto Ambiental.</b></p> <p>En el predio de interés, las actividades de desmonte y siembra de copra se dieron a lo largo de la década de los setentas, mientras que el desarrollo de obras permanentes de construcción dió inicio hasta finales de la misma década; no hay ni ha habido procedimientos administrativos y/o legales en contra de los diferentes propietarios del sitio a lo largo del tiempo, por parte de la PROFEPA, Municipio y/o Autoridades de Gobierno del Estado, esto por la conciencia de la Autoridad respecto de la edad de la explotación en esta área.</p> <p>El lote 16 del predio rústico Rancho El Gavilán forma parte de la Delegación de Xcalak, colinda al Norte en 157.00 metros lineales con lote 15 del mismo predio, al Sur en 163.00 metros lineales con lote 17 del mismo predio, al E en 65.00 mts con ZOFEMAT del Mar Caribe y al O en 65.00 mts con Terrenos Nacionales.</p> <p>Siendo que se localiza a la altura aproximada del kilómetro 10+500 de la servidumbre de paso que se usa como camino costero y estando atravesado en sentido Norte a Sur por este camino, el cual forma parte de la Propiedad Privada ya que no ha sido expropiado ni pagado a los propietarios.</p> <p>En el predio de interés, actualmente se cuenta con una superficie de</p>
---------------------------	--

	<p>construcción de: 195.25 m<sup>2</sup>, distribuida en una vivienda de dos plantas, fosa séptica prefabricada, 2 pozos rústicos-manuales para riego, jardineras y áreas verdes inducidas, incluyendo parte de un sembradío original de cocoteros; en la ZOFEMAT se cuenta con una rampa antigua de cemento que fuera empleada para actividades pesqueras en el pasado y que ahora está en desuso.</p> <p>En total el área que ha permanecido, después del abandono de la actividad coprera, sujeta a aprovechamiento, jardinería, frutales, ornato y vivienda, asciende a 6,426.8603 m<sup>2</sup>, y la superficie restante de manera natural ha recuperado la cobertura vegetal.</p> <p>Se pretende ampliar el proyecto con la edificación de un módulo de dos plantas, con una superficie total de construcción de 122.48 m<sup>2</sup> para ser empleado como bodega con garage y cuarto del velador, con su propia fosa séptica prefabricada y humedal artificial para tratamiento terciario, además de adicionar un humedal a la fosa prefabricada ya operativa en la vivienda; además en la porción frontal del lote se prevé edificar una alberca de baja profundidad junto a la vivienda y dos palapas rústicas de 15.00 m<sup>2</sup> cada una; de la ZOFEMAT se prevé que nazca un andador rústico pilotado de 48.00 metros de longitud por 1.00 metros de ancho, rematado por un deck-soleadero rústico de 25.00 m<sup>2</sup>. Esta obra es indispensable ya que la zona marina es muy somera en esta región, lo que propicia que el tránsito hacia la zona de nado afecte pastos marinos y vaya creando caminos desprovistos de vegetación sumergida dentro del agua; además del riesgo de caminar sobre sargazo que no permite ver cangrejos y/o aguamalas que dañan a los habitantes.</p>					
<b>Sitios Alternos</b>	No se han previsto sitios alternos pues la propiedad se adquirió con la vivienda ya desplantada por lo que no hay alternativa de lugares.					
<b>Objetivos</b>	Brindar una vivienda digna y decorosa a una pareja de jubilados y su velador ya que actualmente todos comparten el mismo espacio.					
<b>Inversión en pesos</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="457 1306 1068 1344">Terreno + Vivienda</th> <th data-bbox="1071 1306 1403 1344">Prevención y Control</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="457 1348 1068 1407">\$2,200,000.00 (año 2009) + \$600,000.00 (obra nueva)</td> <td data-bbox="1071 1348 1403 1407">\$400,000.00 (obras nuevas)</td> </tr> </tbody> </table>	Terreno + Vivienda	Prevención y Control	\$2,200,000.00 (año 2009) + \$600,000.00 (obra nueva)	\$400,000.00 (obras nuevas)	
Terreno + Vivienda	Prevención y Control					
\$2,200,000.00 (año 2009) + \$600,000.00 (obra nueva)	\$400,000.00 (obras nuevas)					
<b>Capacidad productiva o de servicios</b>	No serán generados en ninguna etapa productos y/o servicios.					
<b>Políticas de crecimiento a futuro</b>	Al momento de elaboración de la presente Manifestación de Impacto Ambiental no se prevé un crecimiento a futuro en el Proyecto de Ampliación de Vivienda "Costa Living Home". En caso de requerirse obras adicionales posteriormente se tramitarán los permisos correspondientes.					

## II.1.2 Selección del sitio

Con base en los instrumentos de desarrollo urbano y ordenamiento aplicables al sitio se pudo determinar las fortalezas que sustentan la selección del sitio, siendo los más relevantes los siguientes:

- El sitio donde se ubica el predio queda dentro del ámbito de aplicación del POEL del municipio de Othón P. Blanco, mismo que lo ubica en dos UGA's, a saber la UGA 42-Arrecifes de Xcalak, con una política de Preservación y la UGA UGA 43 – Zona Costera Costa Maya D10 con una política de Aprovechamiento Sustentable, y en donde se consideran viables los desarrollos ecoturísticos, el turismo sustentable y los servicios básicos;
- El lote, por su ubicación, está físicamente apartado de la comunidad más cercana, que es Xcalak, sita a aproximadamente 10+500 kilómetros al S, por lo que aún conserva atributos de privacidad, plusvalía, no así de naturalidad paisajística por no contar con la cobertura vegetal original;
- En los alrededores y colindancias del predio de interés hay la presencia de viviendas de descanso y recreo para jubilados, así como rancherías que presentan las mismas características de la que se analiza en el presente estudio;
- En la porción frontal del predio el suelo está conformado por arena con escasos afloramientos de roca caliza, evidentemente de origen marino pues se puede apreciar corales, por lo que es una laja sólida emergida recientemente del mar; mientras que hacia la parte posterior se colinda con terrenos nacionales en los que se presentan características de zona inundable estacional, mismos que colindan con la Laguna Canal, distante 101.35 ml del límite Oeste del predio, donde hay presencia de manglar de borde.
- En el lote hay un ligero ascenso topográfico en el terreno natural a partir de la pleamar, sin embargo hay presencia abundante de arena sin conformar dunas estratificadas;
- La altura de la franja costera varía de entre 0.50 a 1.60 metros con respecto al nivel de la pleamar;
- En la zona federal hay una pendiente suave que tiene un máximo de 1.0 metros con respecto al nivel de pleamar máxima, conformada por arena con afloramientos escasos de material calizo de la costa;
- Existe poca vegetación, toda inducida, de ornato, frutales y propias de playa, en la franja que recorre la Zona Federal Marítimo Terrestre, misma que en porciones está erosionada por el oleaje y muy probablemente por el reciente paso de tormentas recientes;
- En la zona de aprovechamiento del proyecto (UGA 43 (D-10)) se presenta sólo vegetación inducida, proveniente de copra y plantas frutales y de ornato, en las cuales se emplean varias especies de la región como los lirios y la *scaveola*, cabe citar que la zona de aprovechamiento se localiza únicamente en la UGA 43 (D-10), mientras que, por detrás de la zona de aprovechamiento, aún una pequeña porción de la UGA 43 y la totalidad del predio que cae en la UGA 42 son zonas de conservación que ha recuperado sus atributos con vegetación de la zona y en esta franja se encuentra bien representado el chit, el *phitocellobium* en una franja de transición hacia la vegetación propia de áreas sujetas a inundaciones temporales, hacia donde el terreno llega a terrenos nacionales que desembocan a la Laguna Canal, en esta zona podemos encontrar mangle botoncillo y mangle rojo, siempre

dentro del predio, pero fuera de la zona de aprovechamiento y a por lo menos 70.00 metros del límite de las obras que se solicitan para ampliación.

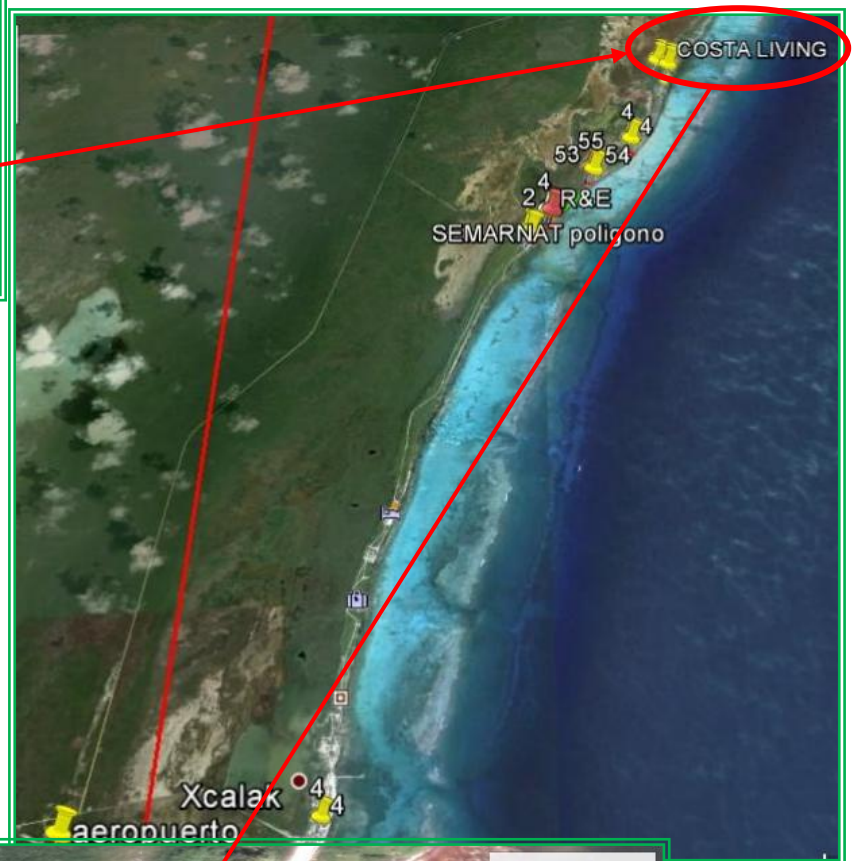
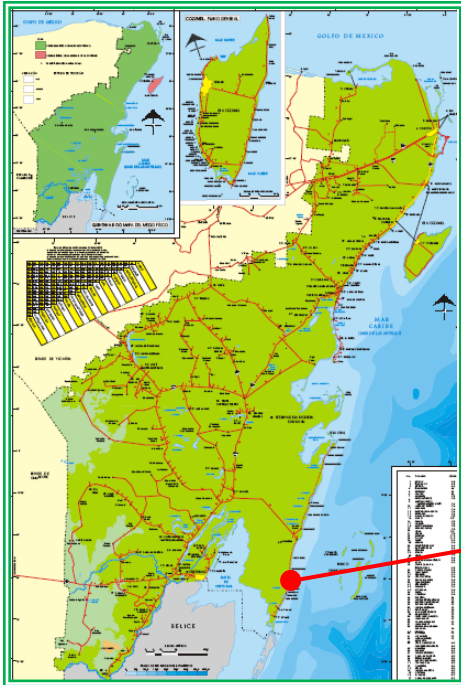
- En el interior de la UGA 43, que abarca la totalidad del área de aprovechamiento del lote no hay presencia de manglar, la presencia aislada de individuos característicos de esta asociación da inicio hacia la colindancia Oeste del lote, donde inicia la UGA 42 y en la cual no se prevé ningún tipo de desarrollo y/o aprovechamiento.



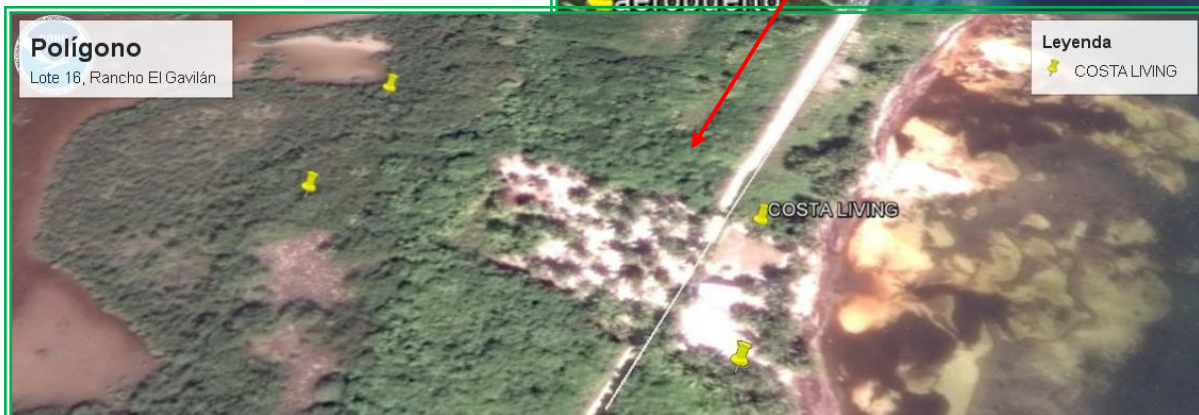
### II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización

El lote 16 del predio rústico Rancho El Gavilán, se ubica a la altura aproximada del kilómetro 10+500 del camino costero Xcalak-Río Huach.

Macrolocalización del sitio de interés



Microlocalización del lote 16 del predio Rancho El Gavilán, indicado con marcadores amarillos.



### Ubicación del proyecto

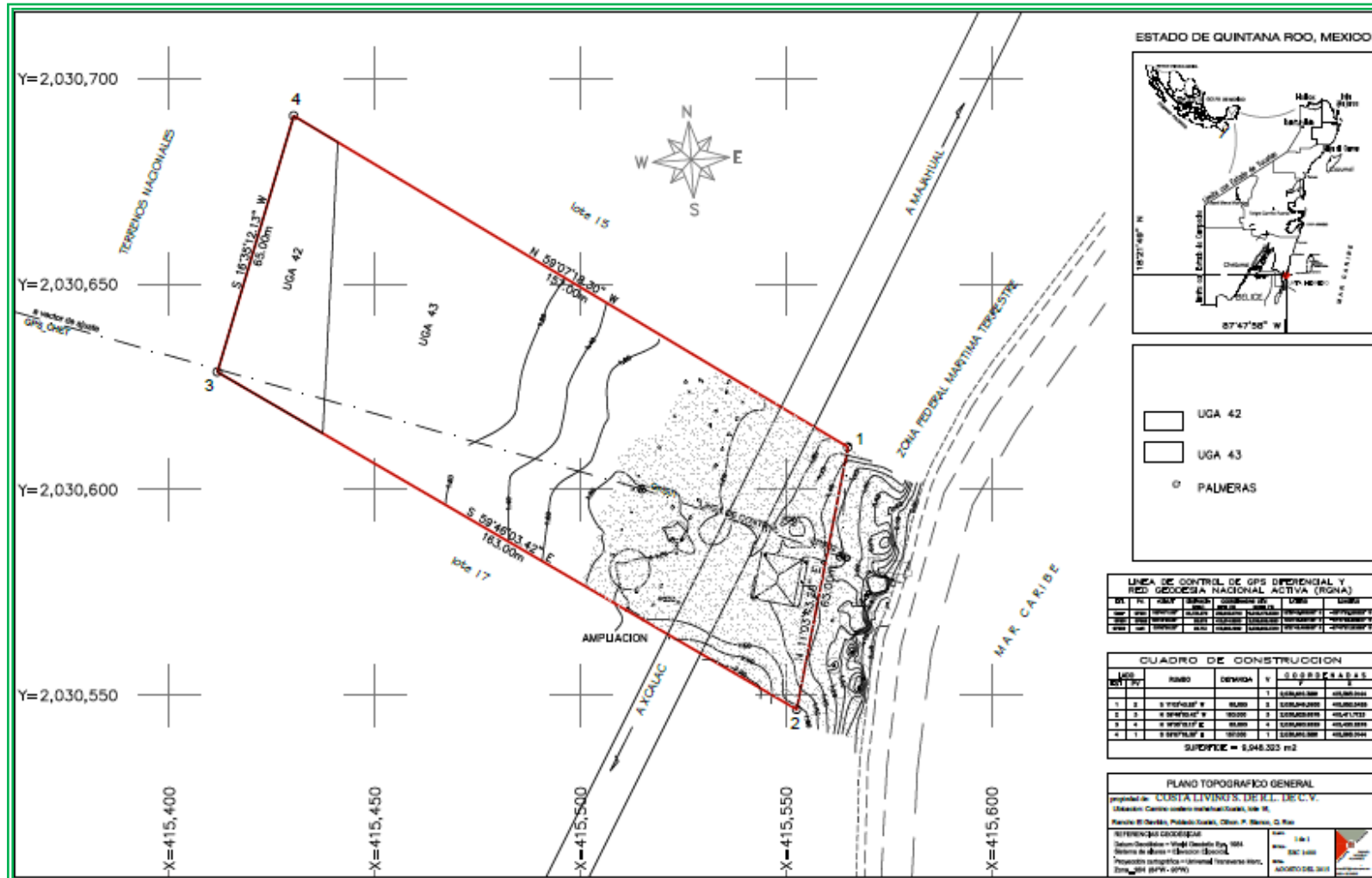
El sitio en que se desarrolló la Vivienda denominada "Costa Living Home" y donde se pretende su ampliación, se ubica en la propiedad perteneciente a la sociedad mercantil Costa Living, S. de R. L. de C. V., sito en lote 16 del predio rústico denominado Rancho El Gavilán, ubicado a la altura aproximada del Kilómetro 10+500 de la Servidumbre de Paso conocida como camino costero Xcalak-Mahahual, en el Noreste del Municipio de Othón P. Blanco, estado de Quintana Roo.

#### a) Coordenadas Geográficas (UTM):

### CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DEL LOTE 16 DEL PREDIO RANCHO EL GAVILÁN

CUADRO DE CONSTRUCCION						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				1	2,030,610.3881	415,565.0144
1	2	S 11°03'43.28" W	65.000	2	2,030,546.5958	415,552.5428
2	3	N 59°46'03.42" W	163.000	3	2,030,628.6676	415,411.7123
3	4	N 16°35'12.13" E	65.000	4	2,030,690.9629	415,430.2676
4	1	S 59°07'18.30" E	157.000	1	2,030,610.3881	415,565.0144
SUPERFICIE = 9,948.323 m <sup>2</sup>						

b) Plano Topográfico:



La imagen es sólo una referencia, se adjunta al presente estudio, en calidad de anexo documental el plano del levantamiento topográfico realizado con Estación Total SET 630R, marca SOKKIA, para la liga del polígono con el vértice de INEGI se utilizó GPS diferencial. \* Para detalles del plano favor de ver anexos.

c) Cuadro de Colindancias:

Al Norte en 157.00 metros con Lote 15
Al Sur en 163.00 metros con Lote 17
Al Este en 65.00 metros con Zona Federal Marítimo Terrestre del Mar Caribe.
Al Oeste en 65.00 metros con Terrenos Nacionales
<b>SUPERFICIE: 9,126.00 M<sup>2</sup></b>

**NOTA:** Cabe aclarar que, la superficie medida físicamente en campo con motivo del levantamiento topográfico da como resultante un polígono con área de **9,948.323 m<sup>2</sup>**, no obstante, la descripción legal contenida en el título de propiedad describe una superficie total de **9,126.00 m<sup>2</sup>**, por lo tanto la superficie que se empleará para las vinculaciones y cálculos del presente estudio será la correspondiente a la descripción legal dado que no se ha practicado una Rectificación de Medidas y Colindancias Catastral.

d) Plano de conjunto del proyecto con la distribución total de la infraestructura permanente y de las obras asociadas dentro del predio:



En esta imagen del plano de conjunto se aprecia la distribución de las 2 construcciones permanentes que actualmente conforman la vivienda, las cuales constan de la vivienda principal de dos plantas y de una rampa en la ZOFEMAT, así como al Oeste del camino aún se aprecia la configuración del sembradío de copra. \* Para ver detalles de los planos favor de consultar en anexos.



**Obras adicionales a las descritas previamente:**

- 2 brocales rústicos de pozos que se emplean para riego de frutales y ornato.
- Fosa Séptica prefabricada marca rotoplas que funciona como biodigestor de aguas residuales, del cual los lodos son extraídos cada que llegan a su capacidad por una empresa especializada en el manejo y disposición de aguas y lodos.
- Banco de celdas fotovoltaicas con inversor colocado en el techo de la vivienda.

**II.1.4 Inversión requerida**

**a) Importe total del capital requerido (inversión + gasto de operación), para el proyecto.**

La propiedad se adquirió con las edificaciones actuales ya desplantada en el sitio y, el monto invertido por la empresa que la adquirió en el año 2009 fue de \$2,200,000 pesos; sin embargo hay que aclarar que este monto se ha ido incrementando a lo largo del tiempo debido a las labores de mantenimiento y mejora del sitio, como son: la adquisición y colocación de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales, banco de generación con energía solar, filtros, muebles ahorradores, jardinería, se estima en \$600,000.00 pesos contemplado las nuevas obras y el empleo de las ecotecnologías en esta etapa de ampliación.

**b) Período de recuperación del capital:**

No hay un periodo para la recuperación del capital ya que el proyecto no genera ingresos al no haber prestación de bienes ni servicios.

**c) Especificar los costos necesarios para aplicar las medidas de prevención y mitigación:**

En total, se calcula que, al aplicar las medidas de prevención, control y mitigación de impactos, que se detallan en apartados posteriores, consistentes en una nueva Planta de Tratamiento de Aguas Residuales, 2 cepas de humedal artificial, ampliación del sistema fotovoltaico de generación de energía, red de captación de agua pluvial, filtros, muebles ahorradores, estudios ambientales, entre otros, se invertirá en estos rubros una cifra de \$400,000.00 pesos adicionales a los montos calculados en incisos previos.



### II.1.5 Dimensiones del proyecto



En esta imagen se indican las obras que existen actualmente y las que se solicitan para la ampliación. \* Para más detalles ver los planos anexos.

El desarrollo de Proyecto de Ampliación de Vivienda "Costa Living Home", implica la solicitud para autorización de operación de 2 obras permanentes, siendo la principal la vivienda, con una altura máxima de 6.70 metros hasta vértice mayor de la losa de techo de dos aguas y, una rampa de concreto en la ZOFEMAT con un área de 32.1644 m<sup>2</sup>, teniendo de largo 10.192 ml y de ancho 3.1853 ml.

Adicionalmente en el sitio se cuenta con dos brocales de piedra para pozos rústicos, un registro, una fosa séptica prefabricada, múltiples jardineras y sembradío disperso de frutales, plantas de ornato y cocoteros. Todo esto disperso en una superficie sin cobertura vegetal, que asciende a 6,426.8603 m<sup>2</sup>.

#### a) Cuadro de Distribución de Superficies Existentes

##### Conceptos Generales de Ocupación del Suelo

Concepto		Superficie (m <sup>2</sup> )
Superficie sin obra	Área Aprovechamiento	6,317.4003
<b>Subtotal de superficie sin obra</b>		
<b>Obra no techada</b>		

	Biodigestor prefabricado	3.00
	Registro	0.37
	2 brocales de pozo	2.00
	<b>Subtotal de obra no techada</b>	<b>5.37</b>
<b>Obra techada</b>	Vivienda Principal P. B.	104.09
	<b>Subtotal de obra techada</b>	<b>104.09</b>
	<b>CONSERVACIÓN</b>	<b>2,699.1397</b>
	<b>Superficie Total del Predio</b>	<b>9,126.00</b>

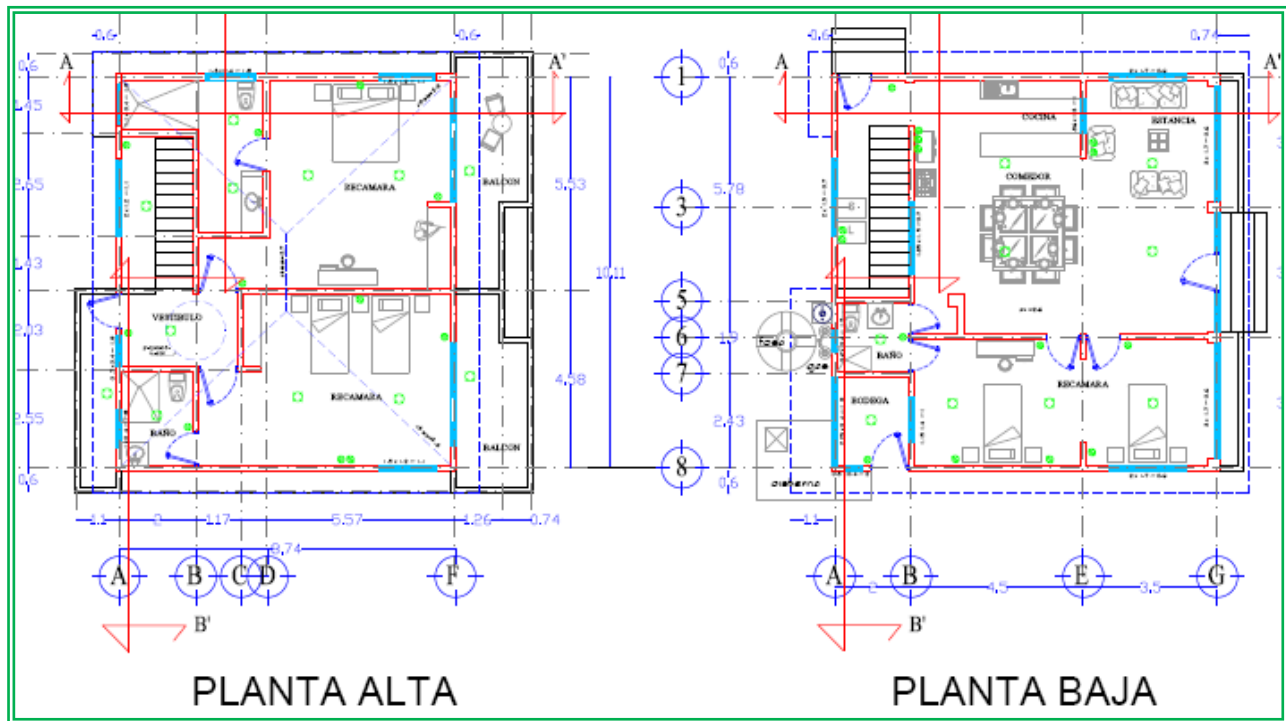
\* El área de aprovechamiento se refiere a la superficie previamente explotada y desprovista de vegetación original, actualmente en ella hay árboles de ornato, cocoteros y frutales, no obstante no hay obras desplantadas y permanece como superficie permeable.

A continuación se analizan las obras existentes atendiendo a la superficie en la que están desplantadas, es decir, sobre la propiedad privada del lote 16 por tipo de vegetación, o bien en Zona Federal Marítimo Terrestre.

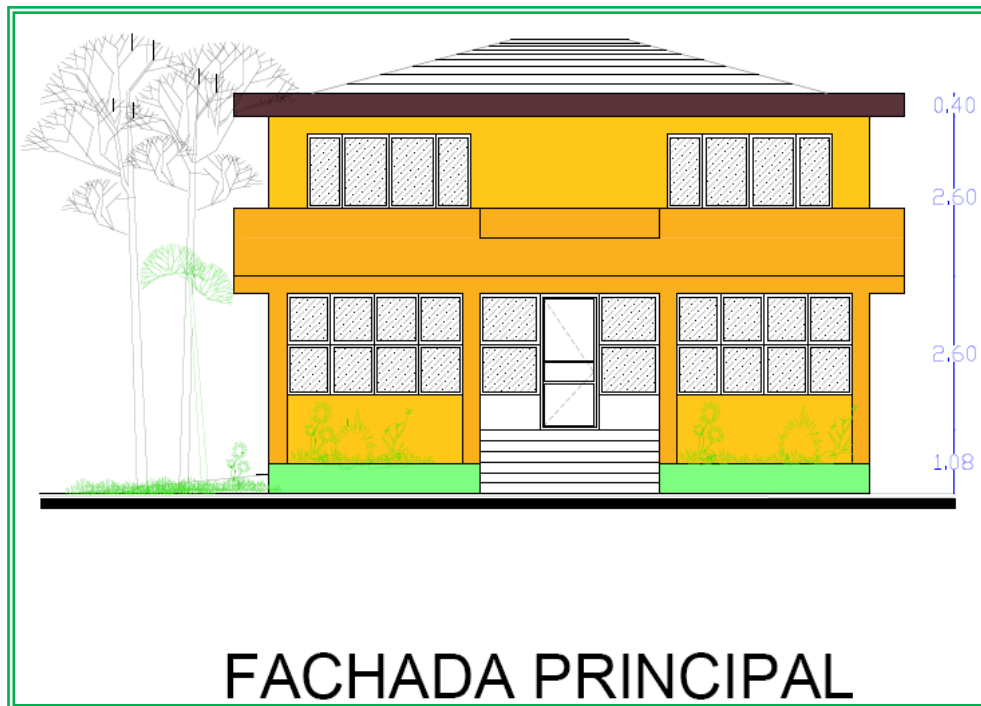
<b>OBRAS EXISTENTES EN LOTE 16</b>			
<b>Concepto</b>		<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	<b>% aprovechamiento</b>
<b>Superficie sin obra</b>	Área de aprovechamiento	6,317.4003	69.2241
<b>Subtotal de superficie sin obra</b>		<b>6,317.4003</b>	
<b>Áreas no techadas Vegetación Inducida</b>	Biodigestor Prefabricado	3.00	0.0328
	2 brocales de pozo	2.00	0.0219
	Registro	0.37	0.0040
<b>Áreas selladas Vegetación Inducida</b>	Vivienda Principal P.B.	104.09	1.1405
<b>TOTAL APROVECHAMIENTO</b>		<b>6,426.8603</b>	<b>70.4236</b>
<b>TOTAL CONSERVACIÓN</b>		<b>2,699.1397</b>	<b>29.5763</b>
<b>Superficie Total del Predio</b>		<b>9,126.00</b>	<b>100</b>

Fuera del polígono del lote 16, propiedad de la empresa promotora, sobre Zona Federal Marítimo Terrestre se localiza una rampa de cemento, construida hace décadas cuando iba en declive la actividad coprera y se diversificó el uso hacia campamentos pesqueros en el Rancho El Gavilán.

<b>OBRAS EN ZOFEMATAC</b>			
<b>Concepto</b>		<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	<b>% aprovechamiento</b>
<b>Superficie sin obra</b>	Conservación	1,267.8356	97.5258
<b>Subtotal de superficie en condiciones originales</b>			
<b>Área Sellada</b>	Rampa	32.1644	2.4741
<b>Subtotal de área sellada</b>			
<b>TOTAL APROVECHAMIENTO</b>		<b>32.1644</b>	<b>97.5258</b>
<b>TOTAL CONSERVACIÓN</b>		<b>1,267.8356</b>	<b>2.4741</b>
<b>Superficie Total de ZOFEMATAC</b>		<b>1300</b>	<b>100</b>



Vista en Planta de la Obra existente en el lote 16



Fachada de la Vivienda existente en el lote 16

**b) Cuadro de Distribución de Superficies para OBRAS NUEVAS (Ampliación)**

<b>OBRAS NUEVAS EN LOTE 16</b>			
<b>Concepto</b>		<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	<b>% aprovechamiento</b>
<b>Superficie sin obra</b>	Aprovechamiento histórico	6,315.4317	69.2026
<b>Áreas Permeables</b>	2 palapas rústicas de 15 m <sup>2</sup>	30.00	0.3287
	Cepa de humedal artificial	2.00	0.0219
	Cepa de humedal artificial	2.00	0.0219
<b>Áreas selladas</b>	Alberca orgánica	20.1686	0.2210
	Bodega-garage-velador PB	51.26	0.5616
	3 tinas de baño 2.00 m <sup>2</sup> c/u	6.00	0.0657
<b>TOTAL APROVECHAMIENTO</b>		<b>6,426.8603</b>	<b>70.4236</b>
<b>TOTAL CONSERVACIÓN</b>		<b>2,699.1397</b>	<b>29.5763</b>
<b>Superficie Total del predio</b>		<b>9, 126.00</b>	<b>100</b>

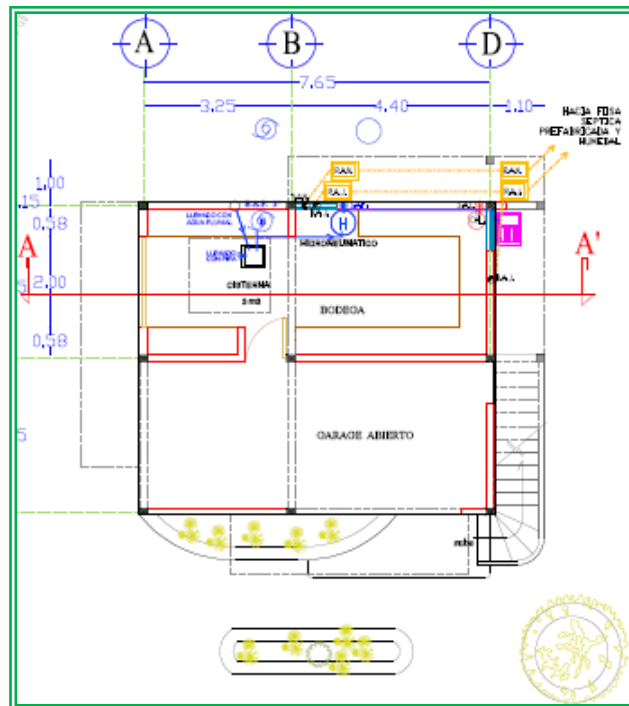
En la tabla superior solamente se indican las obras que serán motivo de la ampliación, no así las obras que ya existen en el sitio. Cabe indicar que, con motivo de las obras nuevas ningún área actualmente cubierta por vegetación recuperada será afectada, todas las obras nuevas serán desplantadas en la superficie que se ha definido previamente como superficie sin obra actualmente sujeta a aprovechamiento, es decir, la zona que quedó históricamente sin cobertura vegetal y que es aprovechada actualmente como zona de ornato y de huerto frutal, incluyendo cocoteros supervivientes.

En este proceso de ampliación y autorización de operación también se prevé desarrollar obras sobre la ZOFEMAT y Zona Marina, mismas que serán temporales, hechas a base de madera dura de la región y en todos los casos pilotadas.

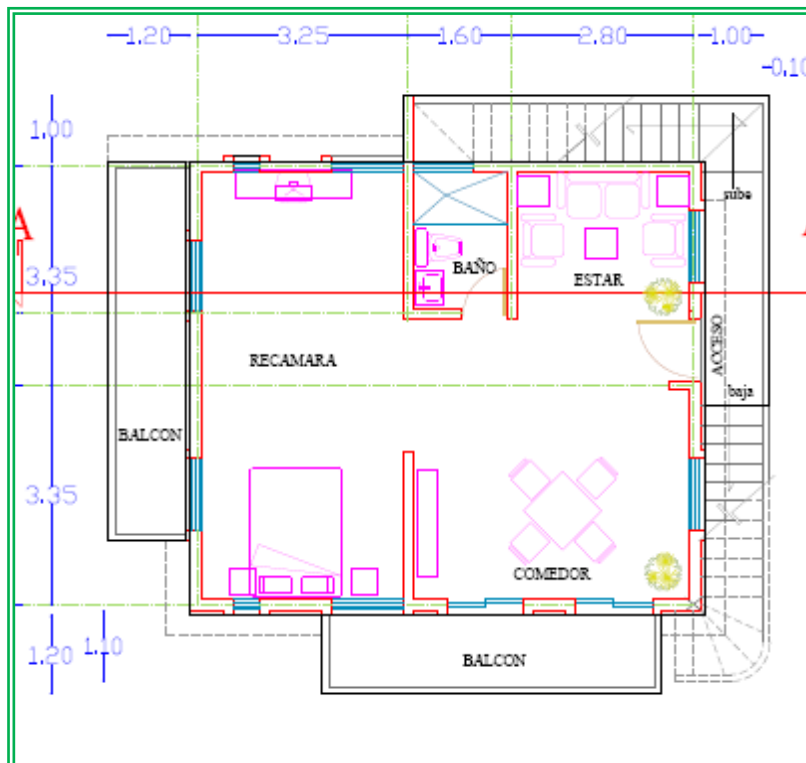
<b>OBRAS EN ZOFEMAT Y ZONA MARINA</b>			
<b>Concepto</b>		<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	<b>% aprovechamiento</b>
<b>Zona Federal</b>	Inicio de andador	1.15	0.0884
<b>Zona Marina</b>	Andador rústico + Deck	73.00	
<b>Subtotal de áreas permeables</b>		<b>74.15</b>	
<b>TOTAL APROVECHAMIENTO</b>		<b>74.15</b>	

\* No es posible calcular el % de aprovechamiento sobre la Zona Marina, por ello sólo se calcula el % de aprovechamiento con respecto a la superficie total de ZOFEMATAC correspondiente al frente del lote 16.

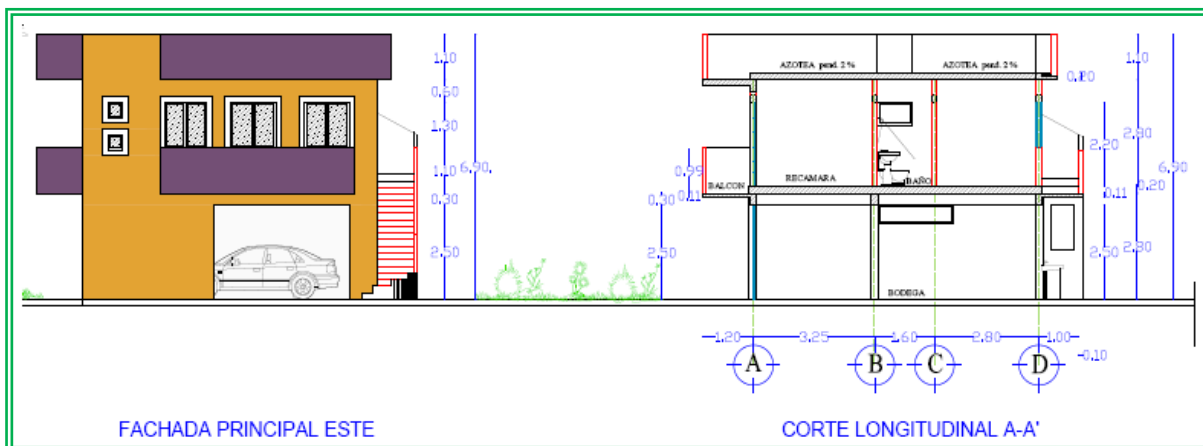
Planta Baja de la nueva obra, que se pretende edificar, incluye garage, cisterna de 3 m<sup>3</sup>, bodega para máquinas como el hidroneumático.



Planta Alta del nuevo edificio, se prevé que sea el espacio de alojamiento del velador.







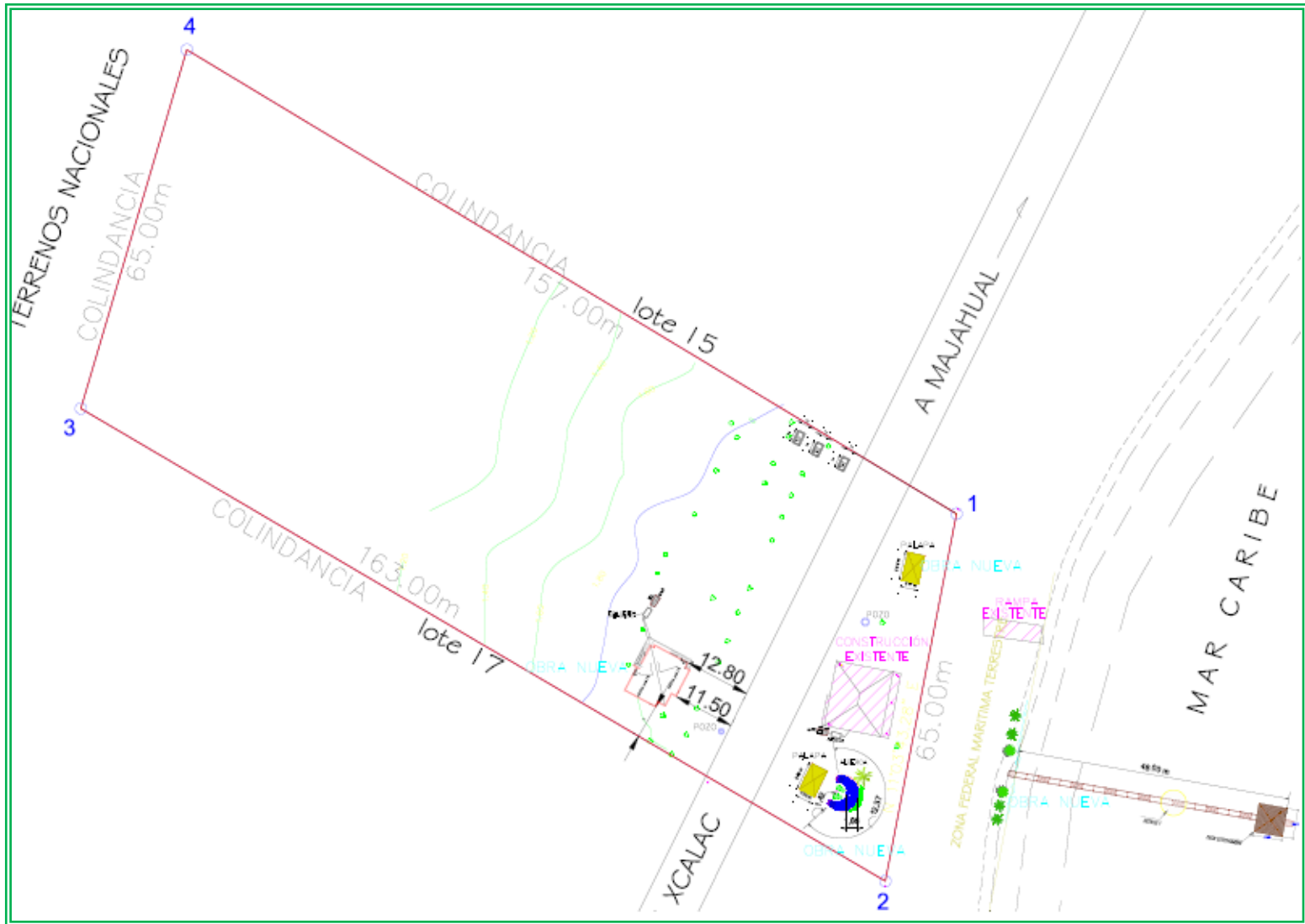
Fachada de la obra nueva

c) Análisis TOTAL de las Obras que implica el Proyecto incluyendo Existentes y Ampliación.

TOTAL DE OBRAS EN LOTE 16			
Concepto		Superficie (m <sup>2</sup> )	% aprovechamiento
<b>Superficie sin obra</b>	Aprovechamiento histórico	6,205.9717	68.0031
<b>Áreas Permeables</b>	2 palapas rústicas de 15 m <sup>2</sup>	30.00	0.3287
	Cepa de humedal artificial	2.00	0.0219
	Cepa de humedal artificial	2.00	0.0219
<b>Áreas selladas</b>	Alberca orgánica	20.1686	0.2210
	Bodega-garage-velador PB	51.26	0.5616
	3 tinas de baño 2.00 m <sup>2</sup> c/u	6.00	0.0657
	Vivienda Principal P. B.	104.09	1.1405
<b>Áreas no techadas</b>	Biodigestor Prefabricado	3.00	0.0328
	2 brocales de pozo	2.00	0.0219
	Registro	0.37	0.0040
<b>TOTAL DE CONSTRUCCIÓN EN P.B.</b>		<b>220.8886</b>	<b>2.4204</b>
<b>TOTAL APROVECHAMIENTO ACUMULADO</b>		<b>6,426.8603</b>	<b>70.4236</b>
<b>TOTAL CONSERVACIÓN</b>		<b>2,699.1397</b>	<b>29.5763</b>
<b>Superficie Total del Predio</b>		<b>9,126.00</b>	<b>100</b>

OBRAS EN ZOFEMAT Y ZONA MARINA			
Concepto		Superficie (m <sup>2</sup> )	% aprovechamiento
<b>Zona Federal</b>	Inicio de andador	1.15	0.0884
<b>Zona Marina</b>	Andador rústico + Deck	73.00	
<b>Subtotal de áreas permeables</b>		<b>74.15</b>	
<b>TOTAL APROVECHAMIENTO</b>		<b>74.15</b>	

**Plano de conjunto con las obras totales que se prevén para el lote 16.**



## **ANÁLISIS DE LAS SUPERFICIES SUJETAS A APROVECHAMIENTO:**

Del análisis de éstas tablas podemos obtener lo siguiente:

- Por concepto de obras y aprovechamientos históricos en el sitio, permanece afectado al día de hoy una superficie de 6,426.8603 m<sup>2</sup> de terreno natural.
- Todas las obras nuevas permanentes se desarrollarán sobre el sitio previamente afectado.
- En esa superficie de aprovechamiento existen obras por una superficie de 109.46 m<sup>2</sup> de construcción permanente, de los cuales 104.09 corresponden a la planta baja de la vivienda, misma que tiene 2 niveles a una altura de 6.70 ml.
- Por concepto de ampliación se solicita una superficie de construcción que asciende a 77.4286 m<sup>2</sup> de superficies selladas y 34.00 m<sup>2</sup> de áreas permeables. De la superficie de áreas selladas 51.26 m<sup>2</sup> corresponden a la planta baja del módulo que se destinará a bodega-garage-cuarto del velador, que contará con 2 pisos a 6.90 ml.
- Por concepto de obras relacionadas al Proyecto de Operación y Ampliación se tendrá en total 220.8886 m<sup>2</sup> de construcción y aprovechamiento directo sobre suelo natural del lote 16, equivalentes al 2.4204%. Tomando en consideración tanto áreas permeables como selladas.
- Por concepto de obras nuevas relacionadas al Proyecto "Costa Living Home", se prevé un aprovechamiento de 1.15 m<sup>2</sup> sobre ZOFEMAT y de 73 m<sup>2</sup> sobre Zona Marina por concepto de una pasarela pilotada a base de madera dura de la región.
- Por lo tanto, de las obras existentes y a ser desarrolladas en el Lote 16, se alcanzará una superficie de construcción permanente de 355.2686 m<sup>2</sup>, tomando en consideración los 2 niveles de las estructuras así como las obras de un nivel y edificaciones selladas, tenemos un CUS que asciende a 0.0389.
- Mientras que el COS asciende a 0.0211.

**d) Superficie a afectar (en m<sup>2</sup>) con respecto a la cobertura vegetal del área del proyecto, por tipo de comunidad vegetal existente en el predio.**

Como se ha dejado sentado el presente proyecto se presenta en condiciones de operación, por lo que la afectación a la vegetación se dió ya en tiempo pasado, específicamente en la década de los setentas cuando todo el Rancho El Gavilán se usaba para explotación de copra, con el paso del tiempo la actividad se abandonó a causa de la afectación a los cultivos y los propietarios originales fraccionaron la propiedad y la vendieron; una de estas fracciones es el lote 16, el cual es motivo del presente estudio.

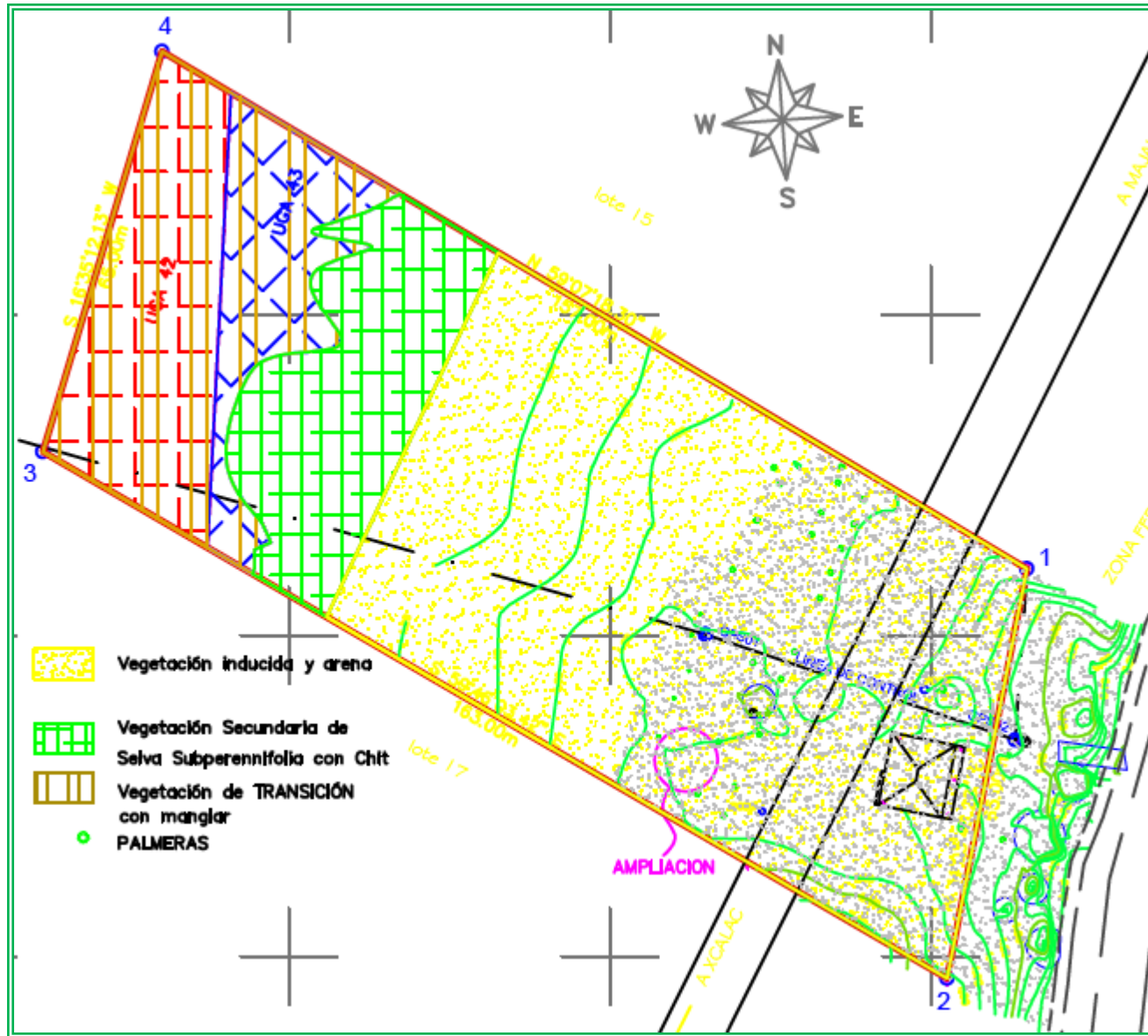
El lote 16 cuenta con una superficie total legal de 9,126 m<sup>2</sup>, en campo se ha medido una superficie mayor pero dado que no se ha rectificado se trabajará con la superficie legal. La totalidad de la superficie del predio fue desmontada y aprovechada durante la explotación de copra y más tarde como campamento pesquero y vivienda, con el abandono de la copra el cultivo se descuidó y ello permitió que parte de la vegetación original se regenerara de manera natural, de tal suerte que el predio actualmente presenta 3 condiciones:

1) En la porción frontal y hasta más de 2/3 de la propiedad no cuenta con cobertura vegetal original, esta zona es estrato arenoso que tiene frutales, plantas de ornato y cocoteros, es en esta zona donde existen las obras de vivienda y donde se prevé la ampliación. Este polígono asciende a 6,426.8603m<sup>2</sup>. La totalidad de esta zona se localiza en la UGA 43.

2) Por detrás de la zona explotada y a partir del 3/3 de la propiedad se cuenta con un ecotono que marca la transición entre la zona de explotación y la zona hacia zonas bajas y sujetas a inundación temporal que continúa hasta llegar a las lagunas interiores, en este caso Laguna Canal. Este ecotono está marcadamente dominado por **vegetación secundaria proveniente de selva subperennifolia**, aquí domina la Palma Chit (*Trhinax radiatta*) y el *Phitcellobium* pero también hay presencia de invasivas exóticas como la *Terminalia catappa*. La totalidad de esta zona se localiza en la UGA 43 y tiene una superficie de 1,377.57 m<sup>2</sup>.

3) La última porción del lote 16, localizada en la colindancia Oeste del predio, tiene por característica que se localiza una porción en la UGA 43 y lo restante en la UGA 42, una UGA de protección. En esta zona ya se encuentran bajos sujetos a inundación temporal y con presencia de mangle botoncillo y mangle blanco. La cobertura no es uniforme por que el suelo no tiene todas las condiciones para sustentar un manglar bien conformado pero aquí hay mangle chaparro que se va haciendo más denso y más alto conforme se acerca a la Laguna Canal, cuerpo de agua localizado a más de 100 metros del límite del lote. Esta superficie alcanza los 1,321.57m<sup>2</sup>.

Plano de Vegetación del Predio:



En la imagen superior el plano de vegetación y de conjunto indica los límites del ecosistema de Vegetación inducida, vegetación secundaria proveniente de selva subperennifolia y Manglar, así como el límite físico de las UGAS 42 y 43, de las cuales se abundará en el apartado correspondiente.

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

**Uso del Suelo:** Actualmente en el lote 16 del predio Rancho El Gavilán se encuentra desplantada una vivienda conformada por dos niveles a una altura de 6.70 ml, una rampa de cemento en ZOFEMAT de 32.1644m<sup>2</sup>, el resto del aprovechamiento está conformado por una servidumbre de paso que cruza el lote en sentido Norte a Sur, jardineras, sembradío de cocoteros, un registro y 2 brocales de piedra de pozos rústicos.

Al momento de adquisición del predio ya se encontraban desplantadas y en operación las obras descritas. El predio no conserva su originalidad pues se han desarrollado obras y actividades de explotación coprera y campamento pesquero en su historia reciente.

Originalmente la superficie del predio se encontraba parcialmente cubierta de vegetación costera asociada a selva subperennifolia, la cual fue removida en su totalidad para la siembra de cocoteros. Ya que el predio colinda con la Zona Federal Marítimo Terrestre del mar Caribe y las condiciones de salinidad son altas, el suelo está compuesto por arena y presenta una pobre composición de materia orgánica con un alto índice de drenaje.

La vegetación presente es característica de las zonas afectadas y predominan los frutales, plantas de ornato e invasivas como la almendra, plátano, papaya de monte, localmente se le identifica como vegetación inducida.

Entre las especies con mayor presencia en la zona de aprovechamiento del predio, en donde hay exclusivamente vegetación inducida, encontramos al Coco (*Cocos nucifera*), el lirio de playa (*Hymenochallis litoralis*), el Spyder lily (*Hymenochallis crinum*), el lirio reina (*Crinum lilly* var. Emma queen), la almendra india (*Terminalia catappa*), el plátano (*Musa acuminata*), *Allamanda cathartica*, amplia variedad de crotos (*Codiaeum* sp.), papaya silvestre (*Carica papaya*); así mismo en la zona inmediata donde se tiene la transición con vegetación secundaria proveniente de selva y que desemboca a vegetación hidrófila caracterizada por mangle blanco y botoncillo, se realizó una caracterización encontrando predominancia de Palma Chit (*Thrinax radiata*), Ya'ax k'aax (*Phytocellobium keyense*), Coco (*Cocos nucifera*), Uva de playa (*Coccoloba uvifera*) y Ocotillo (*Erithalis fruticosa*).

El predio es atravesado por una servidumbre de paso que cruza la propiedad privada en sentido Norte a Sur, mediante el cual se llega a la comunidad de Xcalak, este camino ocupa una superficie de 576.2624 m<sup>2</sup>, el resto de la superficie se considera aprovechada y de conservación.

**Tabla de Usos del suelo en las áreas circundantes**

Núm.	Usos del suelo	Clave	
1	Agrícola	Ag	

2	Pecuario	P	
3	Forestal	Fo	
4	Pesquero	Pe	X
5	Acuícola	Ac	
6	Asentamientos humanos <sup>1</sup>	Ah	X
7	Infraestructura	If	
8	Turístico	Tu	X
9	Industrial	In	
10	Minero	Mi	
11	Conservación ecológica <sup>2</sup>	Ff, Cn	X
12	Áreas de atención prioritaria <sup>3</sup>	An	
13	Actividades marinas	M	X

<sup>1</sup> Incluye localidades urbanas, suburbanas y rurales.

**Uso de los Cuerpos de Agua:** En el interior del lote no se localizan cenotes, aguadas, lagunas, entre otros; sin embargo es colindante al Este con el Mar Caribe, el cual tiene como usos principales las actividades de pesca y recreativas.

Al Oeste se encuentra, a aproximadamente 101.35 metros, el cuerpo de agua denominado Laguna Canal, en el cual no hay ningún tipo de actividad o aprovechamiento por parte del Promoviente del presente proyecto. Existen además en la región lagunas interiores, aunque no colindantes al sitio de estudio, en la mayoría de los cuales no se realiza ningún tipo de actividad, algunos de ellos son empleados ocasionalmente para actividades recreativas y pesca de escama juvenil por los habitantes de la zona y, en algunos cuerpos más grandes, como la propia Laguna Canal, se está iniciando la explotación con fines ecoturísticos.

En la Costa Maya las lagunas perenes son abundantes, en el caso de las lagunas costeras estas son alimentadas con la precipitación, afloramientos subterráneos y conexiones con el mar. En el área circundante a la zona de estudio destacan las siguientes: Mosquitero, Tampalam, Gorila, Cazona, Puerto Chico, Uvero, El Cinco, Estrella, San Antonio, Dos Cocos, Huach, Canal, Xcalak y Cementerio. En el Mar Caribe las formaciones más importantes son La Bahía del Espíritu Santo, al Norte del Proyecto y, la Bahía de Chetumal al Oeste.

Para éste sitio específico la Laguna más cercana, Laguna Canal, dista en 101.35 metros al Oeste.

**Tabla de Usos de los cuerpos de agua**

	Usos de los cuerpos de agua	Clave	
1	Abastecimiento público	Ap	
2	Recreación	Re	X
3	Caza, pesca, acuicultura	Pe	X
4	Conservación de la vida acuática	Co	X
5	Industria	In	
6	Agricultura	Ag	
7	Ganadería	P	
8	Navegación	Nv	X



9	Transporte de desechos	Td	
10	Generación de energía eléctrica	Ge	
11	Control de inundaciones	Ci	
12	Tratamiento de aguas residuales	Tr	
13	Otro (especificar)		

### II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

A razón de la baja densidad poblacional y la lejanía de los principales centros de población de la Región (Chetumal, Felipe Carrillo Puerto y Mahahual), toda esta área de la franja costera (de Xcalak a Mahahual) aún no cuenta con toda la dotación de servicios básicos de energía eléctrica, agua potable y drenaje sanitario. Sin embargo, los pobladores que radican en ella hacen uso de alternativas viables para la satisfacción de estas necesidades mediante el empleo de celdas fotovoltaicas, generadores eléctricos a diesel o gas L.P., turbinas eólicas, cisternas de agua lluvia, microplantas de tratamiento de aguas residuales, entre otros.

En el caso del proyecto "Costa Living Home", en la parte actualmente operativa de la vivienda, la energía eléctrica es suministrada por paneles solares de 80W y de 175W, para un total generado de 2,325 W, adicionalmente se cuenta con un generador a base de Gas L.P. con tanque de almacenamiento de 500 litros y un generador de emergencia a base de diesel, marca Honda EP6500CXS de onda limpia (favor de consultar anexo técnico), la combinación de estas energías da un híbrido considerado una de las energías más limpias al no producir emisiones.

En la porción que se pretende ampliar también se instalaría un sistema de características similares con generación solar gracias a paneles fotovoltaicos, en este caso no se requiere coadyuvancia con energía generada con Gas LP o con un generador a diesel pues se trata de una bodega y garage por lo que solo se captará energía.

De la misma forma Comisión de Agua Potable y Alcantarillado aún no tiene líneas distribuidoras en esta zona, por lo que, en la vivienda en operación, se cuenta con una cisterna bajo la losa de piso de la vivienda con capacidad para 6.5 m<sup>3</sup> y, adicionalmente se emplea 1 tinaco en el techo, con capacidad de 1.1 m<sup>3</sup>.

Para la ampliación que se solicita se prevé la construcción de una cisterna bajo la losa de piso del garage-bodega, con capacidad de 3.00 m<sup>3</sup>, y un tinaco sobre la azotea con capacidad de 1.1 m<sup>3</sup>.

La disposición de las aguas negras y jabonosas para la vivienda actualmente operativa es mediante un 1 biodigestor prefabricado adosado a la vivienda, mismo que periódicamente es limpiado de lodos por una compañía especializada en este rubro.

Para la ampliación se contempla instalar un biodigestor prefabricado para dar servicio al sanitario del cuarto del velador y, en ambos casos, adicionar a los biodigestores una cepa de humedal de flujo vertical (HFV).

## II.2 Características particulares del proyecto

El concepto de diseño arquitectónico de la porción en operación del Proyecto "Costa Living", consiste en un edificio principal que contiene la vivienda, distribuido en dos niveles con la imagen clásica de la vivienda de recreo en la época de los 70's y 80's, es decir, no es armoniosa con la naturaleza del sitio, con el tiempo se le ha dotado de modernidad y funcionalidad. La obra nueva que se prevé desarrollar es una edificación sencilla sin rasgos sobresalientes, orientada a la funcionalidad y economía.

El presente estudio propone que en ambos casos se promueva la conservación de barreras vegetales existentes, y que se fomente el embellecimiento mediante el empleo de jardinería endémica, aplicando un esfuerzo en el diseño de la arquitectura de paisaje acorde con el entorno, de manera que se permita a los residentes de la vivienda disfrutar del paisaje, la privacidad y la recreación en los espacios interiores, terrazas o en la playa. Para ello se deberá realizar de principio la erradicación de las especies invasoras que abundan en la zona y sustituirlas con especímenes endémicos de alto valor ecológico.

Hay que hacer hincapié en la importancia de fomentar la sustitución de especies de flora actuales por flora endémica y de alto valor ecológico en las áreas jardinadas, para estar en concordancia y cumplimiento con los lineamientos ambientales y paisajísticos vigentes, observando los listados que limitan el empleo de especies exóticas y/o invasivas.

### **Especificaciones técnicas:**

#### A. Eléctricas.

El desarrollo operativo actual cuenta con 3 diferentes fuentes de generación energética:

- Generación mediante energía solar, este sistema está conformado por paneles solares de 80W y de 175 W, para un total combinado de 2,325 W; baterías tipo 530 S Rolls batteries en 4 contenedores, celdas de 6 volts Serie 500 en contenedor dual, un controlador de carga solar Flexmac 50 de 24 VDC y un inversor Xantrec SW Series (\* Ver detalles técnicos y manuales en anexos). La obra nueva empleará un sistema semejante solo para dotación de electricidad.
- Generación mediante Gas LP; este sistema es la principal fuente de energía para refrigeración, cocina y apoyo de electricidad. Se emplea un tanque estacionario de 500 litros y un generador 166912-2700 que opera a 20kW. (\* Ver detalles técnicos y manuales en anexos).
- Generación de emergencia; para los casos de emergencia, cuando deben ser canceladas y/o desconectadas las tuberías de gas LP y bajadas las celdas fotovoltaicas se cuenta con un Generador a base de diesel de la marca Honda, modelo EP 6500 CXS. (\* Ver detalles técnicos y manuales en anexos).

Se evalúa la posibilidad económica de instalar calentadores solares para la ducha de la vivienda y reducir así el costo y consumo del Gas LP.

#### B. Hidráulicas.

Se cuenta con una cisterna bajo la losa de piso de la vivienda, con capacidad de 6.5 m<sup>3</sup>; la cisterna se llena con agua de lluvia captada en el techo de dos aguas de la vivienda y canalizada a la misma, o bien, con pipas de agua potable que son adquiridas para este fin

durante la época de secas. Para la ampliación se prevé una cisterna bajo la losa de piso del garage, con capacidad de 3.0 m<sup>3</sup>.

De la misma forma, en la azotea de la vivienda hay 1 tinaco, con capacidad de 1.1 m<sup>3</sup>, para el módulo que se solicita en ampliación se prevé la instalación de 1 tinaco en la azotea, de las mismas características que el existente.

En todo momento las aguas pluviales, residuales (jabonosas y negras) y potables están separadas, siendo canalizadas y almacenadas mediante redes independientes.

Todas las tuberías especificadas en el proyecto son de materiales plásticos de alta resistencia como PVC y polipropileno para evitar el óxido y la corrosión.

Los muebles de baño tienen cajas ahorradoras, al igual que las duchas, llaves y tarjas de cocina, los mismo que con llaves hidráulicas para seguridad, control y reparación de posibles fugas.

#### C. Sanitarias.

Actualmente la disposición de las aguas negras y jabonosas es en 1 biodigestor de la marca Mutar 1600 instalado en el sitio y del cual periódicamente se retiraran los lodos que sean generados. Para la nueva obra igualmente se prevé instalar un biodigestor autolimpiante de la marca MUTAR adicional.

En la vivienda en operación y para la nueva obra se adecuará el efluente del biodigestor para que una vez tratado se derive, respectivamente, a una cepa de humedal artificial de Flujo Vertical para tratamiento terciario, de donde el efluente del mismo se distribuirá mediante tuberías flexibles superficiales hacia las zonas jardinadas del proyecto. En ningún momento se crearán pozos de absorción ó se dispondrá del efluente en cuerpos de agua cercanos al Proyecto.

Actualmente el efluente del biodigestor se filtra para riego.

Todas las tuberías especificadas en el proyecto serán de materiales plásticos de alta resistencia como PVC y polipropileno para evitar el óxido y la corrosión. Los muebles de baño contarán con cajas ahorradoras, al igual que las duchas, llaves y tarjas de cocina, los mismo que con llaves hidráulicas para seguridad, control y reparación de posibles fugas.

#### D. Instalaciones especiales.

No se requiere de instalaciones especiales asociadas al proyecto.

### **II.2.1 Programa general de trabajo**

La vivienda está totalmente terminada y en operación, por lo que el programa solo considera las obras nuevas, que son muy reducidas.

**Programa de Ejecución de Obra**

PROGRAMA DE OBRA		MESES																	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
	OBTENCIÓN DE PERMISOS																		
1.-	TRABAJOS PRELIMINARES																		
2.-	EXCAVACIONES																		
3.-	CIMENTACION																		
4.-	MUROS Y ESTRUCTURAS																		
5.-	LOSAS Y TECHOS																		
6.-	APLANADOS																		
7.-	PISOS Y AZULEJOS VENECIANOS DE CASA Y ALBERCA																		
8.-	CANCELERIA Y VENTANAS																		
9.-	INSTALACIONES																		
10.-	MUEBLES DE BAÑO Y ACCESORIOS																		
11.-	PALAPAS, ANDADOR Y DECK																		
12.-	ALBERCA																		
11.-	PINTURA Y TEXTURIZADOS																		
12.-	LIMPIEZA Y DETALLES																		
13.-	JARDINERÍA Y FOMENTO																		

## II.2.2 Preparación del sitio

Hay que hacer hincapié en que al momento de elaboración del presente estudio todas las actividades correspondientes a la preparación del sitio y construcción han sido ya desarrolladas desde las décadas de los 70's y 80's por parte de los anteriores propietarios del sitio; siendo que actualmente la vivienda se encuentra en fase de operación.

No obstante, para los fines de evaluación de los impactos que fueron generados se desglosan las actividades que ya han sido previamente ejecutadas.

Se anexan fotos históricas de las condiciones del sitio al momento de su adquisición, así como las que ilustran las condiciones actuales. Igualmente se presentan imágenes de satélite que ilustran las condiciones de aprovechamiento en el área en décadas pasadas.

### **Despalme.**

Se estima que en el año 1979-1981 cuando se edificaron las obras que actualmente se desplantan en el sitio no se afectó la superficie del mismo por efecto del despalme, pues la superficie total del lote y el resto del Rancho El Gavilán, había sido totalmente desmontado con anterioridad como resultado de actividades relativas a la explotación de copra. No se sabe que ocurrió con el material producto del despalme pero no hay indicios que demuestren que haya sido quemado o apilado en el sitio, por lo que se considera que fue trozado y probablemente empleado para enriquecimiento del suelo.

El actual propietario ha fomentado la restauración de la vegetación original en las porciones del predio que naturalmente se habían recuperado y ha enriquecido la zona de aprovechamiento con la siembra de especímenes aislados de especies que originalmente estaban en el sitio como son: lirios de playa, icaco, *Phitecellobium keyense*, palmas de coco, uva de playa además de gran variedad de plantas de ornato y frutales para consumo personal.

Respecto de la superficie de Terrenos Nacionales que colinda con la propiedad, cabe hacer hincapié en que no hay afectación aparente en los especímenes que circundan esta área, es decir, la vegetación que pudiera haber sido afectada al momento del desarrollo de la actividad coprera está totalmente restaurada en la actualidad.

### **Excavación, compactación y nivelación.**

Se realizaron zanjas de cimentación en las áreas de desplante de cimientos y zapatas. Se estima que en la parte de la cisterna la profundidad alcanza los 1.20 metros, mientras que en el resto de la vivienda la cimentación llega a los 0.50 metros. No se realizaron rellenos, dragados ni desviación de cauces, principalmente porque en el predio no hay señales de escorrentías horizontales debido a la configuración del terreno y a la alta permeabilidad del mismo por lo que no se vieron afectadas las escorrentías horizontales.

El material producto de la excavación de las zanjas fue empleado en las áreas que requirieron ser niveladas, principalmente en las zonas de cimentación; esto se infiere ya que al momento de la adquisición no se encontró ningún material producto de la excavación en el predio, así como tampoco zonas rellenas.

<b>Actividades de Preparación del Sitio</b>		
<b>Descripción</b>	<b>Afectación</b>	<b>Superficie de afectación</b>
Limpieza a mano del terreno para trazo, incluye retiro de la maleza de 10 cm de espesor y suelo natural.	Permanente	6,426.8603 m <sup>2</sup>
	Temporal	9,126.00 m <sup>2</sup>
Trazo y nivelación del terreno para desplante estableciendo ejes y niveles.	Permanente	216.68 m <sup>2</sup>
Zapatas, columnas y cimentación.	Permanente	216.68 m <sup>2</sup>
	Temporal	600.00 m <sup>2</sup>

\*En los cálculos de afectación permanente sólo se han considerado las obras selladas existentes y las que contempla la ampliación, no se consideran las superficies permeables.

### **II.2.3 Etapa de construcción**

Para esta etapa, el proceso constructivo fue el tradicionalmente empleado para la construcción de infraestructura en zonas de riesgo de fenómenos hidrometeorológicos.

La construcción del edificio principal consta de 2 niveles a una altura máxima de 6.70 m.s.n.s. hasta la losa de techo del segundo nivel, contando con una terraza-pasillo abierta en el primer nivel. Se consideró para su análisis y diseño estructural un sistema ortogonal de trabes, con losas de vigueta y bovedilla como sistema de piso. Apoyados en muros de carga confinados por cadenas y castillos ahogados en ambas direcciones, donde así lo requiere por estructuración, cumpliendo con las Normas Técnicas Complementarias del RCDF.

El sistema de piso y entrepiso es a base de vigueta y bovedilla de 20.00 cm de peralte con capa a compresión de concreto armado de 5 cms como mínimo de espesor. Sobre el nivel de azotea se tiene un sistema de piso de losa maciza de concreto. Azotea con cubierta inclinada de dos aguas de tipo ligera, bajante pluvial en los laterales.

El nuevo edificio contará con las mismas características de construcción, con la salvedad que la altura de las dos plantas llegará hasta los 6.90 m.s.n.m. y el techo será inclinado a 2º de tipo ligero.

#### **Cimentación.**

La cimentación se realizó por medio de zapatas corridas de concreto reforzado con contratraves que soportan las columnas y reciben los muros de concreto y mampostería.

Es de concreto reforzado con varilla #3@15 cms en el sentido transversal a la zapata corrida y con las mismas varillas a 20 cms en el sentido longitudinal, concreto  $F'c= 200 \text{ Kg/cm}^2$ ; desplantada sobre una plantilla de concreto simple  $F'c= 100 \text{ Kg/cm}^2$  de 5 cms de espesor, en un terreno con una resistencia igual a  $Rt= 1.00 \text{ Kg/cm}^2$ ; la cimentación es desplantada sobre un terreno sano, con una resistencia igual o mayor a la que fue diseñada; el recubrimiento de las varillas de las cimentaciones, dados, trabes y contra-trabes de 5 cms libres.

La profundidad de la cimentación es de 0.50 metros lineales para la edificación existente y para la nueva obra; la profundidad de la cimentación en el caso de la cisterna existente es de 1.20 metros y será de 1.00 para la nueva obra, esta profundidad se alcanza únicamente en el caso de la cisterna.

En el caso de la cimentación de la alberca, se alcanzará una profundidad de 1.10 m.b.n.m. y de 0.30 metros sobre el suelo natural, para una profundidad total de 1.40 metros lineales.

#### **Estructura y albañilería.**

El proceso constructivo se realizó con sistemas mixtos, el primero es a base de estructura de concreto, considerando columnas, trabes, entre piso, losa de azotea y losa de piso. El segundo es con muros de carga de block rellenos de concreto, cemento-arena con resistencia a la compresión de  $70 \text{ kg/cm}^2$ , castillos armados, dadas de desplante, cerramiento, trabes y losa de techo armada con vigueta y bovedilla.

La losa de azotea y entrepiso se construyeron con concreto  $F'c= 200 \text{ Kg/cm}^2$  de 10 cms de espesor, se empleará vigueta T12-5 y bovedilla de concreto ligero de  $20 \times 25 \times 56$  cms. Los muros de carga serán con bloques de  $15 \times 20 \times 40$  cms, asentados con mortero cemento-arena en proporción 1:5, rigidizados con castillos armados con armex de  $15 \times 15$  y cadenas de nivelación y/o cerramientos en puertas y ventanas armadas con armex de  $15 \times 20$  con concreto  $F'c= 200 \text{ Kg/cm}^2$ .

En el caso de la losa de piso es una losa plana de concreto y en el caso de la losa de techo fue armada con vigueta y bovedilla a dos aguas, con bajantes pluviales laterales.

En la nueva obra la losa de piso será plana mientras que la losa de techo contará con pendiente del 2% que permite que la superficie sirva como área de captación de agua pluvial.

Las ventanas son de proporción vertical rematadas con cancelería de madera, con una altura menor respecto al ala del extremo opuesto. La nueva obra prevé el mismo tipo de ventanería. Las ventanas de la vivienda que originalmente daban a la servidumbre de paso se han tapiado por motivos de seguridad.

En la obra ya existente, la altura total desde el nivel natural del suelo al vértice de las dos aguas de la losa de techo del segundo nivel es de 6.70 mts. En el nuevo edificio la altura total será de 6.90 metros.

#### **Acabados.**



El recubrimiento en pisos interiores y en el baño interior es de mosaico de 30 x 30 cm y de 20 x 20 cm, acabado estándar.

En muros están aplanados con acabado liso repellidos, acabados con dos manos de pintura vinílica, sobre dos manos de sellador vinílico. No hay zoclos.

Los muros tienen acabado de repello, con macilla o pasta.

### **Materiales de Construcción Utilizados.**

No tenemos claro en donde se adquirieron los materiales con que se edificó la obra ya existente, pero si se pudo constatar que no se extrajo material del medio circundante pues no hay evidencias de este tipo de aprovechamiento en la zona.

Para el caso de las nuevas obras, el origen de las herramientas, accesorios, materiales serán las casas de materiales de Chetumal y Mérida, que cuentan con los permisos y pruebas fiscales de la legal procedencia de los materiales, en ningún momento se extraerá del medio circundante materiales para la construcción, sean postes de madera, piedra o sascab.

**Tabla de Insumos para la construcción**

Recurso natural renovable	Recurso natural no renovable	Recurso natural transformado o materiales.	Etapas	Volumen, peso o cantidad	Lugar de obtención	Modo de empleo
		Gasolina/diesel	Construcción		Estación de Servicio Mahahual	Para maquinaria
		Cemento Gris	Construcción		Tiendas especializadas	Para construcción
	Polvo de piedra		Construcción		Tiendas especializadas	Para construcción
	Grava		Construcción		Tiendas especializadas	Para construcción
	Agua cruda		Construcción		Pipas	Para construcción y operación
		Viguetas	Construcción		Tiendas especializadas	Para construcción
		Blocks de concreto	Construcción		Tiendas especializadas	Para construcción
	Piedra de la región		Construcción		Tiendas especializadas	Para construcción
Madera acabados			Decorados		Tiendas especializadas	Acabados
Palmas			Sombrillas y deck		Ejidos autorizados	Acabados

Madera para cimbra			Construcción		Tiendas especializadas	Para construcción
Postes			Sombrillas		Ejidos autorizados	Construcción
Tablones			Construcción del andador		Ejidos autorizados	Construcción

### Requerimiento de personal e insumos

El personal que laboró en la construcción fue contratado y manejado por la persona que fuera propietaria en ese entonces en el año 1979-1981, no se tiene reportes, indicios ni pendientes relativos a personal e insumos.

Respecto de las obras que se solicitan para la ampliación se tiene lo siguiente:

**Tabla de Personal requerido en la construcción del Proyecto "Ampliación de Vivienda Costa Living"**

Personal	Cantidad
Cabo de Oficios	1
Oficial Albañil (Maestro)	2
Oficial de carpintería	1
Oficial electricista	1
Oficial plomería	1
Ayudante General	3
Ayudante de Oficial Plomero	1
<b>Total</b>	<b>10</b>

Es importante mencionar que no todo el personal se encontrará en el sitio de manera permanente, salvo por el cabo de oficios, su presencia será acorde al avance gradual de la obra. Se estima que en el sitio se encontrarán 5 personas por semana trabajando simultáneamente en cada uno de sus trabajos en los cuales están especializados. En la etapa de construcción no se requiere velador adicional pues la vivienda cuenta con velador, el cual vive en el interior de la misma hasta que cuente con su propio espacio.

El personal que será empleado para la construcción del proyecto provendrá de las localidades cercanas como Mahahual, Uvero, Río Indio, Chetumal y Felipe Carrillo Puerto; sin embargo, dada la lejanía del Proyecto con las principales ciudades habrán de permanecer al menos en turnos de 6 días hábiles en el sitio, por lo que se instalará un campamento temporal, al término de sus turnos de 6 días tendrán 2 días de asueto en sus respectivas localidades. La mayoría del personal que será contratado para la obra pertenecerá a la plantilla permanente de la Compañía constructora que estará a cargo de la obra, por lo que trabajan por obra y a destajo, no llevan a sus familias al sitio de la obra y una vez finalizada retornan a sus hogares por lo que se considera que esta obra no alterará los índices de migración en la zona.

Cabe mencionar que en la bodega de material se dispondrá de un espacio adecuado para que los trabajadores en turno puedan pernoctar mientras dure la obra y de este modo realizar acciones de vigilancia para evitar que alguien robe material o invada la propiedad.

Debido al bajo número de trabajadores que se empleará en la obra no se prevé que se ocasione con el proyecto una alteración del comportamiento de oferta y demanda de mano de obra en la zona donde se pretende llevar a cabo la construcción. Así como tampoco que el proyecto puede llegar a modificar los patrones de migración y/o la creación de nuevos núcleos poblacionales.

Durante la construcción se utilizarán los materiales básicos para la construcción de edificaciones habitacionales, por lo que serán adquiridos en el comercio local especializado y no causaran desabasto, debido a la moderada magnitud del proyecto. Los materiales serán adquiridos conforme a su utilización, por lo que no es necesario su almacenamiento por largos periodos de tiempo.

## **II.2.4 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto**

### **Obras y Servicios de Apoyo**

#### **Bodega**

Se requiere de una bodega provisional de obra para almacén de materiales, la cual será construida a base de una estructura de madera y láminas de cartón y será destinada al almacenamiento de herramienta y materiales de construcción que requieren de protección ante las inclemencias del tiempo (cemento, cal, etc.).

La ubicación de la bodega está diseñada para utilizar una superficie previamente afectada y que actualmente es zona de tendido de ropa y posteriormente será parte del área jardinada de la vivienda, y así no incrementar la superficie de desplante. Una vez terminada la obra civil, se retirará la bodega y se harán la limpieza de la zona. Para la bodega de materiales se requiere mínimo **12.5 m<sup>2</sup>**, no obstante toda la estructura será temporal, sin piso ni elementos permanentes.

#### **Áreas de trabajadores**

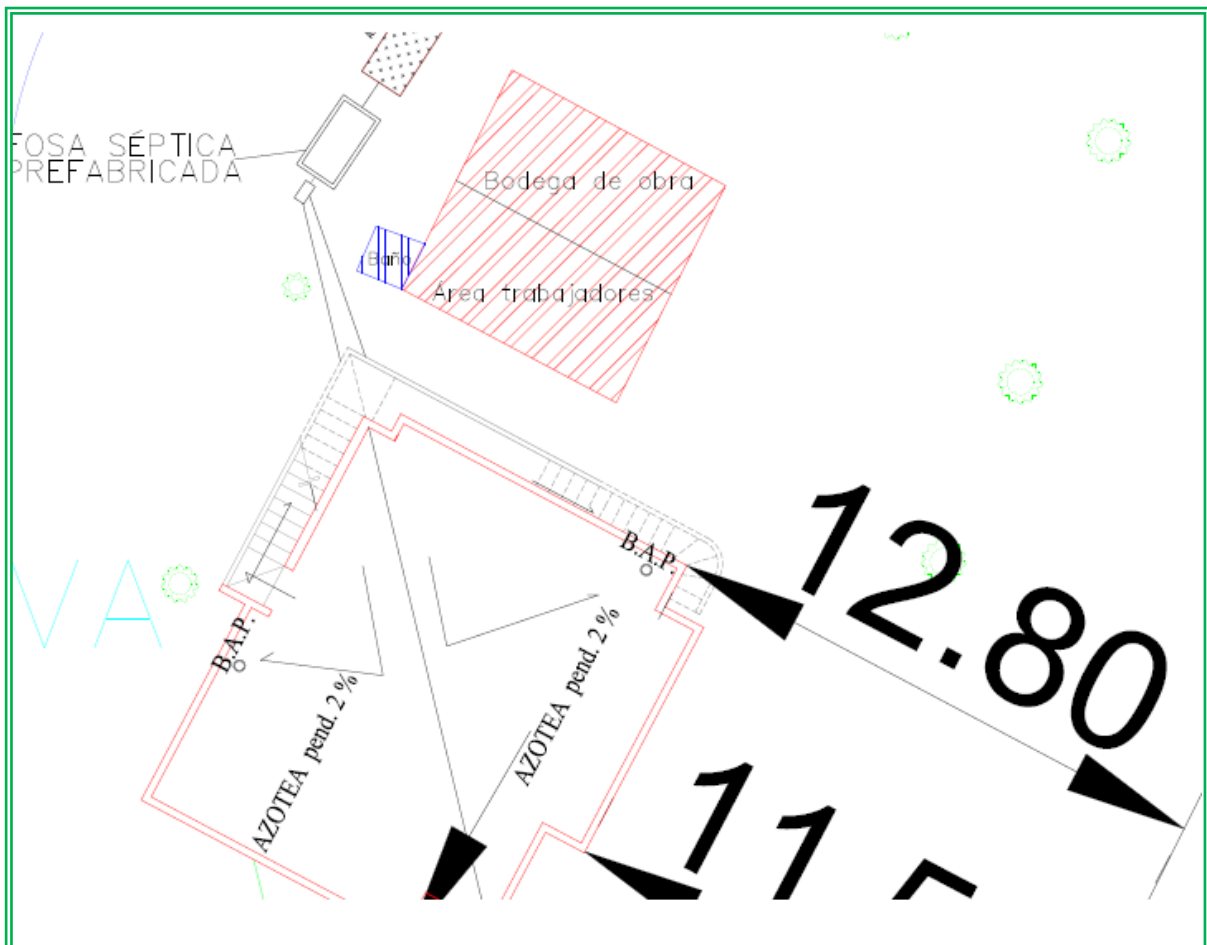
Se requiere proveer a los empleados de la construcción de un espacio para descansar, ir al sanitario y alimentarse, por lo que se prevé la construcción de una estructura temporal a base de madera de la región y lámina de cartón, misma que tendrá **12.5 m<sup>2</sup>** y estará dividida en dormitorio y comedor, adicionalmente **1.00 m<sup>2</sup>** destinados a cabina del retrete. Ésta se situara como una porción de la bodega de materiales, en la zona más cercana a la ubicación del nuevo biodigestor para poder canalizar a él los residuos fisiológicos de la etapa de construcción sin incrementar la superficie de afectación.

Al término de la obra se removerá por completo esta estructura, se realizará la limpieza del sitio y la jardinería.

#### **Servicios sanitarios**

Para dar servicio a los trabajadores durante las etapas de preparación del sitio y construcción, se instalará mínimo una cabina de baño de campo por cada 10 trabajadores, el cual estará conectado a un biodigestor de la marca MUTAR; cuando se

finalice la obra se removerá por completo la cabina del sanitario, mientras que el biodigestor permanecerá para dar servicio al cuarto del velador. Durante esta etapa el efluente tratado por el biodigestor se almacenará en una cisterna externa y se empleará para la caja del sanitario. Los lodos que se acumulen en el biodigestor en esta etapa se extraerán del sitio por una pipa de aguas residuales para llevarlo a disposición final. Esta cabina del retrete medirá 1.00 m<sup>2</sup> y estará adosada al área dispuesta para los trabajadores, a fin de no dispersar residuos ni incrementar áreas de aprovechamiento.



Ubicación de las obras temporales que se prevé para la etapa de ampliación.

### Requerimientos de Agua

El suministro de agua potable durante la construcción, provendrá de 2 cisternas provisionales, cada una con capacidad de 3.00 m<sup>3</sup> cada una, las cuales serán abastecidas por camiones cisterna contratados para este fin. El agua purificada para el consumo de los trabajadores será dotada por la empresa constructora en botellones de 20 litros, los cuales serán adquiridos en comercios establecidos en cantidad suficiente para que los trabajadores no sufran desabasto de este vital líquido.

**Tabla. Consumo de agua/día**

Etapa	Agua	Consumo ordinario	
		Volumen	Origen
Preparación del sitio	Cruda	-	
	Tratada	-	
	Potable	10 litros/día	Comercios
Construcción	Cruda	200 litros/día	Cisternas
	Tratada		
	Potable	10 litros/día	Comercios
Operación	Potable	1200 lt/día	Cisternas
	Tratada	36 lt/día	Humedal/Cisterna
	Purificada	16 lt/día	Comercios
Mantenimiento	Cruda	400 lts/semana	Cisterna
	Tratada	120 lts/semana	Humedal/cisterna
	Potable		
Abandono	Cruda		
	Tratada		
	Potable		

*\*Cifras calculadas con una base de 5 trabajadores/día, considerando 2 litros diarios a causa del alto índice calorífico en la zona y el esfuerzo físico que requiere suficiente hidratación. Considerando a 8 personas por día a razón de 150 lts/usuario.*

Todos los muebles de baño, duchas, tarjas y llaves de cocina son de bajo consumo de agua, que se consiguen actualmente en el comercio formal con la denominación de muebles ahorradores. La nueva obra tendrá las mismas características.

### **Energía y combustibles**

Durante la preparación del sitio y construcción de las obras la energía provendrá del sistema que actualmente alimenta a la vivienda y el cual consiste en sistema de captación solar mediante celdas fotovoltaicas, inversor y banco de baterías y generador a base de Gas L.P.

La dotación de energía eléctrica durante la operación, para el caso de la vivienda, seguirá operando con el sistema inicialmente descrito; para el caso de la obra nueva de ampliación que involucra una bodega, un garage y un cuarto para el velador se prevé su operación solamente con celdas fotovoltaicas, inversor y banco de baterías.

En caso de emergencias se empleará para acciones prioritarias el banco de baterías con energía residual y un generador Honda a base de diesel dado que los paneles solares deben ser resguardados durante emergencias hidrometeorológicas y el Gas LP debe ser desconectado.

### **II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento**

En esta etapa se requerirán acciones comunes de limpieza, reparaciones y mantenimiento en general, todas ellas a realizarse manualmente con utensilios y

herramientas básicas sin que medie el uso de maquinaria pesada, productos químicos y/o herbicidas de alta persistencia.

Se verificará periódicamente el adecuado funcionamiento de los biodigestores MUTAR (el ya existente y el nuevo que se propone para la ampliación) y, las dos cepas del HFV, el mantenimiento del sistema estará a cargo de personal de la misma empresa constructora y de los promoventes, en cumplimiento de las especificaciones técnicas de estos sistemas.

Se deberán considerar actividades de protección al entorno, principalmente las necesarias para la prevención de la contaminación, las orientadas al adecuado manejo y disposición de los residuos sólidos y líquidos que se generen en el Proyecto y al tipo de sustancias que se usen en las áreas jardinadas.

El tanque de Gas L.P. y sus tuberías y conexiones que den servicio a la vivienda, llevarán un control estricto de supervisión, al menos cada 30 días se deberá verificar que no haya fugas ni óxido en el tanque y sus tuberías, cada 6 meses deberá dársele mantenimiento con pintura epóxica y con selladores adecuados y al menos cada año se deberá llamar a los técnicos de la empresa para que verifiquen los tanques y la planta.

#### **II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto**

No se prevé obras asociadas al presente proyecto.

#### **II.2.7 Etapa de abandono del sitio**

Las edificaciones que implica el proyecto fueron desarrolladas entre el año 1979 y el año 1981, por lo que tienen al menos 35 años en operación, lapso en el cual han cambiado de propietario al menos 2 veces; la condición actual de la obra en el sentido estructural es un buen estado de conservación, se estima que con el adecuado mantenimiento a las edificaciones y estructuras que lo conforman, el proyecto Ampliación de Vivienda "Costa Living Home", mantendrá condiciones óptimas por lo menos para los próximos 30 años, motivo por el cual actualmente no se plantea un programa de abandono del sitio. No obstante, en caso de que antes de éste plazo de tiempo se decida un abandono del sitio se elaborará un programa de restitución y compensación por el abandono y se dará parte a las autoridades correspondientes cuando menos 6 meses antes de abandonar el sitio.

#### **II.2.8 Utilización de explosivos**

No se prevé el uso de explosivos en ninguna de las etapas de preparación, construcción y operación del proyecto.



## **II.2.9 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera durante la etapa de Operación**

### **Emisiones a la atmósfera.**

Para la ejecución de la obra que nos ocupa no se requiere del uso de maquinaria pesada y equipos de combustión interna que generen emisiones extraordinarias de gases contaminantes a la atmósfera. Por lo que en ningún caso se rebasarán los niveles máximos permisibles referidos en las Normas Oficiales Mexicanas en materia de aire, como la NOM-041-ECOL-1993, la NOM-044-ECOL-1993, NOM-045-ECOL-1993 y la NOM-050-ECOL-1993, mismas que establecen los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación, que usan gasolina, diesel, gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos.

Los únicos vehículos que se emplearán son los volquetes y camionetas que transporten el material hasta el sitio del Proyecto y, estos deberán estar en un programa de mantenimiento y afinación permanente, atendiendo a las propias regulaciones del Sindicato de Volqueteros a los cuales se les rentaran los viajes de material.

Durante la operación se prevé el uso de energía de emisión limpia como es la energía solar en coadyuvancia con el Gas LP.

### **Emisiones de ruido.**

Como en el caso anterior, no se emitirán ruidos que estén por encima de lo que marca la NOM-080-ECOL-1993, que establece que la intensidad de ruido se limitará a 86, 92 y 99 decibeles para vehículos de menos de 3,000 Kg de peso bruto. El ruido que se generará en el proyecto será el resultante del tránsito de los vehículos de material y de las revolventoras, dicha maquinaria efectivamente genera ruido, pero al estar bien afinada y engrasada se logra reducir su generación.

Durante la operación el ruido será mínimo, el resultado común de la operación de una vivienda regular, por lo que no se contemplan emisiones extraordinarias o que rebasen la normatividad en decibeles.

### **Residuos sólidos.**

Los residuos sólidos que se generen en la etapa de construcción, principalmente escombros, acero, pedacería de aluminio y tubos, ventanería, cartón, madera de cimbra, entre otros, serán acopiados en la bodega de materiales, cargados en las camionetas de la empresa constructora y trasladados cada segundo o tercer día al sitio de disposición final del H. Ayuntamiento de Othón P. Blanco. Estimaciones hechas para proyectos similares manejan un promedio del 2% de desechos del total del material empleado. Estos residuos de la construcción pueden ser reutilizados en sitios que requieran escombro para relleno por lo que se solicitará al constructor que previo a su desecho final trate de darles este uso a los residuos.

Respecto de los residuos que serán generados en la vivienda, la EPA estima que el 40% corresponde a reciclables, 50% son orgánicos y el 10% restante es realmente basura. Si se les da un adecuado manejo, se puede reducir la basura en un 90%. Los lineamientos sugeridos para la reducción en la generación de residuos sólidos domésticos y municipales se han incorporado en el Programa de Manejo de Residuos Sólidos que se adjunta al presente estudio en calidad de anexo documental y electrónico.

En la fase de operación del Proyecto únicamente se generarán residuos domésticos consistentes principalmente en restos de alimentos, empaques y envases de bebidas; en estos predominan los desechos orgánicos con un porcentaje de entre el 50 al 65% y el resto lo constituyen desechos inorgánicos como vidrio, cartón y plásticos. En esta etapa se instruirá a los empleados ocasionales y habitantes de la vivienda en la separación de la basura para integrarse al reciente programa del Ayuntamiento y mandar al tiradero municipal únicamente los residuos que no sean susceptibles de reuso, reciclado o compostaje, mismos que deberán llegar al sitio de disposición final claramente clasificados y serán exclusivamente los que no sean susceptibles de reuso o reciclado, los que sí lo sean serán trasladados a los centros de acopio para este fin, ya sea a cargo del Municipio o bien de particulares (especialmente cartón, papel, plásticos, vidrio y metales como aluminio, cobre y acero).

En un vivienda urbana de alto poder adquisitivo se generan entre 1.00 y 1.50 kilogramos/día/habitante de desechos sólidos; considerando la lejanía del sitio de cualquier centro comercial y/o comercio formal que permita la adquisición continua de consumibles, así como el giro del Proyecto y la cultura ecológica de lo promoventes se estableció factor de generación 0.80 kilogramos/habitante, lo que representa 44.8 kilogramos por semana de residuos sólidos en la etapa de operación (para los habitantes de la vivienda). De los cuales, al menos 22.4 kgs serán residuos orgánicos, 17.92 kilogramos serán reusables o reciclables y 4.48 kilogramos serán netamente desechos que serán canalizados al sitio de disposición final.

Diariamente deberán limpiarse las áreas del Proyecto y depositar los residuos en tambos de 200 litros con tapa y acopiarlos en la zona de estacionamiento o en la bodega.

*\*Favor de consultar en anexos los Programas ambientales correspondientes a: Planes de manejo de residuos sólidos de construcción, manejo integral de residuos sólidos y manejo de residuos de alimentos y jardinería, adjuntos al presente en papel y en formato electrónico en el Disco Compacto que acompaña el Estudio.*

### **Generación de Residuos Líquidos.**

Considerando que, la vivienda actualmente ya se encuentra edificada y operando sólo se hace referencia a las obras que implica la ampliación que se solicita; durante las etapas de preparación y construcción del Proyecto de ampliación, la principal fuente generadora de aguas residuales serán el sanitario y ducha de los trabajadores de la construcción, mismas que serán canalizadas y tratadas en un biodigestor marca MUTAR que será instalado en el sitio para éste fin. El efluente del biodigestor se almacenará y empleará para la caja del sanitario y, los lodos que sean generados en esta y etapas posteriores se retirarán del sitio mediante pipas especializadas en traslado de aguas residuales. Al

término de la etapa de construcción el biodigestor permanecerá en el sitio para dar servicio a la vivienda del velador.

Durante la actual etapa de operación de la vivienda y la posterior operación de la obra que se solicita en ampliación, se generan residuos líquidos domésticos, provenientes de sanitarios, duchas, tarja de cocina de la vivienda y actividades de limpieza en general, estas aguas serán canalizadas, en el caso de la cocina a trampas de grasas y aceites y de ahí se irán al registro de aguas jabonosas y a alguno de los 2 biodigestores MUTAR dependiendo su punto de origen, para dar tratamiento a toda el agua que se genere en el Proyecto en esta etapa. El efluente de ambos biodigestores estará respectivamente canalizado a una cepa de un Humedal de Flujo Vertical que complemente el tratamiento hasta nivel terciario.

Es importante mencionar que se contará con 3 distintas redes hidráulicas y sanitarias: para agua lluvia, para agua potable y para agua tratada, mismas que serán totalmente independientes entre sí y de la de aguas residuales que se dirija al biodigestor y posteriormente a las 2 cepas de HFV.

<b>Generación de Residuos Líquidos</b>	
<b>Tipo de Residuo</b>	<b>Control</b>
Aguas con grasas y aceites	La recolección de las aguas con grasas y aceites provenientes de la cocina pasarán por registros con trampa para grasas y de ahí se canalizarán, junto con las aguas negras, grises y/o jabonosas al biodigestor MUTAR que le corresponda de acuerdo a su punto de generación, habrán 2 sistemas instalados en el sitio del proyecto, para que una vez realizado el tratamiento secundario sean dirigidas a una de las 2 cepas del Humedal de Flujo Vertical del sitio para complementar el tratamiento terciario.
Aguas Jabonosas	
Aguas Residuales (negras)	

**Características de la recolección y tratamiento de las aguas residuales en la etapa de preparación y construcción del sitio.**



Características del Sanitario de Campo que será empleado en esta etapa.



Imágenes que ilustran el tipo de sanitario de campo que se empleará, las paredes serán de madera de cimbra o bien de lámina de cartón, toda la estructura temporal para ser removida fácilmente al término de la obra.

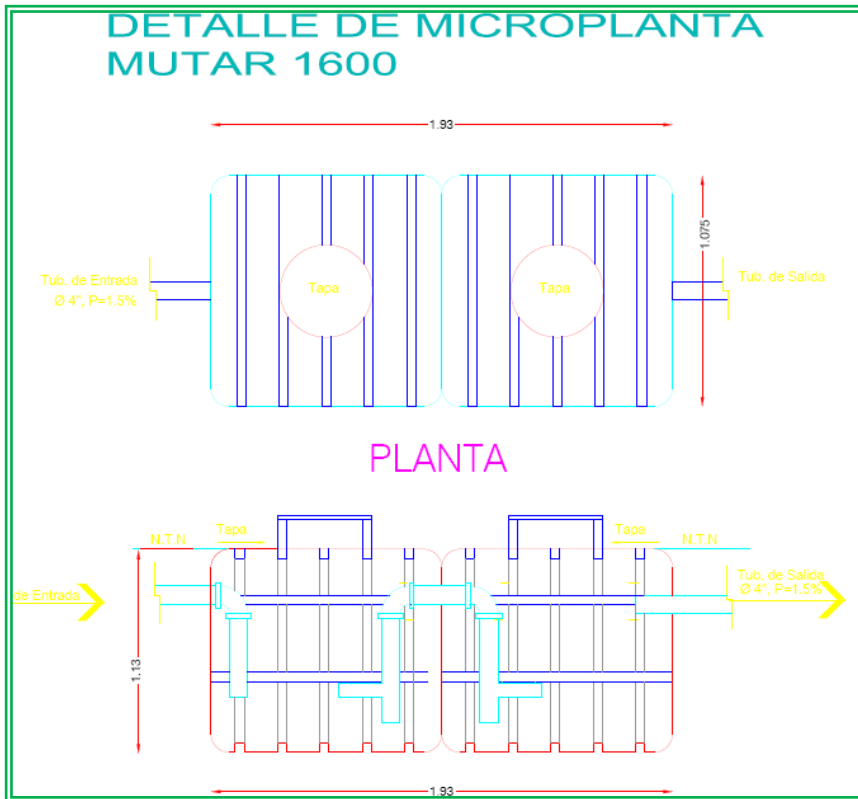
Estará conectado al Biodigestor MUTAR descrito en el inciso posterior ya que será parte del sistema de operación.

### **Características del la recolección y tratamiento de las aguas residuales en la etapa de Operación.**

Durante la operación del Proyecto se conservará el biodigestor que actualmente da servicio a la vivienda en operación y se adicionará un nuevo biodigestor marca MUTAR para dar servicio a las obras que implica la ampliación, este sistema se colocará desde la etapa de construcción del sitio conectado al sanitario de los trabajadores de la obra, a la entrada en operación de esta ampliación, el biodigestor dará servicio al cuarto del velador y su efluente se conectará a una cepa de Humedal Artificial de Flujo Vertical; por otra parte la vivienda principal está actualmente conectado a un biodigestor con una capacidad de 1,600 litros. Ambos biodigestores derivarán su efluente a su cepa de Humedal Artificial de Flujo Vertical (HAV).

Dicho sistema de tratamiento, MUTAR 1600 tiene las siguientes características generales:

- Planta tratadora de agua residual individual  
No constituye un foco de infección, no contamina, no genera olores  
Sustituto de Drenaje  
Degradación de lodos ( no requiere desazolve) empleando Polidex/Biodex que es un degradador bacteriano.  
Rehúso de agua en riego  
Fácil de instalar, Fácil de operar, mantenimiento mínimo  
Se puede instalar sobre ella una caseta con baño  
Cumple con: NOM-003-ECOL-1997, NOM-001-ECOL-A996 y NOM-002-ECOL-1996 Semarnat



Ver el link: <http://gpsmx.wordpress.com/2013/05/20/micro-plantas-de-tratamiento-de-agua-residual-mutar/> en donde hay un video ilustrativo de la operación de la Planta MUTAR.

\* Para mayores detalles del biodigestor MUTAR favor de consultar los planos anexos así como la información electrónica adjunta al presente en el Disco Compacto que se entrega.

Los valores empleados para el cálculo y dimensionamiento del biodigestor MUTAR para la vivienda son los siguientes:

Gasto Agua máximo de agua en ocupación máxima			
A	Gasto x persona x Día	150.00	lt/hab/día
B	No. de Habitantes	8.00	hab
C = A x B	Gasto x Día	1200.00	lt/día
C x 0.75	Aportación de Aguas Residuales	900.00	lt/día
D	Tiempo de Tratamiento	2.00	día
C x D	Capacidad de tratamiento en litros	2400.00	lt
	Capacidad requerida de tratamiento en m <sup>3</sup>	2.40	m <sup>3</sup>
2 plantas	Con capacidad de 1.6 m <sup>3</sup> =	3.2	m <sup>3</sup>
	Profundidad de cada Planta	1.41	M
	Superficie de cada Planta	1.85	m <sup>2</sup>
	Lado "A" de Planta	1.93	m

Lado "B" de Planta	1.075
--------------------	-------

### **Características del Humedal Artificial de Flujo Vertical**

El tratamiento secundario que darán en conjunto los dos biodigestores MUTAR 1600 estará complementado hasta nivel terciario por dos cepas de HFV que se describe a continuación.

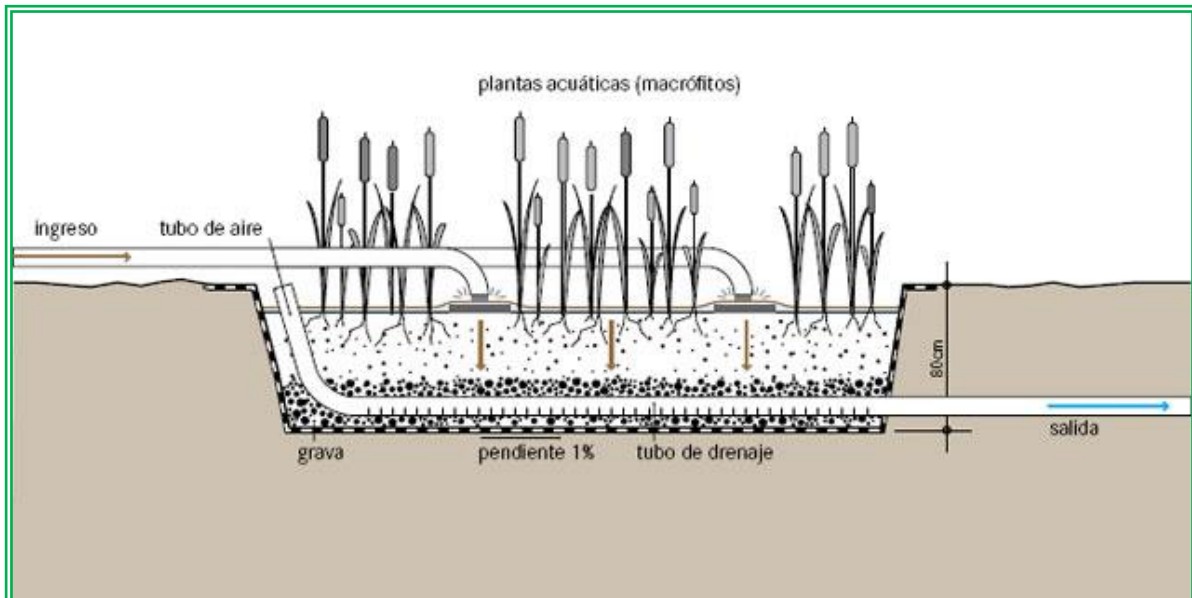
**Humedales artificiales-** Este sistema consiste en la reproducción controlada, de las condiciones existentes en los sistemas lagunares someros o de aguas lenticas los cuales, en la naturaleza, efectúan la purificación del agua. Esta purificación involucra una mezcla de procesos bacterianos aerobios-anaerobios que suceden en el entorno de las raíces de las plantas hidrófilas, las cuales a la vez que aportan oxígeno consumen los elementos aportados por el metabolismo bacteriano y lo transforman en follaje.

En el Caso del Proyecto de vivienda y ampliación "Costa Living Home" se trata de un sistema mixto de tratamiento domiciliario, que son aquellos en los que se arman con diferentes sistemas de tratamiento con el fin de lograr la máxima remoción en el menor espacio posible estos pueden combinar digestores para aguas negras, lechos vegetales, sistemas de enramado, aireadores, etc. Básicamente consisten en la adaptación práctica de los diferentes sistemas en un todo integrado que se adapte a las necesidades específicas de cada lugar.

Las aguas residuales para este proyecto estarían siendo producidas en un cálculo de ocupación máxima posible, lo cual será infrecuente, en la vivienda principal, con un caudal de  $1.2\text{m}^3/\text{día}$  en el lote, considerando el uso directo tope de 8 usuarios, sin tasas de reuso de agua ya tratada. Mientras que el caudal sería de  $0.15\text{m}^3/\text{día}$  en el caso de la vivienda del velador, de tal suerte que el volumen total en una ocupación máxima sería de  $1.35\text{m}^3/\text{día}$ .

Estas aguas residuales serán enviadas primero, de acuerdo a la localización de su generación, a uno u otro biodigestor del tipo MUTAR del cual se ha proporcionado previamente la información, y posteriormente se canalizarán a dos cepas o humedal de flujo vertical impermeable a través de una tubería de PVC de 4 pulgadas. El volumen de este HFV será de  $5.25\text{ m}^2$  ( $3.5 \times 1.5\text{m}$ ) y  $2.00\text{ m}^3$  ( $2 \times 1\text{m}$ ) para cada cepa respectivamente, teniendo un total combinado de  $7.25\text{ m}^2$  y de  $7.50\text{ m}^3$ . El efluente de este HFV será canalizado mediante tubería flexible para el riego de áreas jardinadas.





**Esquema del Humedal de flujo vertical que será empleado en el proyecto "Ampliación de Vivienda Costa Living Home".**

Un Humedal Artificial de Flujo Vertical es un lecho de filtración que se planta con vegetación acuática. Las aguas residuales se vierten o dosifican a la superficie del humedal desde arriba usando un sistema mecánico de dosificación. El agua fluye verticalmente hacia abajo por la matriz del filtro. La diferencia importante entre el humedal vertical y el horizontal no sólo es la dirección del flujo, sino las condiciones aeróbicas.

Al dosificar intermitentemente el humedal (de cuatro a diez veces al día), el filtro pasa por periodos de saturación y falta de saturación y, por lo tanto, diferentes condiciones aeróbicas y anaeróbicas. La frecuencia de dosificación se debe ajustar para que la dosis anterior de aguas residuales tenga tiempo de filtrarse por el material para que el oxígeno tenga tiempo de difundirse por el medio y llenar los espacios vacíos.

Se puede diseñar el Humedal Artificial de Flujo Vertical como una excavación poco profunda o como una construcción sobre el nivel del suelo. Cada filtro debe tener un recubrimiento impermeable y un sistema de recolección de efluente. Habitualmente los Humedales Artificiales de flujo Vertical se diseñan para tratar aguas residuales que han pasado por un pretratamiento.

Estructuralmente, hay una capa de grava para drenar (un mínimo de 20 cm), seguida de capas de arena y grava (para efluente ya asentado) o arena y grava fina (para efluente primario). En el caso del proyecto la profundidad de las capas alcanza 1.00 metro lineal.

El medio filtrante actúa tanto como filtro para eliminar sólidos, como una superficie fija para que las bacterias se sujeten, y como una base para la vegetación. La capa superior es plantada con vegetación que puede desarrollar raíces profundas y gruesas, que entran en el medio de filtración.

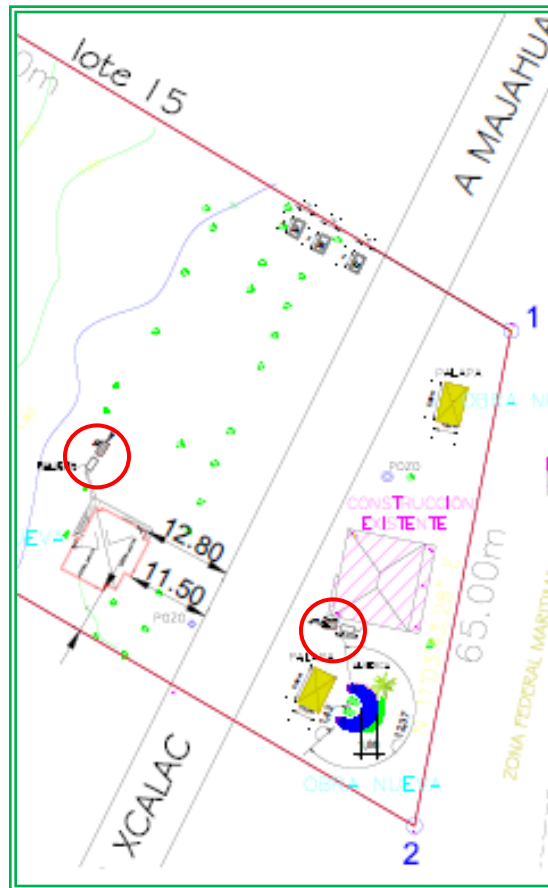
Dependiendo del clima, las opciones comunes son *Phragmites australis*, *Typha cattails* o *Echinochloa Pyramidalis*. La vegetación transfiere una pequeña porción de oxígeno a la

zona de raíces de manera que las bacterias aeróbicas pueden colonizar el área y degradar la materia orgánica. Sin embargo, la función primaria de la vegetación es mantener la permeabilidad en el filtro y proporcionar un hábitat para los microorganismos.

Durante la etapa de inundación, el agua residual fluye hacia abajo por el lecho no saturado y es filtrada por la mezcla de arena y grava. Los nutrientes y la materia orgánica son absorbidos y degradados por las densas poblaciones microbianas sujetas a la superficie del material del filtro y las raíces. Al forzar a los organismos a una etapa de 'hambre' entre las dosis, el crecimiento excesivo de la biomasa se reduce y se incrementa la porosidad. Una red de drenaje en la base recolecta el efluente.

El diseño y el tamaño del humedal dependen de las cargas hidráulica y orgánica. La eliminación de patógenos se logra por la descomposición natural, la depredación de organismos superiores, y la sedimentación.

**Características del la recolección y tratamiento de las aguas residuales en la etapa de Operación de "Costa Living Home".**



La presente imagen corresponde al plano de instalaciones y en ellas se ilustra la ubicación de registros, biodigestor, humedales y los ramales de distribución del agua tratada, marcados con los círculos color rojo.

## **II.2.10 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos durante la etapa de Operación**

La principal infraestructura para el manejo de residuos es, considerando la que ya existe y la que se va a colocar en la ampliación:

- 2 Biodigestores Autolimpiantes MUTAR,
- 2 cepas de Humedal Artificial de Flujo Vertical, en conjunto de 7.25 m<sup>2</sup> y 7.50 m<sup>3</sup>.
- 1 cisterna para agua potable y/o pluvial de 3.00 m<sup>3</sup> y una de 6.50 m<sup>3</sup>,
- 1 tinaco de 1,100 litros para la bodega, garage y cuarto del velador,
- 1 tinaco para agua potable y/o pluvial, de 1.1 m<sup>3</sup> en la vivienda,
- Un área determinada que será el centro de acopio para los tambos de 200 lts en donde se almacene la basura de la vivienda y que estará ubicada en la bodega del nuevo módulo,
- Botes de basura en áreas estratégicas al interior del predio y uno sobre el acceso para los transeúntes,
- Tambos para los residuos de jardinería,
- Trampas de grasas y aceites para que el efluente de la cocina no dañe el adecuado funcionamiento de los biodigestores y humedales,
- Programa periódico de verificación de parámetros físicos del biodigestor y humedales; principalmente basado en color, olor y turbiedad del efluente,
- Clasificación y separación de residuos,
- Donación o venta de residuos reusables o reciclables.

**CAPITULO III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS  
JURIDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, CON LA  
REGULACIÓN DEL USO DE SUELO**

En este apartado se hace un análisis detallado de los elementos jurídicos y de ordenamiento territorial aplicables al Proyecto por su tipo y localización, con la finalidad de identificar y analizar los criterios y limitantes de planeación que ordenan la zona donde se ubica el Proyecto "Ampliación de Vivienda Costa Living Home", a fin de sujetarse a los instrumentos de regulación del uso del suelo vigentes.

Para este capítulo se procedió a un análisis exhaustivo de los instrumentos de Planeación y Normatividad tales como Leyes Federales y Estatales, Ordenamientos Ecológicos Territoriales, Planes de Desarrollo Urbano, Normas Oficiales Mexicanas (NOM's) y Normas Mexicanas (NMX's), entre otros, los resultados se detallan a continuación.

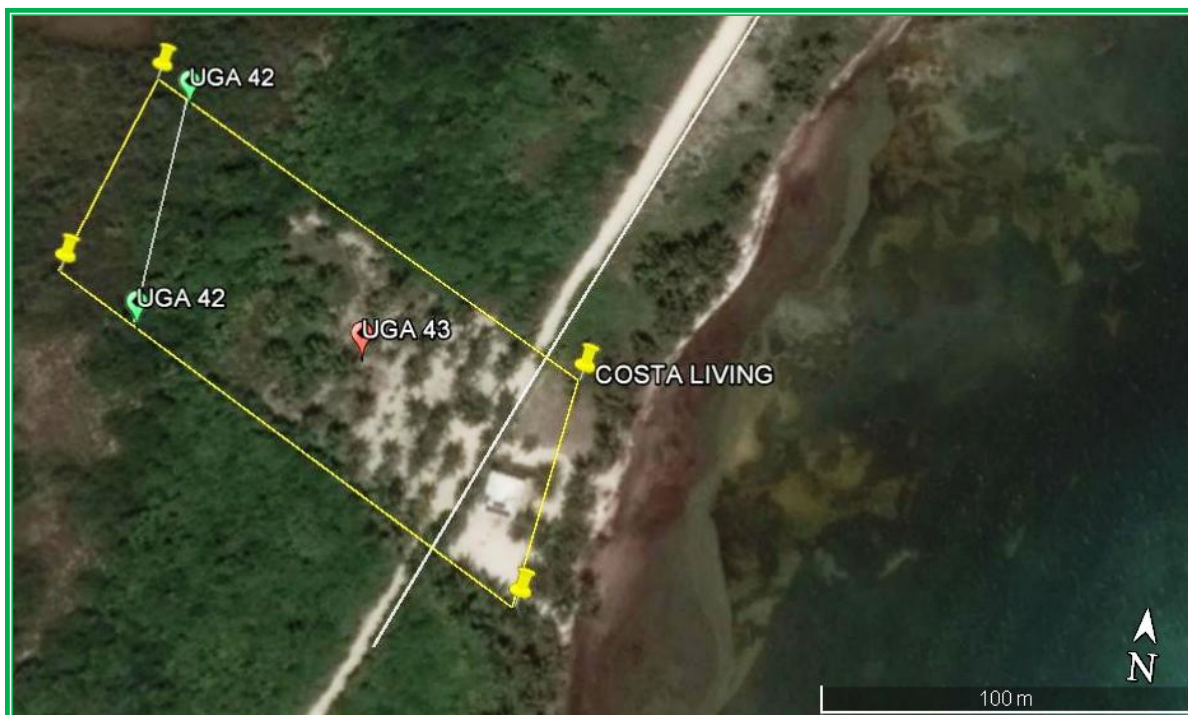
- **Los Planes de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET) decretados.**

El área en que se edificó y se pretende ampliar la vivienda denominada "Costa Living Home" se ubica en el lote 16 del predio rústico denominado Rancho El Gavilán, a la altura aproximada del kilómetro 10+500 del camino costero Xcalak-Mahahual, en el municipio de Othón P. Blanco, Quintana Roo.

Esta zonificación se halla a su vez contenida en la franja costera SE del estado de Quintana Roo, misma que rige su uso de suelo conforme a lo dispuesto en el **DECRETO MEDIANTE EL CUAL SE EXPIDE EL PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO, QUINTANA ROO, MÉXICO** decretado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo con fecha 7 de octubre de 2015.

De este modo, conforme a lo referido en dicho POEL, al área que comprende el Proyecto en cuestión le corresponden los criterios ambientales correspondientes a dos **UGA's**: la **UGA 42 y 43**, mismas que tienen como Política Ambiental la Preservación y el Aprovechamiento Sustentable respectivamente. Aún cuando hay que recalcar que las obras ya existentes así como la ampliación que se solicita no interfieren en ningún momento con la porción del predio donde se localiza la UGA 42, quedando como área de conservación estricta.

La ubicación en el contexto del POEL la podemos apreciar en la siguiente figura, extraída del **Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Othón P. Blanco vigente**.

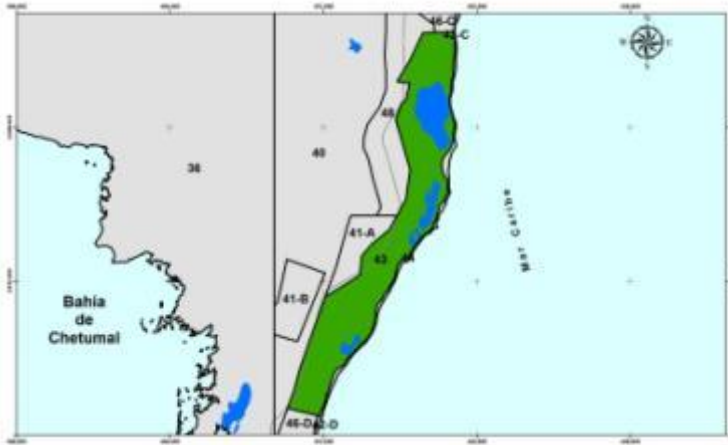
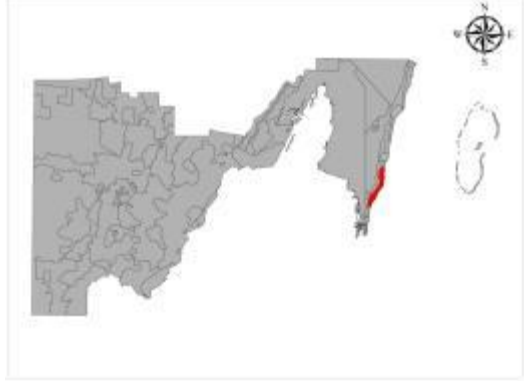


Al polígono del lote 16, por su ubicación y dimensiones le corresponden los criterios aplicables a las UGA's 42 y 43. Siendo que, en la UGA 42 no se desarrollarán obras ni aprovechamientos de ningún tipo por corresponder a vegetación de manglar, mientras que, el desarrollo existente y la ampliación se localizan en su totalidad en la UGA 43. Ambas se desarrollan a continuación:



### UGA 42– Arrecifes de Xcalak

Dentro de la porción del predio que se localiza sobre esta UGA no habrá desarrollo de ningún tipo de obras y/o actividades. La superficie del predio dentro de esta clasificación abarca un área de **1,258.96 m<sup>2</sup>**.

			
<b>Superficie:</b> 4,576.42 Hectáreas		<b>Política Ambiental:</b> Preservación	
<b>Criterios de Delimitación:</b> Se utiliza el polígono decretado correspondiente a la porción continental de esta ANP.			
<b>Condiciones de la Vegetación y Uso de Suelo:</b>			
CLAVE	CONDICIONES DE LA VEGETACION	HECTAREAS	%
VM	Manglar	3,156.54	68.97
SBS	Selva baja subcaducifolia	644.64	14.09
H2O	Cuerpo de agua	636.27	13.9
VSA/SMQ	Vegetación secundaria arbórea de selva mediana subperennifolia	138.97	3.04
<b>TOTAL</b>		<b>4,576.42</b>	<b>100</b>
<b>% de UGA que posee vegetación en buen estado de conservación:</b> 83.06%		<b>Superficie de la UGA con importancia para la recarga de acuíferos:</b> 3.04%	
<b>Objetivo de la UGA:</b> Las áreas buscan preservar, conservar y restaurar los ambientes naturales representativos de los diferentes ecosistemas de la unidad así como de su diversidad presente; son modelos óptimos de funcionamiento con programas consolidados enfocados a la investigación, educación ambiental y conservación, su población local participa en las diferentes actividades dentro de las ANP's de acuerdo a la normatividad vigente reconociéndoles sus derechos y obligaciones para una mejor calidad de vida y del medio.			
<b>Descripción Biofísica:</b> Esta unidad ocupa 0.39% del territorio municipal, tiene forma irregular alargada y se ubica en la			

zona costera de Costa Maya. En esta unidad los suelos son arenosos, poco desarrollados y relativamente recientes. De acuerdo con el mapa de hidrología subterránea en la mayor parte de su superficie se presenta un acuífero con material consolidado con posibilidades bajas. En orden de importancia por su cobertura vegetal, el manglar es el más extenso y le siguen la selva baja subcaducifolia y la vegetación secundaria arbustiva de selva mediana subperennifolia. Por sus atributos ambientales tiene aptitud de uso del suelo para el ecoturismo y servicios ambientales.

**Descripción Socioeconómica:**

Esta UGA no presenta pobladores, de acuerdo a INEGI (2010).

En esta unidad, el 83% de su superficie corresponde a zonas inundables y con presencia de manglar; y el 13.90% corresponde a cuerpos de agua interiores, lo que limita mucho las perspectivas de aprovechamiento, aunque queda la posibilidad de un aprovechamiento ecoturístico.

Por otra parte, esta UGA presenta una red carretera de 9.62 km lineales.

**Lineamientos Ecológicos:**

- Los establecidos en sus Decretos y/o Programas de Manejo correspondientes.

**Estrategias Ecológicas:**

Las establecidas en sus Decretos y/o Programas de Manejo correspondientes.

**Recursos y Procesos Prioritarios:**

Humedales y cuerpos de agua, Flora y fauna, Cobertura forestal

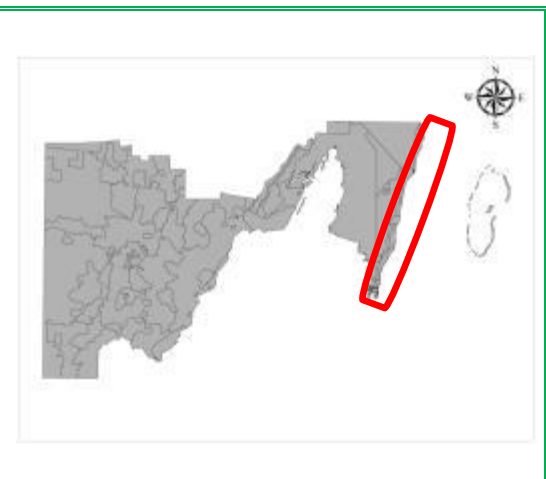
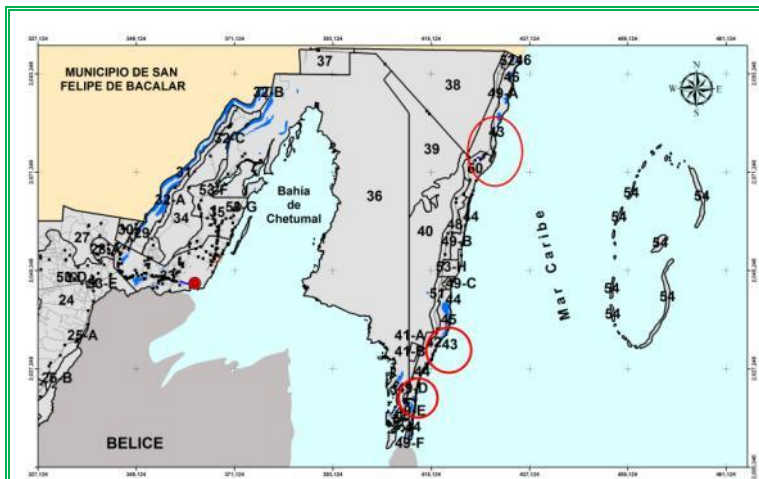
**Usos Compatibles:**

Los establecidos en su programa de manejo o en su decreto de creación.

**Usos Incompatibles:**

Los prohibidos en su programa de manejo o en su decreto de creación.

**UGA 43 – Zona Costera Costa Maya D10**



**Superficie:**

367.38 Hectáreas

**Política Ambiental:**

Aprovechamiento Sustentable

**Criterios de Delimitación:**

Esta UGA esta conformada por 5 polígonos de la estrecha franja de matorral costero presente a todo lo largo del frente costero de minicipio hacia el Mar Caribe, siendo el limite al Oeste el Manglar y al Este la Zona Federal Maritimo Terrestre, con excepción de las UGAs con densidad mayor otorgada por el POET de Costa Maya.

**Condiciones de la Vegetación y Uso de Suelo:**

CLAVE	CONDICIONES DE LA VEGETACION	HECTAREAS	%
MC	Matorral costero	300.42	81.77
VM	Manglar	66.23	18.02
H2O	Cuerpo de agua	0.73	0.19
<b>TOTAL</b>		<b>301.69</b>	<b>100.00</b>

<b>% de UGA que posee vegetación en buen estado de conservación:</b> 18.02 %	<b>Superficie de la UGA con importancia para la recarga de acuíferos:</b> 0.0%
---	---

**Objetivo de la UGA:**

Promover el desarrollo turístico sustentable y la adecuada presencia de servicios básicos en la franja costera de la Costa Maya, conservando el paisaje y la duna costera presente en esta zona.

**Descripción Biofísica:**

Es una estrecha franja conformada por dunas y comunidades de matorral costero que conforman el frente costero del municipio hacia el Mar Caribe, es una zona de riesgo por eventos ciclónicos, la dinámica costera muestra cambios estacionales en las características de su perfil que afectan la amplitud de la playa y zonas de inundación, las actividades de desarrollo se deben planear cuidadosamente para evitar afectaciones al entorno natural, que agraven las consecuencias hacia los pobladores, infraestructura e inversión. Las actividades productivas están poco representadas, pero se vislumbra un desarrollo limitado de actividades turísticas y de servicios urbanos que deben ser regulados. Esta unidad ocupa 0.03% del territorio municipal.

**Descripción Socioeconómica:**

Esta UGA representa 14 diferentes localidades, de las cuales 13 son pequeñas rancherías y el poblado más grande es Río Indio, con 60 habitantes; el número total de pobladores de esta UGA es de 108 (INEGI, 2010). Por otra parte, presenta una red carretera de 22.63 km lineales.

**Lineamientos Ecológicos:**

- Se regula el establecimiento de desarrollos ecoturísticos, así como los usos de suelo compatibles y con los servicios básicos que no pongan en riesgo la calidad del acuífero, ocupando en conjunto hasta el 30% de la UGA, en un período de 5 años.
- Se conserva el 70 % de la cobertura vegetal presente en la UGA.
- Se privilegia el desarrollo de actividades enfocadas al turismo sustentable en el 30% de la UGA, siempre y cuando garanticen la conservación de los procesos ecológicos relevantes, los bienes y servicios ambientales y la biodiversidad presente, además del control de sus impactos ambientales, bajo esquemas de desarrollo sustentable.
- El umbral máximo de desmonte no será superior al 30% de la superficie total de la misma.
- El umbral máximo de número de cuartos hoteleros será de 3,673 unidades.

**Estrategias Ecológicas:**

CONAFOR	3	5											
CONANP	1												
SEDATU	2												
SEMARNAT	1	2	3										
SECTUR	1												

**Recursos y Procesos Prioritarios:**

Paisaje, Duna y Matorral costero.

**Usos Compatibles:**

Servicios Ambientales, Turismo Convencional y Turismo Alternativo.

**Usos Incompatibles:**

Agropecuario, Desarrollo Suburbano, Transformación, Desarrollo Urbano y Forestal.

<b>Componente</b>	<b>Clave</b>	<b>Criterios de Regulación Ecológica</b>											
Construcción	CU	01	03	04	05	07	10	12	13	14	16	17	18
		21	27	28	29								
Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales	AS	06	32	36	45								
Prevención de Contaminación en Suelo, Aire y Agua	PC	03	04	06	07	11	14	18	19				
Conservación de la Biodiversidad	CB	03	04	07	09	10	11						
Prevención, Restauración y Manejo del Ambiente	PRM	02	03	04	10	12	13	14	15	16	17	18	19
		20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31

Una vez que se ha establecido qué criterios le aplican por su localización, se procede a describir el modo de cumplimiento de cada uno de los mismos, sean generales ó específicos.

Vinculación de los Criterios Generales del POEL OPB con el Proyecto "Ampliación de Vivienda Costa Living Home"

**NOTA: LA UGA 42 NO SE DESARROLLA POR NO CONTAR CON CRITERIOS DEL ORDENAMIENTO SI NO QUE ESTÁ REGULADA DIRECTAMENTE POR EL PROGRAMA DE MANEJO DEL ANP ARRECIFES DE XCALAK, LA CUAL SE ANALIZA EN EL INCISO CORRESPONDIENTE A ANP'S EN ESTE APARTADO.**

CRITERIO GENERAL	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL PARA EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO, QUINTANA ROO.	VINCULACIÓN DEL PROYECTO AMPLIACIÓN DE VIVIENDA COSTA LIVING HOME.
<b>Recurso prioritario: Agua</b>		
CG-01	Es importante permitir la filtración de las aguas pluviales, por lo que todos los proyectos deben acatar lo dispuestos en el Artículo 132 de la LEEPAQROO o la disposición jurídica que la sustituya.	De conformidad con el Artículo citado, a la medida del predio de interés le corresponde asegurar al menos el 30% de superficie de permeable y/o de captación, por lo cual se cumple sobradamente este criterio, al tener garantizada una superficie de al menos el equivalente al <u>97.58%</u> de la superficie total como área de conservación y/o permeable.
CG-02	Para el adecuado desalojo de agua pluvial y agua residual, todos los proyectos deben contar con infraestructura por separado para el manejo y conducción de cada tipo de agua. El drenaje pluvial de estacionamientos públicos y privados así como de talleres mecánicos deberá contar con sistemas de retención de grasas y aceites.	En el proyecto "Ampliación de Vivienda Costa Living Home" las bajantes y líneas de: agua potable, agua pluvial y aguas grises y negras se encuentran separadas en tuberías independientes y canalizadas a puntos diferentes entre sí.
CG-03	No se permite verter hidrocarburos y productos químicos no biodegradables o cualquier tipo de residuo considerado como peligroso, al suelo, cuerpos de agua. En el caso de ecosistemas Marinos, se realizará de conformidad a lo establecido por la Ley de Vertimientos en las Zonas Marinas Mexicanas y su reglamentación.	En el Proyecto "Ampliación de Vivienda Costa Living Home" se tendrá especial atención a que las sustancias que sean empleadas sean biodegradables y, que no se almacenen hidrocarburos o productos que con su empleo puedan ser accidentalmente vertidos al suelo ó al manto; por lo cual las sustancias persistentes y/o de uso especial como los combustibles y químicos se usarán sólo al interior de la obra cuando sea estrictamente necesario y, sobre suelo

CRITERIO GENERAL	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL PARA EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO, QUINTANA ROO.	VINCULACIÓN DEL PROYECTO AMPLIACIÓN DE VIVIENDA COSTA LIVING HOME.
		impermeable y con bordo para evitar su escurrimiento y filtración. En todo caso no se permitirá su manejo fuera de las edificaciones con piso sellado.
CG-04	Los cenotes y cuerpos de agua deberán mantener inalterada su estructura geológica y mantener el estrato arbóreo (en una franja de al menos 20 m contados a partir de la orilla), asegurando que la superficie establecida para su uso garantice el mantenimiento de las condiciones paisajísticas de dichos ecosistemas.	Dentro del polígono de interés no se cuenta con cenotes y/o cuerpos de agua.
CG-05	Los proyectos que en cualquier etapa empleen agroquímicos de manera rutinaria e intensiva, deberán elaborar un programa de monitoreo de la calidad del agua del subsuelo a fin de detectar, prevenir y, en su caso, corregir la contaminación del recurso agua. Los resultados del monitoreo se incorporarán a la bitácora ambiental. En áreas cercanas a zonas de captación y/o extracción de agua deberán contar con el visto bueno de la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Estado.	En el sitio en donde se desarrollará "Ampliación de Vivienda Costa Living Home" no se requiere en ninguna etapa del empleo de agroquímicos, todas las sustancias que se empleen en la jardinería y forestación son y serán naturales, orgánicas y provenientes de la composta de viveros autorizados, así como tierra enriquecida con humus y hojarazca, no se emplearán químicos.
CG-06	Las aguas residuales no deben canalizarse a pozos de inyección de agua pluvial, cuerpos de agua naturales, de pozos artesianos, de extracción de agua. Deberán disponerse a través del sistema de drenaje municipal o en caso de no contar con sistema de drenaje municipal, a través de algún sistema de tratamiento de aguas residuales cumpliendo en todo momento con la normatividad vigente aplicable.	En el sitio no se emplearán pozos para la inyección de agua de ningún tipo, al no contar con drenaje sanitario en la zona se hace uso de un biodigestor, al cual se adicionará otro de las mismas características y será complementado dos cepas de HFV para alcanzar el nivel terciario en el tratamiento del agua, conforme a la normatividad vigente. El agua tratada será reusada en jardinería y limpieza, no inyectada a pozos.
CG-07	La canalización del drenaje pluvial hacia el mar o cuerpos de agua superficiales o pozos de absorción, podrá realizarse previa filtración de sus aguas con sistemas de decantación, trampas de grasas y sólidos u otros que garanticen la retención de sedimentos o contaminantes y deberá ser aprobada por la CONAGUA, de	El drenaje pluvial del techo de la vivienda se canaliza a la cisterna de la misma, donde, posterior a su filtración se emplea para dotación. En la ampliación se usará el mismo sistema.



CRITERIO GENERAL	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL PARA EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO, QUINTANA ROO.	VINCULACIÓN DEL PROYECTO AMPLIACIÓN DE VIVIENDA COSTA LIVING HOME.
	conformidad con la normatividad aplicable.	
CG- 08	No se permite la desecación y/o dragado de cuerpos de agua.	No se practico ni practicará en ninguna etapa la desecación y/o dragado de cuerpos de agua, máxime que al interior del predio no se cuenta con este tipo de formaciones.
CG-09	Se permite la acuicultura en los cuerpos de agua artificiales, y las aguas residuales generadas no podrán disponerse a cuerpos de agua naturales o al subsuelo sin previo tratamiento. No se permite la acuicultura con especies exóticas en cuerpos de agua naturales.	En el proyecto no se prevé en ninguna etapa la actividad de acuicultura.
CG-10	Los usos autorizados deben considerar acciones para el ahorro del recurso agua, así como medidas de prevención de contaminación del manto freático; estas acciones deberán ser presentadas en los estudios ambientales correspondientes, y validados por la autoridad correspondiente. Estas acciones deberán quedar especificadas en cualquiera de las modalidades solicitadas para su evaluación por la autoridad competente.	En el cuerpo del presente documento se describe el uso y tratamiento que se dará al agua, la cual será siempre empleada mediante llaves y muebles ahorradores y será adecuadamente tratada previo a su reuso.
CG-11	Se permite la acuicultura cuando cumpla con uno de los tres supuestos siguientes: a) Los estanques de crecimiento cuenten con un sistema cerrado que evite la fuga de larvas o alevines hacia cuerpos naturales de agua o al acuífero b) Se garantice el tratamiento de las aguas residuales c) Cuento con una fuente de abastecimiento de agua distinta a rejolladas y dolinas.	En el proyecto no se prevé en ninguna etapa la actividad de acuicultura.
CG-12	Todos los proyectos deberán considerar como alternativa para disminuir el consumo de agua de primer uso, que en el diseño de las edificaciones relacionadas al proyecto autorizado se considere la captación de agua de lluvia, así como el reuso de las aguas residuales tratadas. Se puede considerar también una combinación de ambas estrategias.	El proyecto cuenta actualmente con bajantes pluviales y para la ampliación también se prevé la captación de agua pluvial en el techo de la nueva obra, direccionado a la cisterna y posterior a su uso, el tratamiento en un biodigestor adicional, complementado con dos cepas de humedal artificial

CRITERIO GENERAL	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL PARA EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO, QUINTANA ROO.	VINCULACIÓN DEL PROYECTO AMPLIACIÓN DE VIVIENDA COSTA LIVING HOME.
		de flujo vertical para permitir su reuso al interior en actividades de limpieza.
CG-13	Toda la infraestructura relacionada a los usos y actividades autorizadas, las construcciones preferentemente se construirán con base a las características del terreno, considerando principalmente que las construcciones no interrumpan ni modifiquen los flujos hídricos superficiales o subterráneos.	La topografía del predio en que se prevé desarrollar el proyecto "Ampliación de Vivienda Costa Living Home" es plana y sin pendientes abruptas, no hay escorrentías superficiales ni cárcavas, aún así la profundidad de la cimentación existente llega a los 1.10 m en el caso único de la cisterna y, de la nueva obra se diseñó a máximo 1.20 m en sus partes más profundas, que corresponden a la nueva cisterna, de 1.10 m en la zona de alberca y de 0.50 m en el resto de las obras de la vivienda, de manera que tampoco se interfiera con el manto freático. En el plano de conjunto se indican las curvas de nivel del lote.
CG-14	En el diseño y construcción de los sitios de disposición final de Residuos Sólidos Urbanos se deberá colocar en las celdas para residuos y en el estanque de lixiviados, una geomembrana de polietileno de alta densidad o similar, con espesor mínimo de 1.5 mm. Previo a la colocación de la capa protectora de la geomembrana se deberá acreditar la aprobación de las pruebas de hermeticidad de las uniones de la geomembrana por parte de la autoridad que supervise su construcción.	En el predio del proyecto "Ampliación de Vivienda Costa Living Home" no se prevé en la disposición final de los residuos sólidos de ninguna etapa, en todos los casos serán clasificados, acopiados en tambos colocados en la bodega de la nueva obra y, trasladados al tiradero municipal en la localidad de Mahahual.
CG-15	Los sitios de disposición final de RSU deberán contar con un banco de material pétreo autorizado dentro del área proyectada, mismo que se deberá ubicar aguas arriba de las celdas de almacenamiento y que deberá proveer diariamente del material de cobertura.	No, aplica, el proyecto no contempla un sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos.
CG-16	Los centros de transferencia de Residuos Sólidos Urbanos deberán acreditar ante las autoridades competentes, la impermeabilidad de los sitios de almacenamiento temporal de	No, aplica, el proyecto no contempla un centro de transferencia de residuos sólidos urbanos. Se contempla que los residuos se almacenen de

CRITERIO GENERAL	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL PARA EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO, QUINTANA ROO.	VINCULACIÓN DEL PROYECTO AMPLIACIÓN DE VIVIENDA COSTA LIVING HOME.
	<p>estos residuos, así como la infraestructura necesaria para el acopio y tratamiento de los lixiviados que se generen, con el fin de garantizar la no contaminación del suelo y manto freático.</p>	<p>manera temporal máximo 2-3 días en tambos plásticos, colocados en la bodega del edificio nuevo para su traslado al sitio de disposición final del H. Ayuntamiento de OPB.</p>
CG-17	<p>Se deberá documentar en la bitácora ambiental los volúmenes de extracción de agua, con el fin de no exceder la capacidad del acuífero. (criterio nuevo)</p>	<p>De acuerdo con el Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales, no se requiere la Concesión para los 2 pozos de agua con que se cuenta el proyecto, dado que este trámite no es necesario cuando la extracción es manual y orientada a actividades agrícolas o pecuarias (en este caso se usa para riego), no obstante, si en un futuro el uso cambia y se hace necesario obtener la concesión para poder extraer mayor cantidad de agua para un uso distinto al actual y empleando un sistema de bombeo, entonces, la bitácora de consumo se hará conforme a las indicaciones que dé la CONAGUA por ser de su competencia exclusiva la administración de las aguas nacionales así como el cálculo de los volúmenes disponibles para aprovechamiento y sus vedas de alumbramiento. El alcance de un POEL no involucra el monitoreo del aprovechamiento del acuífero que administra la CONAGUA.</p>
<b>Recurso prioritario: Suelo y subsuelo</b>		
CG-18	<p>El uso de material pétreo, sascab, caliza, tierra negra, tierra de despalme, madera, materiales vegetales y/o arena, deberá provenir de fuentes y/o bancos de material autorizados por la autoridad competente, conforme a la legislación vigente en la materia.</p>	<p>Todos los materiales que sean necesarios para la edificación de ampliación de la vivienda y su operación provendrán de comercio especializado formal, que cuente con los registros, permisos y autorizaciones pertinentes.</p>
CG-19	<p>La disposición final de residuos sólidos únicamente podrá realizarse de acuerdo con la normatividad aplicable y en los sitios y condiciones que determine la autoridad responsable.</p>	<p>La disposición final de los residuos sólidos urbanos y de construcción que se generen en el proyecto durante todas sus etapas se prevé sea realizada en</p>

CRITERIO GENERAL	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL PARA EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO, QUINTANA ROO.	VINCULACIÓN DEL PROYECTO AMPLIACIÓN DE VIVIENDA COSTA LIVING HOME.
		el tiradero del H. Ayuntamiento de OPB, o bien, en el sitio donde el Ayuntamiento indique cuando evalúe y en su caso autorice la Licencia de construcción.
CG-20	Donde se encuentren vestigios arqueológicos, deberá reportarse dicha presencia al Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) y contar con su correspondiente autorización para la construcción de la obra o realización de actividades.	No hay vestigios arqueológicos en el predio.
CG-21	<p>Los campamentos de construcción o de apoyo y todas las obras en general deben:</p> <p>A. Contar con al menos una letrina por cada 20 trabajadores.</p> <p>B. Áreas específicas y delimitadas para la pernocta y/o para la elaboración y consumo de alimentos, con condiciones higiénicas adecuadas (ventilación, miriñaques, piso de cemento, correcta iluminación, lavamanos, entre otros).</p> <p>C. Establecer las medidas necesarias para almacenamiento, retiro, transporte y disposición final de los residuos sólidos generados.</p> <p>D. Establecer medidas para el correcto manejo, almacenamiento, retiro, transporte y disposición final de los residuos peligrosos.</p> <p>En proyectos que involucren a más de 50 trabajadores de obra, se deberá contar con un programa interno de protección civil que abarque los planes de contingencia para huracán, incendio, salvamento acuático, entre otros, así como el personal adecuado para la supervisión de seguridad, protección civil e higiene en la obra.</p>	<p>Estas especificaciones se cumplen de la siguiente manera:</p> <p>A. Se contará con sanitario de campo a razón de 1 por cada 10 trabajadores de la construcción.</p> <p>B. Se contempla área de trabajadores de 12.50m<sup>2</sup> dividida en dormitorio y comedor; el piso será de tablones y no de cemento para no incrementar las áreas selladas. Con tambos para basura en suficiencia. Techo de lámina y paredes de madera.</p> <p>C. Durante la construcción diariamente se limpiará el área de trabajo, se clasificarán y colocarán en tambos los residuos, para ser trasladados, al menos 2 veces por semana al tiradero.</p> <p>D. No se prevé el uso y/o almacenamiento de residuos peligrosos, salvo por lo mínimo de combustible para la revolvedora, los cuales serán guardados y trasvasados en suelo impermeable y consumidos en su totalidad, no hay residuos debido al empleo de combustibles salvo por trapos y estopas, los cuales serán guardados en latas metálicas y trasladados por cuenta del constructor a algún taller mecánico de la ciudad de Chetumal para que se disponga adecuadamente.</p>

CRITERIO GENERAL	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL PARA EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO, QUINTANA ROO.	VINCULACIÓN DEL PROYECTO AMPLIACIÓN DE VIVIENDA COSTA LIVING HOME.
CG-22	El porcentaje de desmonte que se autorice en cada predio, deberá estar acorde a cada uso compatible y no deberá exceder el porcentaje establecido en el umbral máximo de aprovechamiento de la UGA, aplicando el principio de equidad y proporcionalidad.	El área del predio donde se prevé desarrollar el Proyecto "Ampliación de Vivienda Costa Living Home" no cuenta con cobertura vegetal, siendo que se removió hace décadas debido a la explotación coprera, actualmente sólo cuenta con plantas de ornato y palmas de coco la cual es una especie exótica introducida desde Asia a México. No obstante se ha propuesta la conservación, enriquecimiento y permanencia de áreas permeables de al menos el 97.58% de la superficie del predio.
CG-23	En el caso de desarrollarse varios usos de suelo compatibles en el mismo predio, los porcentajes de desmonte asignados a cada uno de ellos solo serán acumulables hasta alcanzar el porcentaje definido en el lineamiento ecológico.	No se pretende practicar diferentes usos, sólo se prevé habitacional para vivienda unifamiliar.
CG-24	En los terrenos con pendientes mayores a 45 grados, así como en zonas inundables o con escorrentías no se permite la eliminación de la vegetación ni la construcción de obras que propicien el incremento en la erosión del suelo.	El predio de estudio es prácticamente plano, sin pendientes abruptas, sin zonas inundables en su parte de aprovechamiento y/o escorrentías. Para el diseño se han considerado las curvas de nivel, las cuales están incorporadas en el plano denominado "topográfico y conjunto" adjunto al presente estudio. En la zona posterior donde se presenta inundación temporal no hay remoción de vegetación ni aprovechamientos.
CG-25	El derecho de vía de los tendidos de energía eléctrica de alta tensión sólo podrá ser utilizado conforme a la normatividad aplicable, y en apego a ella no podrá ser utilizado para asentamientos humanos.	El polígono del predio no se traslapa ni prevé uso sobre derecho de vía. Adicionalmente en la zona no hay tendidos de energía de alta tensión ni derecho de vía, estrictamente el "camino" es una servidumbre de paso, por lo que pertenece a la propiedad privada, hasta en tanto la autoridad lo desincorpore y lo pague a los particulares.

CRITERIO GENERAL	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL PARA EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO, QUINTANA ROO.	VINCULACIÓN DEL PROYECTO AMPLIACIÓN DE VIVIENDA COSTA LIVING HOME.
CG-26	La disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o dragados sólo podrá realizarse en sitios autorizados por la autoridad competente, siempre y cuando no contengan residuos sólidos urbanos, así como aquellos que puedan ser catalogados como peligrosos por la normatividad vigente.	Los restos de la construcción serán depositados en el tiradero de la localidad de Mahahual, o bien, en donde el H. Ayuntamiento indique en su Licencia de Construcción.
CG-27	Los proyectos relacionados a las actividades productivas de cada UGA no podrán solicitar más del 25% del total del umbral de densidad y/o aprovechamiento estipulado para cada UGA. (de acuerdo a la definición de umbral estipulado en el glosario). La superficie de aprovechamiento y/o desmonte para cada predio dentro de la UGA está regulada por los criterios específicos. (se modifico la redacción del criterio).	El Proyecto "Ampliación de Vivienda Costa Living Home" no contempla actividades productivas en ninguna etapa, exclusivamente está orientado a vivienda unifamiliar.
CG- 28	No se permite la transferencia de densidades ni porcentajes de desmonte entre predios ubicados en UGA's distintas.	La totalidad del aprovechamiento que se plantea en el lote 16 se localiza dentro de la misma UGA, a saber la UGA 43 – Zona Costera Costa Maya D10. El predio también tiene una porción en la UGA 42, no obstante en esta UGA no se plantea aprovechamiento ni se transfieren densidades puesto que la UGA 42 no cuenta con densidad.
<b>Recurso Prioritario: biodiversidad, flora y fauna</b>		
CG-29	En el desarrollo de los usos de suelo y actividades permitidas, deberán plantearse como primera opción de aprovechamiento aquellos sitios que ya están abandonados por ejemplo: potreros, bancos de materiales para la construcción, así como las áreas desmontadas, sin vegetación aparente o con vegetación secundaria herbácea y arbustiva u otras áreas afectadas, salvo disposición legal en contrario.	Se cumple con este criterio, el predio es una zona desmontada históricamente que fue explotada como rancho coprero. No se requiere la remoción de vegetación original para el desarrollo del proyecto.
CG-30	En el tratamiento de plagas y enfermedades de cultivos, jardines, áreas de reforestación y de manejo de la vegetación nativa deben emplearse productos que afecten específicamente la plaga o	Si fuera necesario el empleo de sustancias para tratar plagas, o bien, de fertilizantes para apoyo en las labores de forestación, se consultará el catálogo



CRITERIO GENERAL	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL PARA EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO, QUINTANA ROO.	VINCULACIÓN DEL PROYECTO AMPLIACIÓN DE VIVIENDA COSTA LIVING HOME.
	<p>enfermedad que se desea controlar, así como los fertilizantes que sean preferentemente orgánicos y que estén publicados en el catalogo vigente por la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Substancias Tóxicas (CICOPLAFEST).</p>	<p>CICOPLAFEST, pero, de preferencia se emplearán plantas locales con propiedades repelentes como el limón y la citronella y, para fertilizar mulch orgánico.</p>
CG-31	<p>Se permite el manejo de especies exóticas, cuando:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.- Solo se permitirá el uso y manejo de las especies exóticas que estén certificadas por la SAGARPA y SEMARNAT, a través de sus instancias administrativas competentes; en el caso de peces exóticos, éstos además sólo podrán ser cultivados en sistemas cerrados (estanques).</li> <li>2. La actividad no se proyecte en cuerpos naturales de agua.</li> <li>3. El manejo de fauna, en caso de utilizar encierros, se debe realizar el tratamiento secundario por medio de biodigestores autorizados por la autoridad competente en la materia de aquellas aguas provenientes de la limpieza de los sitios de confinamiento.</li> <li>4. Se garantice el confinamiento de los ejemplares y se impida su dispersión o distribución al medio natural.</li> <li>5. Todas las especies exóticas autorizadas deberán contar con un Programa de Manejo autorizado por la autoridad competente.</li> <li>6. Sólo se permite la acuicultura de especies nativas en cuerpos de agua interiores, con excepción de aquellos cuerpos de agua localizados en la Costa Maya, en la que sólo se permitirá la acuicultura en estanques, al Poniente de la carretera estatal pavimentada.</li> </ol>	<p>En ninguna etapa se prevé el uso ó introducción al sitio de especies exóticas de fauna.</p> <p>En el caso de especies de flora exóticas, sólo se permitirían en áreas jardinadas, controladas en jardineras y/o macetas y que hayan sido adquiridas en un vivero autorizado por las Autoridades pertinentes para que pueda garantizar la capacidad de reproducción suprimida.</p>
CG-32	<p>En la superficie del predio autorizada para su aprovechamiento, en forma previa al desmonte y/o a la nivelación del terreno, debe realizarse un Programa de rescate selectivo de flora y recolecta de material de propagación, a fin de aprovechar el material vegetal que sea susceptible para obras de reforestación, restauración y/o jardinería.</p>	<p>En el predio no hay presencia de vegetación original que sea susceptible de rescate. No obstante se hará un barrido de campo previo a la nivelación de la superficie que se requiere para el área de construcción.</p>

CRITERIO GENERAL	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL PARA EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO, QUINTANA ROO.	VINCULACIÓN DEL PROYECTO AMPLIACIÓN DE VIVIENDA COSTA LIVING HOME.
		En el caso de la fauna se hará un recorrido para ahuyentar y/o rescatar y reubicar especímenes de fauna que pudiesen estar presentes; no obstante al ser principalmente reptiles se ahuyentan de inmediato con la presencia humana por lo que no es necesaria su captura y reubicación.
CG-33	Previo al desarrollo de cualquier obra o actividad se deberá ejecutar un Programa de rescate y reubicación selectiva de fauna, poniendo especial atención a las especies protegidas y las de lento desplazamiento.	En el sitio de interés y específicamente la zona a aprovechar no se encontraron nidos, madrigueras y/o zonas de anidación, no obstante previo al inicio de las obras se realizará un peinado del sitio para desplazar la fauna que pudiese encontrarse hacia el lado Oeste del camino, a zonas seguras.
CG-34	En tanto no se instale y opere una planta de acopio y reciclaje de aceites automotriz y comestible degradados, quienes generen estos residuos deberán contratar la recolección de dichos productos con empresas debidamente autorizadas. Queda estrictamente prohibida la disposición de dichos recursos en cualquier otro lugar que no esté debidamente autorizado por las autoridades competentes.	En el predio de interés no habrán actividades de reciclaje de aceite automotriz ni acciones que pudieran generar dicho residuos pues, los vehículos serán atendidos, por parte del Constructor, en talleres especializados en la Ciudad de Chetumal, Mahahual u otra Ciudad. Combustibles degradados tampoco se generarán en la operación pues la electricidad de la vivienda proviene de celdas fotovoltaicas que no requieren de combustibles. En el caso de la planta para emergencias el combustible que se emplee es quemado en el ciclo en su totalidad sin generar residuos degradados.
CG-35	Todos los proyectos que impliquen la remoción de la vegetación y el despalme del suelo deberán realizar acciones para la recuperación de la tierra vegetal, realizando su separación de los residuos vegetales y pétreos, con la finalidad de la generación de composta que sea utilizada para acciones de reforestación dentro del mismo proyecto o dentro del territorio municipal donde lo disponga la autoridad competente en la materia. Los sitios de	El sitio del proyecto no cuenta con cobertura vegetal, salvo por cocoteros aislados y jardineras de plantas de ornato, enraizados en sustrato arenoso por lo que no hay tierra vegetal, todo el suelo del sitio es arena.

CRITERIO GENERAL	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL PARA EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO, QUINTANA ROO.	VINCULACIÓN DEL PROYECTO AMPLIACIÓN DE VIVIENDA COSTA LIVING HOME.
	composteo deberán considerar mecanismos para evitar la proliferación de fauna nociva.	
CG-36	En los programas de rescate de fauna silvestre que deben elaborarse y ejecutarse con motivo de la eliminación de la cobertura vegetal de un predio, se deberá incluir el sitio de reubicación de los ejemplares, aprobado por la autoridad ambiental competente.	Debido a que no hay cobertura vegetal en la zona de aprovechamiento no se localizaron nidos, madrigueras y/o zonas de anidación, la fauna que pudiera estar de paso en el predio será ahuyentada y/o reubicada a la zona al Oeste del predio en un área segura.
CG-37	En los proyectos en donde se pretenda llevar a cabo la construcción de caminos, bardas o cualquier otro tipo de construcción que pudiera interrumpir la conectividad ecosistémica deberán implementar pasos de fauna menor (pasos inferiores) a cada 500 metros, con excepción de áreas urbanas.	En el predio no es necesaria la construcción de caminos pues colinda con la servidumbre de paso que se usa como camino costero Mahahual-Xcalak, no se construirán bardas, el sitio se protege actualmente con cercas vivas o de sogas que permiten el paso de fauna en su parte inferior.
CG-38	Para disminuir la huella ambiental, se recomienda que en las diferentes construcciones se realice la selección y uso de materiales orgánicos de la región, o inorgánicos de muy bajo o nulo procesamiento industrial.	La obra de ampliación se construirá con la técnica tradicional constructiva, a base de block de grava y repello de cemento-mortero, su superficie de afectación es mínima y los materiales de construcción son propios de la región, no son orgánicos pero son de bajo proceso industrial, como la piedra, grava, cal, bloques entre otros.
CG-39	En todas las actividades productivas que contemplen desmonte y despalle, se debe ejecutar un programa de reforestación con especies nativas en las zonas de conservación dentro del mismo predio y en las zonas consideradas como áreas de restauración designadas por la autoridad competente en la materia.	En el sitio de interés, para el aprovechamiento, no son necesarias las acciones de desmonte y despalle pues no cuenta con cobertura vegetal, no obstante se ha considerado acciones de enriquecimiento a base de especies endémicas y de alto valor ecológico en las zonas de conservación y verdes del sitio.

**CRITERIOS ESPECÍFICOS APLICABLES A LA UGA 43**

<b>CRITERIOS ECOLÓGICOS DE CONSTRUCCIÓN PARA EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO, QUINTANA ROO.</b>		<b>VINCULACIÓN DEL PROYECTO AMPLIACION DE VIVIENDA COSTA LIVING HOME.</b>
<b>Construcción</b>		
CU-01	Los proyectos de tipo urbano, suburbano y/o turístico deberán incorporar a sus áreas verdes vegetación nativa propia del ecosistema en el cual se realice el proyecto. Únicamente se permite el empleo de flora exótica que no esté incluida en el listado de flora exótica invasiva de la CONABIO. Para proyectos mayores a 1 ha, la selección de especies a incluir en las áreas verdes, así como el diseño de las áreas jardinadas deberá sustentarse en un Programa de Arborización y Ajardinado que deberá acompañarse al estudio de impacto ambiental aplicable al proyecto. Se deberá emplear una proporción de 4 a 1 entre plantas de especies nativas y especies ornamentales, excluyendo los pastos.	La vivienda se localiza en una zona clasificada como rural, no obstante se privilegiará el enriquecimiento de las áreas verdes y de conservación con flora endémica y de alto valor ecológico. En caso de emplear flora exótica ésta solo se permitirá en las áreas jardinadas del predio sujetas a aprovechamiento, en macetas y/o jardineras y adquiridas en viveros que puedan garantizar la capacidad de reproducción suprimida; previa revisión de los listados de la CONABIO.
CU-03	En tanto no existan sistemas municipales para la conducción y tratamiento de las aguas residuales municipales, los promoventes de nuevos proyectos, de hoteles, fraccionamientos, condominios, industrias y similares, deberán diseñar, instalar y operar por su propia cuenta, sistemas de tratamiento y reúso de las aguas residuales, ya sean individuales o comunales, para satisfacer las condiciones particulares que determinen las autoridades competentes y las normas oficiales mexicanas aplicables en la materia. El sistema de tratamiento que se proponga deberá cumplir con la NOM-001-SEMARNAT-1996 y las condiciones particulares de descarga establecidas por la autoridad correspondiente.	En el proyecto, dado que no se cuenta con sistema municipal de drenaje sanitario se hará uso de un acoplamiento que contempla: 2 biodigestores MUTAR, 2 cepas de humedal artificial de flujo vertical, esto para alcanzar el nivel terciario de tratamiento y emplear el agua de reuso en actividades de limpieza al interior de la vivienda y riego.
CU-04	En el desarrollo de los proyectos se debe realizar el aprovechamiento integral de los recursos naturales existentes en el predio, por lo que será obligatorio realizar la recuperación de tierra vegetal en las superficies que se desmonten, así como el composteo del material vegetativo resultante del desmonte que se autorice. Para el aprovechamiento de las materias primas forestales derivadas del desmonte deberán dar cumplimiento a la normatividad aplicable. El material composteado será utilizado	En el sitio de interés no hay tierra vegetal, el sustrato es arenoso, no habrá aprovechamiento de recursos forestales en ninguna etapa, además de no contar con cobertura vegetal, en la zona que se plantea a aprovechar, que pueda ser afectada. Por lo que el compostaje de tierra vegetal no es viable.

CRITERIOS ECOLÓGICOS DE CONSTRUCCIÓN PARA EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO, QUINTANA ROO.		VINCULACIÓN DEL PROYECTO AMPLIACION DE VIVIENDA COSTA LIVING HOME.
	preferentemente dentro del predio y la composta restante deberá ser destinada donde lo indique la autoridad municipal competente.	
CU-05	En ningún caso se permite el uso del fuego para el desmante de predios urbanos, suburbanos y/o turísticos, ni para la disposición de residuos vegetales en áreas abiertas.	En ninguna etapa se permitirá el uso de fuego en el predio, además que no se requiere desmante.
CU-07	En las áreas de aprovechamiento proyectadas se deberá mantener en pie la vegetación arbórea y palmas de la vegetación original que por diseño del proyecto coincidan con las áreas destinadas a camellones, parques, áreas verdes, áreas de donación y/o áreas de equipamiento, de tal forma que estos individuos se integren al proyecto.	El predio cuenta únicamente con vegetación de ornato y con cocoteros aislados, especie que es exótica introducida desde Asia, no obstante su aceptación cultural en la zona es alta, de tal manera que, se conservarán todas las palmas presentes que no interfieran con las obras propuestas y que tengan buenas condiciones fitosanitarias, las que no lo tengan serán removidas y sustituidas por la misma especie o bien por especies endémicas con mayor valor ecológico.
CU-10	En áreas urbanas y turísticas y proyectos de aprovechamiento de material pétreo, se deberá instalar una malla perimetral o cortina vegetal para reducir la emisión de polvos hacia el exterior de las áreas de trabajo y reducir el impacto visual.	El sitio del proyecto se localiza en un área rural no obstante dentro de lo posible se colocará una malla textil durante la construcción para reducir la emisión de polvos y la contaminación visual.
CU-12	Las áreas de equipamiento deberán incorporar áreas verdes permeables según lo establecido en el artículo 132 de la LEEPAQROO o la disposición jurídica que la sustituya.	No se cuenta con áreas de equipamiento en el proyecto al tratarse únicamente de una vivienda unifamiliar.
CU-13	Para efectos de este ordenamiento, los cuartos hoteleros podrán realizar las siguientes conversiones y/o equivalencias: a) Una villa turística equivale a 3 cuartos de hotel; b) Una Suite o junior suite equivale a 2 cuartos hoteleros; c) Un cuarto de clínica de hotel equivale a 2 cuartos de hotel. d) Un cuarto de motel equivale a 1 cuarto hotelero; e) Una cabaña ecoturística equivale a un cuarto hotelero.	No aplica, el proyecto no prevé el desarrollo de cuartos hoteleros en ninguna etapa.
CU-14	Para los desarrollos turísticos se permiten hasta 5 niveles o 16 metros de altura, siempre y cuando las edificaciones cuenten con estudios de	No aplica, el proyecto no se constituye en un desarrollo turístico si no una vivienda, por lo que

CRITERIOS ECOLÓGICOS DE CONSTRUCCIÓN PARA EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO, QUINTANA ROO.	VINCULACIÓN DEL PROYECTO AMPLIACION DE VIVIENDA COSTA LIVING HOME.
<p>mecánica de suelos y geohidrológicos avalados por los colegios de profesionistas locales, cuya opinión coadyuvará a las autoridades competentes para la toma de decisiones y sean diseñados tomando en cuenta la incidencia de los vientos dominantes y de su ángulo de incidencia, así como los efectos de eventos meteorológicos extremos que demuestren y aseguren la permanencia de las dunas y la no erosión de las playas por esta infraestructura.</p>	<p>sólo alcanza 2 niveles de altura a menos de 8 m.s.n.m.</p>
<p>CU-16</p> <p>Para prevenir efectos adversos derivados del cambio climático por elevación del nivel del mar y para garantizar el libre flujo del agua subterránea, las edificaciones deberán ser piloteadas y desplantadas a un nivel de cuando menos de 2.5 metros por arriba de la altitud máxima sobre el nivel medio del mar (msnm) presente en la ZOFEMAT. Por lo anterior, se deberán realizar los estudios necesarios para asegurar que las estructuras kársticas puedan soportar el peso y la presión de las obras y/o actividades que se pretendan realizar, además de demostrar técnicamente que no se interrumpirán o modificaran los flujos hidrológicos.</p>	<p>En este caso particular la vivienda ya se encuentra desplantada y en operación, la nueva obra que se solicita se localiza al otro lado de la servidumbre de paso, es una edificación cuyo principio es que en planta baja sea garage abierto y bodega por lo cual es imposible hacer un garage pilotado, además de incosteable el desarrollo pilotado a 2.5 metros de altura, eso implica cimientos y zapatas a más de 4 metros de profundidad disparando el costo. El criterio menciona que es para garantizar el libre flujo de agua subterránea entonces lo lógico es que se busque la menor profundidad y volumen de cimientos hacia abajo y no hacia el establecimiento de altura de pilotes. Cita además que debe ser por arriba de la altitud máxima sobre el nivel medio del mar presente en la ZOFEMAT y, por su propia definición en la ZOFEMAT no puede haber mar o zona inundable porque deja de ser ZOFEMAT, el mar termina en la pleamar, que es el límite inferior de la ZOFEMAT. Por lo tanto el criterio debería referirse a la pleamar y, si la pleamar en este caso en particular se localiza en una cota de 1.20ml y la cota del punto de la obra nueva alcanza los 1.80ml esto representa que los pilotes debieran tener una</p>



CRITERIOS ECOLÓGICOS DE CONSTRUCCIÓN PARA EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO, QUINTANA ROO.		VINCULACIÓN DEL PROYECTO AMPLIACION DE VIVIENDA COSTA LIVING HOME.
		<p>altura de 2.30 metros sobre el suelo natural, lo cual por el peso de proyecto hace que las columnas de soporte deban tener zapatas, dados y una estructura interna con varilla al menos de 3/4 a 1" lo cual vuelve incosteable el proyecto, máxime porque las zapatas y dados deben estar asentadas sobre roca para evitar asentamientos diferenciales, en esta región costera la roca se localiza a más de 8-10 metros de profundidad, esto, por el simple efecto de excavaciones para edificación y colado subterráneo representa un impacto mucho mayor que una edificación con un cimiento a 0.50 ml de profundidad; además que representa que las columnas estarían por debajo del nivel del manto freático (localizado a entre 5 - 8 ml), imposibilitando su edificación con técnicas tradicionales.</p> <p>En esta franja costera el agua subterránea se localiza a más de 5 metros de profundidad y la pleamar máxima a más de 39.20 metros lineales del inicio de la obra nueva, por lo que se considera que no interfiere con el flujo de agua subterránea, no influye en la erosión costera y es segura de acuerdo a sus parámetros de diseño, que cumple con lo establecido en los Reglamentos Vigentes, como el Reglamento de Desarrollo Urbano y Seguridad Estructural del H. Ayuntamiento de Othón P. Blanco.</p>
CU-17	Los andadores de acceso a la playa se establecerán sobre el terreno natural, sin rellenos ni pavimentos; sólo se permitirán la delimitación del mismo con rocas u otros ornamentos no contaminantes. Se permite el	No se requiere de nuevos andadores de acceso a la playa pues el frente del predio colindante a la ZOFEMAT ya cuenta con accesos delimitados por

CRITERIOS ECOLÓGICOS DE CONSTRUCCIÓN PARA EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO, QUINTANA ROO.		VINCULACIÓN DEL PROYECTO AMPLIACION DE VIVIENDA COSTA LIVING HOME.
	establecimiento de andadores elevados que respeten el relieve natural de la duna.	jardineras inducidas de vegetación de la zona como son los lirios, palmas y la <i>scaveola</i> , por lo que el paso es libre desde cualquier punto, no obstante, se garantizará la permanencia de la barrera vegetal en el límite de la ZOFEMAT.
CU-18	Para evitar las afectaciones por inundaciones, se prohíbe el establecimiento de fraccionamientos habitacionales así como de infraestructura urbana dentro del espacio excavado de las sascaberas en desuso y en zonas en donde los estudios indiquen que existe el riesgo de inundación (de acuerdo al Atlas de Riesgos del municipio y/o del estado).	En el lote de interés, donde se prevé desarrollar el proyecto "Ampliación de Vivienda Costa Living Home" no hay presencia de sascaberas abandonadas y/o zonas sujetas a inundación; adicionalmente el proyecto no constituye un fraccionamiento habitacional si no una vivienda individual ya en operación.
CU-21	Se podrá intervenir el territorio con una densidad de hasta 10 cuartos hoteleros por hectárea, debiendo descontar el número autorizado de cada proyecto del umbral de aprovechamiento, establecido en el lineamiento de esta UGA.	Para el desarrollo del proyecto "Ampliación de Vivienda Costa Living Home" no se requiere el uso de densidad de cuartos hoteleros. El proyecto está conformado por una sola vivienda. Si fuese un desarrollo hotelero podría contar hasta con 9 cuartos hoteleros.
CU-27	Únicamente se permite la construcción de vivienda unifamiliar en cumplimiento de la Ley de Fraccionamientos del estado de Quintana Roo. Asimismo se deberá acreditar el suministro de agua, el manejo adecuado de los residuos sólidos y de las aguas residuales, generados en todas las etapas del proyecto, por cuenta de cada promovente y/o propietario.	En el predio de interés la vivienda ya se encuentra edificada y operando desde finales de la década de los 70's y principio de la década de los 80's, siendo que la Ley de Fraccionamientos del Estado de Quintana Roo fue publicada en el año 1992 esta regulación no aplica. Máxime que en este proyecto no se está realizando un Fraccionamiento ó subdivisión, el predio y toda la zona en general ya está fraccionada, lotificada y escriturada por lo que no se puede evaluar a la luz de la Ley de Fraccionamientos del Estado de Quintana Roo, la cual se aplica única y exclusivamente cuando un particular o empresa solicita la subdivisión de un

	<b>CRITERIOS ECOLÓGICOS DE CONSTRUCCIÓN PARA EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO, QUINTANA ROO.</b>	<b>VINCULACIÓN DEL PROYECTO AMPLIACION DE VIVIENDA COSTA LIVING HOME.</b>
		<p>lote en más de 1 fracción resultante. En este caso no se solicita una subdivisión.</p> <p>El suministro de agua, así como el tratamiento de los residuos líquidos y el manejo de los sólidos es satisfecho por el promoviente con sus propios recursos, de manera adecuada y suficiente de conformidad con las NOM's vigentes, tecnologías que se describen en el apartado correspondiente.</p>
CU-28	<p>Cuando no existan los servicios municipalizados de tratamiento y disposición de aguas residuales en proyectos o desarrollos turísticos, ecoturísticos, fraccionamientos residenciales y/o casas habitación unifamiliares, cercanos a zonas que, debido a características ambientales que les sean inherentes o propias, a su fragilidad biológica o ecológica o al uso por el hombre, sean particularmente sensibles al impacto de las aguas residuales domésticas; los procesos de tratamiento de aguas residuales deberán cumplir con los siguientes criterios:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Casas habitación y hoteles/cabañas de entre 1 y 9 unidades: sistemas de tratamiento con procesos de biodigestión.</li> <li>2. Fraccionamientos residenciales y hoteles / cabañas con más de 10 unidades: sistemas de tratamiento que cumplan con lo establecido por la NOM-003-1997.</li> <li>3. En caso de generarse lodos estos deberán ser inertes Se deberá tener en cuenta el impacto que el nitrógeno y el fósforo totales y sus compuestos podrían tener en la degradación de la zona, en la medida de lo posible, adoptará medidas adecuadas para controlar o reducir la cuantía total de nitrógeno y fósforo que se descargue en la zona cercana a poblaciones de arrecife.</li> </ol> <p>No se permite la construcción y/o uso de fosas sépticas simples.</p>	<p>La vivienda que actualmente se encuentra desplantada y en operación en el lote 16 cuenta con un biodigestor, para esta etapa que se solicita de ampliación, este sistema se mejorará al incorporar otro biodigestor y dos cepas de humedal artificial de flujo vertical con lo que se cumple este criterio al contar con 2 unidades de sistema de tratamiento con proceso de biodigestión para 1 vivienda.</p> <p>Los lodos que se generen no se descargarán al ambiente si no que serán retirados mediante pipas de aguas negras y trasladados a la planta que la Autoridad Estatal/CAPA les haya autorizado.</p>
CU-29	<p>Con el objeto de disminuir la huella ecológica y hacer eficiente el uso y consumo de energía, las construcciones hoteleras deberán considerar la arquitectura bioclimática, con énfasis a la ventilación natural,</p>	<p>El proyecto no es una construcción hotelera no obstante hace uso de generación de energía mediante celdas solares por lo que ésta será la</p>

<b>CRITERIOS ECOLÓGICOS DE CONSTRUCCIÓN PARA EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO, QUINTANA ROO.</b>	<b>VINCULACIÓN DEL PROYECTO AMPLIACION DE VIVIENDA COSTA LIVING HOME.</b>
<p>implementando el uso de tecnología para producir energías renovables, usando de manera más eficiente el consumo de agua, hidrocarburos y energía eléctrica convencional, además de llevar a cabo medidas para mitigar el impacto de fenómenos meteorológicos y el cambio climático.</p>	<p>principal fuente de generación complementada por Gas LP para refrigeración y calefacción; en el caso del agua potable, esta será captada de la lluvia y/o de pipas, almacenada, usada en muebles ahorradores, tratada y reusada nuevamente, garantizando un consumo eficiente. En el diseño de la nueva obra se ha considerado los estándares y factores que contempla el Reglamento de Construcción y Seguridad Estructural del H. Ayuntamiento de OPB.</p>

<b>CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN PARA EL APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE LOS RECURSOS NATURALES EN EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO, QUINTANA ROO.</b>		<b>VINCULACIÓN DEL PROYECTO AMPLIACIÓN DE VIVIENDA COSTA LIVING HOMES AL POEL OPB</b>
<b>Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales</b>		
AS-06	<p>Para realizar actividades recreativas (contemplativas, senderismo, ecoturismo) se deberá contar con un reglamento de operación, mismo que garantice la operación ambientalmente sustentable de la actividad, conforme a las correspondientes Normas Oficiales en dichas actividades turísticas. Este reglamento se presentará a la autoridad ambiental competente para su valoración y de ser procedente su autorización.</p>	<p>En el proyecto "Ampliación de Vivienda Costa Living Home" no se prevé la oferta de actividades recreativas en ninguna etapa.</p>
AS-32	<p>La densidad aplicable a un predio se determina multiplicando la superficie total del predio (en hectáreas), por el número de cuartos, cabañas o viviendas permitidos para el uso del suelo específico autorizado. Si el cálculo arroja una fracción, el resultado se redondeará al número entero inferior más cercano.</p>	<p>En este caso no se trata de cuartos o cabañas de giro hotelero. A la presente UGA no le aplica ningún criterio que indique cuantas viviendas se pueden realizar por hectárea ni la equivalencia entre cuartos hoteleros y vivienda; aún así, no es razonable la realización de menos de una unidad de vivienda por lote, máxime cuando el lote 16 es la única propiedad del promovente, este criterio consideramos</p>

<b>CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN PARA EL APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE LOS RECURSOS NATURALES EN EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO, QUINTANA ROO.</b>		<b>VINCULACIÓN DEL PROYECTO AMPLIACIÓN DE VIVIENDA COSTA LIVING HOMES AL POEL OPB</b>
		que se refiere a densidad de vivienda para fraccionamientos en otras zonas. Aún cuando no le aplica la conversión, si fuese el caso de un desarrollo hotelero la equivalencia para la porción de UGA-43 con que cuenta el lote 16, la cual tiene 10 cuartos/ha, haría permisible la construcción de 8.64 cuartos hoteleros en la UGA con densidad que tiene el predio.
AS-36	En el diseño de las UMA's se debe priorizar la agrupación de las instalaciones con el fin de favorecer la continuidad de las áreas naturales o de conservación de cada proyecto.	En el predio del proyecto "Ampliación de Vivienda Costa Living Home" no se implementarán actividades relacionadas a Unidades de Manejo Ambiental.
AS-45	Sólo se permite el desmonte del 30% de la extensión del predio o parcela, para el establecimiento de infraestructura asociada a las actividades autorizadas.	En el predio de interés el desmonte de la totalidad de la cobertura vegetal se dió en la década de los 70's cuando se explotaba la copra en toda esta franja costera, con el tiempo y las plagas cayó en desuso la actividad y se recuperó parcialmente la cobertura vegetal; actualmente un porcentaje del 70.42% permanece desprovisto de la cobertura vegetal original y se presentan únicamente cocos y plantas de ornato inducidas. No obstante, la afectación por edificaciones y áreas selladas alcanza apenas el 2.42% de la superficie total, quedando el área remanente como área jardinada y permeable para captación.

<b>CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN PARA LA PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN EN SUELO, AIRE Y AGUA EN EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO, QUINTANA ROO.</b>		<b>VINCULACIÓN DEL PROYECTO AMPLIACIÓN DE VIVIENDA COSTA LIVING HOME AL POEL OPB</b>
<b>Prevención de la Contaminación en Suelo, Aire y Agua</b>		
PC-03	En el diseño, construcción y operación del desarrollo se aplicarán medidas que prevengan las descargas y el arrastre de sedimentos	El principal factor que puede ocasionar arrastre de sedimentos es el polvo de construcción, por ello se

CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN PARA LA PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN EN SUELO, AIRE Y AGUA EN EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO, QUINTANA ROO.		VINCULACIÓN DEL PROYECTO AMPLIACIÓN DE VIVIENDA COSTA LIVING HOME AL POEL OPB
	diferentes a los cuerpos de agua naturales, hacia zonas inundables y/o áreas costeras adyacentes.	han establecido medidas como: transportarlos en fase húmeda, almacenarlos cubiertos por lonas, riego periódico del camino costero y colocación, en la medida de lo posible, de una malla textil alrededor de la obra, además de la forestación y el enriquecimiento perimetral con vegetación de la zona.
PC-04	En el desarrollo de actividades ecoturísticas (recorridos, circuitos y paseos) dentro de las áreas con vegetación natural se deben utilizar vehículos no motorizados o en su caso vehículos eléctricos o propulsados por energías alternativas, quedando excluidos los motorizados que empleen hidrocarburos.	No se prevé la oferta de actividades ecoturísticas en ninguna etapa del proyecto.
PC-06	El mantenimiento de embarcaciones deberá realizarse en marinas secas, que cuenten con las medidas e instalaciones para evitar la contaminación del suelo, aire y agua y la adecuada disposición de todo tipo de residuo.	En ninguna etapa se realizará mantenimiento de embarcaciones en el sitio del Proyecto.
PC-07	En el desarrollo de actividades de turismo alternativo y/o forestales con vehículos a través o dentro de los ecosistemas presentes en esta UGA, éstos deberán contar con silenciador con la finalidad de evitar molestar o afectar a las especies de fauna, por lo que el nivel máximo permisible de emisión de ruido por las fuentes móviles será de 68 db.	No se prevé la oferta de actividades de turismo alternativo y/o forestales en ninguna etapa del proyecto.
PC-11	Los lodos y otros residuos generados en el tratamiento de las aguas residuales deberán ser manejados, almacenados y dispuestos conforme a la NOM-004-SEMARNAT-2002. Se presentará un reporte trimestral ante la autoridad correspondiente, turnando una copia a la SEMA para la inclusión de los resultados en la Bitácora Ambiental. El reporte de contener como mínimo: tipo y características de la planta de tratamiento de aguas residuales, volúmenes de agua tratados, volumen de lodos generados, tratamiento aplicado a los lodos y todos los referidos en la Norma correspondiente.	Los biodigestores MUTAR que se emplean en el proyecto genera una cantidad ínfima de lodos, no obstante cuando sea necesario por el volumen de acumulación en el compartimento estanco diseñado dentro del mismo biodigestor, serán extraídos y trasladados fuera del sitio mediante una pipa de una empresa especializada en limpieza y desasolves de aguas residuales y lodos, estas empresas trasladan los residuos a plantas especializadas, el promovente verificará que cuente con los permisos vigentes.



CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN PARA LA PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN EN SUELO, AIRE Y AGUA EN EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO, QUINTANA ROO.		VINCULACIÓN DEL PROYECTO AMPLIACIÓN DE VIVIENDA COSTA LIVING HOME AL POEL OPB
PC-14	Las aguas residuales deberán canalizarse hacia las plantas de tratamiento de aguas residuales operadas por la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado o el organismo operador autorizado por esta instancia, de conformidad con la NOM-002-SEMARNAT- 1996.	No existen plantas de tratamiento a cargo de la CAPA en la zona.
PC-18	<p>En donde no exista el suministro de agua potable por parte de la autoridad estatal y/o municipal o se requiera del tratamiento de agua para servicios, se permite la instalación de plantas desalinizadoras, contando previamente con:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Autorización en Materia de Impacto Ambiental, con la finalidad de evaluar todos los impactos ambientales que se pudieran generar de acuerdo a lo establecido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento en la materia de Evaluación del Impacto Ambiental.</li> <li>b) Autorización del uso de suelo por parte del gobierno municipal, estatal o federal según sea el caso, con base en el Programa de Desarrollo Urbano.</li> <li>d) Concesión y permiso de descarga otorgado por la CONAGUA.</li> <li>e) Permiso de la autoridad que corresponda para la construcción de obra hidráulica.</li> <li>f) Concesión de la Zona Federal Marítimo Terrestre, (sí aplica).</li> <li>g) Autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, en caso de requerirlo.</li> </ul> <p>En la selección del sitio específico donde será ubicada la planta desalinizadora o procesos que generen aguas de rechazo salobres o salinas, se deberá considerar las características de los ecosistemas en los cuales se hará la toma de agua y la descarga del agua de rechazo y anexar la siguiente información al manifiesto de impacto ambiental, estableciendo las diferencias en las condiciones estacionales a lo largo del año (Investigación documental o de campo):</p>	<p>En el predio del proyecto "Ampliación de Vivienda Costa Living Home" no se requiere ni se prevé la desalinización de agua en ninguna etapa, el agua actualmente proviene de pipas y de la captación de agua pluvial en el techo de la vivienda, que cuenta con bajantes hacia una cisterna. Para la obra nueva se empleará un sistema similar con bajantes y cisterna.</p> <p>Se cuenta con 2 pozos pero estos son manuales y exclusivamente para riego, el agua que se extrae no se le da tratamiento previo a su uso y por ello, de acuerdo con el Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales no se requiere de concesión ni autorización en materia de Impacto Ambiental. Si en un futuro de decidiera usar un volumen mayor que requiera sistemas de bombeo y/o desalinización se tramitarán las autorizaciones pertinentes.</p>

CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN PARA LA PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN EN SUELO, AIRE Y AGUA EN EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO, QUINTANA ROO.	VINCULACIÓN DEL PROYECTO AMPLIACIÓN DE VIVIENDA COSTA LIVING HOME AL POEL OPB
<ul style="list-style-type: none"> <li>• La caracterización fisicoquímica del agua del influente (temperatura; volumen total de la descarga, sólidos disueltos totales, turbidez, pH, Sólidos Suspendidos Totales, DQO, Nitrógeno Total, Fosforo Total, Aluminio, Cobre, Cadmio, Cromo Total) con base en el estudio hidrogeológico.</li> <li>• La descripción fisicoquímica del efluente esperado (agua de rechazo): temperatura; volumen total de la descarga, sólidos disueltos totales, turbidez, pH, Sólidos Suspendidos Totales, DQO, Nitrógeno Total, Fosforo Total, Aluminio, Cobre, Cadmio, Cromo Total.</li> <li>• Dependiendo del proceso a emplear, describir los productos que potencialmente pueden utilizarse, tales como: aditivos para anticorrosión, aditivos antiincrustantes, ácidos para minimizar la incrustación, aditivos para prevenir crecimiento biológico, aditivos para eliminar oxígeno, aditivos antiespumantes, floculantes y coagulantes.</li> <li>• Caracterización de la columna de agua y sedimentos, considerando la productividad primaria y la materia orgánica.</li> <li>• Caracterización de la flora y fauna bentónica, incluyendo su distribución geográfica y su resistencia a cambios de salinidad.</li> </ul> <p>En caso de descargas de agua de rechazo al mar, desarrollar un modelo de simulación dinámica de dispersión y mezcla de las descargas, bajo las diversas condiciones hidrodinámicas (espaciales y temporales). El modelo que se utilice deberá contemplar al menos los siguientes parámetros: a) La variación de la temperatura y b) Gradiente de salinidad.</p>	
<p>PC-19</p> <p>Queda prohibida la instalación de almacenes de hidrocarburos, gasolineras, oleoductos, almacenes químicos o cualquier otra posible fuente contaminante en un radio de 500 metros de los cuerpos de</p>	<p>En ninguna etapa del proyecto en el sitio habrá instalación de almacenes de hidrocarburos, gasolineras, oleoductos, almacenes químicos o</p>

CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN PARA LA PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN EN SUELO, AIRE Y AGUA EN EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO, QUINTANA ROO.		VINCULACIÓN DEL PROYECTO AMPLIACIÓN DE VIVIENDA COSTA LIVING HOME AL POEL OPB
	agua superficiales; así mismo, queda prohibido el aprovechamiento y/o extracción de materiales pétreos, sascaberas, minas y otros tipos de excavaciones en un radio de 1000 metros de los ríos subterráneos.	alguna de sus variantes.  Así mismo en ninguna etapa se practicará en el sitio la extracción y/o aprovechamiento de materiales pétreos, todos los materiales necesarios para la obra provendrán del comercio especializado que se encuentre formalmente constituido.

CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN PARA LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD EN EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO, QUINTANA ROO.		VINCULACIÓN DEL PROYECTO AMPLIACIÓN DE VIVIENDA COSTA LIVING HOME AL POEL OPB
Conservación de la Biodiversidad		
CB-03	Con objeto de minimizar la fragmentación de los ecosistemas y mantener corredores biológicos, se deberá establecer una franja natural perimetral en los predios o parcelas, cuya superficie mínima será equivalente a 20 % del área del predio. Esta franja se establecerá del límite de la propiedad o parcela hacia el interior de la misma y deberá conservar la vegetación natural de manera permanente. En esta franja se permite la conformación de accesos al predio. Se exceptúa este criterio para vías de comunicación federal y estatal.	En el predio de interés no se cuenta con cobertura vegetal natural y se encuentra parcialmente aislado el corredor biológico por la servidumbre de paso que hace las veces de camino costero, no obstante la construcción de la obra nueva deja una distancia de 5.44 ml con respecto al límite del predio y, este buffer se prolonga hacia el fondo del predio, donde se deja un fondo de 51.17 metros x 62.71 ml, esto representa un porcentaje del 35.16% de conservación estricto, sin considerar que alrededor de las obras existentes y nuevas hay también buffers destinados a permanecer libres de obras y como áreas verdes, garantizando el uso y permanencia del corredor biológico. En el polígono frontal, donde existe la vivienda en operación, ésta dista 4.26 ml del límite de la ZOFEMAT, por lo tanto la franja en esta zona tiene 4.26 ml x 65 ml, lo que representa el 3.04% que se suma al porcentaje previo. Hacia los límites al N y S el remetimiento es de 9.25 ml y 6.27 ml respectivamente, con lo que se demuestra que el buffer perimetral con respecto a las obras

CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN PARA LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD EN EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO, QUINTANA ROO.		VINCULACIÓN DEL PROYECTO AMPLIACIÓN DE VIVIENDA COSTA LIVING HOME AL POEL OPB
		<p>está muy por encima del 20%.</p> <p>Si bien, por razones ya explicadas no hay cobertura vegetal original en la parte frontal, en la parte posterior el área de conservación que sí cuenta con vegetación de la zona es del 35.16% con lo que se cumple rebasado este criterio, mientras que, en la parte frontal deberá fortalecerse la forestación con vegetación endémica en el buffer perimetral ya que actualmente son sólo plantas de ornato.</p>
CB-04	<p>En la construcción de caminos y carreteras deberán contar con pasos de agua con la infraestructura necesaria, basada en estudios hidrológicos que asegure el libre flujo, debiendo mantener la dinámica hídrica del ecosistema; asegurando también la preservación de la estructura, composición y función de las comunidades de flora y fauna, así como el libre desplazamiento de la fauna propia del ecosistema, y deberá de existir la señalización y reductores de velocidad correspondientes.</p>	<p>No aplica, en ninguna etapa se prevé la construcción de caminos y/o carreteras, el predio es actualmente segmentado en dos porciones por una servidumbre de paso y no se prevé la modificación de la misma.</p>
CB-07	<p>Las áreas de conservación deberán mantenerse con cubierta vegetal original dentro de los predios; para la prevención de la erosión y como medida de control de la contaminación auditiva y/o visual; pero si éstas estuviesen afectadas o con vegetación escasa o dominada por estratos herbáceo o arbustivo, se deberá realizar un programa de reforestación con especies nativas que considere por lo menos 1,500 árboles y palmas por hectárea.</p>	<p>En el predio de interés se ha destinado un área de conservación estricta de 3,521.4623 m<sup>2</sup>, equivalentes al 38.58% de la superficie total; esta superficie corresponde a un área afectada hace más de 40 años pero que con el tiempo se ha recuperado de manera natural y actualmente cuenta con especies de alto valor ecológico como la Palma Chit y el Mangle en estado arbóreo; esta porción no será intervenida para afectación sino que permanecerá en conservación estricta.</p>
CB-09	<p>En las playas, dunas y post dunas no se permite el uso de cuadrúpedos (incluyendo todas las razas de perros) para la realización de paseos, actividades turísticas, recreativas o de exhibición.</p>	<p>En el proyecto no se prevé la oferta de paseos, actividades turísticas, recreativas o de exhibición en ninguna etapa.</p>

CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN PARA LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD EN EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO, QUINTANA ROO.		VINCULACIÓN DEL PROYECTO AMPLIACIÓN DE VIVIENDA COSTA LIVING HOME AL POEL OPB
CB-10	En las playas, dunas y post dunas, sólo se permite el uso de vehículos motorizados para situaciones de limpieza, vigilancia y control, así como el uso que hagan las organizaciones civiles y/o gubernamentales encargadas de los programas de protección a la tortuga marina.	Dentro de la propiedad privada, no se permitirá en ninguna etapa el acceso de vehículos a la zona de playa y/o frente del predio; en la ZOFEMAT el acceso es libre y podrán transitar vehículos de Instituciones Gubernamentales que tengan justificación legal para ello, no para organizaciones civiles en ningún momento, a menos que cuenten con orden judicial para ello.
CB-11	Se deberá mantener libre de obras e instalaciones de cualquier tipo (permanentes o temporales) una franja de por lo menos 10 m dentro del predio, aledaña a los terrenos ganados al mar y/o la Zona Federal Marítimo Terrestre, en la que se preservará la vegetación costera original, salvo lo previsto en otros criterios específicos en este instrumento. La amplitud y continuidad de la franja se podrá modificar cuando se demuestre en el estudio de impacto ambiental correspondiente que dicha modificación no generará impactos ambientales significativos al ecosistema costero.	Entre el inicio de la vivienda en operación y el límite de la ZOFEMAT sólo se cuenta con 4.20 metros lineales, sin embargo hay que considerar que la vivienda se construyó entre el año 1979 y el año 1980 por lo que no le aplica la retroactividad con respecto a este criterio. No obstante que no hay la distancia de 10 metros, todo el frente del predio, antes de y dentro de la ZOFEMAT cuenta con vegetación ya sea dispersa o en jardineras, en la que predominan las palmas, los lirios, scaveola entre otras por lo que se ha preservado la vegetación costera y se mantendrá de esta forma. La obra nueva permanente que se solicita en el presente estudio dista 48.76 ml del límite de la ZOFEMAT y se localiza posterior a la servidumbre de paso por lo que no implica afectación a ese tramo. De las nuevas obras, solamente 1 de las palapas nuevas que se plantean en la porción frontal del predio dista como mínimo 4.5 ml del límite de la ZOFEMAT, no obstante es una obra con postes y con suelo natural y que será bordeada por vegetación por lo que se considera que permitirá la continuidad de la franja de vegetación. Las demás obras temporales en la porción frontal (1 palapa y una alberca) cumplen el remetimiento de 10.00 metros con respecto al límite de la pleamar.

CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN PARA LAS ACTIVIDADES DE PREVENCIÓN, RESTAURACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL AMBIENTE EN EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO, QUINTANA ROO.		VINCULACIÓN DEL PROYECTO AMPLIACIÓN DE VIVIENDA COSTA LIVING HOME AL POEL OPB
Prevención, Restauración y Mejoramiento del Ambiente		
PRM-02	En el caso de que el ecosistema de duna costera se encuentre afectado o carezca de vegetación, ésta se deberá restaurar o reforestar con la finalidad de promover la protección de las playas, de la zona de anidación de las tortugas marinas y para el mantenimiento de la vegetación costera. Para el cumplimiento de este criterio deberá presentar de manera conjunta con el estudio ambiental correspondiente, el programa de restauración de vegetación costera. La restauración se realizará en el primer año a partir de la fecha de inicio de obras del proyecto autorizado. Las actividades de restauración deberán obtener de manera previa a su inicio, la autorización correspondiente.	En la porción frontal del predio el ecosistema que debiera predominar es la vegetación de duna costera, no obstante en esta zona la vegetación original se afectó desde hace décadas; por ello el actual propietario ha invertido esfuerzos en los últimos 7 años para recuperar los valores paisajísticos y la representatividad de especímenes de duna en la porción frontal, actualmente entre la ZOFEMAT y la servidumbre de paso hay abundante vegetación de la zona, principalmente lirios, scaveola, palmas e incluso se ha introducido orquídeas como plantas de ornato, por lo que la forestación ha sido ya llevada a cabo al momento de presentar este estudio, pero de ser necesario se fortalecerán las acciones de enriquecimiento en la porción frontal.
PRM-03	Se permiten los andadores de acceso a la playa de conformidad con lo establecido en la normatividad vigente, los cuales siempre tendrán un trazo que atraviese la franja de vegetación costera en forma diagonal con la finalidad de evitar la erosión de la duna o playa. Los andadores o accesos a la playa tendrán una anchura máxima de tres metros y se podrá establecer uno por cada 100 metros de frente de playa de cada predio.	En el lote 16 el acceso a la playa ya se encuentra conformado y delimitado por vegetación por lo que no se requiere la creación de nuevos accesos. La forma es serpenteante para evitar la erosión.
PRM-04	Para efectos del perfil de diseño del proyecto y el nivel de desplante, deben evaluarse los niveles de inundación y caudales de precipitación ante diversos escenarios de lluvia. Lo anterior como criterio para la definición del nivel de desplante que asegure el mantenimiento de la hidrología superficial y sub-superficial del predio y la región, así como la seguridad de la infraestructura	En la zona de aprovechamiento del área de estudio el suelo arenoso garantiza una alta permeabilidad y una baja posibilidad de inundación, no obstante en el diseño se tomaron como referencia los factores indicados



CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN PARA LAS ACTIVIDADES DE PREVENCIÓN, RESTAURACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL AMBIENTE EN EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO, QUINTANA ROO.		VINCULACIÓN DEL PROYECTO AMPLIACIÓN DE VIVIENDA COSTA LIVING HOME AL POEL OPB
	planteada.	en el Reglamento de Seguridad Estructural del H. Ayuntamiento de Othón P. Blanco.
PRM-10	El aprovechamiento de vida silvestre a través de UMAs debe considerar en compensación, la repoblación de especies nativas cuyas poblaciones naturales se hayan visto afectadas por fenómenos meteorológicos, incendios o actividades humanas.	No habrá aprovechamiento de vida silvestre en ninguna etapa.
PRM-12	Para mitigar afectaciones al paisaje y compensar la pérdida de vegetación en los desarrollos y/o equipamientos turísticos se deberá atender lo siguiente: A) Los ejemplares de especies vegetales que sean utilizados para la reforestación deberán de ser de especies presentes en el municipio, obtenidos a partir de plantas madre preferentemente del municipio o del estado y sujetos a cuidados fitosanitarios. B) Las especies que se incluyan en la reforestación colindante con infraestructura y edificaciones, que resistan al embate del viento, que ofrezcan la fronda de mayor cobertura, que puedan mantenerse con el régimen de lluvias del municipio. C) Se debe realizar un rescate de los ejemplares de las especies vegetales de las familias Orquidaceae, Bromeliaceae, Arecaceae y de las especies vegetales incluidas en la NOM-059 que serán reubicadas en las áreas del predio en las que no se modificará la vegetación nativa. Las plantas rescatadas deberán tener un periodo de cuarentena en la que serán sujetas a un tratamiento de control de plagas, aplicación de micorrizas (en caso de requerirlas) y promotores de enraizamiento. Los ejemplares serán reubicados en los nichos ecológicos más favorables para su desarrollo.	Todos los individuos que sean empleados en la forestación y enriquecimiento en zonas de conservación (independientes de zonas jardinadas) deben ser endémicos de la zona y propios de la vegetación de duna costera que caracteriza la Costa Maya, provendrán de viveros autorizados y, se fomentará la introducción de especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 como son la Palma Chit y las Bromelias.
PRM-13	Todos los desarrollos turísticos y habitacionales deberán mantener sin intervención el 100% del manglar de acuerdo al artículo 60 Ter de la Ley General de Vida Silvestre y la NOM-022-SEMARNAT-2003.	Dentro del predio de interés en la porción Oeste, hacia el límite del lote, hay presencia de manglar y, en esta área no se realizarán acciones de aprovechamiento de ningún tipo, se ha definido con área de conservación estricta, además de formar parte de la UGA-42

	<b>CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN PARA LAS ACTIVIDADES DE PREVENCIÓN, RESTAURACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL AMBIENTE EN EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO, QUINTANA ROO.</b>	<b>VINCULACIÓN DEL PROYECTO AMPLIACIÓN DE VIVIENDA COSTA LIVING HOME AL POEL OPB</b>
PRM-14	<p>Con excepción de las obras para conformación de dunas artificiales o las que se destinen a la restauración de las dunas naturales, se deberá mantener libre de obras e instalaciones permanentes de cualquier tipo una franja de por lo menos 10 m dentro del predio, aledaña a los terrenos ganados al mar o la Zona Federal Marítimo Terrestre, en la que se preservará la vegetación costera original, salvo lo previsto en otros criterios específicos en este instrumento.</p>	<p>que es de conservación.</p> <p>Las obras que se localizan en la parte frontal del predio, que colinda con la ZOFEMAT son obras ya existentes y en operación desde 1979-1980, conformadas por una vivienda unifamiliar, en esta zona sólo se plantea como adicional dos palapas pilotadas, de materiales temporales de la región sin suelo y una alberca que abarca apenas 20.1686 m<sup>2</sup>, lo que representa el 0.22% del predio. De estas obras nuevas solamente una de las palapas no cumple la distancia de 10.0 ml debido a que el trazo que el gobierno impuso a la servidumbre de paso solamente deja un fondo de 9.61 ml entre el límite de la ZOFEMAT y la servidumbre de paso.</p> <p>En el proyecto no se prevé la conformación de dunas artificiales ni la restauración de dunas naturales, el predio es una planicie sin ondulaciones ni pendientes que indiquen la presencia de dunas, aún así se han fomentado y se continuará fomentando, especímenes propios de duna para favorecer la consolidación de la playa y, con respecto a las nuevas obras de aprovechamiento permanentes darán inicio a más de 42.00 metros del límite de la ZOFEMAT, conformadas por un módulo para bodega y garage.</p>

CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN PARA LAS ACTIVIDADES DE PREVENCIÓN, RESTAURACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL AMBIENTE EN EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO, QUINTANA ROO.		VINCULACIÓN DEL PROYECTO AMPLIACIÓN DE VIVIENDA COSTA LIVING HOME AL POEL OPB
PRM-15	Los andadores de acceso a la playa se establecerán sobre el terreno natural, sin rellenos ni pavimentos; sólo se permitirán la delimitación del mismo con rocas u otros ornamentos no contaminantes. Se permite el establecimiento de andadores temporales y/o removibles elevados que respeten el relieve natural de la duna.	El acceso a la playa se encuentra delimitado por jardineras con piedras naturales y vegetación propia de la duna.
PRM-16	Para prevenir la erosión de la duna costera, el promovente deberá establecer acciones permanentes de reforestación, restauración y/o conformación artificial de dunas costeras que limiten y/o minimicen el efecto erosivo del viento y oleaje de tormenta.	Se prevé inducir colonizadoras y estabilizadoras de playa, principalmente hacia el frente del predio y la zona federal para favorecer la consolidación de la arena.
PRM-17	Con la finalidad de evitar los efectos de erosión de playas y dunas se deberá establecer el diseño de edificaciones respecto de los vientos dominantes, que minimicen los efectos de la erosión eólica. Este diseño debe incorporar especies nativas de matorral costero. Además, se deberá mantener o restablecer la vegetación como barrera viva ante el viento, de acuerdo a la fuerza del viento (vegetación de duna costera y manglares).	La vivienda se desarrolló y entró en operación en el año 1979-1980 por lo que ya nada se puede respecto a su diseño, no obstante, desde hace al menos 7 años se ha fomentado la creación de barrera vegetal y consolidación de la playa para mitigar los efectos de la erosión debido al escenario histórico en el cual el lote estaba completamente desprovisto de cobertura vegetal. Para el caso de la obra nueva el diseño de la edificación se rige por el Reglamento de Diseño y Seguridad Estructural del H. Ayuntamiento de Othón P. Blanco el cual contempla factores de cálculo por acción de los vientos.
PRM-18	En desarrollos turísticos, la instalación de infraestructura de conducción de energía eléctrica de baja tensión, así como la de comunicación debe ser subterránea, con la finalidad de evitar la contaminación visual.	En el proyecto "Ampliación de Vivienda Costa Living Home" la conducción de la energía será subterránea aún cuando no es un desarrollo turístico.
PRM-19	En predios colindantes a playas y dunas no se permite el uso de animales para la realización de paseos, actividades turísticas, recreativas o de exhibición.	No se fomentará u ofertará el uso de animales para paseos, actividades turísticas, recreativas o de exhibición.

CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN PARA LAS ACTIVIDADES DE PREVENCIÓN, RESTAURACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL AMBIENTE EN EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO, QUINTANA ROO.		VINCULACIÓN DEL PROYECTO AMPLIACIÓN DE VIVIENDA COSTA LIVING HOME AL POEL OPB
PRM-20	En las playas y dunas sólo se permite el uso de vehículos motorizados para situaciones de limpieza, vigilancia y control, así como para las actividades autorizadas que hagan las personas públicas o privadas participantes en los programas de protección a la tortuga marina.	Los promoventes no permitirán el acceso de su vehículo particular al frente del predio, los vehículos oficiales podrán hacerlo cuando comprueben su diligencia y/u orden judicial si necesitan pasar por la propiedad privada.
PRM-21	Todos los desarrollos turísticos deben mantener accesos libres de al menos 2 m de ancho, a la zona federal marítimo terrestre, bajo el esquema legal de servidumbres de paso.	El proyecto no es un desarrollo turístico, no obstante, el registro catastral de municipio contempla accesos públicos en sus subdivisiones y estos serán respetados, cabe recalcar que dentro del predio no hay accesos públicos.
PRM-22	Las especies recomendadas para la reforestación de dunas son: Plantas rastreras: <i>Ipomea pes-caprae</i> , <i>Sesuvium portulacastrum</i> , herbáceas: <i>Ageratum littorale</i> , <i>Erythalis fruticosa</i> y arbustos: <i>Tournefortia gnaphalodes</i> , <i>Suriana maritima</i> y <i>Coccoloba uvifera</i> y Palmas <i>Thrinax radiata</i> , <i>Coccothrinax readi</i> y <i>Cocos nucifera</i> .	Se tendrá especial atención en adquirir y emplear estas especies en las actividades de enriquecimiento del sitio.
PRM-23	En las playas de anidación de tortugas marinas se deben realizar las siguientes medidas precautorias: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evitar la remoción de la vegetación nativa y la introducción de especies exóticas en el hábitat de anidación.</li> <li>• Favorecer y propiciar la regeneración natural de la comunidad vegetal nativa y el mantenimiento de la dinámica de acumulación de arena del hábitat de anidación.</li> <li>• Retirar de la playa, durante la temporada de anidación, cualquier objeto movable que tenga la capacidad de atrapar, enredar o impedir el paso de las tortugas anidadoras y sus crías.</li> <li>• Eliminar, reorientar o modificar cualquier instalación o equipo que durante la noche genere una emisión o reflexión de luz hacia la playa de anidación o cause resplandor detrás de la vegetación costera, durante la época de anidación y emergencia de crías de tortuga marina.</li> </ul>	Hasta ahora no se ha registrado arribazón de tortuga en el sitio de estudio, sin embargo, ante la posibilidad de presentarse se tomarán las medidas indicadas: <ul style="list-style-type: none"> <li>* Se propiciará la regeneración natural de la comunidad vegetal y el mantenimiento de la dinámica de acumulación de arena mediante el fomento de la cobertura vegetal.</li> <li>* No se dejarán objetos libres en la zona de playa que pueda perjudicar el tránsito de los quelonios en la playa.</li> <li>* Se vigilará la intensidad de la luz y la orientación de lámparas para que no iluminen la playa y el mar.</li> <li>* La playa se mantendrá limpia y libre de</li> </ul>

CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN PARA LAS ACTIVIDADES DE PREVENCIÓN, RESTAURACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL AMBIENTE EN EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO, QUINTANA ROO.		VINCULACIÓN DEL PROYECTO AMPLIACIÓN DE VIVIENDA COSTA LIVING HOME AL POEL OPB
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Orientar los tipos de iluminación que se instalen cerca de las playas de anidación, de tal forma que su flujo luminoso sea dirigido hacia abajo y fuera de la playa, usando alguna de las siguientes medidas para la mitigación del impacto:               <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Luminarias direccionales o provistas de mamparas o capuchas.</li> <li>b) Focos de bajo voltaje (40 watts) o lámparas fluorescentes compactas de luminosidad equivalente.</li> <li>c) Fuentes de luz de coloración amarilla o roja, tales como las lámparas de vapor de sodio de baja presión.</li> <li>d) La iluminación de senderos colindantes a la playa, debe ser de baja intensidad y estar colocada a una altura menor a 3 metros.</li> </ul> </li> <li>• Tomar medidas para mantener fuera de la playa de anidación, durante la temporada de anidación, el tránsito vehicular y el de cualquier animal doméstico que pueda perturbar o lastimar a las hembras, nidadas y crías. Sólo pueden circular los vehículos destinados para tareas de monitoreo y los correspondientes para el manejo y protección de las tortugas marinas, sus nidadas y crías.</li> </ul>	basura que recale del mar.
PRM-24	Se prohíbe la construcción de infraestructura permanente en el 100% de la primera duna costera y duna embrionaria. Adicionalmente se prohíbe la extracción de arena de los predios colindantes a la ZOFEMAT.	En el predio no se aprecia presencia de duna embrionaria, no obstante se han respetado al menos 24.00 metros entre la pleamar y el inicio del aprovechamiento ya existente y, para el nuevo desarrollo se dejan más de 42.00 ml. Las obras temporales no interfieren con la dinámica de acumulación al ser pilotadas y sin suelo. En ninguna etapa se extraerá arena de ningún sitio.
PRM-25	En las dunas primarias podrá haber construcciones de madera o material degradable y piloteadas (por ejemplo: casas tipo palafito o andadores), detrás de la cara posterior del primer cordón y evitando la invasión sobre la corona o cresta de estas dunas.	A pesar de que no hay evidencia de dunas primarias ni embrionarias, las obras nuevas se prevén fuera de la ZOFEMAT, dentro de la propiedad privada, en donde se implica la

CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN PARA LAS ACTIVIDADES DE PREVENCIÓN, RESTAURACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL AMBIENTE EN EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO, QUINTANA ROO.		VINCULACIÓN DEL PROYECTO AMPLIACIÓN DE VIVIENDA COSTA LIVING HOME AL POEL OPB
	El pilotaje deberá ser superficial (hincado a golpes), no cimentado y deberá permitir el crecimiento de la vegetación, el transporte de sedimentos y el paso de fauna, por lo que se recomienda que tenga al menos un metro de elevación respecto al nivel de la duna. Esta recomendación deberá revisarse en regiones donde hay fuerte incidencia de huracanes, ya que en estas áreas constituyen un sistema importante de protección, por lo que se recomienda, después de su valoración específica, dejar inalterada esta sección del sistema de dunas.	instalación de 2 sombrillas de playa a base de materiales rústicos como postes de madera y techo de zacate, las sombrillas serán armadas con la técnica rústica tradicional de los palaperos a base de golpes. Su altura será de 3.00 metros. El hincado será exclusivamente de 2 postes de 20 centímetros de diámetro cada uno y debido a su ligereza se plantea hincado de postes a una profundidad de 1.00 metros. La alberca tendrá un remetimiento de 30.00 ml con respecto a la pleamar por lo que no favorece la erosión, además que su % con respecto al total es ínfimo. La zona en que se plantea no tiene evidencia de cordón de dunas primarias o embrionarias.
PRM-26	Los desarrollos turísticos deberán cumplir con los requisitos y especificaciones de edificación sustentable, así como las disposiciones legales y normativas; ambientales, urbanas, energéticas, de seguridad e higiene, protección civil, prevención del ruido, patrimonio histórico, artístico y cultural, accesibilidad y de construcción, locales y federales vigentes aplicables, tomando como base lass especificaciones de la Guía de Planeación, Diseño y Construcción Sustentable del Caribe Mexicano (Guía MARTI), destacando el tomar en cuenta la intensidad de los vientos dominantes y de su ángulo de incidencia, así como los efectos de eventos meteorológicos extremos que demuestren y aseguren la permanencia de las dunas y la no erosión de las playas por esta infraestructura.	El predio no se constituye en un desarrollo turístico.
PRM-27	Los proyectos que se realicen en la franja costera deberán adoptar prácticas y medidas de mitigación y adaptación a los efectos del Cambio Climático.	En el diseño arquitectónico de la nueva obra se han incorporado nuevas técnicas y nuevas valoraciones y factores considerando las recientes investigaciones y aportes respecto a



CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN PARA LAS ACTIVIDADES DE PREVENCIÓN, RESTAURACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL AMBIENTE EN EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO, QUINTANA ROO.		VINCULACIÓN DEL PROYECTO AMPLIACIÓN DE VIVIENDA COSTA LIVING HOME AL POEL OPB
		edificaciones en zonas costeras y cambio climático, atendiendo principalmente a los nuevos lineamientos de construcción en zonas costeras y a los Reglamentos aplicables de construcción e imagen costera. Por ello se consideran tecnologías de cero emisiones, edificaciones pilotadas y la máxima superficie permeable.
PRM-28	Los proyectos de desarrollo deben identificar la ubicación y conformación de la duna embrionaria y duna primaria, a través de levantamientos topográficos específicos y de manera previa a su autorización en materia de Impacto Ambiental.	El proyecto se trata únicamente de una vivienda unifamiliar, no de un desarrollo, sin embargo el sitio es plano, sin pendientes y sin que se aprecie duna embrionaria, por ello se ha determinado fortalecer la inducción de rastreras y colonizadoras de duna costera en el frente para fomentar la creación de dunas embrionarias y consolidación de playa. Adicionalmente se realizó un levantamiento de curvas de nivel a todo el lote, aún cuando la porción frontal ya se encuentra construida y en operación y es evidentemente plana.
PRM-29	En predios en donde exista, total o parcialmente, comunidades de manglar, los promoventes deberán coordinarse con las autoridades competentes en la materia para coadyuvar en el <i>Programa Integral de Conservación, Restauración o Rehabilitación del Manglar de Costa Maya</i> . El programa habrá de contener como mínimo: <ul style="list-style-type: none"> <li>a) un estudio de línea base del humedal;</li> <li>b) la delimitación georreferenciada del manglar;</li> <li>c) en su caso, las estrategias de conservación a aplicar;</li> <li>d) en su caso, la identificación de la magnitud y las causas de deterioro;</li> <li>e) en su caso, la descripción y justificación detallada de las medidas de rehabilitación propuestas y el cronograma detallado correspondiente;</li> </ul>	Se hizo una búsqueda bibliográfica y en buscadores electrónicos del documento denominado " <i>Programa Integral de Conservación, Restauración o Rehabilitación del Manglar de Costa Maya</i> "_sin éxito, por lo que se le solicita a la Autoridad que ponga a disposición dicha guía ya que el mismo criterio establece que el programa debe realizarse en coordinación con las autoridades. Adicionalmente, la zona del predio que está ocupada por especímenes de mangle, quedará

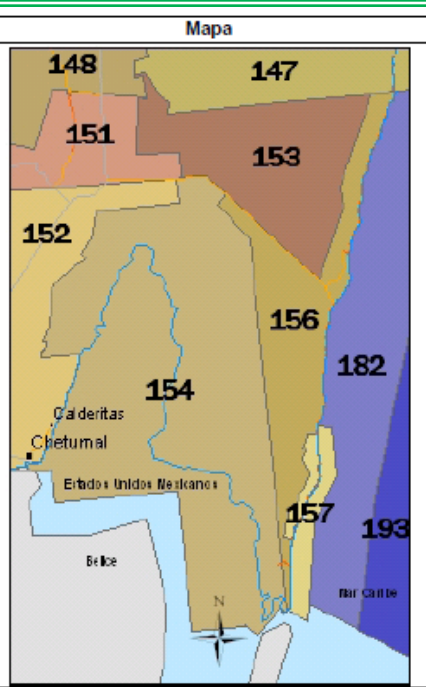
<b>CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN PARA LAS ACTIVIDADES DE PREVENCIÓN, RESTAURACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL AMBIENTE EN EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO, QUINTANA ROO.</b>		<b>VINCULACIÓN DEL PROYECTO AMPLIACIÓN DE VIVIENDA COSTA LIVING HOME AL POEL OPB</b>
	<p>f) y la definición de un subprograma de monitoreo ambiental que permita identificar la efectividad del programa y la mejora del ecosistema propuesto para su rehabilitación.</p> <p>Este programa deberá formar parte del estudio de impacto ambiental correspondiente y sus resultados deben ser ingresados anualmente en la Bitácora Ambiental.</p>	<p>sujeta a conservación estricta, en esta zona el manglar está bien representado y conservado, no hay actividades colindantes, caminos o trazos que afecten su continuidad y/o sus drenes por lo que no se requiere una rehabilitación sino únicamente el monitoreo para garantizar su buen estado. Este programa de conservación y monitoreo se presenta adjunto a la MIA-P.</p>
PRM-30	<p>Para mitigar el efecto de las inundaciones derivadas del Cambio Climático:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Se debe mantener la dinámica natural de las descargas, desfuegos temporales, marejadas, olas regulares, olas de tormenta y flujos subterráneos.</li> <li>- No se deberá obstruir el flujo del agua.</li> <li>- No se deberá obstruir la depositación de arena y formación de dunas.</li> <li>- Se deberá mantener la vegetación nativa en buenas condiciones.</li> <li>- Se deberán distribuir las construcciones en las zonas menos expuestas.</li> <li>- Se deberá mantener los sistemas naturales de protección costera (duna, arrecifes y manglares).</li> <li>- Construir edificaciones elevadas por encima de la cota de inundación.</li> <li>- No perturbar las pendientes del terreno y la vegetación para no aumentar la escorrentía.</li> <li>- Se construirá sobre pilotes tipo palafito, en la duna costera, zonas inundables o propensas a inundación.</li> </ul>	<p>A pesar de que la zona de aprovechamiento del lote 16 en que se pretende edificar las obras nuevas no se caracteriza por ser una zona sujeta a inundaciones dado su suelo arenoso altamente permeable, se tendrá especial atención de cumplir con las sugerencias de este criterio y, en general se han considerado estas recomendaciones, las que aplican, en el diseño y propuesta del proyecto, de tal manera que son sobre postes, columnas, o pilotadas en su mayoría y dejando el máximo de áreas permeables.</p>
PRM-31	<p>Los manglares podrán recibir las descargas derivadas del tratamiento terciario de aguas residuales tratadas, en concordancia con la normatividad aplicable. Para tal efecto, deberá realizarse un estudio detallado que demuestre técnicamente que no será rebasada la capacidad de carga del humedal para el metabolismo de nutrientes y que justifique la no afectación</p>	<p>En ninguna etapa se descargarán efluentes, ya sean tratados o crudos a los manglares; a pesar de que esta asociación se presenta únicamente en la zona de conservación estricta del predio se ha determinado que el</p>

<b>CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN PARA LAS ACTIVIDADES DE PREVENCIÓN, RESTAURACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL AMBIENTE EN EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO, QUINTANA ROO.</b>	<b>VINCULACIÓN DEL PROYECTO AMPLIACIÓN DE VIVIENDA COSTA LIVING HOME AL POEL OPB</b>
de su estructura y funciones ambientales básicas. El estudio que demuestre la viabilidad ambiental del humedal, deberá contener; a) un estudio de línea base, b) el estudio de capacidad de carga, c) el programa de manejo de las áreas de vertido e influencia de las aguas residuales tratadas, d) un programa de monitoreo con indicadores ambientales para el ecosistema y e) la planimetría georreferenciada de las áreas de manglar planteadas para el vertido de las aguas residuales tratadas.	agua tratada hasta nivel terciario sea empleada en reuso al interior de la vivienda y en riego de áreas jardinadas.

Con base en la vinculación previa se considera que la ejecución del proyecto "Ampliación de Vivienda Costa Living Home" es concordante y cumple con los criterios que le aplican conforme al POE Local vigente.

**Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe**, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 24 de noviembre de 2012

De conformidad con éste instrumento, a la zona en que se ubica el Proyecto "Ampliación de Vivienda Costa Living Home" le corresponde la aplicación de los Criterios Ambientales específicos descritos para la UGA 157 y UGA 182, además de los Criterios de aplicación General y los Criterios de Regulación Ecológica para las Zonas Costeras Inmediatas mismos que son listados a continuación:

<b>Tipo de UGA</b>	Marina (ANP – Federal)	<b>Mapa</b> 
<b>Nombre:</b>	Parque Nacional Arrecifes de Xcalak	
<b>Municipio:</b>	Othón P. Blanco	
<b>Estado:</b>	Quintana Roo	
<b>Población:</b>	15 Habitantes	
<b>Superficie:</b>	17,933.873 Ha.	
<b>Subregión:</b>		
<b>Islas:</b>		
<b>Puerto Turístico</b>		
<b>Puerto Comercial</b>		
<b>Puerto Pesquero</b>		
<b>Nota:</b>	Aplicar Decreto y Programa de Manejo del ANP	

**Acciones Específicas para la UGA- 157**

Acción	Aplicación	Acción	Aplicación	Acción	Aplicación	Acción	Aplicación
A-001	APLICA	A-027	APLICA	A-053	APLICA	A-079	APLICA
A-002	APLICA	A-028	APLICA	A-054	APLICA	A-080	NA
A-003	APLICA	A-029	APLICA	A-055	APLICA	A-081	NA
A-004	NA	A-030	APLICA	A-056	APLICA	A-082	NA
A-005	APLICA	A-031	APLICA	A-057	APLICA	A-083	NA
A-006	APLICA	A-032	APLICA	A-058	APLICA	A-084	NA
A-007	APLICA	A-033	APLICA	A-059	APLICA	A-085	NA
A-008	APLICA	A-034	NA	A-060	APLICA	A-086	NA
A-009	APLICA	A-035	NA	A-061	APLICA	A-087	NA
A-010	APLICA	A-036	NA	A-062	APLICA	A-088	NA
A-011	APLICA	A-037	APLICA	A-063	APLICA	A-089	NA
A-012	APLICA	A-038	NA	A-064	APLICA	A-090	NA
A-013	APLICA	A-039	APLICA	A-065	APLICA	A-091	NA
A-014	APLICA	A-040	APLICA	A-066	APLICA	A-092	NA
A-015	APLICA	A-041	APLICA	A-067	APLICA	A-093	NA
A-016	APLICA	A-042	APLICA	A-068	APLICA	A-094	NA

A-017	<b>APLICA</b>	A-043	<b>APLICA</b>	A-069	<b>APLICA</b>	A-095	NA
A-018	<b>APLICA</b>	A-044	<b>APLICA</b>	A-070	<b>APLICA</b>	A-096	NA
A-019	<b>APLICA</b>	A-045	<b>APLICA</b>	A-071	<b>APLICA</b>	A-097	NA
A-020	<b>APLICA</b>	A-046	<b>APLICA</b>	A-072	<b>APLICA</b>	A-098	NA
A-021	<b>APLICA</b>	A-047	<b>APLICA</b>	A-073	NA	A-099	NA
A-022	<b>APLICA</b>	A-048	<b>APLICA</b>	A-074	<b>APLICA</b>	A-100	NA
A-023	<b>APLICA</b>	A-049	<b>APLICA</b>	A-075	NA		
A-024	<b>APLICA</b>	A-050	<b>APLICA</b>	A-076	NA		
A-025	<b>APLICA</b>	A-051	<b>APLICA</b>	A-077	NA		
A-026	<b>APLICA</b>	A-052	<b>APLICA</b>	A-078	<b>APLICA</b>		

NA = NO APLICA

<b>Tipo de UGA</b>	Marina	<p style="text-align: center;"><b>Mapa</b></p>
<b>Nombre:</b>	Zona Marina de Competencia Federal	
<b>Municipio:</b>		
<b>Estado:</b>		
<b>Población:</b>	12 Habitantes	
<b>Superficie:</b>	151,251.068 Ha.	
<b>Subregión:</b>	Aplicar criterios de Zona Costera Inmediata Mar Caribe	
<b>Islas:</b>		
<b>Puerto Turístico</b>		
<b>Puerto Comercial</b>		
<b>Puerto Pesquero</b>		
<b>Nota:</b>		

<b>Acciones Específicas para la UGA 182</b>							
<b>Acción</b>	<b>Aplicación</b>	<b>Acción</b>	<b>Aplicación</b>	<b>Acción</b>	<b>Aplicación</b>	<b>Acción</b>	<b>Aplicación</b>
A-001	NA	A-027	NA	A-053	NA	A-079	NA
A-002	NA	A-028	NA	A-054	NA	A-080	NA
A-003	NA	A-029	NA	A-055	NA	A-081	NA
A-004	NA	A-030	NA	A-056	NA	A-082	NA
A-005	NA	A-031	NA	A-057	NA	A-083	NA
A-006	NA	A-032	NA	A-058	NA	A-084	NA
A-007	<b>APLICA</b>	A-033	<b>APLICA</b>	A-059	NA	A-085	NA
A-008	NA	A-034	NA	A-060	NA	A-086	NA
A-009	NA	A-035	NA	A-061	NA	A-087	NA
A-010	NA	A-036	NA	A-062	NA	A-088	NA
A-011	NA	A-037	NA	A-063	NA	A-089	NA
A-012	NA	A-038	NA	A-064	NA	A-090	NA

A-013	<b>APLICA</b>	A-039	NA	A-065	NA	A-091	NA
A-014	NA	A-040	<b>APLICA</b>	A-066	NA	A-092	NA
A-015	NA	A-041	<b>APLICA</b>	A-067	NA	A-093	NA
A-016	NA	A-042	<b>APLICA</b>	A-068	NA	A-094	NA
A-017	NA	A-043	<b>APLICA</b>	A-069	NA	A-095	NA
A-018	<b>APLICA</b>	A-044	<b>APLICA</b>	A-070	NA	A-096	NA
A-019	NA	A-045	<b>APLICA</b>	A-071	NA	A-097	NA
A-020	NA	A-046	<b>APLICA</b>	A-072	NA	A-098	NA
A-021	NA	A-047	<b>APLICA</b>	A-073	<b>APLICA</b>	A-099	NA
A-022	<b>APLICA</b>	A-048	<b>APLICA</b>	A-074	NA	A-100	NA
A-023	NA	A-049	APLICA	A-075	NA		
A-024	NA	A-050	NA	A-076	NA		
A-025	<b>APLICA</b>	A-051	NA	A-077	NA		
A-026	NA	A-052	NA	A-078	NA		

NA = NO APLICA

Vinculación del proyecto con los Criterios Específicos del **Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.**

**Tabla de Acciones Generales**

Clave	Acciones Generales
G001	<p>Promover el uso de tecnologías y prácticas de manejo para el uso eficiente del agua en coordinación con la CONAGUA y demás autoridades competentes.</p> <p><b>Vinculación:</b> En el predio del Proyecto se cuenta con el alumbramiento de 2 pozos rústicos, los cuales se emplean de manera manual exclusivamente para riego de áreas jardinadas; no se prevé modificar este uso y de conformidad con el Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales este uso en la modalidad que se emplea no requiere concesión. Por otra parte, para la operación de la vivienda existente y de la ampliación que se requiere no se extrae agua de cuerpos superficiales y/o subterráneas, el agua que se usa en el proyecto proviene de una cisterna (se colocará una cisterna adicional) con captación pluvial o llenadas con pipas, las aguas una vez usadas son adecuadamente tratadas por un sistema de tratamiento de aguas residuales consistente en un biodigestor (se colocará un biodigestor adicional) y una vez tratadas serán canalizadas a dos cepas de HFV para tratamiento terciario que permita el reuso en riego y limpieza.</p>
G002	<p>Promover el establecimiento del pago por servicios ambientales hídricos en coordinación con la CONAGUA y las demás autoridades competentes.</p> <p><b>Vinculación:</b> No aplica, esta es una acción gubernamental, en este caso de la CONAGUA.</p>
G003	<p>Impulsar y apoyar la creación de UMA para evitar el comercio de especies de extracción y sustituirla por especies de producción.</p> <p><b>Vinculación:</b> No aplica, en el predio del Proyecto no se realizarán acciones tendientes al aprovechamiento y manejo de los recursos naturales; no se comercializan especies.</p>
G004	<p>Instrumentar o en su caso reforzar las campañas de vigilancia y control de las actividades extractivas de flora y fauna silvestre, particularmente para las especies registradas en la Norma Oficial Mexicana, Protección ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestre-Categoría de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio-Lista de Especies en Riesgo ( NOM-059-SEMARNAT-2010).</p> <p><b>Vinculación:</b> No aplica, esta es una acción gubernamental, en este caso de la CONANP y PROFEPA.</p>
G005	<p>Establecer bancos de germoplasma, conforme a la legislación aplicable.</p> <p><b>Vinculación:</b> No aplica, esta es una acción gubernamental, principalmente de SAGARPA y particulares interesados en la reproducción de especies de flora, que no es el caso.</p>



G006	Reducir la emisión de gases de efecto invernadero. <b>Vinculación:</b> No aplica, en el proyecto no se usan equipos que emitan gases de efecto invernadero.
G007	Fortalecer los programas económicos de apoyo para el establecimiento de metas voluntarias para la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y comercio de Bonos de Carbono. <b>Vinculación:</b> No aplica, esta es una acción gubernamental, principalmente del INE, LA SEMARNAT, HACIENDA.
G008	El uso de Organismos Genéticamente Modificados debe realizarse conforme a la legislación vigente. <b>Vinculación:</b> No aplica, no se emplean ni se emplearán organismos genéticamente modificados en ninguna etapa.
G009	Planificar las acciones de construcción de infraestructura, en particular la de comunicaciones terrestres para evitar la fragmentación del hábitat. <b>Vinculación:</b> No aplica, esta es una acción gubernamental, de paraestatales y empresas afines, particularmente de SCT, TELMEX, CAPA, CONAGUA, CFE entre otros, el proyecto en cuestión no implica la edificación de infraestructura básica y/o de servicios.
G010	Instrumentar campañas y mecanismos para la reutilización de áreas agropecuarias para evitar su expansión hacia áreas naturales. <b>Vinculación:</b> No aplica, esta es una acción gubernamental, particularmente de CONANP, CONAFOR, SAGARPA y SEMARNAT.
G011	Instrumentar medidas de control para minimizar las afectaciones producidas a los ecosistemas costeros por efecto de las actividades humanas. <b>Vinculación:</b> La operación del proyecto contempla la realización de medidas de prevención, control y compensación de los impactos producidos durante las etapas previas, así como la etapa de operación; al igual que medidas de compensación en beneficio del manglar, playas y ecosistemas sensibles de la zona.
G012	Impulsar la ubicación o reubicación de parques industriales en sitios ya perturbados o de escaso valor ambiental. <b>Vinculación:</b> No aplica, esta es una acción gubernamental, tanto de nivel municipal, como estatal y federal.
G013	Evitar la introducción de especies potencialmente invasoras en o cerca de las coberturas vegetales nativas. <b>Vinculación:</b> En la operación del proyecto se hará uso de especies promovidas por la CONABIO para las zonas costeras del Mar Caribe, sin permitir la inclusión de especímenes invasores ó exóticos.
G014	Promover la reforestación en los márgenes de los ríos. <b>Vinculación:</b> El proyecto colinda con Mar Caribe, no tiene colindancia con márgenes de ríos.
G015	Evitar el asentamiento de zonas industriales o humanas en los márgenes o zonas inmediatas a los cauces naturales de los ríos. <b>Vinculación:</b> No aplica, esta es una acción gubernamental, particularmente del municipio a través de la regulación de los usos de suelo que establecen los PDU's y las Licencias de Construcción, así como de la Federación a través de los Ordenamientos Ecológicos y sus políticas ambientales; en este caso el Proyecto es concordante con los instrumentos vigentes.
G016	Reforestar las laderas de las montañas con vegetación nativa de la región. <b>Vinculación:</b> No aplica, no se cuenta como montañas en el área del proyecto.
G017	Desincentivar las actividades agrícolas en las zonas con pendientes mayores a 50%. <b>Vinculación:</b> En toda la franja costera de injerencia del proyecto no se cuenta con actividades agrícolas pues los suelos son un factor limitante; aunado a esto las pendientes en el interior de las propiedades no superan los 20° en casos extremos.
G018	Recuperar la vegetación que consolide los márgenes de los cauces naturales en el ASO, de conformidad por lo dispuesto en la Ley de Aguas Nacionales, la Ley General de Vida Silvestre y demás disposiciones jurídicas aplicables. <b>Vinculación:</b> Dentro del predio no hay cauces naturales por lo que no se requiere su consolidación.
G019	Los planes o programas de desarrollo urbano del área sujeta a ordenamiento deberán tomar en cuenta el contenido de este Programa de Ordenamiento, incluyendo las disposiciones aplicables sobre riesgo frente a cambio climático en los asentamientos humanos.

	<p><b>Vinculación:</b> No aplica, esta es una acción del gobierno Municipal. Adicionalmente el lote 16 no se encuentra dentro del polígono de algún PDU decretado o vigente.</p>
G020	<p>Recuperar y mantener la vegetación natural en las riberas de los ríos y zonas inundables asociadas a ellos.</p> <p><b>Vinculación:</b> El lote no colinda con riberas de ríos, hay una franja hacia el límite Oeste de la propiedad que es una zona sujeta a inundación estacional en la cual se localizan individuos de mangle, en esta zona, el manglar ha mantenido su naturalidad, densidad y representación y conforme se penetra al Oeste hacia la zona de lagunas su distribución es más densa y abundante gracias al suelo más saturado.</p>
G021	<p>Promover las tecnologías productivas en sustitución de las extractivas.</p> <p><b>Vinculación:</b> No aplica, en el proyecto no se produce ningún servicio o producto ni se extraen alimentos, productos y/o bienes del ambiente. Así mismo el proyecto no plantea en ninguna etapa procesos extractivos con respecto al ecosistema.</p>
G022	<p>Promover el uso de tecnologías productivas intensivas en sustitución de las extensivas.</p> <p><b>Vinculación:</b> No aplica, en el proyecto no se produce ningún servicio o producto ni se extraen alimentos, productos y/o bienes del ambiente. Así mismo el proyecto no plantea en ninguna etapa procesos de producción extensivos con respecto al ecosistema.</p>
G023	<p>Implementar campañas de control de especies que puedan convertirse en plagas.</p> <p><b>Vinculación:</b> En el polígono del proyecto se coadyuvará con la Autoridad en la erradicación de los especímenes listados en los anexos del POEL OPB, como son la <i>Casuarina equisetifolia</i>, <i>Terminalia catappa</i>, entre otras que la autoridad determine.</p>
G024	<p>Promover la realización de acciones de forestación y reforestación con restauración de suelos para incrementar el potencial de sumideros forestales de carbono, como medida de mitigación y adaptación de efectos de cambio climático.</p> <p><b>Vinculación:</b> En el predio del proyecto desde hace 7 años se realizan acciones de conservación y enriquecimiento de la flora, además de acciones que fortalecerán la conservación en esta y otras áreas, como son la educación ambiental, vigilancia y letreros informativos. En el sitio del proyecto no se cuenta con suelos vegetales que puedan ser restaurados.</p>
G025	<p>Fomentar el uso de especies nativas que posean una alta tolerancia a parámetros ambientales cambiantes para las actividades productivas.</p> <p><b>Vinculación:</b> En el proyecto se privilegia la jardinería y conservación con especies de ornato y algunas propias de duna costera como son la palma chit, <i>scaveola</i>, lirio de playa y uva de mar que son las propias de esta franja costera.</p>
G026	<p>Identificar las áreas importantes para el mantenimiento de la conectividad ambiental en gradientes altitudinales y promover su conservación (o rehabilitación).</p> <p><b>Vinculación:</b> No aplica, el proyecto no implica acciones de monitoreo ambiental de la región costera general y/o la creación de políticas tendientes al establecimiento de usos de suelo y conservación; estas acciones dependen de políticas gubernamentales en las que ciertamente los particulares deben colaborar pero no establecerlas; le corresponde a la SEMARNAT, CONANP, CONAFOR entre otras realizar estas investigaciones y generar la información.</p>
G027	<p>Promover el uso de combustibles de no origen fósil.</p> <p><b>Vinculación:</b> En el proyecto el uso de combustibles es prácticamente nulo, básicamente se empleará solo durante la etapa de construcción y en casos de emergencia hidrometeorológica; primariamente la energía proviene de celdas fotovoltaicas con banco de baterías y únicamente se emplea un generador a base de gasolina en situaciones de emergencia. El Gas LP que es un combustible fósil se emplea para refrigeración y calefacción, todos los demás servicios energéticos provienen del banco de baterías.</p>
G028	<p>Promover el uso de energías renovables.</p> <p><b>Vinculación:</b> Se hace uso de energías renovables mediante el empleo de celdas fotovoltaicas.</p>
G029	<p>Promover un aprovechamiento sustentable de la energía.</p> <p><b>Vinculación:</b> Se hace uso de energías renovables mediante el empleo de celdas fotovoltaicas y los pocos aparatos eléctricos son de bajo consumo para promover un aprovechamiento reducido de la energía.</p>
G030	<p>Fomentar la producción y uso de equipos energéticamente más eficientes.</p>

	<b>Vinculación:</b> Le corresponde a la SENER crear y fomentar estas políticas.
G031	Promover la sustitución a combustibles limpios, en los casos en que sea posible, por otros que emitan menos contaminantes que contribuyan al calentamiento global. <b>Vinculación:</b> No se emplea combustibles en el sitio más que el Gas LP para cocinar, refrigerar y calentar, mismo que es considerado un combustible limpio.
G032	Promover la generación y uso de energía a partir de hidrógeno. <b>Vinculación:</b> Le corresponde a la SENER crear y fomentar estas políticas.
G033	Promover la investigación y desarrollo en tecnologías limpias. <b>Vinculación:</b> Le corresponde a las Autoridades Estatales y Federales la investigación y desarrollo de tecnologías limpias, así como su fomento para el empleo por particulares.
G034	Impulsar la reducción del consumo de energía de viviendas y edificaciones a través de la implementación de diseños bioclimático, el uso de nuevos materiales y de tecnologías limpias. <b>Vinculación:</b> En la operación del Proyecto se fomenta un consumo reducido de energía mediante el empleo de aparatos y tecnologías de bajo consumo, uso de energías limpiar y diseño arquitectónico calculado con factores de heliodinámica para las nuevas edificaciones.
G035	Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones domésticas existentes. <b>Vinculación:</b> La vivienda que ya opera en el sitio es eficiente energéticamente, opera principalmente con un banco de baterías que procede de la captura de energía solar y para operación complementaria emplea gas LP.
G036	Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones industriales existentes. <b>Vinculación:</b> No aplica, en el sitio del proyecto no se cuenta con instalaciones industriales.
G037	Elaborar modelos (sistemas mundiales de zonificación agro-ecológica) que permitan evaluar la sostenibilidad de la producción de cultivos; en diferentes condiciones del suelo, climáticas y del terreno. <b>Vinculación:</b> No aplica, el proyecto no está vinculado a la producción de cultivos, además que dichos análisis le competen a las Autoridades Federales.
G038	Evaluar la potencialidad del suelo para la captura de carbono. <b>Vinculación:</b> Los suelos del proyecto son pobres en materia orgánica por lo que su participación en la captura y fijación de carbono es despreciable.
G039	Promover y fortalecer la formulación e instrumentación de los ordenamientos ecológicos locales en el ASO. <b>Vinculación:</b> No aplica, este criterio hace referencia a las políticas ambientales que deben ser competencia gubernamental.
G040	Fomentar la participación de las industrias en el Programa Nacional de Auditoría Ambiental. <b>Vinculación:</b> No aplica, es competencia de la PROFEPA fomentar la participación.
G041	Fomentar la elaboración de Programas de Desarrollo Urbano en los principales centros de población de los municipios. <b>Vinculación:</b> No aplica, es competencia de los municipios contar con actualizados y adecuados Programas de Desarrollo Urbanos.
G042	Fomentar la inclusión de las industrias de todo tipo en el Registro de Emisión y Transferencia de Contaminantes (RETC) y promover el Sistema de Información de Sitios Contaminados en el marco del Programa Nacional de Restauración de Sitios Contaminados. <b>Vinculación:</b> No aplica, es competencia de la SEMARNAT.
G043	LA SEMARNAT, considerará el contenido aplicable de este Programa. En su participación para la actualización de la Carta Nacional Pesquera, Asimismo, lo considerará en las medidas tendientes a la protección de quelonios, mamíferos marinos y especies bajo un estado especial de protección, que dicte de conformidad con la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentable. <b>Vinculación:</b> No aplica, el proyecto no está relacionado con actividades pesqueras.
G044	Contribuir a la construcción y reforzamiento de las cadenas productivas y de comercialización interna y externa de las especies pesqueras. <b>Vinculación:</b> No aplica, el proyecto no está relacionado con actividades pesqueras.
G045	Consolidar el servicio de transporte público en las localidades nodales.

	<b>Vinculación:</b> No aplica, es competencia de los 3 niveles de gobierno.
G046	Fomentar la ampliación o construcción de infraestructuras que liberen tránsito de paso, corredores congestionados y mejore el servicio de transporte. <b>Vinculación:</b> No aplica, el proyecto no está relacionado con actividades de transporte o construcción de infraestructura.
G047	Impulsar la diversificación de actividades productivas. <b>Vinculación:</b> No aplica, el proyecto no está relacionado con actividades productivas en su modalidad de generación y/o operación si no solo en el consumo de productos básicos y primarios.
G048	Instrumentar y apoyar campañas para la prevención ante la eventualidad de desastres naturales. <b>Vinculación:</b> No aplica, es competencia de las dependencias de Protección Civil de los 3 niveles de gobierno. El promovente acatará lo relativo a las políticas y medidas que las instituciones correspondientes señalen.
G049	Fortalecer la creación o consolidación de los comités de protección civil. <b>Vinculación:</b> No aplica, los comités de protección civil son competencia de los tres niveles de gobierno.
G050	Promover que las construcciones de las casas habitación sean resistentes a eventos hidrometeorológicos. <b>Vinculación:</b> Los reglamentos de construcción, análisis y autorizaciones en materia de construcción son competencia del Gobierno Municipal. Cabe mencionar que la vivienda se edificó entre el año 1979 y 1980 previa a su adquisición por el actual propietario por lo que en su momento no requirió licencia de construcción, sin embargo, para las ampliaciones en comento se realizará la regularización de construcción y su ampliación ante el H. Ayuntamiento de Othón P Blanco, con lo que se demostrará que cumple con los Reglamentos de Construcción, los cuales incluyen el diseño y la resistencia que deben tener la viviendas en zona de fenómenos hidrometeorológicos.
G051	Realizar campañas de concientización sobre el manejo adecuado de residuos sólidos urbanos. <b>Vinculación:</b> En el sitio del proyecto normalmente no se cuenta con el servicio de limpia por parte del Ayuntamiento, por lo que los habitantes del proyecto normalmente realizan acciones de minimización de residuos, reuso, separación y traslado a disposición final; todo esto por cuenta propia, lo cual comprueba que son conscientes sobre el adecuado manejo de los residuos sólidos, aún cuando es una competencia del Municipio el realizar campañas y dotar de la infraestructura necesaria para este fin pues es un impuesto que está incluido en el impuesto predial.
G052	Implementar campañas de limpieza, particularmente en asentamientos suburbanos y urbanos (descacharrización, limpieza de solares, separación de basura, etc.). <b>Vinculación:</b> En el sitio del proyecto se llevan a cabo, periódicamente, actividades de limpieza, principalmente de residuos que recalcan a la costa, estos son separados y enviados a disposición final por parte de los promoventes, o bien reciclados y vendidos por el vigilante de la propiedad.
G053	Instrumentar programas y mecanismos de reutilización de las aguas residuales tratadas. <b>Vinculación:</b> Actualmente en el sitio del proyecto se cuenta con Planta de Tratamiento de Aguas Residuales basada en un biodigestor, con la ampliación este sistema será complementado con otro biodigestor y dos cepas de Humedal de Flujo Vertical para el reuso seguro del agua tratada en actividades de limpieza del proyecto.
G054	Promover en el sector industrial la instalación y operación adecuada de plantas de tratamiento para sus descargas. <b>Vinculación:</b> No aplica, en el sitio del proyecto no se llevan a cabo actividades industriales.
G055	La remoción parcial o total de vegetación forestal para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, o para el aprovechamiento de recursos maderables en terrenos forestales y preferentemente forestales, sólo podrá llevarse a cabo de conformidad con la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y demás disposiciones jurídicas aplicables. <b>Vinculación:</b> El desmonte total del predio se dió en la década de los 70's, mientras que el proyecto de vivienda que actualmente opera fue desarrollado entre el año 1979 y 1980, previo a la adquisición por la Sociedad propietaria actual, por lo que no aplicó el procedimiento de Cambio de Uso de Suelo en Materia Forestal, el predio fue sujeto de explotación coprera por lo que perdió su cobertura vegetal en más del 70%, actualmente la sociedad propietaria ha fomentado, aparte de los cocos sobrevivientes, un programa de enriquecimiento con frutales y plantas de ornato, además de especímenes propios de duna en la

	<p>porción frontal; cabe recalcar que el equivalente al 29.57% de la superficie total del lote 16 se encuentra sujeto a conservación estricta y adicionalmente una superficie adicional equivalente al 68% permanecerá libre de obras, destinado a áreas verdes intervenidas y a la captación de agua.</p>
G056	<p>Promover e impulsar la construcción y adecuada operación de sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos, peligrosos o de manejo especial de acuerdo a la normatividad vigente. <b>Vinculación:</b> No aplica, en el sitio no se prevé sitios de disposición final de residuos sólidos, además que a los particulares no les corresponde promover e impulsar este tipo de obras, es competencia de los Municipios.</p>
G057	<p>Promover los estudios sobre los problemas de salud relacionados con los efectos del cambio climático. <b>Vinculación:</b> No aplica, este tipo de estudios e investigaciones son competencia de las autoridades de salud y ambientales, no de los particulares.</p>
G058	<p>La gestión de residuos peligrosos deberá realizarse conforme a lo establecido por la legislación vigente y los lineamientos de la CICOPLAFEST que resulten aplicables. <b>Vinculación:</b> No aplica, en el proyecto no se gestionan, manejan o acopian residuos peligrosos.</p>
G059	<p>El desarrollo de infraestructura dentro de un ANP, deberá ser consistente con la legislación aplicable, el Programa de Manejo y el Decreto de creación correspondiente. <b>Vinculación:</b> El desarrollo y características del Proyecto cumplen con los lineamientos contenidos en el Programa de Manejo del ANP Arrecifes de Xcalak.</p>
G060	<p>Ubicar la construcción de infraestructura costera en sitios donde se minimice el impacto sobre la vegetación acuática sumergida. <b>Vinculación:</b> En el desarrollo del proyecto no se prevé en ninguna etapa la edificación de infraestructura, siendo que por definición infraestructura se refiere a las edificaciones necesarias para la prestación de servicios. En este caso sólo se requiere de un andador rústico pilotado de carácter temporal para llegar a la zona de nado; este andador favorecerá la conservación de los pastos al evitar el tránsito continuo sobre los mismos.</p>
G061	<p>La construcción de infraestructura costera se deberá realizar con procesos y materiales que minimicen la contaminación del ambiente marino. <b>Vinculación:</b> En el sitio del proyecto no se cuenta con infraestructura de servicios y/o de apoyo, el proyecto consiste únicamente en una vivienda, ya edificada y que no tiene intercambio con el ambiente marino, principalmente porque la generación de desechos de la vivienda se encuentra contenida y adecuadamente tratada.</p>
G062	<p>Implementar procesos de mejora de la actividad agropecuaria y aplicar mejores prácticas de manejo. <b>Vinculación:</b> No aplica, en el sitio del proyecto no se practican actividades agropecuarias.</p>
G063	<p>Promover la elaboración de ordenamientos pesqueros y acuícolas a diferentes escalas y su vinculación con los ordenamientos ecológicos. <b>Vinculación:</b> No aplica, no es la atribución de un particular promover Ordenamientos, máxime cuando no se practican actividades pesqueras y/o acuícolas en el sitio.</p>
G064	<p>La construcción de carreteras, caminos, puentes o vías férreas deberá evitar modificaciones en el comportamiento hidrológico de los flujos subterráneos o superficiales o atender dichas modificaciones en caso de que sean inevitables. <b>Vinculación:</b> No aplica, no está dentro de las obras consideradas para el proyecto la ejecución de este tipo de infraestructura.</p>
G065	<p>La realización de obras y actividades en Áreas Naturales Protegidas, deberá contar con la opinión de la Dirección del ANP o en su caso de la Dirección Regional que corresponda, conforme lo establecido en el Decreto y Programa de Manejo del área respectiva. <b>Vinculación:</b> Una de las copias de la Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular entregada para evaluar el presente proyecto es enviada por la SEMARNAT a la CONANP para que emitan su opinión técnica, no es responsabilidad del Promovente tramitar esta opinión.</p>



**Criterios de Aplicación Específica a la UGA 157**

Clave	Acciones Específicas
A001	Fortalecer los mecanismos para el control de la comercialización y uso de agroquímicos y pesticidas. <b>Vinculación:</b> No aplica, el proyecto no está relacionado a la comercialización y uso de agroquímicos y pesticidas, debe ser una acción de SAGARPA y las autoridades de Salud.
A002	Instrumentar mecanismos de capacitación para el manejo adecuado de agroquímicos y pesticidas. <b>Vinculación:</b> No aplica, el proyecto no está relacionado a la capacitación para el manejo de agroquímicos y pesticidas, debe ser una acción de SAGARPA y las autoridades de Salud.
A003	Fomentar el uso de fertilizantes orgánicos y abonos verdes en los procesos de fertilización del suelo de actividades agropecuarias y forestales. <b>Vinculación:</b> No aplica, en el predio del proyecto no se cuenta con suelos vegetales, el sustrato es arenoso y por ello no se aplican o adicionan fertilizantes y/o suelos, para no modificar las condiciones fisicoquímicas del suelo.
A005	Fomentar la reducción de pérdida de agua durante los procesos de distribución de la misma. <b>Vinculación:</b> En la vivienda se emplea la captación de agua pluvial, la cual se almacena en una cisterna existente bajo la edificación y donde se prevé edificar una cisterna adicional bajo la nueva obra; en ambos casos el agua se emplea y posteriormente se canaliza a dos biodigestores que serán complementados con dos cepas de HFV para el reuso seguro del agua, es un ciclo abierto en el que la pérdida se da por evaporación en el humedal, no obstante el agua no proviene del acuífero por lo que no induce pérdidas; al interior de la distribución se da un mantenimiento continuo por lo que no hay fugas; además de que no se cuenta con red de agua potable por lo que la reducción en pérdidas no aplica al estarse empleando agua pluvial y no de la red.
A006	Implementar programas para la captación de agua de lluvia y el uso de aguas grises. <b>Vinculación:</b> En el proyecto se capta y almacena el agua pluvial y se reusa posterior a su tratamiento.
A007	Promover la constitución de áreas destinadas voluntariamente a la conservación o ANP en áreas aptas para la conservación o restauración de ecosistemas naturales. <b>Vinculación:</b> En el proyecto se realizan acciones tendientes a la conservación, mantenimiento y restauración de los ecosistemas, dentro del mismo predio se cuenta con áreas de conservación.
A008	Evitar las actividades humanas en las playas de anidación de tortugas marinas, salvo aquellas que estén autorizadas en los programas de conservación. <b>Vinculación:</b> Debido a que la costa en esta zona es muy somera, con pocas playas y rocosas en algunas porciones, en el área del proyecto no se cuenta con registros de arribazón de tortugas marinas, no obstante, en caso de presentarse un avistamiento se dará parte a la SEMARNAT para que implemente las actividades adecuadas.
A009	Fortalecer la inspección y vigilancia en las zonas de anidación y reproducción de las tortugas marinas. <b>Vinculación:</b> En el área del proyecto no se cuenta con registros de arribazón de tortugas marinas, no obstante, en caso de presentarse un avistamiento se dará parte a la SEMARNAT para que implemente las actividades adecuadas.
A010	Fortalecer el apoyo económico de las actividades de conservación de las tortugas marinas. <b>Vinculación:</b> No aplica, es función de las autoridades promover apoyos económicos para la conservación.
A011	Establecer e impulsar programas de restauración y recuperación de la cobertura vegetal original para revertir el avance de la frontera agropecuaria. <b>Vinculación:</b> En el área del proyecto actualmente no se realizan actividades agropecuarias; en el pasado reciente se dió la explotación intensiva de copra, misma que fue abandonada por las condiciones fitosanitarias a causa del amarillamiento letal, no obstante el predio mantiene parte de la plantación de palmas y ha sido enriquecido con plantas de ornato y propias de duna costera.
A012	Promover la preservación de las dunas costeras y su vegetación natural, a través de la ubicación de la infraestructura detrás del cordón de dunas frontales. <b>Vinculación:</b> En la zona en que se localiza el lote en el que se desarrolla la vivienda el trazo de la servidumbre de paso se hizo muy cercano a la línea de costa, por lo que el polígono de desarrollo al frente tiene poco fondo, lo que propicia que la edificación haya quedado cercana al límite de la



	ZOFEMAT, hay que hacer hincapié en que los actuales propietarios adquirieron la propiedad con la vivienda ya desplantada por lo cual no tuvieron injerencia en la ubicación de la obra, no obstante, se han esforzado en labores de mantenimiento y limpieza de la playa, así como en la forestación con especímenes endémicos. Aunado a esto la porción frontal es plana y no se aprecian dunas embrionarias y/o primarias.
A013	Establecer las medidas necesarias para evitar la introducción de especies potencialmente invasoras por actividades marítimas en los términos establecidos por los artículos 76 y 77 de la Ley de Navegación y Comercio Marítimo. <b>Vinculación:</b> En el proyecto no se realizan actividades marítimas ni pesqueras que puedan representar un riesgo por especies invasoras.
A014	Instrumentar campañas de restauración, reforestación y recuperación de manglares y otros humedales en las zonas de mayor viabilidad ecológica. <b>Vinculación:</b> La instrumentación de acciones y campañas le competen a los 3 niveles de Gobierno. El particular coopera en la conservación y mantenimiento de la porción con vegetación de manglar que se localiza dentro única y exclusivamente de su propiedad privada.
A015	Promover e impulsar la reubicación de instalaciones que se encuentran sobre las dunas arenosas en la zona costera del ASO. <b>Vinculación:</b> En el predio del proyecto, en la porción donde se localiza la vivienda, al frente de la servidumbre de paso, no hay espacio para la reubicación de obras, al tratarse de una propiedad de superficie limitada. Máxime el coste que ello implica al tratarse de obras permanentes. No obstante que por retroactividad a las obras existentes no le aplican los criterios que actualmente limitarían la localización de las obras.
A016	Establecer corredores biológicos para conectar las ANP existentes o las áreas en buen estado de conservación dentro del ASO. <b>Vinculación:</b> El establecimiento de estas zonificaciones y políticas ambientales le corresponde a la Autoridad.
A017	Establecer e impulsar programas de restauración, reforestación y recuperación de zonas degradadas. <b>Vinculación:</b> Corresponde a la CONAFOR y SEMARNAT el impulso de estos programas.
A018	Promover acciones de protección y recuperación de especies bajo algún régimen de protección considerando en la Norma Oficial Mexicana, Protección ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestre-Categoría de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio-Lista de Especies en Riesgo (NOM-059 SEMARNAT-2010). <b>Vinculación:</b> Estas acciones corresponden a la Autoridad, particularmente a la CONABIO y la SEMARNAT.
A019	Los programas de remediación que se implementen, deberán ser formulados y aprobados de conformidad con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, y demás normatividad aplicable. <b>Vinculación:</b> En el proyecto se llevan a cabo programas de reducción, reuso y disposición final de residuos basados en la LGPGIR.
A020	Promover el uso de tecnologías de manejo de la caña en verde para evitar las emisiones producidas en los periodos de zafra. <b>Vinculación:</b> En el área del proyecto no se practica la siembra de caña de azúcar.
A021	Fortalecer los mecanismos de control de emisiones y descargas para mejorar la calidad del aire, agua y suelos, particularmente en las zonas industriales y urbanas del ASO. <b>Vinculación:</b> En el proyecto se cuenta con un adecuado manejo de la emisión de aguas residuales y residuos sólidos, que son los principales residuos que se generan; no se emplean tecnologías que afecten la calidad del aire y ninguno de los residuos líquidos ó sólidos generados en el sitio se disponen directamente al agua ó suelos sin previo tratamiento.
A022	Fomentar programas de remediación y monitoreo de zonas y aguas costeras afectadas por los hidrocarburos. <b>Vinculación:</b> No se emplean hidrocarburos en el sitio del proyecto salvo por el caso de la operación de la planta de emergencia y en situaciones excepcionales, en ese caso se encuentran confinados en una zona de bodega en el estacionamiento con piso impermeable.

A023	<p>Fomentar la aplicación de medidas preventivas y correctivas de contaminación del suelo con base a riesgo ambiental, así como la aplicación de acciones inmediatas o de emergencia y tecnologías para la remediación in situ, en términos de la legislación aplicable.</p> <p><b>Vinculación:</b> En el área del proyecto no se realizan actividades que estén presentes en los listados de actividades riesgosas.</p>
A024	<p>Fomentar el uso de tecnologías para reducir la emisión de gases de efecto invernadero y partículas al aire por parte de la industria y los automotores cuando ello sea técnicamente viable.</p> <p><b>Vinculación:</b> El proyecto no constituye una actividad industrial o relacionada a los automotores, así como tampoco emite gases de efecto invernadero.</p>
A025	<p>Promover la participación de las industrias en acciones tendientes a una gestión adecuada de residuos peligrosos, con el objeto de prevenir la contaminación de suelos y fomentar su preservación.</p> <p><b>Vinculación:</b> No se generan o manejan residuos industriales y/o peligrosos; además que estas acciones le corresponde a la Autoridad emprenderlas, particularmente a la SEMARNAT.</p>
A026	<p>Promover e impulsar el uso de tecnologías "Limpias" y "Ambientalmente amigables" en las industrias registradas en el ASO y su área de influencia. Fomentar que las industrias que se establezcan cuenten con las tecnologías de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.</p> <p><b>Vinculación:</b> A pesar de que en el proyecto no se realizan actividades industriales, la tecnología que se emplea es catalogada como limpia, como es el caso de la generación solar, los biodigestores y los Humedales Artificiales.</p>
A027	<p>Mantener al mínimo posible la superficie ocupada por las instalaciones de infraestructura en las playas para evitar su perturbación.</p> <p><b>Vinculación:</b> En el proyecto no se cuenta ni se prevén obras de infraestructura en la playa, se cuenta únicamente con una rampa de cemento sin cimentación construida hace décadas. En el actual proyecto sólo se prevén obras temporales rústicas en la zona de playa como son dos palapas pilotadas y un andador de madera a la zona de nado por lo que no encuadran en la definición de infraestructura.</p>
A028	<p>Promover las medidas necesarias para que la instalación de infraestructura de ocupación permanente sobre el primero o segundo cordón de dunas eviten generar efectos negativos sobre su estructura o función ecosistémica.</p> <p><b>Vinculación:</b> Al momento de adquisición de la propiedad la vivienda ya se encontraba edificada por lo que el actual propietario no tuvo injerencia en la ubicación de la vivienda, las obras de la vivienda son permanentes por lo que no es factible su modificación, máxime cuando llevan entre 36 y 37 años edificadas y operando. Las nuevas obras permanentes se prevén detrás de la servidumbre de paso, que actúa como barrera física. Hacia el frente como obra permanente nueva sólo se prevé una alberca en el mínimo de superficie y a más de 30 ml del límite de la pleamar, en una zona donde no se aprecia la existencia de cordón de dunas.</p>
A029	<p>Promover la preservación del perfil de la costa y los patrones naturales de circulación de las corrientes alineadas a la costa, salvo cuando dichas modificaciones correspondan a proyectos de infraestructura que tengan por objeto mitigar o remediar los efectos causados por alguna contingencia meteorológica o desastre natural.</p> <p><b>Vinculación:</b> En el área del proyecto hace más de 35 años se colocó una rampa de cemento que alcanza 3.18 metros de ancho, salvo por esta obra no hay edificaciones en el área marina. En la ampliación se prevé un andador pilotado de madera que por la geometría cilíndrica de sus pilotes no provoca modificaciones a los patrones de corrientes; además que en ningún caso se trata de obras de infraestructura.</p>
A030	<p>Generar o adaptar tecnologías constructivas y de ingeniería que minimicen la afectación al perfil costero y a los patrones de circulación de aguas costeras.</p> <p><b>Vinculación:</b> La nueva obra que se prevé en la zona marina se trata de un andador pilotado de madera, de carácter temporal-rústico que por la geometría cilíndrica de sus pilotes no implica la afectación al perfil costero ni a los patrones de circulación.</p>
A031	<p>Promover la preservación de las características naturales de las barras arenosas que limitan los sistemas lagunares costeros.</p> <p><b>Vinculación:</b> Dentro de la propiedad de interés y en su sistema ambiental no hay lagunas costeras ya que por definición una laguna costera es un cuerpo de agua con un eje longitudinal paralelo a la costa</p>

	que tiene comunicación con el mar (a través de una boca o un canal) y limitada por algún tipo de barrera física o hidrodinámica y, este tipo de sistema no se presenta en el predio de estudio.
A032	Promover el mantenimiento de las características naturales, físicas y químicas de playas y dunas costeras. <b>Vinculación:</b> En el predio del Proyecto Ampliación de Vivienda Costa Living Home no hay cordón de duna evidente o estratificado, aún así no se llevan o se llevarán a cabo actividades de excavación, relleno, obras y/o aporte de sustancias o materiales que puedan alterar las características naturales, físicas y químicas de las playas.
A033	Fomentar el aprovechamiento de la energía eólica, excepto cuando su infraestructura pueda afectar corredores de especies migratorias. <b>Vinculación:</b> En el predio del Proyecto no se hace uso de energía eólica, no obstante se capta energía solar, que también es considerada energía limpia, alternativa y que no produce emisiones.
A037	Promover la generación energética por medio de energía solar. <b>Vinculación:</b> El proyecto hace uso de energía solar para todas sus actividades primarias.
A039	Promover la reducción del uso de agroquímicos sintéticos a favor del uso de mejoradores orgánicos. <b>Vinculación:</b> En las áreas verdes y de conservación del proyecto no se emplea ningún tipo de agroquímicos, sean sintéticos u orgánicos, no se adicionan sustancias al sustrato natural.
A040	Impulsar la sustitución de las actividades de pesca extractiva por actividades de producción acuícola con especies nativas de la zona en la cual se aplica el programa y con tecnologías que no contaminen el ambiente y cuya infraestructura no afecte los sistemas naturales. <b>Vinculación:</b> No aplica, no se realizan actividades de pesca extractiva.
A041	Fortalecer los mecanismos de seguimiento y control de las pesquerías comerciales para evitar su sobreexplotación. <b>Vinculación:</b> No aplica, no se realizan actividades de pesca comercial.
A042	Instrumentar o en su caso reforzar las campañas de vigilancia de las actividades extractivas de especies marinas de captura comercial, especialmente aquellas que se encuentran en las categorías en deterioro o en su límite máximo de explotación. <b>Vinculación:</b> No aplica, no se realizan actividades extractivas de especies marinas, o en todo caso de ninguna especie del medio natural circundante. No obstante se colocarán letreros informativos sobre la importancia de la conservación de los ecosistemas y, acciones de vigilancia para dar parte a la Autoridad en caso de detectar actividades extractivas ilegales.
A043	Fomentar la creación, impulso y consolidación de una flota pesquera de altura para el manejo de los recursos pesqueros oceánicos. <b>Vinculación:</b> No aplica, no se practican actividades de pesca de altura y/o de ningún otro tipo.
A044	Diversificar la base de especies en explotación comercial en las pesquerías. <b>Vinculación:</b> No aplica, no se realizan actividades de pesca comercial.
A045	Desarrollar e impulsar el uso de la fauna de acompañamiento, salvo las especies que se encuentran en algún régimen de protección, para la producción comercial de harinas y complementos nutricionales. <b>Vinculación:</b> No aplica, no se realizan actividades de producción comercial de harinas y/o complementos nutricionales.
A046	Incentivar el cumplimiento de los mecanismos existentes para controlar el vertido y disposición de residuos de embarcaciones, en las porciones marinas tanto costeras como oceánicas. <b>Vinculación:</b> No aplica, no se emplean embarcaciones en ninguna etapa que generen residuos como resultado de su uso.
A047	Monitorear las comunidades planctónicas y áreas de mayor productividad marina para ligar los programas de manejo de pesquerías de manera predictiva con estos elementos. <b>Vinculación:</b> No aplica, no se realizan actividades de pesca en ninguna etapa.

**Criterios de Aplicación Específica a la UGA 182**

Clave	Acciones Específicas
A007	Promover la constitución de áreas destinadas voluntariamente a la conservación o ANP en áreas aptas para la conservación o restauración de ecosistemas naturales. <b>Vinculación:</b> En el sitio del proyecto se practica la conservación y fomento de los ecosistemas presentes, no así la restauración pues el ecosistema excepcional de manglar que se ubica en el límite Oeste del predio cuenta con un buen estado de conservación por lo que se mantienen acciones como limpieza y vigilancia para privilegiar su conservación; no se pretende la creación de un ANP voluntaria en el sitio.
A013	Establecer las medidas necesarias para evitar la introducción de especies potencialmente invasoras por actividades marítimas en los términos establecidos por los artículos 76 y 77 de la Ley de Navegación y Comercio Marítimo. <b>Vinculación:</b> No aplica, en el proyecto no se realizan actividades marítimas ni la introducción de especies exóticas y/o invasoras.
A018	Promover acciones de protección y recuperación de especies bajo algún régimen de protección considerando en la Norma Oficial Mexicana, Protección ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestre-Categoría de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio-Lista de Especies en Riesgo (NOM-059 SEMARNAT-2010). <b>Vinculación:</b> En el proyecto se colocarán sogas marinas como reductores de velocidad para facilitar el tránsito de la fauna, así mismo se colocarán letreros informativos que fomenten la conservación; se promueven acciones de protección y conservación en beneficio del manglar mediante la conservación estricta en esa zona, entre otras acciones que juntas forman un programa de conservación en beneficio del manglar y del ecosistema del sitio.
A022	Fomentar programas de remediación y monitoreo de zonas y aguas costeras afectadas por los hidrocarburos. <b>Vinculación:</b> No hay evidencias de contaminación por hidrocarburos en esta zona, en el proyecto no se emplean hidrocarburos que pudieran afectar suelos o aguas de la región.
A025	Promover la participación de las industrias en acciones tendientes a una gestión adecuada de residuos peligrosos, con el objeto de prevenir la contaminación de suelos y fomentar su preservación. <b>Vinculación:</b> No aplica, no se gestionan residuos peligrosos en el sitio. Adicionalmente estas acciones competen a la Autoridad, particularmente la SEMARNAT.
A033	Fomentar el aprovechamiento de la energía eólica, excepto cuando su infraestructura pueda afectar corredores de especies migratorias. <b>Vinculación:</b> En el sitio no se usa, hasta el momento energía eólica, si no que se emplea la captación de energía solar para satisfacer los requerimientos energéticos en la vivienda.
A040	Impulsar la sustitución de las actividades de pesca extractiva por actividades de producción acuícola con especies nativas de la zona en la cual se aplica el programa y con tecnologías que no contaminen el ambiente y cuya infraestructura no afecte los sistemas naturales. <b>Vinculación:</b> No aplica, no se realizan actividades de pesca extractiva.
A041	Fortalecer los mecanismos de seguimiento y control de las pesquerías comerciales para evitar su sobreexplotación. <b>Vinculación:</b> No aplica, no se realizan actividades de pesca comercial.
A042	Instrumentar o en su caso reforzar las campañas de vigilancia de las actividades extractivas de especies marinas de captura comercial, especialmente aquellas que se encuentran en las categorías en deterioro o en su límite máximo de explotación. <b>Vinculación:</b> No aplica, no se realizan actividades extractivas de ninguna especie, particularmente las marinas. En esta zona la vigilancia le competaría a la CONANP y la PROFEPA dado que sí son abundantes las actividades de extracción furtiva de especies protegidas sin que se tomen las medidas adecuadas por parte de la Autoridad.
A043	Fomentar la creación, impulso y consolidación de una flota pesquera de altura para el manejo de los recursos pesqueros oceánicos. <b>Vinculación:</b> No aplica, para el giro del proyecto no se requiere de flotas pesqueras en ninguna etapa.

A044	Diversificar la base de especies en explotación comercial en las pesquerías. <b>Vinculación:</b> No aplica, no se realizan actividades de pesca comercial.
A045	Desarrollar e impulsar el uso de la fauna de acompañamiento, salvo las especies que se encuentran en algún régimen de protección, para la producción comercial de harinas y complementos nutricionales. <b>Vinculación:</b> No aplica, no se producen harinas ni complementos nutricionales.
A046	Incentivar el cumplimiento de los mecanismos existentes para controlar el vertido y disposición de residuos de embarcaciones, en las porciones marinas tanto costeras como oceánicas. <b>Vinculación:</b> No aplica, no se realiza la disposición de ningún tipo de residuo libremente al ambiente, sea en la porción costera, marina u oceánica.
A047	Monitorear las comunidades planctónicas y áreas de mayor productividad marina para ligar los programas de manejo de pesquerías de manera predictiva con estos elementos. <b>Vinculación:</b> No aplica, no se realizan actividades de pesca.
A048	Contribuir a redimensionar y ajustar las flotas pesqueras y los esfuerzos de captura a las capacidades y estados actuales y previsibles de las poblaciones en explotación. <b>Vinculación:</b> No aplica, no se realizan actividades de pesca.
A049	Contribuir a la construcción, modernización y ampliación de la infraestructura portuaria de apoyo a la producción pesquera y turística para embarcaciones menores. <b>Vinculación:</b> No aplica, el proyecto no tiene relación con infraestructura portuaria.
A073	Construir, modernizar y ampliar la infraestructura portuaria de gran tamaño de apoyo al turismo (embarcaciones mayores de 500 TRB (toneladas de registro bruto) y/o 49 pies de eslora), con obras sustentadas en estudios específicos, modelaciones predictivas y programas de monitoreo, que garanticen la no afectación de los recursos naturales. <b>Vinculación:</b> No aplica, el proyecto no tiene relación con infraestructura portuaria así como tampoco con servicios de turismo.

Cabe hacer una mención muy puntual de que, el anexo 6 del **Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe**, presenta un listado de cada uno de los criterios específicos, dicho anexo contiene una tabla denominada **Anexo 6. Tabla de Responsables de la Instrumentación de las Acciones** y en ella queda claro que, las acciones que se indican en los listados específicos a las UGA´s son de competencia y obligación de los 3 niveles de Gobierno y no de los particulares, no se lista ni una sola de las acciones como competencia de promoventes particulares y/o pobladores de la zona; el listado presenta Instituciones de los 3 niveles como son: SEMARNAT, SENER, SAGARPA, LOS GOBIERNOS DE LOS ESTADOS, LOS MUNICIPIOS, SEDESOL, SECTUR, CONAGUA, SCT, PEMEX, SEMAR, entre otros; bajo esta luz, no queda claro entonces la función de una vinculación con un instrumento que no es de competencia de los particulares que se asientan en esta región.

Por otra parte, de manera adicional a los criterios particulares a las UGA´s en comentario, por su ubicación, a la zona de interés también le corresponde la aplicación de las Acciones y Criterios de la Zona Costera Inmediata al Mar Caribe, zonificación que no posee UGA´s pero si un listado de acciones, las cuales se vinculan a continuación:

**Criterios de Regulación Ecológica para las Zonas Costeras Inmediatas**

Considerando que la franja de aguas marinas con corrientes alineadas a la costa es un espacio que presenta una intensidad de uso mucho mayor que el resto de la corriente costera, se ha optado por definir para fines del presente ordenamiento la **Zona Costera Inmediata**, como: la franja de aguas marinas acotada por el nivel de pleamar en su porción



costera y la isobata de los 60 metros en su porción marina. Esta zona será manejada como un espacio en el cual se deben promover un conjunto extra de acciones que, lejos de remplazar, complementan las acciones definidas por UGA en el cuerpo general de este documento.

Considerando que este espacio de aguas alineadas a la costa reviste particular importancia para el desarrollo de distintas actividades productivas en el ASO se establecen cinco zonas con base en sus características generales y posibilidades de uso, para las cuales, además de las acciones ya referidas por UGA en los apartados anteriores se deberán aplicar respectivamente conjuntos de acciones particulares para cada región.

La delimitación de las zonas costeras inmediatas se asocia las UGA regionales y las unidades marinas definidas por las corrientes alineadas a la costa en cada caso, siendo sus límites los siguientes:

**Zona Costera Inmediata del Mar Caribe:** Inicia en el límite internacional México-Belice y termina en el norte sobre el extremo occidente de la Isla de Holbox.

Estos criterios responden en mucho a las características naturales de dicha franja por su riqueza en formaciones arrecifales y al intenso uso turístico de que son objeto esas aguas inmediatas a la costa, particularmente en el caso del estado de Quintana Roo.

### **Clave Criterio de Regulación Ecológica**

**ZMC-01** Con el fin de proteger y preservar las comunidades arrecifales, principalmente las de mayor extensión, y/o riqueza de especies en la zona, y aquellas que representan valores culturales particulares, se recomienda no construir ningún tipo de infraestructura en las áreas ocupadas por dichas formaciones.

**VINCULACIÓN:** Ninguna de las obras y/o actividades del proyecto penetra en el Mar Caribe lo suficiente como para acercarse a formaciones coralinas, la única estructura, un andador de madera rústico pilotado, tiene una longitud máxima de 15.00 ml, mientras que, en esta franja la rompiente arrecifal más cercana está a 745.00 ml; y, curiosamente frente al lote de interés hay un paso natural, un canal de 150 metros de ancho en el arrecife, por lo que justo frente a la propiedad no hay arrecifes.

**ZMC-02** Dado que los pastos marinos representan importantes ecosistemas para la fauna marina, debe promoverse su conservación y preservación, por lo que se debe evitar su afectación y pérdida en caso de alguna actividad o proyecto. La evaluación del impacto ambiental correspondiente deberá realizarse conforme a lo dispuesto en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, así como a las demás disposiciones jurídicas que resulten aplicables.

**VINCULACIÓN:** En la zona marina colindante al predio de interés hay vegetación sumergida distribuida en manchones amplios, esta vegetación se ve más afectada por el tránsito continuo de paseantes y arrastre de equipos como pudieran ser tanques de buceo o kayaks, que por el hincado de postes de andadores pilotados que permitan llegar de forma segura a la zona de nado y sin afectar a la vegetación. De la pleamar a la zona de nado hay aproximadamente 50 metros de longitud ya que es una región muy somera, por



ello se propone una pasarela o andador pilotado de madera de 48.00 ml, esta estructura temporal requiere de 54 pilotes de madera de 0.20 metros de diámetro, lo que representa un área de hincado de 6.78 m<sup>2</sup>, superficie que resulta mínima en comparación con el daño que se podría ocasionar por tránsito sobre 48.00 m<sup>2</sup> de no existir esta estructura. Adicionalmente el hincado de los postes de manera manual no implica el retiro de la vegetación inmediatamente circundante a la geometría y, aunado a que la vegetación se distribuye en manchones y no de manera uniforme el área de afectación se reduce de manera considerable sobre la vegetación sumergida.

**ZMC-03** Sólo se permitirá la captura de mamíferos marinos, aves y reptiles para fines de investigación, rescate y traslado con fines de conservación y preservación, conforme a lo dispuesto en la Ley General de Vida Silvestre y demás disposiciones jurídicas aplicables.

**VINCULACIÓN:** En el proyecto de interés no hay el planteamiento de investigación de fauna *per se*, sin embargo, el promovente es una persona con alta conciencia ambiental y por ello ha previsto involucrarse personalmente en las acciones de conservación y preservación que promueve la CONANP en la zona, formando parte de una red de monitoreo que ayude a rescatar animales que pudieran encontrarse afectados o en situación de estrés y ayudando a llevarlos a zonas seguras donde se garantice su supervivencia, siempre dando parte a las autoridades que actúan en la zona.

**ZMC-04** Con el fin de preservar zonas coralinas, principalmente las más representativas por su extensión, riqueza y especies presentes, la ubicación y construcción de posibles puntos de anclaje deberán estar sujetas a estudios específicos que la autoridad correspondiente solicite.

**VINCULACIÓN:** No se requieren puntos de anclaje para el desarrollo del proyecto y la ampliación que implica.

**ZMC-05** La recolección, remoción o trasplante de organismos vivos o muertos en las zonas arrecifales u otros ecosistemas representativos, sólo podrá llevarse a cabo bajo las disposiciones aplicables de la Ley General de Vida Silvestre y demás normatividad aplicable.

**VINCULACIÓN:** No se pretende en ninguna etapa intervenir en el sistema arrecifal y otro sistema representativo, en este caso el manglar en el límite Oeste del predio, por Ley no se puede recolectar, remover o trasplantar el manglar ya que el 60 TER no lo permite, por lo que la zona quedará para conservación estricta con vigilancia y mantenimiento pero sin intervenir a los especímenes presentes de flora bajo estatus de protección.

**ZMC-06** La construcción de estructuras promotoras de playas deberán estar avaladas por las autoridades competentes y contar con los estudios técnicos y específicos que la autoridad requiera para este fin.

**VINCULACIÓN:** No se prevé la instalación de estructuras promotoras de playa en el proyecto.

**ZMC-07** Como una medida preventiva para evitar contaminación marina no debe permitirse el vertimiento de hidrocarburos y productos químicos de ningún tipo en los cuerpos de agua en esta zona.

**VINCULACIÓN:** Dentro de la zona marina y en la zona de playas no habrá ninguna actividad o acción que requiera del empleo de hidrocarburos ya que no se manejan embarcaciones en el proyecto. Respecto de los químicos se ha establecido que no se

permite su empleo en suelos y vegetación natural y en general en el exterior de la vivienda, para evitar derrames o fugas que puedan alterar los parámetros físico químicos del suelo y agua.

**ZMC-08** Con el objeto de coadyuvar en la preservación de las especies de tortugas que año con año arriban en esta zona costera, es recomendable que las actividades recreativas marinas eviten llevarse a cabo entre el ocaso y el amanecer, esto en la temporada de anidación, principalmente en aquellos sitios de mayor incidencia de dichas especies.

**VINCULACIÓN:** En el predio de interés no se ofertan ni promueven actividades recreativas marinas; además no se ha registrado arribazón de tortugas en el área.

**ZMC-09** Con el objetivo de preservar las comunidades arrecifales en la zona, es importante que cualquier actividad que se lleve a cabo en ellos y su zona de influencia estén sujetas a permisos avalados que garanticen que dichas actividades no tendrán impactos adversos sobre los valores naturales o culturales de los arrecifes, con base en estudios específicos que determinen la capacidad de carga de los mismos.

**VINCULACIÓN:** Como resultado de las actividades de construcción y operación del proyecto no se afectarán las comunidades arrecifales pues no se llevan a cabo, ofertan o promueven actividades recreativas, marinas o turísticas; las actividades que se llevan a cabo son propias de una familia en retiro como son nado, asoleadero y contemplación y estas se realizan a más de 700 metros de la zona arrecifal.

**ZMC-10** Con el fin de prevenir la contaminación y deterioro de las zonas marinas, es recomendable la difusión de las normas ambientales correspondientes en toda actividad náutica en la zona.

**VINCULACIÓN:** En el sitio del proyecto no se desarrollan, promueven u ofertan actividades náuticas, además que las Normas ambientales y su difusión son competencia de la autoridad federal.

**ZMC-11** Se requerirá que en caso de alguna actividad relacionada con obras de canalización y dragado debidamente autorizadas, se utilicen mallas geotextiles y otras tecnologías que eviten la suspensión y dispersión de sedimentos, en el caso de que exista el riesgo de que se afecten o resulten dañados recursos naturales por estas obras.

**VINCULACIÓN:** El proyecto no implica ni requiere obras de canalización y/o dragado en ninguna etapa.

**ZMC-12** La construcción de proyectos relacionados con muelles de gran tamaño (para embarcaciones mayores de 500TRB [Toneladas de Registro Bruto] y/o 49 pies de eslora), deberá incluir medidas para mantener los procesos de transporte litoral y la calidad del agua marina, así como para evitar la afectación de comunidades marinas presentes en la zona.

**VINCULACIÓN:** En el desarrollo y ampliación del proyecto no se requiere de muelles, únicamente se edificará un andador de madera rústico pilotado sin peines para atracado de embarcaciones.

**ZMC-13** Las embarcaciones utilizadas para la pesca comercial o deportiva deberán portar los colores y claves distintivas asignadas por la Comisión Nacional de Pesca y

Acuacultura, en los Lineamientos para los Mecanismos de Identificación y Control del Esfuerzo Pesquero, así como el permiso de pesca correspondiente.

**VINCULACIÓN:** No se realizan ni promueven actividades de pesca deportiva o comercial en el sitio de interés.

**ZMC-14** Por las características de gran volumen de los efluentes subterráneos de los sistemas asociados a la zona oriente de la Península de Yucatán y por la importancia que revisten los humedales como mecanismo de protección del ecosistema marino ante el arrastre de contaminantes de origen terrígeno en particular para esta región los fosfatos y algunos metales pesados producto de los desperdicios generados por el turismo, se recomienda en las UGA regionales correspondientes (UGA:139, UGA:152 y UGA:156) estudiar la factibilidad y promover la creación de áreas de protección mediante políticas, estrategias y control de uso del suelo en esquemas como los Ordenamientos Ecológicos locales o mediante el establecimiento de ANP federales, estatales, municipales, o áreas destinadas voluntariamente a la conservación que actúen de manera sinérgica para conservar los atributos del sistema costero colindante y contribuyan a completar un corredor de áreas protegidas sobre toda la zona costera del Canal de Yucatán y Mar Caribe, en particular para mantener o restaurar la conectividad de los sistemas de humedales de la Península de Yucatán.

**VINCULACIÓN:** En la región donde se ubica el lote 16 se cuenta con decreto de creación y ANP Federal con Programa de Manejo correspondiente al Área Natural Protegida con categoría de Parque Nacional "Arrecifes de Xcalak", el presente proyecto contempla y cumple con las reglas de operación de dicho Programa de Manejo, las cuales se listan y vinculan dentro de este mismo apartado.

- **Los Planes y Programas de Desarrollo Urbano Estatales, Municipales.**

El Lote 16, del predio Rancho El Gavilán no se encuentra contenido dentro de ningún Plan y/o Programa de Desarrollo Urbano Estatal o Municipal vigente al momento de elaboración del presente estudio.

- **Leyes.**

**Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)**

De conformidad con el Título I, Capítulo IV, Sección V, Artículo 28° de ésta Ley, es competencia de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales la evaluación, en materia de Impacto Ambiental, de las 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 y, dado que el Proyecto que se prevé realizar en la zona encuadra con los incisos IX, X y XI de éste artículo es competencia de la Federación su evaluación y aprobación; por ello la elaboración de la presente Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular.

Así mismo, ésta Ley establece diversos instrumentos y reglamentación para el manejo y control de emisiones de residuos y/o contaminación, mismos que a continuación se

desglosan por rubro, considerando únicamente los que mayor relevancia tienen para el proyecto descrito:

#### **Contaminación del Suelo.**

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (Título Cuarto, Capítulo IV) en materia de Protección al Ambiente establece que para la prevención y control de la contaminación del suelo, deben ser controlados los residuos en tanto que constituyen la principal fuente de contaminación de los suelos. Asimismo, es necesario prevenir y reducir la generación de residuos sólidos e industriales; incorporar técnicas y procedimientos para su reuso y reciclaje, así como regular su manejo y disposición final eficiente.

La utilización de plaguicidas, fertilizantes y sustancias tóxicas, debe ser compatible con el equilibrio de los ecosistemas y considerar sus efectos sobre la salud humana a fin de prevenir los daños que pudieran ocasionar, y en los suelos contaminados por la presencia de materiales o residuos peligrosos, deberán llevarse a cabo las acciones necesarias para recuperar o restablecer sus condiciones, de tal manera que puedan ser utilizados en cualquier tipo de actividad prevista por el programa de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que resulte aplicable.

#### **Contaminación del agua.**

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (Título Cuarto, Capítulo III) en materia de Protección al Ambiente establece que para la prevención y control de la contaminación del agua se consideren los siguientes criterios:

- Artículo 121. No podrán descargarse o infiltrarse en cualquier cuerpo o corriente de agua o en el suelo o subsuelo aguas residuales que contengan contaminantes, sin previo tratamiento y el permiso o autorización de la autoridad federal, o de la autoridad local en los casos de descargas en mar de jurisdicción local o a los sistemas de drenaje y alcantarillado de los centros de población.
- Artículo 123. Todas las descargas en las redes colectoras, ríos, acuíferos, cuencas, cauces, vasos, aguas marinas y demás depósitos o corrientes de agua y los derrames de aguas residuales en los suelos o su infiltración en terrenos, deberán satisfacer las normas oficiales mexicanas que para tal efecto se expidan, y en su caso, las condiciones particulares de descarga que determine la Secretaría o las autoridades locales.

Corresponderá a quien genere dichas descargas, realizar el tratamiento previo requerido.

#### **Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Quintana Roo. (LEEPA)**

La LEEPA tiene normados en los artículos que la componen los siguientes rubros que deberán ser cumplimentados satisfactoriamente durante todas las etapas del Proyecto.

#### **Emisiones a la atmósfera.**

La Ley de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Quintana Roo (Título Quinto, Capítulo 1) en materia de Protección al Ambiente, establece que para la

prevención y control de la contaminación de la atmósfera se consideren los siguientes criterios:

- Artículo 103. Se prohíbe emitir a la atmósfera, contaminantes tales como humo, polvos, gases, vapores y olores que rebasen los límites máximos permisibles contenidos a las normas técnicas ecológicas que se expidan y demás disposiciones locales aplicables.
- Artículo 104. Las fuentes fijas generadoras de emisiones a la atmósfera deberán obtener ante la autoridad competente la licencia de funcionamiento de contaminantes
- Artículo 106. El Estado y los Municipios, dentro de su respectiva competencia llevarán a cabo acciones para prevenir la contaminación

**Agua y ecosistemas acuáticos**

La Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Quintana Roo (Título Quinto, Capítulo IV) en materia de Protección al Ambiente establece que:

- Artículo 119. Para la prevención y control de la contaminación del agua se consideren los siguientes criterios:
  - a) La prevención y control de la contaminación del agua es fundamental para evitar que se reduzca su disponibilidad y para proteger los ecosistemas de la entidad;
  - b) Corresponde a toda sociedad prevenir la contaminación de los mares, ríos, cuencas, vasos y demás depósitos y corrientes de aguas del subsuelo;
  - c) El aprovechamiento del agua en actividades productivas susceptibles de contaminarla, conlleva la responsabilidad del tratamiento de las descargas, ya sea para su reuso o para su utilización en actividades y para mantener el equilibrio de los ecosistemas.

**Otras Leyes Federales y Estatales aplicables al Proyecto:**

<b>LEYES Y REGLAMENTO DE OBSERVANCIA EN EL ORDENAMIENTO</b>			
<b>Ámbito</b>	<b>Clave</b>	<b>Título de la Norma</b>	<b>Publicada en DOF/ PO</b>
FEDERAL	Ley General de Asentamientos Humanos	<p><b>a)</b> Establecer la concurrencia de la Federación, de las entidades federativas y de los municipios, para la ordenación y regulación de los asentamientos humanos en el territorio nacional. <b>B)</b> Fijar las normas básicas para planear y regular el ordenamiento territorial de los asentamientos humanos y la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población. <b>C)</b> Definir los principios para determinar las provisiones, reservas, usos y destinos de áreas y predios que regulen la propiedad en los centros de población, y <b>d)</b> Determinar las bases para la participación social en materia de asentamientos humanos.</p>	21-Jul-93

FEDERAL	Reglamento para el uso y aprovechamiento del Mar Territorial, Vías Navegables, Playas, Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar	Uso, aprovechamiento, control, administración, inspección y vigilancia de las playas, zona federal marítimo terrestre y terrenos ganados al mar o a cualquier otro depósito que se forme con aguas marítimas y de los bienes que formen parte de los recintos portuarios que estén destinados para instalaciones y obras marítimo portuarias.	21-Ago-91
FEDERAL	Ley Federal De Turismo	I. Programar la actividad turística; II. Elevar el nivel de vida económico, social y cultural de los habitantes en las entidades federativas y municipios con afluencia turística; III. Establecer la coordinación con las entidades federativas y los municipios, para la aplicación y cumplimiento de los objetivos de esta Ley; IV. Determinar los mecanismos necesarios para la creación, conservación, mejoramiento, protección, promoción y aprovechamiento de los recursos y atractivos turísticos nacionales, preservando el equilibrio ecológico y social de los lugares de que se trate; V. Orientar y auxiliar a los turistas nacionales y extranjeros; VI. Optimizar la calidad de los servicios turísticos; VII. Fomentar la inversión en esta materia, de capitales nacionales y extranjeros; VIII. Propiciar los mecanismos para la participación del sector privado y social en el cumplimiento de los objetivos de esta Ley; y IX. Promover el turismo social, así como fortalecer el patrimonio histórico y cultural de cada región del país. X. Garantizar a las personas con discapacidad la igualdad de oportunidades dentro de los programas de desarrollo del sector turismo.	31-Dic-92
FEDERAL	Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente	Se refiere 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.	28-Ene-88
ESTATAL	Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Quintana Roo	I. La conservación y restauración de los ecosistemas a su forma natural. II. El cuidado y protección de los mares, costas, lagunas, manglares, cenotes, ríos, selvas y faunas silvestre y marina. III. El ordenamiento ecológico local. IV. La protección de las áreas naturales de la entidad y el aprovechamiento racional de sus elementos naturales, de manera que la obtención de los beneficios económicos, sean congruentes con el equilibrio de los ecosistemas. V. La prevención y control de la contaminación del aire, del agua y del ambiente urbano. VI. Los principios de la Política Ecológica Estatal y la regulación de la forma y términos de su aplicación. VII. La concurrencia del Estado y de los Municipios en	29-Jun-01



		materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente en zonas y bienes de jurisdicción estatal. VIII. La coordinación entre las diversas dependencias y entidades de los Gobiernos Municipales y esta tal, así como la participación de la Sociedad Civil en las materias que regula este ordenamiento.	
ESTATAL	Ley de Asentamientos Humanos del Estado de Quintana Roo	I. Establecer las normas conforme a las cuales el estado y los municipios participarán en el ordenamiento y regulación de los asentamientos humanos; II. Definir las normas conforme a las cuales el estado y los municipios concurrirán, en el ámbito de sus respectivas competencias, en el ordenamiento territorial de los asentamientos humanos y en el desarrollo urbano sustentable de los centros de población. III. Determinar los principios generales para la participación social en la planeación y gestión urbanas, y IV. Regular los instrumentos para promover y apoyar que las familias tengan acceso a una vivienda digna y decorosa.	15-Jun-98
ESTATAL	Ley de Protección Civil del Estado de Quintana Roo	Se crea el Sistema Estatal de Protección Civil, como órgano de consulta y participación social para el efecto de coordinar, planear y ejecutar las tareas y acciones de los sectores público, privado y social, en materia de prevención, auxilio y recuperación de la población del Estado de Quintana Roo contra peligros y riesgos que se presenten en la eventualidad de un desastre.	30-Nov-92

- **Normas Oficiales Mexicanas.**

Aún cuando el POEL vigente no menciona que Normas aplican en específico, en un cruce bibliográfico se ha determinado cuáles son las que tienen injerencia en este proyecto en particular, se presenta un listado de Normatividad que deberá ser contemplada durante todas las etapas del proyecto previsto a realizarse en esta área.

NOM'S VIGENTES EN MATERIA DE LEGISLACIÓN AMBIENTAL			
CLAVE	MATERIA	Título de la norma	PUBLICADA EN EL DOF
NOM-003-SEMARNAT-1997	CALIDAD DEL AGUA RESIDUAL	Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reúsen en servicios al público.	21-Sep-98
NOM-004-SEMARNAT-2002	CALIDAD DEL AGUA RESIDUAL	PROTECCIÓN AMBIENTAL – LODOS Y BIOSÓLIDOS – ESPECIFICACIONES Y LÍMITES MÁXIMOS	15-Ag-03

NOM'S VIGENTES EN MATERIA DE LEGISLACIÓN AMBIENTAL			
CLAVE	MATERIA	Título de la norma	PUBLICADA EN EL DOF
		PERMISIBLES DE CONTAMINANTES PARA SU APROVECHAMIENTO Y DISPOSICIÓN FINAL.	
NOM-021-SEMARNAT-2000		Que establece las especificaciones de fertilidad, salinidad y clasificación de suelos, estudio, muestreo y análisis.	31-Dic-02
NOM-022-SEMARNAT-2003	REC_NAT_FORESTAL	Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar.	10-Abr-03
NOM-034-SEMARNAT-1993	ATMÓSFERA_MEDICIÓN DE CONCENTRACIONES	Que establece los métodos de medición para determinar la concentración de monóxido de carbono en el aire ambiente y los procedimientos para la calibración de los equipos de medición.	18-Oct-93
NOM-035-SEMARNAT-1993	ATMÓSFERA MEDICIÓN DE CONCENTRACIONES	Que establece los métodos de medición para determinar la concentración de partículas suspendidas totales en el aire ambiente y el procedimiento para la calibración de los equipos de medición.	18-Oct-93
NOM-037-SEMARNAT-1993	ATMÓSFERA_MEDICIÓN DE CONCENTRACIONES	Que establece los métodos de medición para determinar la concentración de bióxido de nitrógeno en el aire ambiente y los procedimientos para la calibración de los equipos de medición.	18-Oct-93
NOM-041-SEMARNAT-1999	ATMÓSFERA_EMISIONES DE FUENTES_MÓVILES	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.	06-Marzo-07
NOM-042-SEMARNAT-2003	ATMÓSFERA EMISIONES DE FUENTES_MÓVILES	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales o no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y partículas provenientes del escape de los	07-sept-05

NOM'S VIGENTES EN MATERIA DE LEGISLACIÓN AMBIENTAL			
CLAVE	MATERIA	Título de la norma	PUBLICADA EN EL DOF
		vehículos automotores nuevos cuyo peso bruto vehicular no exceda los 3,857 kilogramos, que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y diesel, así como de las emisiones de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible de dichos vehículos	
NOM-047-SEMARNAT-1999	ATMÓSFERA_EMISIONES DE FUENTES_MÓVILES	Que establece las características del equipo y el procedimiento de medición para la verificación de los límites de emisión de contaminantes, provenientes de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos.	10-May-00
NOM-050-SEMARNAT-1993	ATMÓSFERA_EMISIONES DE FUENTES_MÓVILES	Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustible.	22-Oct-93
NOM-052-SEMARNAT-1993	RESIDUOS PELIGROSOS	Que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.	23-Jun-06
NOM-053-SEMARNAT-1993	RESIDUOS PELIGROSOS	Que establece el procedimiento para llevar a cabo la prueba de extracción para determinar los constituyentes que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.	22-Oct-93
NOM-054- SEMARNAT-1993	RESIDUOS PELIGROSOS	Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-1993.	22-Oct-93

<b>NOM'S VIGENTES EN MATERIA DE LEGISLACIÓN AMBIENTAL</b>			
<b>CLAVE</b>	<b>MATERIA</b>	<b>Título de la norma</b>	<b>PUBLICADA EN EL DOF</b>
NOM-059-SEMARNAT-2010	REC_NAT_PROTECCIÓN DE ESPECIES	Protección ambiental – especies nativas de México de flora y fauna silvestres – categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio – lista de especies en riesgo.	06-Mar-2002
NOM-080-SEMARNAT-1994	CONTAMINACIÓN POR RUIDO	Que establece los 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.	13-Ene-95
NOM-146-SEMARNAT-2005	METODOLOGÍAS	Que establece la metodología para la elaboración de planos que permitan la ubicación cartográfica de la zona federal marítimo terrestre y terrenos ganados al mar que se soliciten en concesión	09-Sep-05
NOM-015-SEMARNAP/SAGAR/1997	REC_NAT_USO DEL FUEGO	Que regula el uso del fuego en terrenos forestales y agropecuarios, y que establece las especificaciones, criterios y procedimientos para ordenar la participación social y de gobierno en la detección y el combate de los incendios forestales.	16-En-09
NOM-138-SEMARNAT-SS-2003	RESIDUOS PELIGROSOS	Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación	29-Mar-05
NOM-002-CNA-1995	AGUA	Toma domiciliaria para abastecimiento de agua potable – especificaciones y métodos de prueba.	14-Oct-96
NOM-006-CNA-1997	AGUA	Fosas sépticas – especificaciones y métodos de prueba	29-Ene-99
NOM-007-CNA-1997	AGUA	Requisitos de seguridad para la construcción y operación de tanques de agua	01-Feb-99
NOM-011-CNA-2000	AGUA	Conservación del recurso agua – que establece las especificaciones y el método para determinar la disponibilidad media anual de las aguas nacionales	17-Abr-02

Es importante señalar que, en el límite Oeste del predio se encuentra una franja con profundidad variable de entre 37.73 y 43.00 ml, esta franja se ha caracterizado como vegetación de transición entre vegetación secundaria proveniente de selva y mangle, por lo que hay individuos aislados de mangle blanco y botoncillo distribuidos en ella, aún cuando no se constituye como ecosistema de manglar en sí mismo el hecho de encontrar individuos aislados, siendo que las especies que conforman este tipo de vegetación se encuentran protegidas se contemplará la vinculación con los instrumentos jurídicos correspondientes; lo anterior, debido a los efectos de los impactos ambientales residuales y/o sinérgicos en la zona aledaña al Oeste del predio, así como de los efectos negativos de alteraciones cercanas, o a distancia por las actividades durante la ejecución, y operación a realizarse del proyecto, tomando en cuenta el numeral 0.28 de esta Norma Oficial Mexicana, que a la letra se manifiesta lo siguiente:

*“0.28 Que, mientras el manglar forma parte de una unidad hidrológica, también forma parte de una unidad ecológica, en el cual el mantenimiento de la biodiversidad depende, en parte, de la conservación, y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas terrestres, y acuáticos que se encuentran contiguos al manglar”.*

En la Tabla siguiente se describe la vinculación del proyecto con la NOM-022-SEMARNAT-2003, en sus numerales 4.1 al 4.43

**VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LA NOM-022-SEMARNAT-2003 Y EL ACUERDO QUE ADICIONA LA ESPECIFICACIÓN 4.43 DE LA MISMA NOM, QUE ESTABLECE LAS ESPECIFICACIONES PARA LA PRESERVACIÓN, CONSERVACIÓN, APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE Y RESTAURACIÓN DE LOS HUMEDALES COSTEROS EN ZONAS DE MANGLAR Y MEDIANTE EL CUAL SE EXPIDEN LAS REGLA DE OPERACIÓN DEL PROGRAMA DE CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN DE ECOSISTEMAS FORESTALES RESPECTIVAMENTE.**

Numeral	Descripción del Numeral	Observaciones y Vinculación NOM-022-SEMARNAT-2003
4.1	Toda obra de canalización, interrupción de flujo o desvío de agua que ponga en riesgo la dinámica e integridad ecológica de los humedales costeros, quedará prohibida, excepto en los casos en los que las obras descritas sean diseñadas para restaurar la circulación y así promover la regeneración del humedal costero.	El proyecto correspondiente, no contempla la construcción ó creación de canales, obras de canalización en humedales, además que en el lote 16 no existen humedales.
4.2	Construcción de canales que, en su caso, deberán asegurar la reposición del mangle afectado y programas de monitoreo para asegurar el éxito de la restauración.	
4.3	Los promoventes de un proyecto que requieran de la existencia de canales, deberán hacer una prospección con la intención de detectar los canales ya existentes que puedan ser aprovechados a fin de evitar la fragmentación del ecosistema, intrusión salina, azolvamiento	

Numeral	Descripción del Numeral	Observaciones y Vinculación NOM-022-SEMARNAT-2003
	y modificación del balance hidrológico.	
4.4	El establecimiento de infraestructura marina fija (diques, rompeolas, muelles, marinas y bordos) o cualquier otra obra que gane terreno a la unidad hidrológica en zonas de manglar queda prohibida excepto cuando tenga por objeto el mantenimiento o restauración de ésta.	En la zona de playa y marina del área de interés no hay presencia de manglar, independientemente en ningún momento se buscará hacer obras que pretendan ganar terreno a la unidad hidrológica.
4.5	Cualquier bordo colindante con el manglar deberá evitar bloquear el flujo natural del agua hacia el humedal costero.	En el sitio de interés no se pretende crear bordos en ningún sitio, no obstante el actual camino costero (servidumbre de paso) hace las veces de barrera física hacia la zona donde hay presencia de individuos aislados de mangle.
4.6	Se debe evitar la degradación de los humedales costeros por contaminación, y asolvamiento.	Dentro de toda la propiedad y, particularmente en las zonas de conservación, dentro de las que se localizan los individuos de mangle se evitará la agregación de sustancias y/o materiales que pudiesen representar contaminación a los suelos naturales, al agua superficial y/o subterránea, así como acciones que pudieran desencadenar asolvamiento en los flujos del mangle; por ello en la zona de mangle al Oeste del predio no se realizará ningún tipo de obra y/o actividad.
4.7	La persona física o moral que utilice o vierta agua proveniente de la cuenca que alimenta a los humedales costeros, deberá restituirla al cuerpo de agua y asegurarse de que el volumen, pH, salinidad, oxígeno disuelto, temperatura y la calidad del agua que llega al humedal costero garanticen la viabilidad del mismo.	No se pretende realizar ningún tipo de aprovechamiento hídrico ni de cuerpos de agua proveniente de la cuenca.
4.8	Se deberá prevenir que el vertimiento de agua que contenga contaminantes orgánicos y químicos, sedimentos, carbón metales pesados, solventes, grasas, aceites combustibles o modifiquen la temperatura del cuerpo de agua; alteren el equilibrio ecológico, dañen el ecosistema o a sus componentes vivos. Las descargas provenientes de granjas acuícolas, centros pecuarios, industrias, centros urbanos, desarrollos turísticos y otras actividades productivas que se vierten a los humedales costeros deberán ser tratadas y cumplir cabalmente con las normas establecidas según el caso.	La casa estará conectada a dos biodigestores de aguas residuales prefabricada marca MUTAR, y dos cepas de Humedal Artificial de Flujo Vertical que garantice el tratamiento terciario previo al empleo en riego de las áreas jardinadas y/o actividades de limpieza.
4.9	El permiso de vertimiento de aguas	SE ACATARÁ ESTE NUMERAL. La casa



Numeral	Descripción del Numeral	Observaciones y Vinculación NOM-022-SEMARNAT-2003
	residuales a la unidad hidrológica debe ser solicitado directamente a la autoridad competente, quien le fijará las condiciones de calidad de la descarga, y el monitoreo que deberá realizar.	<p>estará conectada a dos biodigestores y dos cepas de HFV previo al empleo en el riego de las áreas jardinadas y de actividades de limpieza del proyecto. En ningún momento se verterán aguas residuales directamente a la unidad hidrológica.</p> <p>Para dar servicio a los trabajadores de la construcción durante las etapas de preparación del sitio, y construcción, se instalará un sanitario portátil conectado a un biodigestor, al término de la obra solamente se removerá la caseta, ya que el sistema será el mismo que opere para dar servicio a la bodega-garage-cuarto de velador, y por ello, desde el inicio se colocará en su sitio final.</p>
4.10	La extracción de agua subterránea por bombeo en áreas colindantes a un manglar debe de garantizar el balance hidrológico en el cuerpo de agua y la vegetación, evitando la intrusión de la cuña salina en el acuífero.	Se cuenta con dos pozos rústicos de los cuales se extrae agua para riego de modo manual, estos pozos se localizan hacia la parte frontal del predio, alejados del manglar en al menos 87.00 ml; el agua que se extrae manualmente es salobre, no es agua dulce.
4.11	Se debe evitar la introducción de ejemplares o poblaciones que se puedan tornar perjudiciales, en aquellos casos en donde existan evidencias de que algunas especies estén provocando un daño inminente a los humedales costeros en zona de manglar, la Secretaría evaluará el daño ambiental y dictará las medidas de control correspondientes.	Actualmente en el sitio y sus cercanías hay especies exóticas invasivas como la almendra, estos especímenes serán erradicados.
4.12	Se deberá considerar en los estudios de impacto ambiental, así como en los ordenamientos ecológicos el balance entre el aporte hídrico proveniente de la cuenca continental, y el de las mareas, mismas que determinan la mezcla de aguas dulce y salada recreando las condiciones estuarinas, determinantes en los humedales costeros y las comunidades vegetales que soportan.	Para las actividades de la vivienda no se realizará ninguna actividad de extracción de agua de la cuenca continental. Se prevé dentro del proyecto, la captación de agua pluvial canalizada hacia las cisternas del proyecto ó, en su caso, el vital líquido será trasladado al proyecto a través de pipas. Máxime, en la propiedad y su sistema ambiental no hay condiciones estuarinas.
4.13	En caso de que sea necesario trazar una vía de comunicación en tramos cortos de un humedal o sobre un humedal, se deberá garantizar que la vía de comunicación es trazada sobre pilotes que permitirán el libre flujo hidráulico dentro del ecosistema, así como garantizar el libre paso de la fauna silvestre. Durante el	No se pretende realizar dentro del predio nuevas vías de comunicación. Ya existe un vía única que es el camino costero Mahahual-Xcalak, el cual en este tramo es una servidumbre de paso por ser parte de propiedad privada.

Numeral	Descripción del Numeral	Observaciones y Vinculación NOM-022-SEMARNAT-2003
	proceso constructivo se utilizarán métodos de construcción en fase (por sobre posición continua de la obra) que no dañen el suelo del humedal, no generen depósito de material de construcción ni genere residuos sólidos en el área.	
4.14	La construcción de vías de comunicación aledañas, colindantes o paralelas al flujo del humedal costero, deberá incluir drenes y alcantarillas que permitan el libre flujo del agua y de luz. Se deberá dejar una franja de protección de 100 m (cien metros) como mínimo la cual se medirá a partir del límite del derecho de vía al límite de la comunidad vegetal, y los taludes recubiertos con vegetación nativa que garanticen su estabilidad.	No se pretende realizar dentro del predio nuevas vías de comunicación. Ya existe la única que es el camino costero Mahahual-Xcalak.
4.15	Cualquier servicio que utilice postes, ductos, torres y líneas, deberá ser dispuesto sobre el derecho de vía. En caso de no existir alguna vía de comunicación se deberá buscar en lo posible bordear la comunidad de manglar, o en el caso de cruzar el manglar procurar el menor impacto posible.	No se pretende realizar dentro del predio, ni aledaño al mismo, infraestructura de comunicación por parte del promovente del actual proyecto.
4.16	Las actividades productivas como la agropecuaria, acuícola intensiva o semi-intensiva, infraestructura urbana, o alguna otra que sea aledaña o colindante con la vegetación de un humedal costero, deberán dejar una distancia mínima de 100 m respecto al límite de la vegetación, en la cual no se permitirá actividades productivas o de apoyo.	Dentro de la zona de aprovechamiento del proyecto no se encuentran individuos de mangle, estos individuos aislados dan inicio en la porción Oeste de predio, posterior al camino costero. La obra del proyecto dará inicio, en su parte más cercana a aprox 70.00 metros lineales de la presencia de individuos de mangle, situados posterior al camino. Se presenta la Manifestación de Impacto Ambiental, por la cual se hace la presente vinculación con la normatividad aplicable en la materia. En la porción con presencia de individuos de mangle no se permitirán ni fomentarán actividades productivas y/o de apoyo.
4.17	La obtención del material para construcción, se deberá realizar de los bancos de préstamo señalados por la autoridad competente, los cuales estarán ubicados fuera del área que ocupan los manglares y en sitios que no tengan influencia sobre la dinámica ecológica de los ecosistemas que los contienen.	SE ACATARÁ ESTE NUMERAL. Posterior a la autorización ambiental, como de las demás autorizaciones estatales y municipales, se iniciará el procedimiento de construcción con material que provendrá desde la comunidad de Mahahual o cercanas, de establecimientos autorizados.
4.18	Queda prohibido el relleno, desmonte, quema y desecación de vegetación de humedal costero, para ser transformado	El proyecto en sí, es la ampliación de una vivienda, en operación desde 1979-1980, para lo cual se realizaría una intervención

Numeral	Descripción del Numeral	Observaciones y Vinculación NOM-022-SEMARNAT-2003
	en potreros, rellenos sanitarios, asentamientos humanos, bordos, o cualquier otra obra que implique pérdida de vegetación, que no haya sido autorizada por medio de un cambio de utilización de terrenos forestales y especificada en el informe preventivo o, en su caso, el estudio de impacto ambiental.	en una superficie que actualmente no tiene vegetación original, representada únicamente por palmas y plantas de ornato. En la porción de aprovechamiento no hay humedal ni manglar, no obstante en ninguna etapa se realizará relleno, desmonte, quema y/o desecación de vegetación fuera de las zonas expresamente autorizadas para el aprovechamiento.
4.19	Queda prohibida la ubicación de zonas de tiro o disposición del material de dragado dentro del manglar, y en sitios en la unidad hidrológica donde haya el riesgo de obstrucción de los flujos hidrológicos de escurrimiento y mareas.	<b>NO APLICA.</b> Dentro del proyecto No se pretenden realizar actividades de dragado en ninguna parte del predio, ni utilizar la superficie del mismo como zona de tiro o disposición de cualquier material de residuos.
4.20	Queda prohibida la disposición de residuos sólidos en humedales costeros.	Todos los residuos sólidos que se generen durante la preparación del sitio, construcción y operación del proyecto " <b>Ampliación de Vivienda Costa Living Home</b> ", serán acopiados en depósitos temporales, reciclando el material disponible, y el resto, será dispuesto donde la autoridad municipal lo disponga.
4.21	Queda prohibida la instalación de granjas camaronícolas industriales intensivas o semintensivas en zonas de manglar y lagunas costeras, y queda limitado a zonas de marismas y a terrenos más elevados sin vegetación primaria en los que la superficie del proyecto no exceda el equivalente de 10% de la superficie de la laguna costera receptora de sus efluentes en lo que se determina la capacidad de carga de la unidad hidrológica. Esta medida responde a la afectación que tienen las aguas residuales de las granjas camaronícolas en la calidad del agua, así como su tiempo de residencia en el humedal costero y el ecosistema.	Dentro del proyecto no se pretende implementar la instalación de granjas acuícolas, y en el predio no existe vegetación de manglar.
4.22	No se permite la construcción de infraestructura acuícola en áreas cubiertas de vegetación de manglar, a excepción de canales de toma y descarga, los cuales deberán contar previamente con autorización en materia de impacto ambiental y de cambio de utilización de terrenos forestales.	Dentro del proyecto no se pretende implementar la instalación de granjas acuícolas, y en el predio no existe vegetación de manglar.
4.23	En los casos de autorización de canalización, el área de manglar a deforestar deberá ser exclusivamente la	Dentro del proyecto no se pretenden realizar actividades de canalización en áreas de manglar, ya que no existe este

Numeral	Descripción del Numeral	Observaciones y Vinculación NOM-022-SEMARNAT-2003
	aprobada tanto en la resolución de impacto ambiental y la autorización de cambio de utilización de terrenos forestales. No se permite la desviación o rectificación de canales naturales o de cualquier porción de una unidad hidrológica que contenga o no vegetación de manglar.	tipo de vegetación dentro de la zona de aprovechamiento del predio.
4.24	Se favorecerán los proyectos de unidades de producción acuícola que utilicen tecnología de toma descarga de agua, diferente a la canalización.	El proyecto comprende la construcción de una casa habitación, y no contempla la instalación de unidades de producción acuícolas.
4.25	La actividad acuícola deberá contemplar preferentemente post-larvas de especies nativas producidas en laboratorio.	El proyecto comprende la construcción de una casa habitación, y no contempla la instalación de unidades de producción acuícolas.
4.26	Los canales de llamada que extraigan agua de la unidad hidrológica donde se ubique la zona de manglares deberá evitar, la remoción de larvas y juveniles de peces y moluscos.	No se pretende realizar canales, ni extraer agua de humedales ni en zonas de Manglar.
4.27	Las obras o actividades extractivas relacionadas con la producción de sal, sólo podrán ubicarse en salitrales naturales; los bordos no deberán exceder el límite natural del salitral, ni obstruir el flujo natural de agua en el ecosistema.	El proyecto comprende la ampliación de una casa habitación, y no contempla la extracción de sal.
4.28	La infraestructura turística ubicada dentro de un humedal costero debe ser de bajo impacto, con materiales locales, de preferencia en palafitos que no alteren el flujo superficial del agua, cuya conexión sea a través de veredas flotantes, en áreas lejanas de sitios de anidación y percha de aves acuáticas, y requiere de zonificación, monitoreo y el informe preventivo.	En ninguna etapa se prevé la edificación de infraestructura turística, además de que dentro de la propiedad no hay humedales costeros.
4.29	Las actividades de turismo náutico en los humedales costeros en zonas de manglar deben llevarse a acabo de tal forma que se evite cualquier daño al entorno ecológico, así como a las especies de fauna silvestre que en ellos se encuentran. Para ello, se establecerán zonas de embarque y desembarque, áreas específicas de restricción y áreas donde se reporte la presencia de especies en riesgo.	Dentro de la propuesta del proyecto " <b>Ampliación de Vivienda Costa Living Home</b> ", no se pretende realizar ninguna actividad de turismo náutico.
4.30	En áreas restringidas los motores fuera de borda deberán ser operados con precaución, navegando a velocidades	Dentro de la propuesta del proyecto " <b>Ampliación de Vivienda Costa Living Home</b> ", no se pretende realizar ninguna

Numeral	Descripción del Numeral	Observaciones y Vinculación NOM-022-SEMARNAT-2003
	bajas (no mayor de 8 nudos), y evitando zonas donde haya especies en riesgo como el manatí.	actividad de turismo náutico.
4.31	El turismo educativo, ecoturismo y observación de aves en el humedal costero deberán llevarse a cabo a través de veredas flotantes, evitando la compactación del sustrato y el potencial de riesgo de disturbio a zonas de anidación de aves, tortugas y otras especies.	Dentro de la propuesta del proyecto " <b>Ampliación de Vivienda Costa Living Home</b> ", no se pretende realizar ninguna actividad de turismo náutico.
4.32	Deberá de evitarse la fragmentación del humedal costero mediante la reducción del número de caminos de acceso a la playa en centros turísticos y otros. Un humedal costero menor a 5 km de longitud del eje mayor, deberá tener un solo acceso a la playa y éste deberá ser ubicado en su periferia. Los accesos que crucen humedales costeros mayores a 5 km de longitud con respecto al eje mayor, deben estar ubicados como mínimo a una distancia de 30 km uno de otro.	Dentro de la propuesta del proyecto " <b>Ampliación de Vivienda Costa Living Home</b> ", no se pretende realizar ningún tipo de fragmentación a ecosistemas de humedal. Dentro del predio no existe este tipo de ecosistema, hay una franja con manglar que se destinará a conservación estricta.
4.33	La construcción de canales deberá garantizar que no se fragmentará el ecosistema y que los canales permitirán su continuidad, se dará preferencia a las obras o el desarrollo de infraestructura que tienda a reducir el número de canales en los manglares.	No se pretende realizar canales ni extraer agua de humedales ni en zonas de Manglar.
4.34	Se debe evitar la compactación del sedimento en marismas y humedales costeros como resultado del paso de ganado, personas, vehículos y otros factores antropogénicos.	Dentro de la propiedad y colindancias no hay marismas ni humedales. El tipo de actividades descritas en este Numeral, no serán realizadas dentro del proyecto " <b>Ampliación de Vivienda Costa Living Home</b> ".
4.35	Se dará preferencia a las obras y actividades que tiendan a restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar ubicadas en las orillas e interiores de las bahías, estuarios, lagunas costeras y otros cuerpos de agua que sirvan como corredores biológicos y que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre.	Dentro de la propiedad no hay lagunas costeras, bahías o estuarios. El predio está cubierto por vegetación inducida característica de copra y ornato, hacia el frente se han fomentado individuos propios de duna costera y, la superficie en conservación estricta corresponde a manglar, vegetación de transición y al buffer del 20%, esta superficie, sin contar las áreas verdes jardinadas, alcanza el 29.57%, además quedan como áreas verdes y permeables una superficie que equivale a 66.55% que se suman a los 29.57%; estas áreas verdes estarán sujetas a enriquecimiento con la
4.36	Se deberán restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar ubicadas en las orillas e interiores de las bahías, estuarios, lagunas costeras y otros cuerpos de agua que sirvan como corredores biológicos y que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre, de	



Numeral	Descripción del Numeral	Observaciones y Vinculación NOM-022-SEMARNAT-2003
	acuerdo como se determinen en el Informe Preventivo.	vegetación propia de duna costera e individuos de alto valor ecológico.
4.37	Se deberá favorecer y propiciar la regeneración natural de la unidad hidrológica, comunidad vegetales y animales mediante el restablecimiento de la dinámica hidrológica y flujos hídricos continentales (ríos de superficie y subterráneos, arroyos permanentes y temporales, escurrimientos terrestres laminares, aportes del manto freático), la eliminación de vertimientos de aguas residuales y sin tratamiento protegiendo áreas que presenten potencial para ello.	
4.38	Los programas proyectos de restauración de manglares deberán estar fundamentados científica y técnicamente y aprobados en la resolución de impacto ambiental, previa consulta a un grupo colegiado. Dicho proyecto deberá contar con un protocolo que sirva de línea de base para determinar las acciones a realizar.	En el predio denominado Rancho El Gavilán, lote 16, donde se pretende establecer el proyecto " <b>Ampliación de Vivienda Costa Living Home</b> ", se pretende la conservación y vigilancia de la superficie con presencia de individuos aislados de mangle, no así actividades de restauración pues este ecosistema presenta un buen estado de conservación.
4.39	La restauración de humedales costeros con zonas de manglar deberá utilizar el mayor número de especies nativas dominantes en el área a ser restaurada, tomando en cuenta la estructura y composición de la comunidad vegetal local, los suelos, hidrología y las condiciones del ecosistema donde se encuentre.	
4.40	Queda estrictamente prohibido introducir especies exóticas para las actividades de restauración de los humedales costeros.	
4.41	La mayoría de los humedales costeros restaurados y creados requerirán de por lo menos de tres a cinco años de monitoreo, con la finalidad de asegurar que el humedal costero alcance la madurez y el desempeño óptimo.	En el predio no hay humedales ni naturales ni restaurados y no se prevé su creación, estrictamente se conservará el polígono con presencia de mangle.
4.42	Los estudios de impacto ambiental y ordenamiento deberán considerar un estudio integral de la unidad hidrológica donde se ubican los humedales costeros.	La Zonificación establecida por el POEL es resultado de una caracterización exhaustiva del ecosistema, el cual incluye unidades hidrológicas, por lo tanto, al momento de establecer políticas y usos en las diferentes UGA's ya se han considerado las particularidades de cada ecosistema presente en la región. Además de no haber humedales costeros en el sitio.



Numeral	Descripción del Numeral	Observaciones y Vinculación NOM-022-SEMARNAT-2003
4.43	<p>La prohibición de obras y actividades estipuladas en los numerales 4.4 y 4.22 y los límites establecidos en los numerales 4.14 y 4.16 podrán exceptuarse siempre que en el informe preventivo, o en la manifestación de impacto ambiental, según sea el caso se establezcan medidas de compensación en beneficio de los humedales y se obtenga la autorización de cambio de uso de suelo correspondiente.</p>	<p>El numeral 4.4. NO APLICA, ya que en la zona marina colindante a los predios de interés no hay presencia de manglar, además que no se pretende el tipo de estructuras de que habla el numeral 4.4 sino un andador rústico pilotado a la zona de nado, sin relación con atracado de embarcaciones, así como tampoco se pretende ganar terrenos.</p> <p>El numeral 4.22. NO APLICA, ya que el proyecto propuesto es un proyecto de casa habitación, NO ACUÍCOLA.</p> <p>El numeral 4.14. No APLICA, ya que la única vía de comunicación construida es el camino costero Mahahual-Xcalak, que en este tramo es una servidumbre de paso y no se pretende dentro del proyecto modificar esta infraestructura.</p> <p>Con respecto al numeral 4.16., la zona de aprovechamiento del proyecto "Ampliación de Vivienda Costa Living Home" no contiene vegetación de manglar, no obstante hacia el fondo de la propiedad se presenta vegetación con presencia de individuos de mangle botoncillo y blanco, a una distancia aproximada de 70.00 ml de la nueva zona de aprovechamiento del proyecto. Se realizó la Manifestación de Impacto Ambiental, por la cual se hace la presente vinculación con la normatividad aplicable en la materia y se establecen medidas de compensación en beneficio del manglar. No se requiere cambio de uso de suelo pues en este predio en particular el cambio de uso de suelo se dió en la década de los 70's cuando se destinó a rancho de explotación coprera y desde entonces la propiedad ha estado ocupada por actividades de explotación y vivienda siendo que no se restauró la vegetación natural y por tanto no regresó a su condición forestal.</p> <p>En el caso del presente proyecto se considera que debe ser exentado conforme al numeral 4.43., de la presente NOM-022-SEMARNAT-2003.</p>

**VINCULACIÓN DEL PROYECTO CON LA LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE Y EL DECRETO QUE ADICIONA EL ARTÍCULO 60 TER Y EL SEGUNDO PÁRRAFO DEL ARTÍCULO 90 DE LA MISMA LEY.**

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

*Los propietarios y legítimos poseedores de dichos predios, así como los terceros que realicen el aprovechamiento, serán responsables solidarios de los efectos negativos que éste pudiera tener para la conservación de la vida silvestre y su hábitat.*

Aún cuando la Ley garantiza el derecho para la realización del aprovechamiento sustentable de la vida silvestre, en el Proyecto "Ampliación de Vivienda Costa Living Home", NO se llevará a cabo, en ninguna etapa el aprovechamiento, extracción y/o uso de ningún espécimen faunístico y/o florístico que no esté adecuadamente mitigado y/o compensado como causa directa de la ejecución del proyecto. En la MIA-P, en el listado de medidas contempladas para el control, reducción y mitigación de los impactos se establece que se comunicará esta prohibición a los trabajadores de la construcción en el sitio y se pondrá a disposición de la autoridad a toda persona que moleste, cace, perturbe y/o trate de dañar a los individuos animales que pudieran localizar en la zona del Proyecto y áreas de influencia.

En cuanto a la obligación de contribuir a la conservación del hábitat, el Promovente ya realiza y continuará con acciones tendientes al cuidado y preservación de la fauna como lo son: rescate y relocalización de los individuos de lento desplazamiento, reubicación de especímenes de flora que sean viables de ello, enriquecimiento con individuos de alto valor, erradicación de invasoras y parásitas, establecer un sistema de iluminación exterior de baja intensidad y apuntando al suelo, colocar reductores de velocidad, limpieza periódica de residuos sólidos, entre otras que se describen en el aparatado correspondiente del presente estudio.

**Artículo 60 TER.-** *Queda prohibida la remoción, relleno, trasplante, poda, o cualquier obra o actividad que afecte la integralidad del flujo hidrológico del manglar; del ecosistema y su zona de influencia; de su productividad natural; de la capacidad de carga natural del ecosistema para los proyectos turísticos; de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje; o bien de las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales, o que provoque cambios en las características y servicios ecológico.*

*Se exceptuarán de la prohibición a que se refiere el párrafo anterior las obras o actividades que tengan por objeto proteger, restaurar, investigar o conservar las áreas de manglar.*

A aproximadamente 70.00 metros posteriores a la obra de ampliación que implica el proyecto y, posterior a la servidumbre de paso que hace las veces de camino costero hay presencia de individuos aislados de mangle botoncillo y blanco, dentro de la propiedad

privada, los cuales se van haciendo más abundantes y a los que se incorpora el mangle rojo conforme se alejan de la línea de costa, acercándose hacia el interior continental donde empieza la zona de lagunas, por lo que en ninguna de las etapas del proyecto se deberá llevar a cabo actividades de ningún tipo en zonas con esta clasificación. Las únicas acciones en dichos sitios, en las que podría coadyuvarse con la Autoridad serían las de limpieza de la zona y sus alrededores para evitar la acumulación de residuos sólidos que pudieran obstruir los flujos y drenes naturales hacia la zona de manglar en zonas ubicadas al Oeste del sitio de interés.

Adicionalmente se colaborará con las Autoridades en el cumplimiento de las acciones que consideren necesarias para la restauración del manglar en zonas prioritarias.

También se comunicará a las autoridades en caso de detectar la tala y/o cualquier tipo de actividad en dicha zona que pudiera actuar en detrimento de la vegetación.

Las acciones particulares que el Promovente realizará para la conservación del manglar y de la vida silvestre se listan en el apartado correspondiente de la presente MIA-P.

**Artículo 70.** *Cuando se presenten problemas de destrucción, contaminación, degradación, desertificación o desequilibrio del hábitat de la vida silvestre, la Secretaría formulará y ejecutará a la brevedad posible, programas de prevención, de atención de emergencias y de restauración para la recuperación y restablecimiento de las condiciones que propician la evolución y continuidad de los procesos naturales de la vida silvestre, tomando en cuenta lo dispuesto en los artículos 78, 78 BIS y 78 BIS 1 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, y de conformidad con lo establecido en el reglamento y las demás disposiciones aplicables.*

Si la Secretaría, dentro de sus obligaciones y atribuciones, en cumplimiento del presente Artículo llegase a formular y ejecutar un programa de prevención, atención de emergencia y restauración, recuperación y restablecimiento de los procesos naturales el Promovente se pone a su disposición para coadyuvar en las acciones que a la ciudadanía y particulares competan.

**Artículo 73.** *Queda prohibido el uso de cercos u otros métodos, de conformidad con lo establecido en el reglamento, para retener o atraer ejemplares de la fauna silvestre nativa que de otro modo se desarrollarían en varios predios. La Secretaría aprobará el establecimiento de cercos no permeables y otros métodos como medida de manejo para ejemplares y poblaciones de especies nativas, cuando así se requiera para proyectos de recuperación y actividades de reproducción, repoblación, reintroducción, traslocación o preliberación.*

En el Proyecto no se contempla la colocación de cercos para retener o atraer ejemplares de fauna silvestre. En ningún momento se prevé la realización de actividades de aprovechamiento y/o extracción de especímenes de fauna silvestre.

**Artículo 99, párrafo segundo.-** *Las obras y actividades de aprovechamiento no extractivo que se lleven a cabo en manglares, deberán sujetarse a las disposiciones previstas por el artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.*

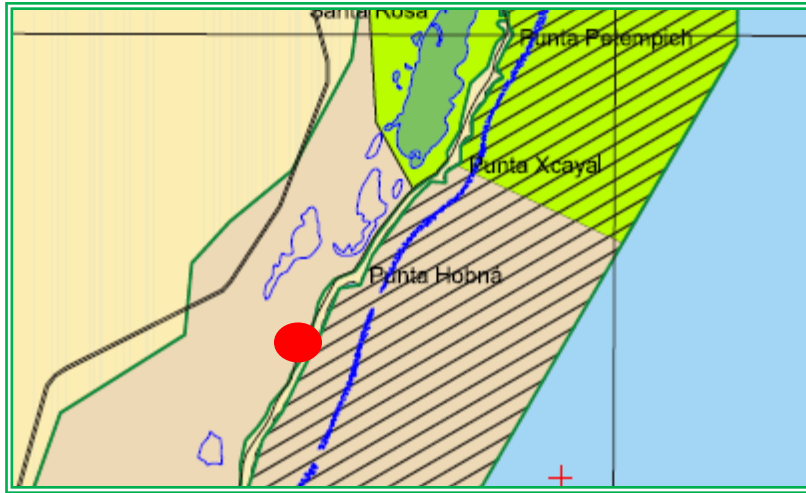
En ninguna etapa del Proyecto se realizarán obras o actividades en zonas con manglar, sean o no de carácter extractivo. Las zonas de asociación de manglar que se halla más allá de los 70.00 metros lineales distantes de la zona de aprovechamiento, al Oeste del camino costero, no tendrá ningún tipo de uso o desarrollo de actividades por parte del Promovente del Proyecto "Ampliación de Vivienda Costa Living Home", salvo por la conservación estricta.

### **Medidas de Compensación en beneficio del Manglar**

1. Se deberá identificar y marcar el inicio de las áreas de manglar cercanas a la zona del proyecto e implementar un programa periódico de vigilancia, limpieza y retiro de residuos.
2. Se deberá coadyuvar con las autoridades en los esfuerzos de reforestación y recuperación de este ecosistema.
3. Se deberá poner a disposición de la Autoridad a toda persona que sea vista talando, desecando, rellenando, cortando o realizando actividades que afecten al manglar.
4. Se colaborará con el H. Ayuntamiento de Othón P. Blanco en la creación y consolidación del polígono destinado al Parque del Manglar en la vecina comunidad de Mahahual.
5. Dentro de lo posible antes del inicio de la obra se deberá colocar una membrana sea sintética o textil que proteja la vegetación de los alrededores para reducir y controlar los polvos y partículas que se depositen sobre el mismo y perjudiquen sus índices y capacidad fotosintética y de evapotranspiración por la obstrucción de los poros vegetales.
6. Se colocarán letreros que indiquen a los trabajadores y personas en tránsito que está prohibido el ingreso de vehículos a la zona Oeste del lote, así como las actividades extractivas y/o de aprovechamiento.
7. Se instruirá a los trabajadores a no depositar ningún tipo de residuos, sea sólido o líquido en ésta zona.
8. Se instruirá a los trabajadores a no realizar actividades de ningún tipo fuera del área que sea autorizada para el desplante de la obra.
9. Se realizará, mensualmente, acciones de limpieza en el área que da hacia la zona de manglar y, semanalmente en la zona de playa para retirar los residuos sólidos y escombros que se encuentran en el área.
10. Al inicio de la obra se buscará la ubicación de drenes y escorrentías naturales hacia el área Oeste del predio, donde a más de 70.00 metros hay presencia de individuos aislados de mangle y, de ser localizados se buscará su limpieza y desasolvamiento.
11. Se verificará que la servidumbre de paso cuente con drenajes y de ser el caso se buscará su limpieza y desasolve.
12. Se pondrá a disposición de las autoridades a cualquier persona que sea sorprendida realizando acciones de extracción, caza y/o aprovechamiento en la zona de humedales.
13. Se coadyuvará con las autoridades en las acciones y actividades que las mismas estimen pertinentes en beneficio del humedal y manglar de la región.
14. Se prohibirá explícitamente, en cualquier etapa del proyecto, el empleo de pozos de absorción, pozos ciegos o bien la disposición de aguas, inclusive las tratadas en cuerpos de agua y zonas de humedales y/o manglares.
15. Se realizará una inspección de campo en la zona de manglar para verificar que no existan especies invasivas y/o secundarias que puedan competir con el mangle, por ejemplo, el pino de mar, almendras, pastos y zacates y; en caso de encontrarles se les removerá del sitio para privilegiar el desarrollo exclusivo de individuos de mangle y endémicos como las palmas chit que se localizan en esa zona de transición.

- **Decretos y Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas.**

El presente proyecto se halla colindante al Polígono del Área Natural Protegida Arrecifes de Xcalak, decretado como Parque Nacional Arrecifes de Xcalak el día 27 de noviembre de 2000 en el Diario Oficial de la Federación. Siendo que se trata de un Parque Marino su poligonal no abarca tierra adentro, sino que queda restringida a la zona marina y zona federal marítimo terrestre.



*El círculo rojo indica la porción de la poligonal del Parque Nacional Arrecifes de Xcalak que sitúa frente al lote 16 colindante a una zona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Terrestres y Marinos*

Siendo que la poligonal marina (de aprovechamiento sustentable de los recursos marinos) no abarca tierra firme, únicamente se citará su uso pero no se profundizará en los lineamientos de dicha poligonal pues no se pretende realizar ningún tipo de actividad extractiva en la zona marina, de pesca comercial y/o deportiva o bien recreativa comercial dentro del Parque.

No obstante de encontrarse directamente en la zona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Terrestres se hace la vinculación con los lineamientos correspondientes.

De acuerdo con el Programa de Manejo del Parque Nacional, la Zona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Terrestres es la Comprendida por el área terrestre del parque, con una superficie de 2,923.32 ha, con excepción de la Zona de Uso Restringido Río Huach, cuya ubicación se describe en el plano de zonificación de dicho instrumento.

De conformidad con la Regla 61, el Programa de Manejo del Parque Nacional Arrecifes de Xcalak establece para el lote del Proyecto "Ampliación de Vivienda Costa Living Home" las siguientes actividades permitidas:

Zonificación	Actividades Permitidas
Zona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Terrestres	g, h, i, n, o, p, r



**Regla 60.** Las actividades que se podrán realizar en el parque atendiendo a la zonificación del mismo, son las siguientes:

- g) Videograbación, fotografía y sonograbación comerciales.
- h) Investigación científica.
- i) Educación ambiental.
- n) Restauración ecológica.
- o) Protección y conservación ecológica.
- p) Monitoreo ecológico.
- r) Recorridos en senderos

No estableciendo en la Regla 60 ó 61 que estén prohibidas las actividades propias de vivienda unifamiliar y siendo permisible en los demás instrumentos jurídicos aplicables.

De las prohibiciones establecidas en el Programa de Manejo:

### **De las prohibiciones**

**Regla 73.** Dentro del parque queda prohibido:

I. La instalación o construcción de cualquier tipo de infraestructura temporal o permanente, tanto en la porción terrestre como en la acuática, sin el permiso correspondiente;

**Cumplimiento:** *En atención a esta regla el promovente ha elaborado los estudios por los que se están obteniendo las autorizaciones en materia de Impacto Ambiental para la ampliación; las obras ya construidas no entran en este rubro pues se edificaron antes de que entrara en vigor Decreto del ANO, que data del año 2000.*

II. Realizar cualquier tipo y tamaño de fogatas, sin la autorización correspondiente;

**Cumplimiento:** *En ninguna etapa del proyecto serán permisibles las fogatas.*

III. Extraer, mover, deteriorar o dañar las embarcaciones encalladas o naufragadas, así como extraer partes de las mismas u objetos que estén o hayan estado dentro de ellas sin las atribuciones legales correspondientes;

**Cumplimiento:** *No se realizarán actividades extractivas, de ningún tipo, en la zona marina.*

IV. El hundimiento, varadura o encallamiento intencional de embarcaciones, artefactos navales, estructuras, equipo o cualquier otro tipo de objeto con el fin de crear arrecifes artificiales, sin las autorizaciones correspondientes;

**Cumplimiento:** *En ninguna etapa se promoverá la creación de arrecifes artificiales por ningún medio o técnica.*

V. Cortar, destruir, mutilar, desmontar o chapear la vegetación existente en el parque sin la autorización de la SEMARNAT;

**Cumplimiento:** *El proyecto pretende la ampliación en la zona de aprovechamiento ya existente dentro del predio y que no cuenta con cobertura vegetal original, la vegetación localizada en la zona corresponde a cocoteros y plantas de ornato; no obstante se está realizando por este medio la evaluación para la autorización de tales obras y las actividades que implican.*

VI. La colecta de ejemplares, productos o restos de flora y fauna terrestre o acuática, ya sean vivos o muertos, enteros o partes de ellos, nidos y huevos, exceptuando los casos en que exista el permiso correspondiente, emitido por la SEMARNAT;

**Cumplimiento:** *No se prevé la colecta de especímenes vivos o muertos de flora o fauna. Los únicos especímenes de flora que se emplearán serán para actividades de*



enriquecimiento de áreas verdes y serán endémicos o de alto valor ecológico, no serán extraídos del medio circundante si no que provendrán de viveros que cuenten con las autorizaciones correspondientes.

VII. Confinar, cazar, pescar, comercializar, capturar, molestar, dañar o transportar de un lugar a otro, ejemplares de flora y fauna terrestre o acuática, partes de ellos, nidos o huevos, o no liberar a la captura durante la pesca deportivo-recreativa de liberación, por parte de los usuarios, exceptuando los casos en que se cuente con los permisos correspondientes;

**Cumplimiento:** No se promoverá ni facilitará el confinamiento, caza, pesca o captura de especímenes libres en el medio.

VIII. El consumo de bebidas alcohólicas, tóxicos, drogas, estimulantes o cualquier compuesto o sustancia ilegal;

**Cumplimiento:** Se acatará con lo previsto en esta prohibición.

IX. La introducción de especies de fauna y flora exóticas;

**Cumplimiento:** Se cuidará que los especímenes de flora que sean introducidos se encuentren listados en los catálogos de la CONABIO y ya que el nuevo POEL no contempla un listado de vegetación sugerida se verificará el Anexo 4 del POET Costa Maya recientemente derogado. En cuanto a fauna exótica no se introducirán especímenes catalogados como tales.

X. Aproximarse a menos de 30 metros de nidos, agrupaciones o individuos de aves o reptiles; y realizar actividades que causen alteraciones o perturbación a los mismos, excepto cuando se trate de actividades de investigación científica y se cuente con los permisos correspondientes;

**Cumplimiento:** No se promoverá la alteración o perturbación de los individuos que fauna que puedan encontrarse en el sitio o áreas circundantes.

XI. Utilizar dardos o compuestos químicos y cualquier otro equipo, sustancia o método que dañe a los organismos de la flora y fauna silvestre, terrestre o acuática, o efectuar cualquier actividad que ponga en riesgo o altere los ecosistemas y sus elementos;

**Cumplimiento:** Se respetará detalladamente esta prohibición.

XII. Realizar cualquier tipo de fumigación sin el permiso de la Secretaría Estatal de Salud;

**Cumplimiento:** Se respetará puntualmente esta prohibición. No se realizarán fumigaciones salvo que sean dentro del marco de un programa de salud gubernamental. Actualmente en el sitio la SAGARPA ha colocado trampas para avispa y de Myndus crudus que es el insecto causante del amarillamiento letal de los cocoteros a causa del Phytoplasma que les inyecta.

XIII. Verter o descargar en el mar, lagunas, humedales o canales: aguas residuales, aceites, grasas, combustibles, así como abandonar o depositar desechos sólidos, líquidos o cualquier otro tipo de sustancia, con excepción de los desechos orgánicos de productos pesqueros capturados en el parque;

**Cumplimiento:** En ninguna etapa del proyecto se realizará vertimiento de ningún sólido o líquido a los cuerpos de agua interiores, Mar Caribe o subsuelo.

XIV. El anclado en el parque, fuera de las zonas de fondeo de espera. En situaciones de emergencia, se procurará anclarse en zonas con fondo arenoso libres de corales, responsabilizándose de que la embarcación quede fija al fondo, para evitar el garreo del ancla;

**Cumplimiento:** No se cuenta con embarcaciones en el proyecto que requieran fondeo.

XV. Cualquier actividad de limpieza de las embarcaciones turísticas, así como de reparación y abastecimiento de combustible de las mismas, o cualquier otra actividad que pueda alterar el equilibrio ecológico del parque. En caso de emergencia, la reparación de

motores que pueda tener como consecuencia derrame de combustibles o aceites, deberá realizarse por lo menos a una distancia de 500 m fuera de las zonas arrecifales;

**Cumplimiento:** *No se cuenta con embarcaciones en el proyecto.*

XVI. El achicamiento de sentinas dentro del parque, con excepción de situaciones de emergencia;

**Cumplimiento:** *No se cuenta con embarcaciones en el proyecto.*

XVII. Realizar actividades de dragado o de cualquier otra naturaleza que generen la suspensión de sedimentos o provoquen la formación de fangos y limos dentro del parque sin el permiso correspondiente;

**Cumplimiento:** *No se realizarán dragados en la zona marina ni labores que promuevan la suspensión de sedimentos. Las acciones por el hincado de postes del anadador rústico que se solicita son de carácter puntual y de breve tiempo y los sedimentos se depositan en menos de 24 horas nuevamente, así mismo estas obras no provocan la creación de fangos o limos.*

XVIII. Durante la realización de actividades acuáticas queda prohibido pararse, asirse o tocar los arrecifes, usar guantes, arrastrar equipo sobre formaciones coralinas, así como remover sedimentos del fondo marino;

**Cumplimiento:** *Aún cuando en proyecto no promoverá u ofertará actividades acuáticas o recreativas, se comunicará a los promoventes que, dentro de sus posibles ratos de ocio en el área marina deben cumplir con esta prohibición siendo que hay formaciones arrecifales a más de 700 metros del área del proyecto.*

XIX. Durante el desarrollo de las actividades turísticas, se prohíbe alimentar, perseguir, acosar, molestar o remover de cualquier forma a los organismos terrestres o marinos;

**Cumplimiento:** *No se realizarán actividades turísticas dentro del proyecto.*

XX. Usar bronceadores o bloqueadores solares que no sean biodegradables o no indiquen que sí lo son;

**Cumplimiento:** *Únicamente se emplearán productos que indiquen expresamente que son biodegradables.*

XXI. Las actividades pesqueras sin el permiso correspondiente;

**Cumplimiento:** *No se realizarán actividades pesqueras en ninguna etapa.*

XXII. Desembarcar usuarios, prestadores de servicios, conductores y tripulación de los prestadores de servicios en zonas no designadas para tal fin, salvo en casos de emergencia, reportándose para tal efecto por radio de banda marina al personal del parque;

**Cumplimiento:** *No aplica para el giro del proyecto.*

XXIII. Usar o transportar cualquier tipo de desecho o residuo considerado por la normatividad ambiental como peligroso conforme a la Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-1993, que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente;

**Cumplimiento:** *Dentro del proyecto se contará con un programa de separación de residuos y acopio o disposición final en los tiraderos autorizados por el Municipio en atención a sus características.*

XXIV. El uso de altavoces, radios (A.M., F.M.), grabadoras, reproductores de discos compactos o equipo de sonido dentro del ANP de manera perceptible en un radio mayor de 50 m a partir de la fuente emisora;

**Cumplimiento:** *En el lote del proyecto no se cuenta con energía eléctrica por parte de la CFE, por lo que el promovente contará con un sistema híbrido que tendrá como fin la operación de equipos prioritarios no de equipos de sonido; además de no requerirse de la*

repetición de sonido fuera de la vivienda pues no es necesario en ninguna circunstancia debido al giro del proyecto.

**XXV.** A los usuarios, conductores, tripulación de los prestadores de servicios y a los prestadores de servicios, el acceso a los canales o lagunas del parque, sin el permiso correspondiente;

**Cumplimiento:** *No aplica por el giro del proyecto.*

**XXVI.** Portar, usar o transportar armas de fuego, municiones o explosivos de cualquier tipo, exceptuando al personal de las autoridades que así lo requieran para el ejercicio de sus funciones dentro del parque;

**Cumplimiento:** *Se respetará esta prohibición, no se requiere de armas de fuego o explosivos en ninguna etapa.*

**XXVII.** Durante las temporadas de agregación reproductiva de especies de escama, queda prohibido el uso de redes y de arpón para su captura;

**Cumplimiento:** *Se respetará esta prohibición y no se realizarán actividades de pesca con redes y/o arpón en ninguna etapa.*

**XXVIII.** Realizar actividades de remolque recreativo, así como utilizar tablas de vela, tablas de oleaje, embarcaciones menores biplaza, canoas y kayaks sobre las formaciones coralinas;

**Cumplimiento:** *Se respetará esta prohibición.*

**XXIX.** Afianzarse a cualquier tipo de señalización o a boyas que no sean de amarre.

**Cumplimiento:** *Se respetará esta prohibición.*

**XXX.** La alteración o erradicación de los pastos marinos;

**Cumplimiento:** *En ninguna etapa se prevé la erradicación de los pastos marinos, frente al proyecto se cuenta con manchones dispersos de vegetación sumergida, la cual resulta más afectada por el tránsito de los habitantes a la zona de nado que con el empleo de un andador pilotado de madera rústica, que es la obra que se propone en el presente estudio y se espera que sea autorizada, el hincado de los postes abarca apenas .20 centímetros de diámetro por cada uno de ellos.*

**XXXI.** La colecta de materiales y restos arqueológicos e históricos sin la autorización correspondiente;

**Cumplimiento:** *No hay vestigios arqueológicos en el sitio.*

**XXXII.** Se prohíbe el uso de embarcaciones tipo motocicletas de agua, también denominadas "Jet Ski" o "Wave Runner", y

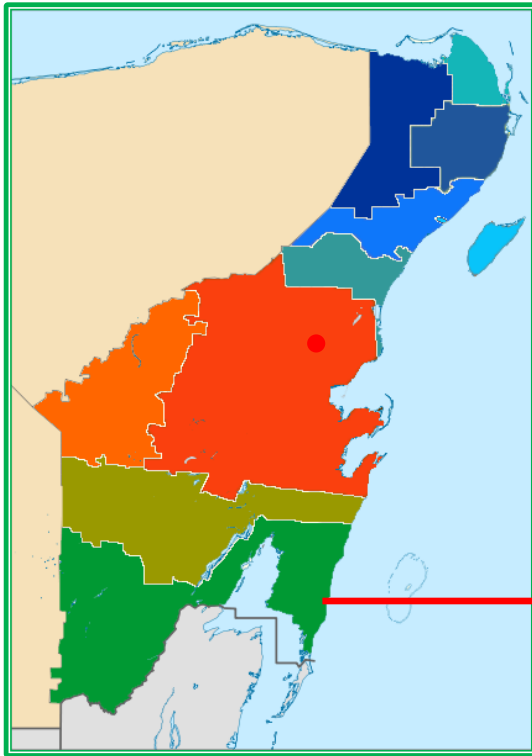
**Cumplimiento:** *Se respetará esta prohibición.*

**XXXIII.** Se prohíbe la alimentación artificial de cualquier organismo marino o terrestre, en cualquiera de sus modalidades.

**Cumplimiento:** *Se respetará esta prohibición.*

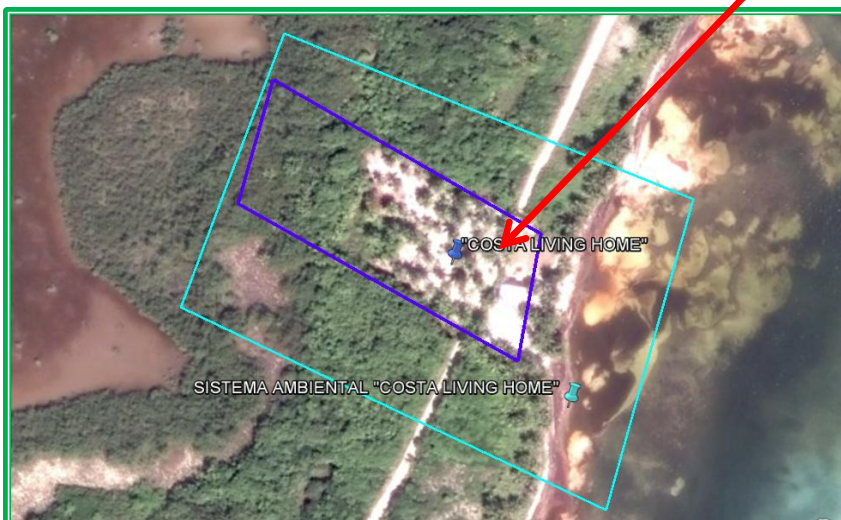
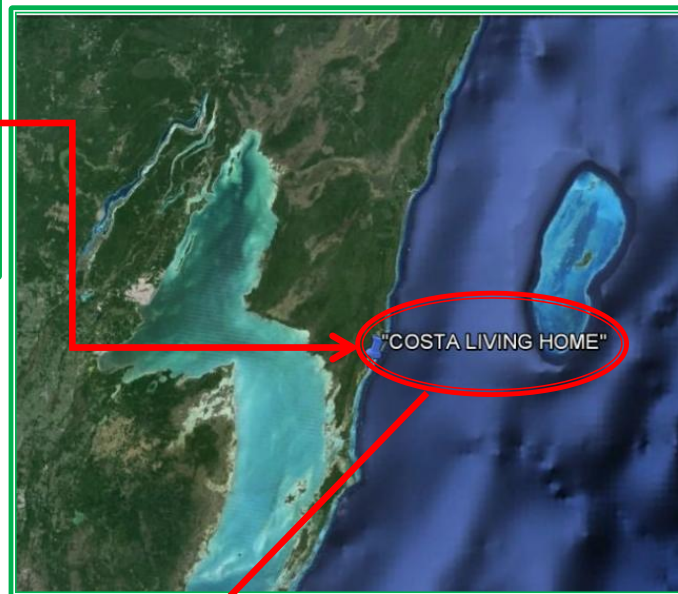
**CAPITULO IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE IFLUENCIA DEL PROYECTO**

#### IV.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO



El lote de terreno número dieciséis del Rancho denominado "El Gavilán", se ubica en la costa firme de la carretera Mahahual-Xcalak, en el Municipio de Othón P. Blanco, en el Estado de Quintana Roo.

Macrolocalización del Sistema Ambiental dentro del que se circunscribe el lote dieciséis.



Microlocalización del Sistema Ambiental y el sitio de interés.



## **IV.2. Delimitación del Sistema Ambiental.**

La delimitación del sistema ambiental se realizó en base a la superficie abarcada por el predio, siendo que debido a que es un predio grande en comparación con las lotificaciones de la zona, por el tipo de obras que se pretenden construir en cada ecosistema y por las barreras físicas naturales que se encuentran evidentes dentro del paisaje que se aprecia en la zona. El polígono envolvente del sistema ambiental dentro del que se encuentra contenido el lote No. 16, abarca una superficie aproximada de 35,883.875 m<sup>2</sup> (3.588 hectáreas), y se prevé que esta sea la superficie de mayor influencia propiciada por el desarrollo del proyecto denominado "Ampliación de Vivienda Costa Living Home".

El sistema ambiental trazado para el desarrollo del proyecto denominado "Ampliación de Vivienda Costa Living Home", limita tanto al Norte como al Sur con predios que tienen vegetación secundaria arbórea proveniente de selva mediana subperennifolia y manglar, siendo que en ambas direcciones (Norte y Sur) se encuentran a una distancia media; pero fuera del sistema ambiental hay predios que presentan afectaciones vegetales antiguas debido a explotación coprera. Hacia el Oeste delimita con una zona de transición a manglar de borde que colinda con los humedales cercanos a la Laguna Canal, y hacia el este se interna en 48 metros lineales dentro de la zona marina del Mar Caribe, siendo que el proyecto contempla un andador pilotado rústico en dicha área.







*Trazo del Sistema Ambiental dentro del cual se encuentra circunscrito el predio marcado con el número dieciséis donde se pretende la realización del proyecto denominado "Ampliación de Vivienda Costa Living Home".*

#### **IV.2 DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS ABIÓTICOS DONDE SE UBICA EL SISTEMA AMBIENTAL DEL PROYECTO DENOMINADO "AMPLIACIÓN DE VIVIENDA COSTA LIVING HOME" (LOTE NÚMERO DIECISÉIS, RANCHO DENOMINADO "EL GAVILÁN").**

El estado de Quintana Roo, se encuentra ubicado en la parte oriental de la Península de Yucatán, sus límites geo estadísticos se encuentran entre los paralelos 17°54' y 21°36' de latitud norte y 86°45', 89°10' de longitud oeste, limita al norte con el estado de Yucatán y Golfo de México, al sur con Belice y Bahía de Chetumal, al este con el Mar Caribe y al oeste con los estados de Campeche y Yucatán. El estado comprende dos Regiones Hidrológicas: la Yucatán Norte y la Yucatán Este. La primera, como su nombre lo infiere, se ubica hacia la porción del extremo norte del territorio estatal, ahí se encuentra la Cuenca Quintana Roo con aproximadamente la tercera parte de la superficie estatal, y los cuerpo de agua L. Nichupté, L. Chakmochuck y L. Conil; también en esta Región se localiza la cuenca Yucatán en pequeñas porciones del Estado. La segunda Región denominada Yucatán Este, le corresponden también en Quintana Roo dos Cuencas que ocupan poco menos del 70% de la entidad; llamadas Bahía de Chetumal, y otras donde se aprecian las corrientes superficiales Hondo, Azul, Escondido y Ucum, además de los cuerpos de agua L. Bacalar, L. San Felipe, L. Mosquitero, L. Chile Verde, L. Nohbec y L. La Virtud; mientras que en la Cuenca Cuencas Cerradas se tienen únicamente cuerpos de agua y son L. Chunyaxché, L. Chichancanab, L. Campeche, L. Boca Paila, L. Paytoro, L. Ocom y L. Esmeralda. (INEGI, 2005).

## IV.2.1 Clima

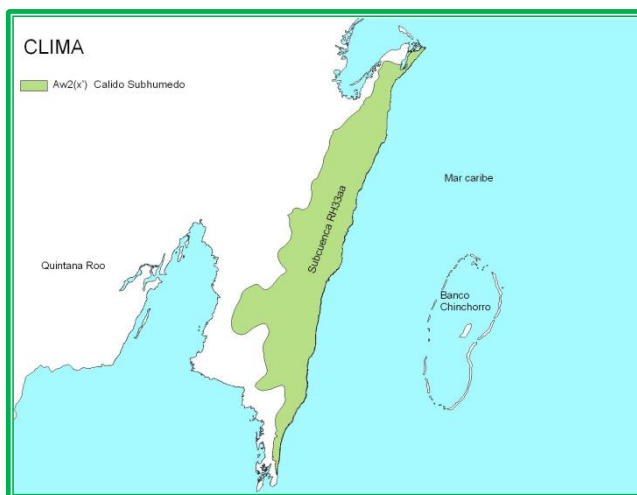
La Subregión Costa Maya se ubica en la Región Hidrológica RH33, el clima es (Aw(x) í) Cálido Subhúmedo con lluvias predominantes en verano y parte del invierno, la precipitación oscila para la media anual con 1,489.70 mm; para la máxima anual de 3,783.39 mm y para la mínima anual de 752.50 mm; la temperatura media anual es de 26.52 °C., con una oscilación térmica de 5°C; las temperaturas más altas se registran de junio a agosto y los meses más fríos se presentan de diciembre a febrero.

La evaporación potencial media anual en el área varía de 1,200 a 1,400 mm, este fenómeno influye en la pérdida de agua superficial y se mantiene activo debido a que extensas zonas están permanentemente saturadas. Se evapotranspira el 89% del agua precipitada, debido a la elevada temperatura y a la exuberante vegetación.

### a) Tipo de clima

De acuerdo con la CONABIO, en el Estado de Quintana Roo, el clima es AW cálido subhúmedo que va de Aw0 a Aw2, esta variaciones dependen de la cantidad de precipitación anual.

La Costa Maya se halla en la zona 3, la cual es la Zona de Mayor Humedad: Se extiende desde Kantunilkin y Playa del Carmen hasta el límite oriental y sur-oriental de la Bahía de Chetumal, a lo largo de la línea de costa, y presenta precipitaciones totales anuales entre los 1,300 y 1,500 mm.



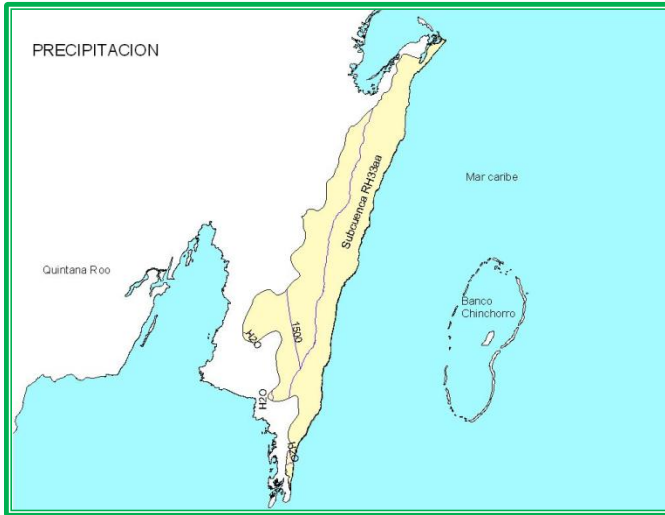
Mapa de Climas de la Subcuenca RH33Aa "Varias" (INEGI)

### b) Precipitación y Vientos

La precipitación media anual varía de 1,300 mm a 1,500 mm, las lluvias se presentan durante todos los meses del año, en la temporada de secas la precipitación es de 16.1 mm y, en septiembre la precipitación llega a ser de 277 mm.

El sistema de vientos tiene dos componentes principales durante el año. El primero y más importante en la región se presenta en primavera y verano, cuando dominan los vientos del

sureste, con una fuerte influencia de vientos del este. El segundo es a fines de otoño e invierno, donde los vientos provienen del norte. La velocidad media de los vientos es de 3 a 3.5 m/s de marzo a junio y de septiembre a diciembre descienden hasta 2 m/s.



*Mapa de Precipitación Media Anual de la Subcuenca RH33Aa (INEGI)*

### **c) Humedad relativa y absoluta**

La humedad relativa media anual en la zona de estudio oscila alrededor del 94.4 %, misma que se mantiene casi constante a través de año, recibiendo además, aportes de aire marítimo tropical provenientes del mar Caribe. En lo que se refiere a la humedad máxima y mínima extremas mensuales, éstas comprenden aproximadamente el 97 % y el 60 % respectivamente.

### **d) Balance hídrico (evaporación y evapotranspiración)**

La Estación Meteorológica de Xcalak no lleva a cabo el registro de los valores que permitan determinar el balance hídrico de la región, por ello este apartado se ha elaborado con base en la información proporcionada por la Estación de Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, de la UNAM, con sede en el poblado de Puerto Morelos.

Quintana Roo recibe un volumen medio anual de lluvia del orden de  $60,000 \text{ Mm}^3$ , que en su mayor parte se precipita durante los meses de mayo a octubre, adicionalmente ingresa a la Entidad por su borde sur el escurrimiento superficial que el río Hondo colecta en territorio de Guatemala y Belice; considerando el área de la cuenca que corresponde a esos países, se estima que esta aportación es del orden de  $500 \text{ Mm}^3/\text{año}$ .

Debido a la gran capacidad de infiltración y a la poca pendiente topográfica del terreno, alrededor de 80% de la precipitación pluvial se infiltra; el 20% restante se distribuye entre la interceptación de la densa cobertura vegetal, el escurrimiento superficial y la captación directa de los cuerpos de agua: áreas de inundación, lagunas y cenotes.

Se tiene que durante los meses de primavera y verano existen valores de evaporación mucho más altos, con un promedio de 178 mm, que los que se captan por medio de la precipitación pluvial, lo cual es ocasionado por las altas temperaturas que se presentan en

la zona. Para el final del verano y principio del otoño, en donde las lluvias se hacen manifiestas en la región, se compensan de manera significativa los volúmenes de humedad perdidos por evaporación (un promedio de 120 mm), siendo ésta una contribución importante para la recarga del acuífero.

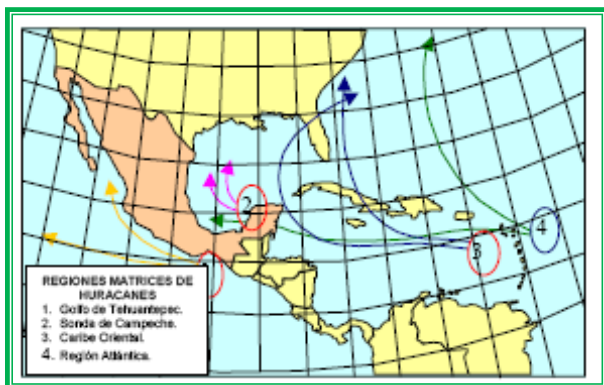
**a) Frecuencia de eventos climáticos extremos.**

*a) Nortes.*

Durante el invierno, en la zona de interés se presenta la época de Nortes. Su manifestación y presencia se debe a la formación de masas húmedas y frías en la región polar del continente y el norte del océano Atlántico, las cuales alcanzan una velocidad promedio de 5.5 m/seg y manifiestan un desplazamiento hacia el Sudeste, hasta que son disipados por la predominancia de condiciones cálidas en las cercanías del Ecuador. Durante este periodo, los días despejados pueden reducirse hasta un 50%, debido a que estos frentes fríos arrastran consigo grandes extensiones de nubes densas.

*b) Tormentas tropicales y huracanes.*

La zona donde se localiza el predio de interés, así como el resto del estado de Quintana Roo e incluso el área neotropical de la República Mexicana, se encuentran ubicados dentro de la denominada Zona Intertropical de Convergencia (ZIC), la cual es una franja larga y estrecha del océano situada en las proximidades del Ecuador. En esta zona, año con año y desde el 15 de mayo hasta noviembre, los rayos solares tienen una incidencia en forma perpendicular provocando elevaciones significativas de la temperatura y por consecuencia calentamiento de las aguas marinas. En esta época, también se manifiestan los vientos alisios que, aunados a las condiciones anteriores propician la formación de fenómenos ciclónicos. Estos meteoros, por los volúmenes de agua y velocidades de viento que logran acumular, son considerados intemperismos severos.



*Matriz ciclogénica y de distribución de trayectoria de huracanes en México*

Los ciclones, además de propiciar cambios significativos en el paisaje de los sitios por donde pasan, aceleran el equilibrio hídrico del manto freático debido a los grandes volúmenes de agua que acarrear consigo. Los meteoros que arriban a la zona donde se localiza el predio, tienen su formación en dos de las cuatro matrices reportadas como causantes de alteraciones por estos fenómenos en la República Mexicana. La primera se sitúa en el mar Caribe, frente a las costas de Venezuela y Trinidad. Los fenómenos ahí formados tienen un desplazamiento hacia el Noroeste, sobre el mar Caribe, atravesando América Central y las Antillas Menores, para luego dirigirse al norte hasta las costas de la



Florida, EE.UU., durante su recorrido por las Antillas Menores afectan la línea costera de Quintana Roo.

Esta afectación puede ser de manera directa o indirecta según sus dimensiones en diámetro y la dirección en longitud y latitud que tengan, tal es el caso del Huracán Iván que a principios del mes de septiembre de 2004, pasó por el canal de Yucatán dañando severamente la zona costera del estado de Quintana Roo. La segunda matriz se localiza frente de las Antillas Menores en el Caribe Oriental hasta el océano Atlántico tropical, específicamente por el área de Cabo Verde frente a las costas del continente Africano. Los ciclones formados en esta zona tienen un rumbo general hacia el oeste, cruzando entre las Islas de las Antillas de sotavento y barlovento, para encausarse hacia la Península de Yucatán, y luego continuar al Golfo de México, afectando los estados de Veracruz y Tamaulipas, en México y Texas, EE.UU. Estos fenómenos, al igual que los formados en la primera matriz, cuando se encausan hacia la península de Yucatán; afectan a su paso al estado de Quintana Roo.

El último evento hidrometeorológico de importancia que afectó la Costa Maya en Quintana Roo fue el huracán Ernesto, que tocó tierra el 07 de agosto de 2012, penetrando con categoría 1 a 65 km al Este Noreste de Chetumal y sobre la línea de costa en las inmediaciones de Mahahual y causando daños de moderados a graves sobre la franja costera comprendida entre Mahahual e Xcalak, dejando cuantiosas pérdidas materiales y daños a la morfología costera por la erosión que generó así como un alto impacto a los ecosistemas vegetales dado que trajo consigo grandes cantidades de agua y arena lo que arrancó literalmente la vegetación, ó bien la enterró. Los pocos especímenes que quedaron en pie han tardado mucho en recuperarse puesto que están “quemados” por la sal.

**Relación de huracanes que han afectado directa e indirectamente a Quintana Roo  
(FUENTE CNA 2013, ELABORACIÓN PROPIA)**

<b>Año</b>	<b>Origen</b>	<b>Nombre</b>	<b>Categoría</b>	<b>Lugar de entrada a tierra</b>	<b>Periodo</b>	<b>Vientos (Km/h)</b>
<b>2012</b>	<b>Atlántico</b>	<b>Ernesto</b>	<b>Huracán 1</b>	<b>35km N de Chetumal, Quintana Roo</b>	<b>1-10 Agosto</b>	<b>130</b>
2011	Atlántico	Rina	Tormenta Tropical	30 km al O de Cozumel Quintana Roo	23-28 Octubre	95
2010	Atlántico	Richard	Depresión Tropical	A 155km de Cd. del Carmen Campeche	20-26 Octubre	55
<b>2010</b>	<b>Atlántico</b>	<b>Karl</b>	<b>Tormenta Tropical</b>	<b>15 km Ne de Chetumal Quintana Roo</b>	<b>14-18 Septiembre</b>	<b>100</b>
2010	Atlántico	Alex	Tormenta Tropical	90 km Sw de Chetumal Quintana Roo	25 Junio-1 Julio	65
2009	Atlántico	Ida	Huracán 2	90 km noreste Cancún, Q.R.	4-10 Noviembre	150
2008	Atlántico	Dolly	Tormenta Tropical	Cancún, Quintana Roo	20-25 Julio	65
2008	Atlántico	Arthur	Tormenta Tropical	Chetumal, Q.R.	31 Mayo-02 Junio	65
<b>2007</b>	<b>Atlántico</b>	<b>Dean</b>	<b>Huracán 5</b>	<b>Mahahual, Q.R.</b>	<b>Agosto</b>	<b>270</b>
2005	Atlántico	Wilma	Huracán 5	Puerto. Morelos, Q.R.	Octubre	

Año	Origen	Nombre	Categoría	Lugar de entrada a tierra	Periodo	Vientos (Km/h)
2005	Atlántico	Emily	Huracán 3	Playa del C. Q.R.	Julio	
2002	Atlántico	Isidore	Huracán 3	Dzilam de Bravo, Yucatán	23-26 Septiembre	200
2001	Atlántico	Chantal	Tormenta Tropical	Chetumal, Q.R.	15-22 Agosto	115
2000	Atlántico	Gordon	Depresión Tropical	Tulum, Q.R.	14-18 Septiembre	55
2000	Atlántico	Keith	Huracán 1	Quintana Roo	3-5 Octubre	140
1999	Atlántico	Katrina	Depresión Tropical	45 Km NNW Chetumal, Q.R.	28 Oct-1 Noviembre	55
1998	Atlántico	Mitch	Tormenta Tropical	Campeche, Camp.	21 Oct-5 Noviembre	65
1996	Atlántico	Dolly	Huracán 1	Felipe Carrillo Puerto, Q.R.	19-24 Agosto	130
1995	Atlántico	Opal	Depresión Tropical	B. del Espíritu Santo, Q.R.	27 Sep-2 Octubre	55
1995	Atlántico	Roxanne	Huracán 3	Tulum, Q.R.	Ago-20	185
1990	Atlántico	Diana	Huracán 1	Chetumal, Q.R.	4-8 Agosto	140
1988	Atlántico	Gilbert	Huracán 5	Puerto Morelos, Q.R.	8-13 Septiembre	270
1988	Atlántico	Keith	Tormenta Tropical	Cancún, Q.R.	17-24 Noviembre	110

Para el Sistema Ambiental trazado para el proyecto "Ampliación de Vivienda Costa Living Home" que nos ocupa, se tiene que el clima que predomina es Aw2(x') Cálido Subhúmedo, con una precipitación media anual que varía entre los 1,300 y 1,500 mm, con humedad relativa media anual de hasta un 97%, y muy propensa a sufrir eventos climáticos extremos como es el paso de "Nortes", tormentas tropicales y huracanes.

#### **IV.3.2 Geología**

Considerando la conformación de las placas tectónicas en una escala planetaria, la Península de Yucatán se encuentra ubicada en la confluencia de la Placa Oceánica del Caribe y la Placa Continental de Norte América; en esta zona de confluencia, se forma una depresión de tamaño considerable por los procesos subductivos de ambas placas durante la era Paleozoica, este proceso forma la estructura conocida como Plataforma Yucateca, que sirve de basamento a toda la porción actualmente emergida que denominamos Península de Yucatán (Waytt, 1985).

Geológicamente, la Península de Yucatán es una estructura relativamente joven, su origen sedimentario se remonta a las formaciones rocosas del Mesozoico, sobre las cuales se han depositado arenas y estructuras de origen orgánico marino que han dado forma a una gigantesca loza caliza.

Los tipos de calizas sedimentarias que se encuentran en la formación son principalmente de tipo boundstone, grainstone y wackstone, dependiendo de las proporciones entre los elementos componentes y la velocidad de deposición que se dio en su momento en la



zona; sin embargo, lejos de permanecer estática, la formación empezó a ascender a pausas y retrocesos durante toda la era Cenozoica.

Este proceso continuo de emersión y sumergimiento, ha permitido el afloramiento por procesos erosivos de los sedimentos del Paleoceno que conforman la plataforma caliza básica de la Península.

Actualmente la emersión de esta placa continúa en parte por la misma dinámica de las placas tectónicas en particular la placa Caribe y en parte por la continua deposición de materiales sobre la misma; este efecto es más claramente visible en la zona norte de la Península donde podemos encontrar, como en el caso de Puerto Progreso en Yucatán, remisiones del mar estimadas en alrededor de 200 m en poco menos de un siglo (Tamayo, J. L., 1974). En el Estado en particular, el proceso ha dado origen a una serie de lagunas costeras con características biológicas muy particulares.

La composición geológica del Estado puede resumirse en tres estratos fundamentales en términos de su edad y sirven de basamento para la estructura geomorfológica del mismo (PEMEX. 1967; IGUNAM, 1981):

*Formaciones antiguas (Eoceno).*- Comprende tres formaciones principales que se encuentran en la región sur y oeste del Estado colindando con el Estado de Campeche por el Oeste y con los países de Belice y Guatemala por el Sur.

*Formación Eocénica indiferenciada.*- Es una capa que se tipifica por la escasez de fósiles característicos. Contiene fundamentalmente calizas compactas y cristalinas de colores amarillo, crema y blanco su textura va del grano más fino a granos gruesos con inclusiones de pedernal que se han depositado en dichas capas por arrastre aluvial de las formaciones de origen tectónico cercanas en la cordillera de Guatemala y sus estribaciones en Belice y México. Se encuentran fundamentalmente en las regiones centro y sureste del municipio de Othón P. Blanco.

*Formación Icaiché.*- Su composición es semejante a la del Eoceno indiferenciado, sin embargo se distingue por la presencia de capas yesosas que rompen la continuidad de la estructura caliza. Se encuentra en la zona de los límites de Quintana Roo con Campeche, hacia la zona de la Reserva de la Biosfera de Calakmul.

*Formación Chichén-Itzá.*- Esta formación contiene rocas calizas de colores blanco, amarillo y gris con impurezas, se encuentran abundantes inclusiones ya sea aisladas o en capas delgadas de tipo cristalino macizo, muy probablemente de origen aluvial. Hacia la región de Champotón, las capas muestran un plegamiento de origen tectónico, en tanto que por el norte, cerca de Chichén-Itzá, de donde toma su nombre, tiende a estar formada de capas amarillas consolidadas y cementadas de grano fino sobre las que se disponen capas de caliza blanca. En los alrededores de Libre Unión, las calizas son blancas, cristalinas, macizas y de aspecto marmoleado por compresión. La fauna fósil es visible y sus elementos son identificables como correspondientes con el mesozoico tardío.

*Formaciones de mediana edad (Oligoceno).*- Comprende tres formaciones principales que se encuentran: dos constituyendo la zona de borde entre la placa sedimentaria de Yucatán

y la llanura aluvial costera de Belice y la otra formando el cuerpo principal del Estado en extensión.

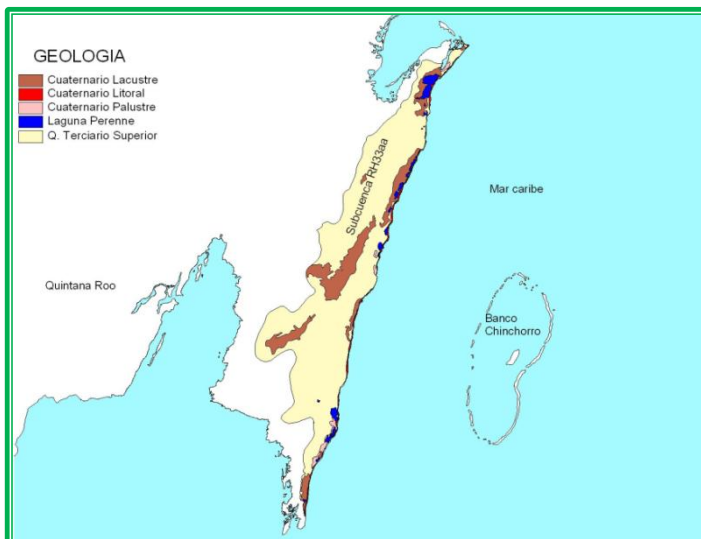
**Formación Bacalar.**- Está constituida por calizas blandas de tipo cretoso de color blanco amarillento. Forma estructuras hemisféricas en los estratos superiores en tanto que se constituye en laminas arcillosas en sus niveles inferiores (sahcab, sascab), pueden observarse algunas inclusiones laminares de yeso y de esferoides calizos de color amarillento. Sobre éstas rocas se forman láminas duras de color gris oscuro a negro. Se pueden encontrar en las cercanías de la Laguna Bacalar, de donde toma su nombre.

**Formación Estero Franco.**- Esta formación se compone fundamentalmente de masas de rocas calizas del Valle del Río Hondo, con carbonatos amarillo en capas regulares delgadas y muy cristalinas semejando el aspecto de la aragonita. En los niveles superiores las capas son macizas de color blanco o rosa, tiene un espesor calculado de aproximadamente 100 metros. Se ubica al sudeste de la fractura que da origen al Río Hondo.

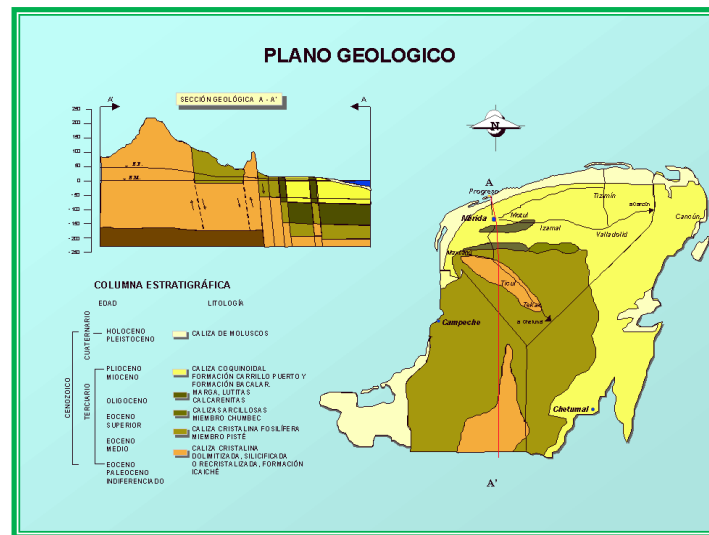
**Formación Carrillo Puerto.**- Se caracteriza porque en los niveles inferiores de sus losas existen capas de conchillas cementadas (coquinas) recubiertas por calizas duras de color amarillento con restos de moluscos y madréporas incluidos. Encima de estas losas hay calizas arenosas impuras y no cementadas de colores amarillo, rojizo y blanco. Se extiende desde la población de Pedro Antonio de los Santos hacia el norte del Estado por la parte oriental, hasta unos kilómetros al norte de Cancún y por toda la costa de la Bahía de Chetumal hacia el sur, hasta la desembocadura de Bacalar Chico penetrando en territorio beliceño.

**Formaciones recientes (Cuaternario).** Comprende una sola formación la cual puede separarse en varias capas desde el punto de vista fosilífero pero geológicamente constituye una sola capa que puede llamarse actual o superficial.

**Formación Mioceno - Pleistoceno.**- Se caracteriza por estar formada de capas de coquinas de color crema con grandes cantidades de conchas de moluscos, se puede identificar una franja de aproximadamente 15 Km de ancho en toda la zona norte de la Península.



*Geología de la Península de Yucatán*



Geología de la Subcuenca RH33Aa (Fuente: INEGI)

El Sistema Ambiental delimitado para el proyecto denominado "Ampliación de Vivienda Costa Living Home", se caracteriza por la presencia de piedra caliza coquinoideal coincidente con la Formación Carrillo Puerto y la Formación Bacalar con una geología consistente a una formación del Cuaternario Litoral.

### IV.3.3 Geomorfología

Desde el punto de vista geomorfológico, se considera que la Península de Yucatán en su mayoría es de carácter platefórmico desde el Paleozoico; es decir, se trata de una formación básicamente sedimentaria de gran espesor en la cual la roca volcánica original que formara la placa de Yucatán se encuentra a gran profundidad y cubierta en toda su extensión por calizas de distinta naturaleza y antigüedad (Waytt, 1985).

Esta gran placa estuvo sumergida hasta el Triásico-Jurásico, periodo en el cual la deposición de carbonatos se debió fundamentalmente a la deposición química natural de los océanos y a la actividad bacteriana y microorgánica de los mismos. Al inicio del Cretáceo se inicia la deposición de sales evaporativas, que dan lugar a la formación de grandes masas salinas.

A partir del Terciario y hasta el Plioceno-Cuaternario, la Península emerge y toma su forma actual, donde la plataforma sigue desarrollándose por acreción gracias a los crecimientos de los arrecifes coralinos y las formaciones de tipo biostromal.

Sin embargo, la geomorfología fina de la Península dista mucho de ser monótona y refleja la gran cantidad y diversidad de eventos geológicos por los cuales ha pasado la formación triásica original para constituirse en lo que hoy es la parte emergida de la Península. En este conjunto de procesos se incluyen los eventos tectónicos recientes que dieron origen a

las formaciones de fractura de la porción suoriental del Estado y que hoy se reconocen como el sistema de fracturas de la región Bacalar (SEDUMA-UQROO, 2001).

Se observan las siguientes unidades geomorfológicas para el área comprendida por el Estado de Quintana Roo:

- Mesas cársticas con diversos grados de disección fluvial
- Planicies intermontanas
- Planicies estructurales
- Valles cársticos
- Valles fluviales
- Superficies de acumulación temporal
- Superficies de acumulación permanente
- Superficies de acumulación marina
- Residuos de erosión diferencial

*Las mesas cársticas* se elevan sobre las planicies por una unidad de ladera con procesos fluviales. En el área dominan las mesas de desarrollo cárstico con distintos grados de disección fluvial. La formación de un *Paisaje Cárstico*, es aquella en donde dominan los procesos de disolución de las rocas calizas al contacto con las aguas pluviales. Las mesas están limitadas por contacto litológico, mismo que es evidenciado por fallas de orientación noreste-suroeste con rocas calizas del Mioceno y del Terciario Superior Plioceno-Mioceno. Las rocas calizas del Paleoceno constituyen el relieve con mayor energía y se desarrollan procesos cársticos, fluviales y fluvio-cársticos; sobre estas unidades litológicas, se denominan en general *Formas de Desarrollo Cárstico* (Wilson, 1980).

*Las Mesas de intensa disección fluvial* se encuentran al poniente, se caracterizan por presentar colinas simétricas de cimas redondeadas de por lo menos 50 metros de altura y laderas de pendientes fuertes donde predominan los procesos fluviales.

*Mesas de desarrollo fluvio-cárstico*, están formadas por un relieve menos pronunciado que las anteriores, también están constituidas por colinas y microvalles. Las colinas pueden alcanzar hasta 30 metros de altura y son evidentes las formas de evolución cárstica (dolinas y uvalas).

*Las Mesas de desarrollo cárstico fluvial* están presentes principalmente en el centro y oriente, hacia la Zona Maya, José María Morelos y Carrillo Puerto, se caracterizan por presentar poco relieve, además, se observan colinas aisladas menores a los 20 metros de altura y laderas con poca pendiente.

*Las mesas niveladas*, son más extensas en la sección sur, son mesas en las que la disección fluvial es prácticamente nula y se caracterizan como superficies que reciben los aportes hídricos superficiales en donde se infiltran debido al poco relieve y a la permeabilidad del terreno; en estas superficies se encuentran las áreas de inundación temporal y permanente.

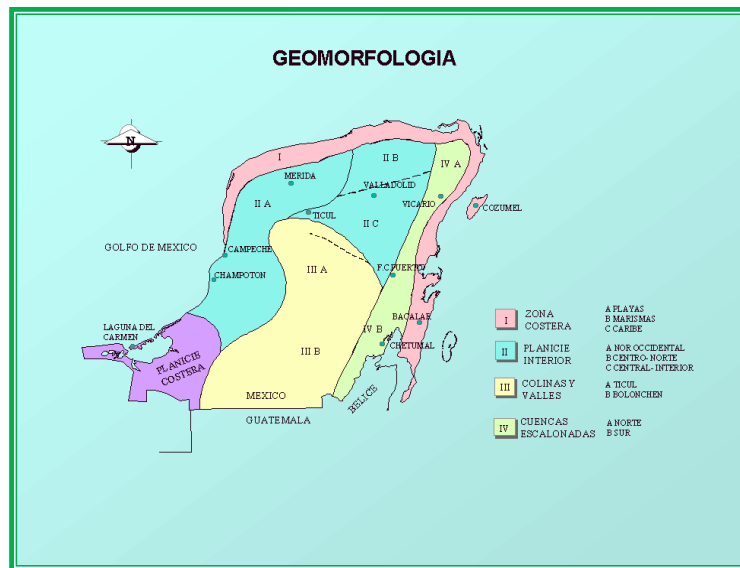
*Las planicies estructurales*, son superficies cuya altitud se encuentra entre los 0 y los 100 msnm y se localizan en el norte del Estado. Las zonas deprimidas en el área contienen depósitos aluviales cuaternarios producto de la disolución y el transporte de las rocas

calizas, corresponden a materiales poco consolidados formados por gravas, arenas, limos y arcillas; pueden contener importantes escurrimientos epigeos sobre líneas de debilidad tectónica; en la formación subyacente, también presentan áreas de inundación prolongada, así como cuerpos lacustres de régimen permanente.

Los valles fluvio cársticos se presentan entre las mesetas de desarrollo cárstico y se caracterizan por presentar una topografía plana y estar surcadas por canales de escurrimiento superficial de régimen intermitente. También presentan superficies sujetas a inundación prolongada; su dinámica se caracteriza por el aporte de materiales provenientes de los talwegs (relieve erosivo producto de la disección fluvial), que se desarrollan sobre laderas y mesetas contiguas.

Los valles fluviales se ubican entre las mesetas cársticas. Se caracterizan por tener un canal superficial principal con algunos tributarios que drenan el área. Es probable que estos pequeños valles se desarrollen sobre líneas de debilidad tectónica que están siendo modeladas por la actividad fluvial, particularmente por el tipo de materiales que constituyen la base geológica de la estructura. El tipo de rocas corresponde a depósitos cuaternarios, al sureste de esta unidad se aprecian algunos cuerpos de agua perennes y pertenecen a formas de disolución cársticas denominadas uvalas.

La karsticidad que se observa en Quintana Roo, es la misma que podemos apreciar en general en toda la Península de Yucatán (Wilson, 1980); sin embargo, debido al escaso desarrollo agrícola que tiene el Estado, es posible a diferencia de lo visto en Yucatán, apreciar claramente las formaciones de tipo espumoso que tiene el karst hacia la zona sur, aspecto que nos da información relevante respecto a su edad y confirmando la apreciación evolutiva mostrada por las estructuras geológicas mayores y la información petrográfica disponible.



Geomorfología de la Península de Yucatán

### *Geomorfología dinámica*

Quintana Roo con sus poco más de 5 millones de hectáreas y más de 860 kilómetros de costa (Escobar, 1981), aunados a las nueve variantes descritas, presenta por efecto de las condiciones climáticas en que se encuentra inmerso, una dinámica extremadamente alta en algunos aspectos, en particular son altamente dinámicos los valles fluviales y los fluvio-cársticos, así como la zona costera del Estado.

En el caso de las formaciones de tierra adentro, la dinámica está regida por la naturaleza misma de la capa geológica subyacente y su porosidad, los valles fluvio-cársticos son valles altamente cambiantes en los cuales la deposición de materiales puede alcanzar tasas sensiblemente altas, tanto por el arrastre de materiales desde las colinas que los limitan hasta por la impermeabilización parcial de la roca subyacente al terreno por efecto de las arcillas con la consecuente aceleración de los procesos acumulativos.

Por su parte los valles fluviales que encontramos en el Estado, son valles que se modifican en su perfil muy rápidamente debido a las altas tasas de disolución de los materiales superficiales y al acelerado transporte de los sedimentos por efecto de las escorrentías. A este proceso contribuye aparentemente, aunque en una proporción aún no cuantificada, la acidez incrementada del agua que se infiltra por la adición de ácidos orgánicos producto de la descomposición de materiales orgánicos originados en la abundante cobertura vegetal de la zona.

Como se mencionó en el apartado de climatología, los 860 km de la zona costera de Quintana Roo se encuentran expuestos a los efectos de los impactos directos de los huracanes. Por las características que presentan las costas del Estado, un huracán es un fenómeno donde las fuerzas que se manejan son suficientemente grandes como para modificar la forma de la misma, particularmente en los casos en que dicha costa se encuentra formada por playas arenosas y no por costas rocosas y acantilados. Desde el punto de vista geológico y geomorfológico, estos cambios son inevitables y la magnitud y permanencia de los mismos se determina en mucho por la densidad y la resiliencia de la cobertura vegetal asociada a la franja costera.

#### **IV.3.4 Fisiografía**

El Estado de Quintana Roo está comprendido en la provincia fisiográfica de Yucatán, la cual a su vez, se divide en tres subprovincias nombradas: "Llanuras con Dolinas", "Plataforma de Yucatán" y "Costa Baja".

La primera subprovincia "*Llanuras con Dolinas*", ocupa las porciones norte y oriente de la Entidad, a la cual pertenece el Municipio de Solidaridad. Desde el punto geomorfológico es una planicie formada en una losa calcárea, con ligera pendiente descendente hacia el oriente, altura media de 5 msnm y relieve ondulado en el que se alternan crestas y depresiones. Esta subprovincia fisiográfica se distingue por su topografía cárstica, que presenta desde oquedades minúsculas hasta grandes depresiones, cenotes o dolinas, en algunas de las cuales asoma la superficie freática. Casi en toda su extensión carece de sistema de drenaje superficial, y solo en algunas áreas se ha formado una red hidrográfica

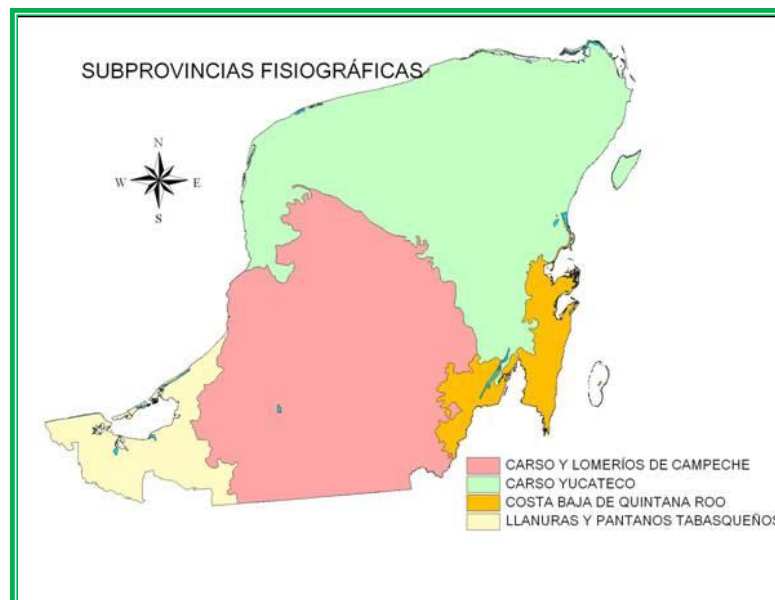


desintegrada y mal definida; otras áreas son inundables, localizándose la más extensa de ellas en la porción norte del Estado.

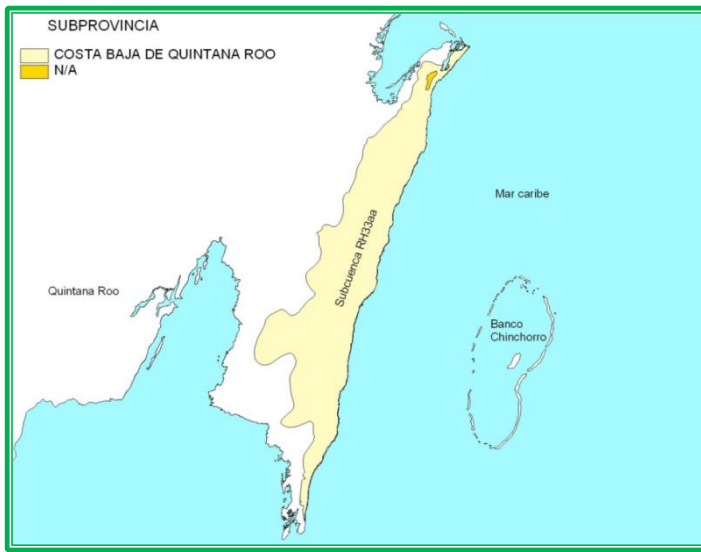
En la subprovincia "*Plataforma de Yucatán*" se extiende la porción suroccidental del Estado, cuyo paisaje está configurado por lomeríos alternados con pequeñas llanuras. En su porción sur, la altitud del terreno decrece de poniente a oriente, en forma escalonada desde unos 300 msnm en el borde occidental del Estado hasta unos cuantos metros en el límite oriental de esta subprovincia; en la porción norte de la misma la altitud varía entre 10 y 150 msnm; la única corriente superficial notable es el río Azul, que nace en Guatemala y es afluente del río Hondo; por lo demás, la red de drenaje superficial sólo consta de algunos arroyos efímeros de corto recorrido que fluye hacia las depresiones topográficas.

La subprovincia "*Costa Baja*"; dentro de la que se inserta el Sistema Ambiental delimitado para el proyecto denominado "Costa Living Home", se extiende a lo largo del borde centro-oriental del Estado; se caracteriza por su relieve escalonado descendente de poniente a oriente, con reducida elevación sobre el nivel del mar. A lo largo de su borde sur y suroriental transita el Río Hondo, única corriente superficial permanente de la entidad. En esta subprovincia existen cenotes de gran tamaño, como el "Cenote Azul", varias lagunas, como las de Bacalar, Chichancanab, Paiyegua y Nohbec, y vastas áreas inundables, algunas de las cuales permanecen cubiertas por el agua casi todo el año.

El relieve de Cozumel es ligeramente ondulado en la mayor parte de la isla, alternándose áreas planas con lomeríos de poca altura; relativamente plano en su porción occidental, y escarpado en sus fajas costeras norte y oriental. La Isla Mujeres, la Isla Contoy y el Banco Chinchorro son expresiones fisiográficas del desarrollo del Mar Caribe.



*Subprovincias Fisiográficas de la Península de Yucatán*



Subprovincia Fisiográfica de la Subcuenca RH33Aa (Fuente INEGI)

#### IV.3.5 Suelos

La unidad de estudio en los suelos es el perfil, formado por una sucesión de capas llamadas horizontes. Un horizonte se diferencia de otro por características que se pueden medir en campo como el color, estructura y textura y también mediante análisis en los laboratorios. A los horizontes se les ha dado denominaciones abreviadas de acuerdo a sus características: con letras mayúsculas los horizontes principales que van en orden descendiente en el suelo desde H (hístico), O (orgánico), A (eluvial), B (iluvial), C (material no consolidado), hasta R (roca endurecida).

En Quintana Roo los suelos siguen denominándose de acuerdo a la clasificación Maya. Ceballos (1993), indica que este sistema de clasificación utiliza términos cuyas raíces explican algunas propiedades del suelo como topografía, pedregosidad, color, cantidad de materia orgánica, presencia de óxidos de hierro, drenaje y fertilidad.

*Clasificación Maya de los Suelos (Adaptado de Ceballos, 1993)*

Clase Maya	Significado	Equivalencia FAO-UNESCO
Tzek'el	Pedregoso	Leptosol lítico
Pus-Lu'um	Tierra suelta con piedras	Leptosol réndrico
K'ankab	Tierra roja miel	Luvisol crómico
Yax-Hoom	Tierra fértil con vegetación verde	Vertisol eútrico y dístrico
Ak'alche	Tierra en bajos que se inundan	Gleysol móllico y eútrico
Chac-Lu'um	Tierra roja	Cambisol crómico
Huntunich	Tierra que proviene de piedras	Regosol calcárico

Los tipos de suelos presentes en el Estado por orden de abundancia son (Cartas Edafológicas del INEGI):

#### *Leptosol (LP)*

Del gr. *leptos*: delgado; connotativo de suelos poco profundos, poco desarrollados. Nombres equivalentes en la clasificación maya: Tzek'el y Pus-Lu'um. Son los suelos más abundantes, abarcan más del 50% de la superficie de Quintana Roo, se encuentran distribuidos a todo lo largo del Estado predominando en la parte centro y norte. Son suelos poco profundos, limitados por una roca dura continua o por material muy calcáreo ( $\text{CaCO}_3$  mayor al 40%) o por una capa continua cementada dentro de los primeros 30 cm; o con gran cantidad de pedregosidad y menos del 20% de tierra fina hasta una profundidad de 75 cm; sus horizontes de diagnóstico son: A móllico, úmbrico, ócrico o petrocálcico.

En el Estado se encuentran presentes las subunidades siguientes:

*Leptosol lítico (LPq)*: equivalen a los Tzek'el en la clasificación maya. Son leptosoles muy delgados, con una profundidad de apenas 10 cm hasta una roca continua dura o una capa continua cementada, presentan color negro o café oscuro acompañados por gran cantidad de rocas fragmentadas. Se localizan en todo el Estado y predominan sobre otros suelos en la parte norte en los Municipios de Lázaro Cárdenas, Isla Mujeres, Benito Juárez, Solidaridad, la parte norte de Felipe Carrillo Puerto y unas pequeñas áreas en la parte más al noroeste de José María Morelos. Como suelos asociados se encuentran constituyendo al menos el 20% de los suelos de Cozumel y el centro y sur del Estado. Ceballos (1993), reporta que en estos suelos la vegetación que se desarrolla es la selva mediana subperennifolia.

*Leptosol réndsico (LPk)*: corresponden en la clasificación maya a los suelos Pus-Lu'um. Son suelos de color café con menos de 60 cm de espesor, tienen un horizonte A móllico que contiene o está situado inmediatamente encima del material calcáreo, presentan pedregosidad en menor cantidad que los suelos anteriores y su textura es principalmente franca. Estos suelos predominan en la parte centro del Estado en los municipios de Felipe Carrillo Puerto, José María Morelos y en la Isla de Cozumel. Su predominancia va disminuyendo hacia el sur y como suelos asociados constituyen un grupo importante en el municipio de Othón P. Blanco. Ceballos (1993), indica que la vegetación que se desarrolla en estos suelos es la selva mediana subperennifolia y selva baja subperennifolia.

*Gleysol (GL)*: De la palabra local rusa *gley*: masa de suelo pastosa, pantanoso, connotativo de un exceso de agua. Nombre equivalente en la clasificación maya: Ak'alche. Son suelos húmedos característicos de las depresiones de las regiones con climas húmedos. Son pantanosos o inundados a menos de 50 cm de profundidad la mayor parte del año, debido al ambiente reductivo, los horizontes superficiales desarrollan coloraciones grises, azulosas o verdosas. Se forman a partir de materiales no consolidados y de los depósitos aluviales que presentan propiedades flúvicas; muestran moteados, propiedades gléicas, sus horizontes de diagnóstico son un horizonte A, un horizonte H hístico, un horizonte B cámbrico y un horizonte cálcico. Los gleysoles se encuentran distribuidos principalmente en las partes bajas de las planicies, en depresiones o bajos con pendientes menores al 1%. Se ubican en el municipio de Othón P. Blanco principalmente; en la parte norte del Estado se localizan unas áreas importantes al norte del municipio de Isla Mujeres, Lázaro Cárdenas y en el extremo este del municipio de Felipe Carrillo Puerto. Estos suelos se localizan con vegetación de selva baja subcaducifolia, selvas bajas inundables, sabanas, tasistales y tintales (Ceballos, 1993).

En Quintana Roo las subunidades presentes son:

*Vertisol eútrico (VRe)*: tienen un grado de saturación (por  $\text{NH}_4\text{Oac}$ ) del 50% como mínimo, en una profundidad comprendida entre 20 y 50 cm a partir de la superficie; sin un horizonte cálcico o gypico. Se localizan principalmente en las zonas de Naranja Poniente, Coroso, Petén Tulix, Guadalupe Victoria, Lázaro Cárdenas, Sergio Buitrón Casas, Álvaro Obregón, Javier Rojo Gómez, y sur de Caobas en el sur del Estado, además, se encuentran pequeñas áreas en el centro-oeste del Estado (de Chunhuhub hacia el oeste y en las zonas al este de Dziuché).

*Vertisol dístrico (VRd)*: Vertisoles que tienen un grado de saturación (por  $\text{NH}_4\text{Oac}$ ) menor del 50% en una profundidad comprendida entre 20 y 50 cm; no presentan horizontes cálcico o gypico. Este tipo de suelo se presenta en unas pequeñas zonas entre Chunhuhub y Tampak así como al sur de Chiquilá asociado con los luvisoles.

Regosol (RG)

Del gr. *Rhegos*, debajo y *Zola*, ceniza; connotativo de un manto de material suelto sobrepuesto a la capa dura de la tierra. Nombre equivalente en la clasificación maya: Huntunich. Los regosoles se encuentran juntos o muy cerca de las costas del Estado, la mayor parte se localiza desde Xcalak hasta la Bahía de la Ascensión, en Playa del Carmen, Cancún, Isla Blanca y en las costas de la Laguna Conil al norte del Estado. Son suelos poco desarrollados, relativamente recientes, están constituidos por material suelto, semejante a la roca de la cual se forma. Se desarrollan a partir de materiales no consolidados, excluyendo materiales de textura gruesa o que presentan propiedades flúvicas. Generalmente tienen un horizonte A ócrico o úmbrico y un porcentaje variable de saturación de bases, no presentan propiedades gléicas en los 50 cm superficiales, ni propiedades sálicas. La única subunidad de este tipo de suelo en Quintana Roo es: *Regosol calcárico (RGc)*: son calcáreos por lo menos entre 20 y 50 cm de profundidad a partir de la superficie.

Luvisol (LV)

Del lat. *Luere*, lavar, "*lessiver*"; connotativo de acumulación de arcilla. Nombre equivalente de la clasificación maya: K'ankab. Este tipo de suelos tienen un horizonte arcilloso que hace evidente un proceso continuo de lavado de bases. Tienen un horizonte argílico B con una saturación de bases mayor del 50%, capacidad de intercambio catiónico igual o superior a  $24 \text{ cmol (+) Kg}^{-1}$ , saturación de bases por amonio acetato del 50% o más en la totalidad del horizonte B. Carecen de horizonte A móllico. Pueden presentar un horizonte calcáreo, plintita, propiedades férricas o hidromorfas.

Los luvisoles se encuentran principalmente distribuidos en tres regiones del Estado una al norte del municipio de Lázaro Cárdenas, otra al norte de los municipios de Felipe Carrillo Puerto y José María Morelos y la tercera en el centro del Municipio de Othón P. Blanco. Los tipos de vegetación asociada a este tipo de suelo según reporta Ceballos (1993), es selva alta subperennifolia y selva media subperennifolia.

En el Estado se encuentran las subunidades siguientes:

*Luvisol háplico (LVh)*: se caracterizan por tener un horizonte argílico B que no presenta colores café o rojo intenso; no presentan en una profundidad de 125 cm a partir de la

superficie; carecen de propiedades vérticas y férricas; carecen de propiedades gléicas y estágnicas en una profundidad de 100 cm a partir de la superficie. Este subunidad de suelos se encuentra en una pequeña área comprendida en Sabana y San Francisco en el Municipio de José María Morelos.

*Luvisol crómico (LVx)*: es la subunidad más abundante, se localiza en el norte del Estado al sur de Chiquilá; en el centro del Estado abarcan una gran zona comprendida entre el este de José María Morelos y el norte de Polyuc como suelos principales y asociados con los nitosoles y leptosoles; más al sur abarcan una zona entre Altos de Sevilla y San Román. Tienen un horizonte B argílico con colores café o rojo intenso, carecen de un horizonte cálcico.

#### Cambisol (CM)

Del latín tardío *cambiare*, cambiar: connotativo de cambios de color, estructura y consistencia. Nombre equivalente en la clasificación maya: Chac-Lu'um. Son suelos con un subsuelo muy diferente a simple vista en color y textura a la capa superficial. La capa superficial puede ser oscura, con más de 25 cm de espesor pero pobre en nutrientes y en ocasiones no existe. Muchos de ellos muestran estados tempranos de desarrollo. Tienen un horizonte cámbrico B y como horizonte de diagnóstico A ócrico o úmbrico o un horizonte A móllico situado inmediatamente encima de un horizonte B cámbrico con un grado de saturación (por  $\text{NH}_4\text{Oac}$ ) menor del 50%.

Este grupo de suelos está presente en el Estado en la zona comprendida entre Tepich, San Ramón, Trapich y Tihosuco; y en menor proporción también se encuentran en Ixhil y Yaxché, cerca de la colindancia con Yucatán; en el Estado sólo se presenta la siguiente subunidad:

*Cambisol crómico (CMx)*: son cambisoles que tienen un horizonte A ócrico y un grado de saturación (por  $\text{NH}_4\text{Oac}$ ) del 50% o más, al menos entre 20 y 50 cm de profundidad a partir de la superficie pero que no son calcáreos dentro de esa profundidad; tienen un horizonte B cámbrico de color pardo fuerte a rojo.

#### Solonchaks (SC)

Del ruso *sol*, sal y *chak*, connotativo de área salina. Son suelos alcalinos con alto contenido de sales en alguna capa a menos de 125 cm de profundidad. Acumulación de sal soluble. No muestran propiedades flúvicas; tienen un horizonte A, un horizonte H hístico, un horizonte B cámbrico, un horizonte cálcico o uno gypsico. En Quintana Roo se localizan a lo largo de toda la costa desde Punta Caracol hasta el sur de Xcalak, destacando una zona amplia en los alrededores de Laguna Muyil y en la costa de Cozumel.

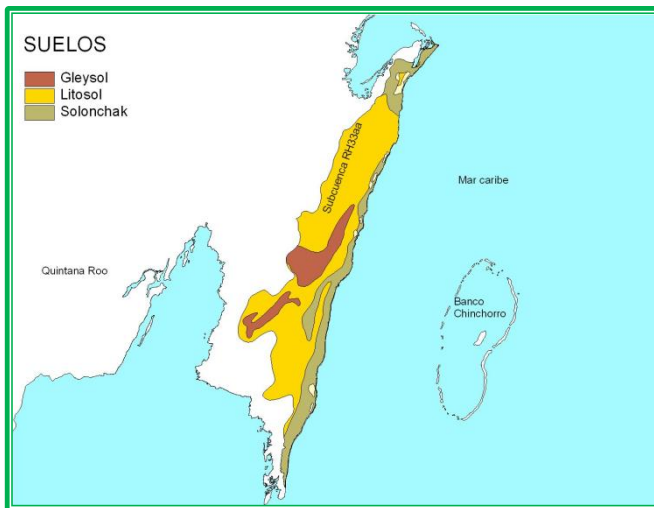
Se identifican 3 subunidades de Solonchaks en Quintana Roo:

*Solonchak háplico (SCH)*: con una capa superficial clara y pobre en materia orgánica y nutriente. Tienen un horizonte A ócrico; sin propiedades gléicas en una profundidad de 100 cm partiendo de la superficie. Estos tipos de Solonchak se ubican a todo lo largo de la costa del Estado y en el sur de Cozumel.

*Solonchak móllico (SCm)*: Tienen un horizonte A móllico; con una capa superficial oscura, gruesa, rica en nutrientes y un buen contenido de materia orgánica; sin propiedades

gléicas. Estos suelos se encuentran presentes en la Zona de las lagunas Muyil, Nopalitos, Chunyaxché, Campechén y Boca Paila, en la costa de la Laguna Mosquitero y al sur de Xcalak.

*Solonchak gléico (SCg)*: Presentan propiedades gléicas dentro de una profundidad de 100 cm a partir de la superficie y que carecen de permafrost dentro de la profundidad de 200 cm a partir de la superficie. Con un subsuelo de varios colores posiblemente causada por la inundación del suelo en alguna parte de la mayoría de los suelos. Estos suelos se encuentran en la costa norte de Cozumel.



*Mapa de Suelos de la Subcuenca (Fuente INEGI)*

El tipo de suelo que se encuentra en el sitio del Sistema Ambiental de interés corresponde a Solonchak háplico, correspondiendo sus características con una capa superficial clara y pobre en materia orgánica y nutriente, con un horizonte A ócrico; sin propiedades gléicas en una profundidad de 100 cm partiendo de la superficie.

#### **IV.3.6 Hidrología Superficial**

Aproximadamente, el 69% de la superficie del Estado está comprendida en la región hidrológica No. 33 (Yucatán Este) a la cual pertenece el Municipio de Othón P. Blanco; la porción complementaria corresponde a la No. 32 (Yucatán Norte).



*Regiones Hidrológicas. Fuente INEGI*



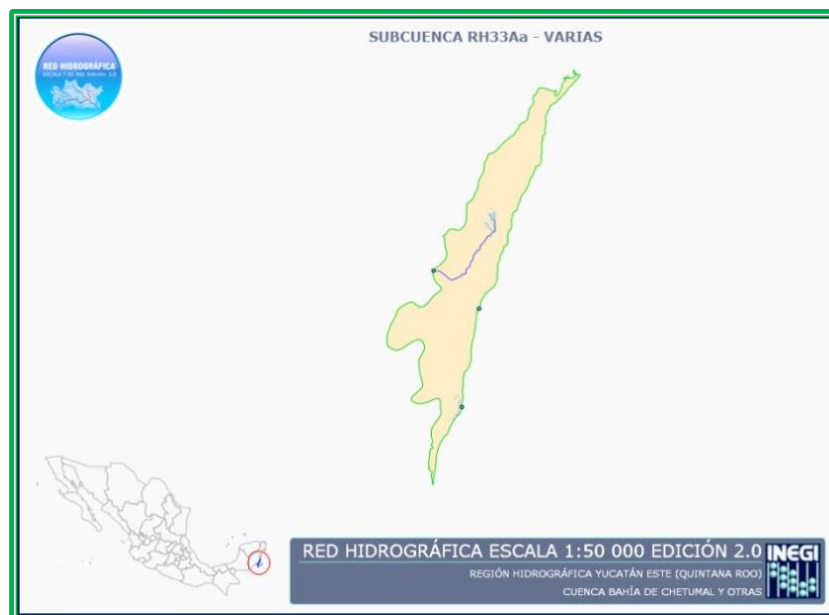
La principal corriente superficial es el Río Hondo, que nace en Guatemala con el nombre de Río Azul; su curso tiene una longitud total de 125 km y está orientado de noreste a suroeste; constituye el límite sur de Quintana Roo y el límite internacional entre México y Belice, y desemboca en el Mar Caribe en la Bahía de Chetumal. Su cuenca tributaria tiene extensión total de 9,958 km<sup>2</sup>, distribuida entre los países que la comparten como sigue: 4,107 km<sup>2</sup> corresponden a México; 2,873, a Guatemala, y 2,978, a Belice.

El río Hondo tiene régimen permanente y escurrimiento medio anual de 1,500 millones de metros cúbicos (Mm<sup>3</sup>), estimándose que un 15% de este volumen es generado en las temporadas de lluvia, durante las cuales conduce caudales de 40 a 60 m<sup>3</sup>/seg.; el otro 85% del volumen escurrido procede del subsuelo, que le aporta un caudal base de 20 a 30 m<sup>3</sup>/seg. El agua del río tiene salinidad del orden de 700 p.p.m. (UQROO, PEOT).

Todas las demás corrientes de la entidad son de régimen transitorio, bajo caudal y muy corto recorrido, y desembocan a depresiones topográficas donde forman lagunas; éstas son efímeras, con excepción de las de Bacalar, Chichancanab y Chunyaxché, que son permanentes debido a que en ellas aflora la superficie freática. La laguna de Bacalar, la de mayor extensión, tiene longitud de unos 50 Km. Y ancho de 2 a 3 Km. La isla de Cozumel carece totalmente de red de drenaje superficial.

El área del Sistema Ambiental en el que circunscribe el proyecto denominado "Ampliación de Vivienda Costa Living Home", se encuentra inmerso dentro de la Región Hidrológica denominada "Yucatán Este (Quintana Roo), con el número identificador 33 y la Clave de Región Hidrológica RH33, abarcando un área de 39,089.46 km<sup>2</sup> y un perímetro de 1,889.22 km.

Dentro de esta encontramos que se circunscribe la Cuenca denominada Bahía de Chetumal y Otras con Clave de Cuenca A, abarcando un área de 20,807.93 km<sup>2</sup> y un perímetro 1,580.67 km.



*Subcuenca RH33Aa – Bahía de Chetumal. Fuente: INEGI.*

Dicho Sistema Ambiental se encuentran inmerso dentro de la subcuenca hidrográfica RH33Aa, Varias /Cuenca Bahía de Chetumal y otras /R.H. Yucatán Este (Quintana Roo) la cual presenta las siguientes características:

En la base de datos de INEGI posee el número identificador 289, su clave de subcuenca compuesta es RH33Aa de la Región Hidrográfica RH33 Yucatán Este (Quintana Roo) y en la Cuenca denominada "Bahía de Chetumal y Otras", con Clave de Cuenca Compuesta A y Clave de Subcuenca a, recibiendo el nombre de Subcuenca "Varias", siendo un tipo de subcuenca Exorreica siendo el lugar principal hacia donde drena la subcuenca RH33Ac "Bahía de Chetumal". Tiene solamente una descarga de drenaje principal, siendo el Mar Caribe su punto de drenaje secundario.

El perímetro que abarca la subcuenca es de 340.97 km y un área de 1432.68 km<sup>2</sup>, teniendo una densidad de drenaje de 0.0525 y un coeficiente de compacidad de 2.5403. La longitud promedio de flujo superficial de la Subcuenca es de 4.761904761904762 km.

La subcuenca no posee una elevación máxima ni una elevación mínima debido a que se encuentra a nivel del mar. La pendiente media es de 0.0000001719 %, su Elevación Máxima en Corriente Principal es de 10 m y la mínima es de 2 m, la Longitud de la Corriente Principal es de 33690 m, su pendiente es de 0.023 % y la Sinuosidad es de 1.3320866725151.



*Hidrología superficial de la Subcuenca RH33Ac (INEGI)*

No obstante de que el Sistema Ambiental que nos ocupa penetra al área marina del Mar Caribe por la estructura que ahí se pretende instalar, en la parte continental del mismo, abarca zonas de transición con manglar que desembocan en humedales con presencia de especies de manglar de borde, siendo que el sitio se encuentra cercano a la laguna costera conocida como "Laguna Canal".

#### **IV.3.7 Balance Hidrometeorológico**

Quintana Roo recibe un volumen medio anual de lluvia del orden de 60,000 Mm<sup>3</sup>, que en su mayor parte se precipita durante los meses de mayo a octubre, adicionalmente ingresa a la Entidad por su borde sur el escurrimiento superficial que el río Hondo colecta en

territorio de Guatemala y Belice; considerando el área de la cuenca que corresponde a esos países, se estima que esta aportación es del orden de 500 Mm<sup>3</sup>/año.

Debido a la gran capacidad de infiltración y a la poca pendiente topográfica del terreno, alrededor de 80% de la precipitación pluvial se infiltra; el 20% restante se distribuye entre la intercepción de la densa cobertura vegetal, el escurrimiento superficial y la captación directa de los cuerpos de agua: áreas de inundación, lagunas y cenotes.

#### **IV.3.8 El Acuífero**

Formado por calizas de características variadas y depósitos de litoral, el acuífero de Quintana Roo tiene espesor máximo del orden de 400 m. La porosidad y la permeabilidad primarias del acuífero dependen de su litología; sus valores son altos en los estratos constituidos por conchas y esqueletos de organismos, y bajos en los estratos de caliza masiva. A lo largo del tiempo, estas características originales han sido modificadas por fracturamiento, disolución y abrasión, dando lugar a la porosidad y permeabilidad secundaria, que varía dentro un amplio rango de valores altos y presentan una distribución espacial muy irregular, tanto en el área como en sentido vertical, a causa del errático curso y variado tamaño de los conductos. A escala estatal se trata de un acuífero de tipo freático y con marcada heterogeneidad respecto a sus características hidráulicas.

La descarga natural del acuífero ocurre casi íntegramente en la porción baja de la llanura y en la faja costera, sus componentes son: la evapotranspiración, el caudal base del río Hondo y el caudal subterráneo que escapa de la Entidad. La transpiración de las plantas extrae gran cantidad de agua del acuífero en las porciones oriental y norte del Estado, donde la superficie freática se halla a profundidades menores de unos 15 metros. La evaporación directa del agua subterránea es muy significativa en todos aquellos cenotes, lagunas permanentes y áreas de inundación donde aflora aquella superficie, los cuales están ampliamente distribuidos en las porciones centro-oriental y norte del Estado. El volumen anual de descarga que corresponde a estos dos componentes, no cuantificables separadamente, se estima en 6,300 mm<sup>3</sup>.

Los acuíferos de Quintana Roo se explotan por medio de varios cientos de captaciones, la mayoría de las cuales están emplazadas en las porciones centro-oriental y norte del Estado. Las captaciones más numerosas son norias que extraen pequeños caudales para usos agrícola, doméstico y abrevadero, en número mucho menor, pozos con profundidades de 40 a 100 metros suministran gastos de 30 a 70 l.p.s. a los principales núcleos de población; bombas instaladas en algunos cenotes sacan agua para diversos usos. En el área Álvaro Obregón-Pucté, se construyeron 120 pozos para sustentar el desarrollo de la zona cañera, los pozos tienen profundidades de 30 a 250 metros y en su aforo proporcionaron caudales de 30 a 200 l.p.s.

Por su importancia destacan las baterías que abastecen a los desarrollos turísticos de Cancún y Cozumel, cuya construcción se llevó a cabo con especial cuidado para prevenir la intrusión salina vertical. La zona de Cancún es alimentada por varias baterías, que en conjunto constan de 75 pozos y suministran un caudal del orden de 900 l.p.s. En la isla de Cozumel la población y la zona turística reciben agua de una batería de 100 pozos, los cuales tienen profundidades de 10 a 15 metros, y aportan gastos de 1 a 3 l.p.s. cada uno.

La circulación natural del agua en el subsuelo de la Entidad es controlada por la estructura geológica, por la distribución espacial de la recarga y por la posición del nivel base de descarga. Partiendo de la porción sur-occidental del Estado, donde se origina el flujo, el agua circula hacia el noreste y hacia el este buscando su salida; a su paso por la llanura, parte importante del agua es extraída por la vegetación; el resto sigue su curso subterráneo hacia la costa y aflora en lagunas y áreas de inundación o escapa subterráneamente al mar.



*Circulación natural del agua. Fuente: CNA*

Debido a la gran permeabilidad del acuífero, el movimiento del agua es inducido por un gradiente hidráulico sumamente pequeño, de 2 a 20 cm. Por Km.; en consecuencia, la carga hidráulica sobre el nivel del mar es menor a dos metros en una franja de 10 a 50 Km de ancho a partir de la costa, rango en el que se encuentra el proyecto; de 10 a 20 metros en la porción alta de la llanura y de 20 a 30 metros en el borde sur-occidental del Estado.

A escala regional no se han provocado cambios apreciables en las direcciones principales de flujo ni en la elevación de los niveles del agua, lo cual se debe, por una parte, a que el volumen de agua extraído del subsuelo es despreciable en comparación con la recarga, y por otra, a que los efectos de bombeo se propagan rápidamente.

Actuando simultánea y alternadamente, la recarga y la descarga del acuífero provocan oscilaciones estacionales de sus niveles de agua, abatimiento en los estiajes y ascenso en la temporada de lluvias, cuya magnitud es de apenas unos cuantos decímetros en las porciones norte y centro de la entidad; además la evapotranspiración, los cambios en la presión atmosférica y la influencia de las mareas en la faja costera, provocan fluctuaciones piezométricas diarias y estacionales, de unos cuantos centímetros a unos cuantos decímetros. Pese a su reducida magnitud, estas pequeñas oscilaciones son de consideración, porque provocan fuertes movimientos de la interfase que separa el agua dulce del agua marina (la interfase salina) y, en consecuencia, hacen variar notablemente el espesor aprovechable del acuífero, ya de por sí muy reducido en gran parte del estado; la importancia práctica de este fenómeno se pone de manifiesto si se toma en cuenta, por ejemplo, que en respuesta a un abatimiento de 10 centímetros del nivel freático, la interfase salina asciende 4 m en el mismo sitio y el espesor saturado de agua dulce decrece en la misma medida.

No se ha registrado tendencia progresiva descendente de los niveles, pero dada la irregular frecuencia de su observación, no se descarta la posibilidad de que en las zonas de mayor concentración de pozos se estén originando abatimientos progresivos, como podría ser el caso en el área donde se encuentran las baterías de pozos que abastecen a Cancún y a Isla Mujeres.

En condiciones naturales, la posición de los niveles del agua con respecto a la superficie del terreno depende de la topografía. En la porción continental del estado la profundidad a los niveles aumenta gradualmente de la costa hacia tierra adentro, desde una fracción de metro hasta más de 120 metros; es menor que 5 metros dentro de una faja costera de 50 Km. A partir de la costa; de 5 a 20 metros en el resto de la llanura; y de 20 a 120 metros en el área de lomeríos. En Cozumel, la superficie freática oscila a profundidades menores que 3 metros en la faja costera y de 3 a 5 metros en el resto de la isla.

#### *Balance del Acuífero*

El acuífero de Quintana Roo recibe un volumen medio anual del orden de 13,350 Mm<sup>3</sup> de agua, originado por infiltración dentro de la propia Entidad, y descarga un volumen equivalente integrado como sigue: 6,300 Mm<sup>3</sup> retornan a la atmósfera por evapotranspiración, 850 afloran en el cauce del río Hondo, 1,350 pasan subterráneamente a Yucatán, 4,500 escapan al mar y 350 son extraídos por las captaciones. Por su parte el acuífero de Cozumel tiene una recarga media de 144 Mm<sup>3</sup> y una descarga natural del orden de 710 Mm<sup>3</sup>, compuesta por el volumen evapotranspirado y por la descarga subterránea al mar.

De los balances anteriores se infiere que la explotación prácticamente no ha modificado el estado natural del acuífero y, por tanto, que se está fugando del mismo casi la totalidad del volumen renovable. La disponibilidad permanente del agua subterránea, es menor que la recarga apuntada, ya que cualquier reducción significativa del caudal que fluye hacia al mar, se traduciría en un desplazamiento importante de la interfase salina hacia tierra adentro, mientras que la descarga por evapotranspiración sólo puede disminuirse sustancialmente eliminando la vegetación nativa o produciendo fuertes abatimientos de la superficie freática, que no son permisibles porque provocan el ascenso del agua salobre subyacente.

En tales condiciones, no puede interceptarse íntegramente, mediante captaciones, el volumen de agua descargado por el acuífero; no obstante se estima que por lo menos unos 2,500 Mm<sup>3</sup> podrían bombearse anualmente sin inducir efectos perjudiciales, siempre y cuando los pozos sean adecuadamente distribuidos, diseñados y operados.

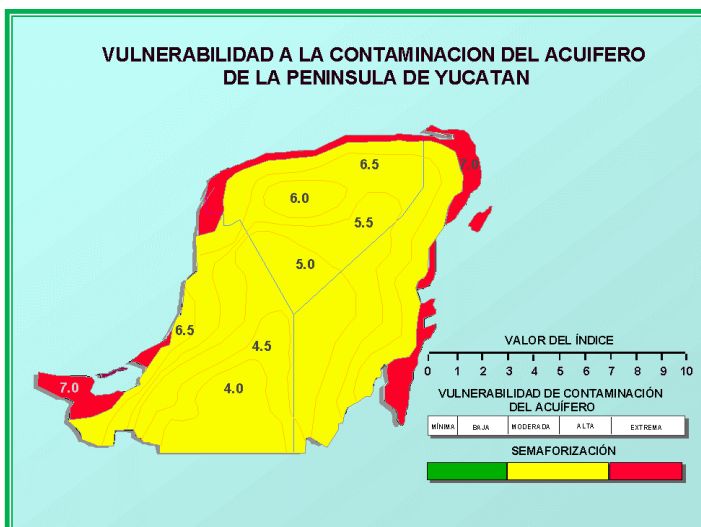
#### *Vulnerabilidad del Agua Subterránea*

El acuífero de la Península es altamente vulnerable a la contaminación debido a las condiciones geohidrológicas propias de la zona, lo que resulta en la mala o buena calidad del agua subterránea. La contaminación puede ser de origen natural o antropogénica.

Las características hidráulicas y la cuantiosa recarga del acuífero propician el rápido tránsito hacia el subsuelo de los contaminantes orgánicos; sin embargo, la presencia de grandes flujos subterráneos evitan su acumulación. A diferencia de las condiciones que

hayamos en otros sitios del país, en la Península este proceso de deterioro es reversible, la calidad del agua que se ha deteriorado puede recuperarse al corto plazo, al cesar desde luego lo que produjo el deterioro.

La gran dinámica que presenta el agua del acuífero de la Península de Yucatán ha propiciado que el fenómeno de intrusión salina se lleve a cabo de manera estacional dependiente de la cantidad de agua de lluvia recargada, así, en la temporada de estiaje es de esperarse invasiones relativas de agua de carácter oceánico bastante tierra adentro, entre 10 y 20 Km tierra adentro al norte de Tizimín, y en la costa oriental de Quintana Roo se reportan vaivenes estacionales de 10 a 15 km. La salinidad de agua es el factor que condiciona el aprovechamiento del acuífero ya que el riesgo de provocar el ascenso de agua salada subyacente impone severa restricción a los abatimientos permisibles en los pozos y, por tanto, a sus caudales de extracción, desaprovechando así, en gran parte, la capacidad transmisora del acuífero. De acuerdo a lo anterior la CNA ha establecido una semaforización de acuerdo a la vulnerabilidad del acuífero, que está relacionada a la dirección de los contaminantes hacia la costa y a la capa de agua dulce disponible en la zona.



*Vulnerabilidad del acuífero.  
Fuente: CNA*

De acuerdo a la figura anterior las costas de Quintana Roo se encuentran señaladas con un valor de 7, el cual representa una vulnerabilidad a ser modificadas o contaminadas, debido a que en estas zonas descarga la mayor parte de las aguas subterráneas que son susceptibles a ser contaminadas en el trayecto hacia las costas. En el resto del Estado la semaforización va de un valor de 5 a 6.5, que corresponde a una vulnerabilidad alta, esto debido principalmente a las características geológicas y de permeabilidad.

#### *Aprovechamiento de Aguas Superficiales*

En la región hidrológica 32 no existen escurrimientos superficiales susceptibles de aprovecharse, ya que la red de drenaje sólo consta de algunos arroyos efímeros de corto recorrido que fluyen hacia las depresiones topográficas, donde la acumulación de materiales arcillosos da lugar a la formación de pequeñas lagunas.



### *Aprovechamiento de Aguas Subterráneas*

Debido al poco aprovechamiento que se tiene de las aguas superficiales, el subsuelo se convierte en la única fuente permanente de agua dulce que posee la región XII; de aquí se desprende la importancia vital del agua subterránea en la región, siendo el recurso que complementa a las aguas meteóricas en la práctica de la agricultura y el que sustenta el desarrollo de los demás sectores. Gracias a la abundante precipitación pluvial de la región y a las peculiares características topográficas y geológicas de la Península de Yucatán, el volumen renovable del acuífero es muy superior a las demandas de agua esperadas a largo plazo; sin embargo, el acuífero es vulnerable y su captación enfrenta severas restricciones debido al riesgo de provocar su contaminación y salinización por ascenso del agua de mala calidad e intrusión de agua marina. Así, los principales problemas geohidrológicos están relacionados con la calidad, más que con la cantidad del recurso.

La recarga del acuífero tiene lugar durante los meses de mayo a octubre y es originada principalmente por las lluvias de mayor intensidad. La recarga por unidad de área es más abundante en la llanura que en el área de lomeríos, porque en aquella es menos densa la cobertura vegetal, más delgada la franja arcillosa y mayor el desarrollo cárstico superficial. Del total de agua pluvial que recibe actualmente la región ( $176,785 \text{ mm}^3$ ), alrededor del 82% ( $144,964 \text{ mm}^3$ ) se infiltra a través de las fisuras y oquedades de la losa calcárea, pero sólo una parte de este gran volumen ingresa al acuífero; el 18% restante se distribuye entre la intercepción de la densa cobertura vegetal, el escurrimiento superficial y la captación directa de los cuerpos de agua: áreas de inundación, lagunas y cenotes; se estima que aproximadamente el 77.46% del agua infiltrada  $111,292 \text{ mm}^3$  es retenida por las rocas que se encuentran arriba de la superficie freática y gradualmente extraída por la transpiración de las plantas, el otro 22.54% restante ( $32,672 \text{ mm}^3$ ) constituye la recarga efectiva del acuífero de la región.

El acuífero se explota por medio de varios miles de alumbramientos, localizados dentro de las regiones hidrológicas que componen la región administrativa No. XII; los tipos de captación son norias, pozos someros y pozos profundos que se utilizan para diferentes usos como son: el público urbano, el agrícola ganadero, el industrial, el de generación de energía eléctrica, el de acuacultura, así como el de recreación y turismo.

### **Estratigrafía de la zona:**

En las Memoria del El Sistema Hidrológico de Quintana Roo, publicadas con motivo del Foro Estatal de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico (Playa del Carmen, 30 y 31 de Octubre de 2006), al hablar de la franja costera de Costa Maya se vierte la siguiente información:

*"La estratigrafía del agua subterránea consiste de una cuña de agua dulce con una profundidad de hasta 10 metros cerca de la costa y un aumento lineal de un metro cada 7 metros hacia el interior, comparado con los modelos tradicionales que sugieren una profundidad mucho menor cerca de la costa y un aumento cuadrático hacia el interior. Eso indica que la forma de la cuña está controlada por la presencia de los conductos. "*

Distancia a la línea de costa (Km)	Gastos de extracción en (lps) / Prof. de los pozos de captación (m)		
	5	10	15
5	<5	—	—
10	<15	<12.5	<10
20	<30	<25	<20

Fuente: Operación del Acuífero costero en Memorias de El Sistema Hidrológico de Quintana Roo

De acuerdo con esta información, se indica que, del kilómetro 0 al kilómetro 5 de la línea costera a partir de la pleamar y hacia tierra adentro, hay una profundidad  $>0 \leq$  a 5 metros. No hay un consenso pues las diversas fuentes, todas científicas y confiables, varían de  $\leq 0$  a 5 metros de profundidad hasta 15 metros de profundidad, pero definitivamente, la penetración de la cimentación de la cisterna y la cimentación de la vivienda propuestos para el proyecto "Ampliación de Vivienda Costa Living Home", no llegan al nivel del acuífero mínimo encontrado en las prospecciones citadas, por lo que no interfiere en la dinámica del mismo.

#### **IV.4 DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS BIOLÓGICOS DONDE SE UBICA EL SISTEMA AMBIENTAL DEL PROYECTO DENOMINADO "AMPLIACIÓN DE VIVIENDA COSTA LIVING HOME" (LOTE NÚMERO DECISÉIS, RANCHO DENOMINADO "EL GAVILÁN").**

##### **IV.4.1 Vegetación**

En Quintana Roo, la riqueza de ecosistemas está presente a través de toda su geografía, siendo los de tipo selvático los dominantes. Estos bosques tropicales usualmente presentan una estructura compleja que se manifiesta en la distribución de especies en distintos estratos. Los elementos arbóreos manifiestan amplias copas, mismas que al entremezclarse unas con otras llegan a integrar un paisaje sumamente denso. Esta intrincada relación hace que el aprovechamiento de las especies o la caída natural de los árboles sean eventos masivamente destructivos.

El valor de la vegetación en el Estado no solamente está representado en las selvas, sino también en los ecosistemas costeros, en los que se manifiesta una vegetación que alcanza una menor altura y que están representados por una serie de ecosistemas en donde se ve claramente la influencia de la línea litoral. De esta manera, se da lugar a la vegetación de duna costera y los manglares, zonas de exuberante belleza y en las cuales se desarrolla el motor económico de la región, las actividades turísticas.

Miranda (1958), señaló que en Quintana Roo se distribuían tres importantes tipos de vegetación. Asimismo, se menciona que estas comunidades vegetales fueron definidas como agrupaciones primarias óptimas; es decir, correspondientes con grandes áreas

cubiertas de vegetación natural cuya característica primordial es que no estaban sujetas a la modificación por las actividades humanas. La distribución de la vegetación del Estado fue representada mediante un plano general, en donde se señaló a la Selva Alta (o Mediana) Subperennifolia como aquella de más amplia distribución, ya que se extendía en prácticamente el 90% de la superficie del Estado. Lo cual comprende desde la zona muy al Norte de Puerto Juárez y se extiende hacia el Sur, incursionando dentro del territorio de los países de Guatemala y Belice. Por su parte, la Selva Alta (o Mediana) Subdecidua fue señalada con una distribución que se restringe hacia la zona Centro de la Península de Yucatán, por lo que coincide con la zona limítrofe con Yucatán. Finalmente, la Selva Baja Decidua se manifiesta tan solo como un pequeño manchón de vegetación ubicado en una zona al Norte de Puerto Juárez.

En cuanto a las características generales de la vegetación este mismo autor, señala que la Selva Alta (o Mediana) Subperennifolia es un ecosistema que "alcanza los 25 a 35 m de altura, la precipitación pluvial en esta región es de unos 1000-1500 mm anuales. Las lluvias son abundantes en el verano (mayo a noviembre), pero es de notar que en toda la temporada seca tiene siempre algo de precipitación. La selva se desarrolla sobre suelos relativamente bien drenados, ya sean casi planos o en las laderas de los cerros bajos o colinas. Se considera que la especie más característica es *Manilkara zapota* (chicle)". La Selva Alta (o Mediana) Subdecidua, es una vegetación que "alcanza entre 25 y 30 m de altura. La precipitación es menor que el tipo anterior y varía entre los 1000-1200 mm anuales. Las lluvias también se manifiestan en el verano, pero con una temporada seca más larga (noviembre a mayo). Asimismo, la selva se desarrolla en suelos rocosos, calizos, ya de ladera o planos, generalmente con suelo somero, salvo en las hondonadas. Se considera que la especie más característica es *Vitex gaumeri* (Ya'axnik). Finalmente, la Selva Baja Decidua se describe como una comunidad que "alcanza una altura que oscila entre 8 y 15 m de altura, pero a veces algo más baja (6 m), distinguiéndose por la continua presencia de la elegante palma *Pseudophoenix sargentii* (Yaxhalche o Kuká).

Flores y Espejel (1994), modifica de manera ligera la distribución de la vegetación propuesta por Miranda 36 años atrás, al añadir tres elementos de importancia como son: la vegetación de las zonas costeras que incluye a la duna costera y manglar. Así como la existencia de zonas bajas sujetas a inundación hacia el interior de la zona continental que se reconocen como propias para la distribución de asociaciones de hidrófitos. Las denominadas agrupaciones óptimas definidas por Miranda han reducido en tal medida su área geográfica y han sido remplazadas por comunidades no óptimas como son los acahuals o zonas de vegetación con estado de desarrollo secundario. De hecho, de acuerdo con estos autores, en la Península de Yucatán la vegetación dominante es aquella que tiene un origen secundario, es decir, acahuals.

#### ▪ Tipos de Vegetación

La vegetación de Quintana Roo está constituida exclusivamente por asociaciones vegetales de clima cálido, mismas que se distribuyen acordes con la geomorfología de la Península de Yucatán; es decir, que se manifiestan a manera de amplias franjas dependientes de la antigüedad geológica de los mantos rocosos; por lo que existe una gradación no solo en el sentido Norte-Sur sino también en el Este-Oeste.

De manera general, puede decirse que la vegetación mejor desarrollada (árboles de mayor altura y corpulencia) tenderá a ubicarse en aquellas áreas que se encuentran ubicadas hacia el interior del Estado. Se puede confirmar que hacia la zona Sur se tiene una vegetación que alcanza la mayor altura y con árboles de mayor corpulencia: De igual manera, en una dirección hacia el Oeste y a medida que la influencia del Mar Caribe deja de tener importancia en las comunidades, se gana altura y corpulencia de las especies que se distribuyen en las selvas.

Las generalizaciones anteriores tienen sus excepciones, ya que la orografía del Estado es correspondiente con un carácter ondulado y carente de verdaderos accidentes geomorfológicos lo que resulta en una topografía sensiblemente plana.

Por otra parte, se debe mencionar que todo este territorio se ubica en la zona de influencia de cinco importantes Bahías (Chetumal, Espíritu Santo, La Ascensión, la que forma el Sistema Lagunar de Chacmuhuch y el Sistema de Lagunas Nueva, Limbo y Conil). Por lo que de manera definitiva, este factor se habrá de reflejar directamente en los tipos de vegetación de la zona, ya que las variaciones en el nivel de inundación del terreno, condicionan la distribución de distintas comunidades vegetales adaptadas precisamente a esta condición.

Por lo tanto, el nivel de saturación del sustrato se debe considerar como factor para entender la distribución de los tipos de vegetación de la región, teniendo por lo tanto que las especies tenderán a desarrollarse acordes con terrenos elevados y no sujetos a inundación, en comparación con aquellas que son propias de terrenos bajos e inundables, ya sea las que son comunes en cuerpos de agua permanentes, o de aquellas que están sujetas a inundación temporal.

De acuerdo a los criterios anteriores, se puede efectuar la clasificación de la vegetación de la región, por lo que en las zonas elevadas y no sujetas a períodos de inundación se considera la distribución de la Selvas (en sus distintas variantes) y a la Vegetación de Duna costera (en sus distintas variantes).

Por otra parte, en las zonas bajas e inundables se habrán de integrar aquellas especies de plantas tolerantes a esta misma condición, por lo que se puede desarrollar la *Vegetación acuática facultativa*, que para la zona se integra por las Selvas inundables, Manglares, Saibales y Tulares (ocasionalmente al conjunto de estos dos últimos tipos de vegetación se les conoce localmente como *Sabanas*).

Un segundo integrante de la vegetación sujeta a inundación comprende a las especies que permanecen sumergidas, emergentes o flotantes en los cuerpos de agua, denominadas como vegetación acuática estricta, que corresponde a la vegetación de cuerpos de agua permanentes marinos y dulceacuícolas.

Por otra parte, dentro de todos los tipos de vegetación que han sido señalados, se deberán considerar importantes áreas de vegetación modificada por las distintas actividades productivas y por afectaciones de carácter natural, mismas que se denominan de manera genérica como Vegetación con estado de desarrollo secundario.

En la siguiente Tabla se resumen los tipos de vegetación del Estado de Quintana Roo (PEOT-UQROO, 2001).

*Ecosistemas y asociaciones vegetales en Quintana Roo (Fuente: PEOT-UQROO, 2001)*

ECOSISTEMAS	ASOCIACIONES TÍPICAS
Vegetación Acuática Estricta	a) Seibadal. b) Vegetación en cuerpos de agua dulce.
Vegetación de Duna Costera o Vegetación Halófila	a) Vegetación costera con influencia lagunar. b) Vegetación pionera con <i>Cakile yucatanens</i> , <i>Sporobolus virginicus</i> y <i>Sesuvium portulacastrum</i> . c) Costa rocosa con <i>Strumpfia maritima</i> y <i>Conocarpus erectus</i> (mangle botoncillo). <b><u>d) Matorral costero con <i>Suriana maritima</i>, <i>Scaevola plumierii</i> y <i>Tournefortia gnaphalodes</i>.</u></b> e) Matorral costero con <i>Bumelia americana</i> y <i>Pithecellobium keyense</i> . f) Matorral costero con <i>Coccothrinax readii</i> (Nakax), <i>Coccoloba uvifera</i> (uva de mar) y <i>Metopium brownei</i> (chechen). g) Matorrales con <i>Ernodea littoralis</i> . h) Palmares con <i>Thrinax radiata</i> (chit). i) Palmares de cocotero ( <i>Cocos nucifera</i> ). <b><u>j) Selva baja costera con <i>Thrinax radiata</i> (chit) y <i>Metopium brownei</i> (chechen).</u></b>
Vegetación de Manglar	a) De franja marino con <i>Rhizophora mangle</i> . b) De franja lagunar con <i>Rhizophora mangle</i> . c) Marisma con manglares dispersos con <i>Rhizophora mangle</i> . d) Chaparro con <i>Rhizophora mangle</i> . e) Enano con <i>Rhizophora mangle</i> . f) Con <i>Conocarpus erectus</i> . g) Con <i>Avicennia germinans</i> . <b><u>h) Mixto.</u></b> i) Petenes.
Sabanas o Vegetación Acuática Facultativa	a) Saibal (asociación con <i>Cladium jamaicense</i> ). b) Tular (asociación con <i>Typha angustifolia</i> ).
Vegetación Arbórea en Bajos Inundables	a) Selva baja inundable con <i>Bucida buceras</i> (Pucté) y <i>Croton arboreus</i> (cascarillo). b) Selva baja inundable con <i>Bucida buceras</i> (Pucté) y <i>Buxus bartletii</i> . c) Tintales con <i>Haematoxylon campechianum</i> (palo de Campeche).
Vegetación Arbórea Baja (8 a 12 m de altura) o Modificada	<b><u>a) Selva baja subcaducifolia con <i>Thrinax radiata</i> (chit), <i>Vitex gaumeri</i> (Ya'axnik), <i>Manilkara zapota</i> (chicozapote).</u></b> b) Selva baja subcaducifolia con <i>Pseudophoenix sargentii</i> (palma kuka) y <i>Beaucarnea ameliae</i> (despeinada).

ECOSISTEMAS	ASOCIACIONES TÍPICAS
	c) Vegetación arbórea o arbustiva con desarrollo secundario.
<b>Vegetación Arbórea Media (15 a 20 m de altura)</b>	a) Selva mediana subcaducifolia con <i>Lysiloma latisiliquum</i> y <i>Metopium brownei</i> . b) Selva mediana subperennifolia con <i>Thrinax radiata</i> (chit).
<b>Vegetación Arbórea Alta (25 ó más m de altura)</b>	a) Selva mediana (alta) subperennifolia con <i>Cryosophila stauracantha</i> (Huano kum). b) Selva mediana (alta) perennifolia con <i>Orbignya cohune</i> .
<b>Áreas Deforestadas</b>	a) Sascaberas, caminos, zonas urbanas, etc.
<b>Zonas Productivas</b>	a) Actividades agropecuarias.

Especies endémicas de la Península de Yucatán distribuidas en Quintana Roo  
(Fuente: PEOT-UQROO, 2001)

FAMILIA	ESPECIE
Acanthaceae	<i>Bravaisia tubiflora</i> Hemsl. <i>Justicia breviflora</i> (Nees) Rugby
Apocynaceae	<i>Echites yucatanenses</i> Millsp. <i>Thevetia gaumeri</i> Hemsl.
Arecaceae	<i>Coccothrinax readii</i> Quero <i>Sabal japa</i> Wright ex Beccari <i>Thrinax radiata</i> Lodd ex H.A. & Schult.
Asclepiadaceae	<i>Mateleia belizensis</i> (Lundell & Standl) Wodson
Cactaceae	<i>Nopalea gaumeri</i> Britton & Rose
Celastraceae	<i>Rhacoma gaumeri</i> (Loes) Standl.
Ebenaceae	<i>Diospyros cuneata</i> Standl.
Euphorbiaceae	<i>Cnidoscopus souzae</i> McVaugh <i>Croton glandulosepalus</i> Millsp. <i>Jatropha gaumeri</i> Greenm. <i>Sebastiania adenophora</i> Pax & Hoffm.
Fabaceae	<i>Acacia dolicoctachya</i> Blake <i>Acacia gaumeri</i> Blake <i>Caesalpinia gaumeri</i> Greenm. <i>Caesalpinia yucatanenses</i> Greenm. <i>Lonchocarpus xuul</i> Lundell <i>Platymiscium yucatanum</i> Standl.
Flacourtiaceae	<i>Samyda yucatanenses</i> Millsp.
Liliaceae	<i>Beaucarnea ameliae</i> Lundell
Loranthaceae	<i>Struthanthus cassytoides</i> Millsp. Ex Standl.
Malpighiaceae	<i>Byrsonima bucidaefolia</i> Standl.

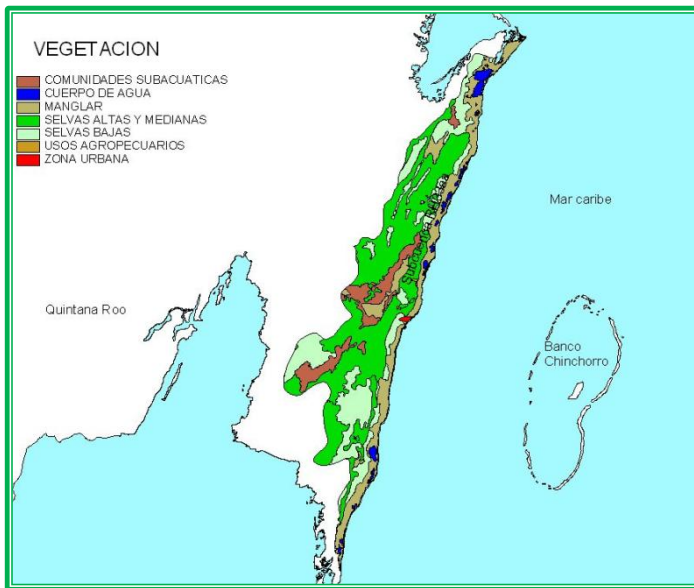


FAMILIA	ESPECIE
Malvaceae	<i>Bakeridesia yucatanana</i> (Standl.) Bates <i>Hampea trilobata</i> Standl.
Menispermaceae	<i>Hyperbaena winzerlingii</i> Standl.
Passifloraceae	<i>Pasiflora suberosa</i> L.
Polygonaceae	<i>Gymnopodium floribundum</i> (L.) Rolfe
Rubiaceae	<i>Asemannthe pubescens</i> Hook <i>Machaonia lindeniana</i> Baillon <i>Randia longiloba</i> Hemsl.
Sapindaceae	<i>Exothea diphylla</i> (Standl.) Lundell <i>Serjania yucatanensis</i> Standl. <i>Thouinia paucidentata</i> Radlk.
Verbenaceae	<i>Vitex gaumeri</i> Greenm.
Violaceae	<i>Hybanthus yucatanensis</i> Millsp.
Vitaceae	<i>Cissus gossypiifolia</i> Standl.

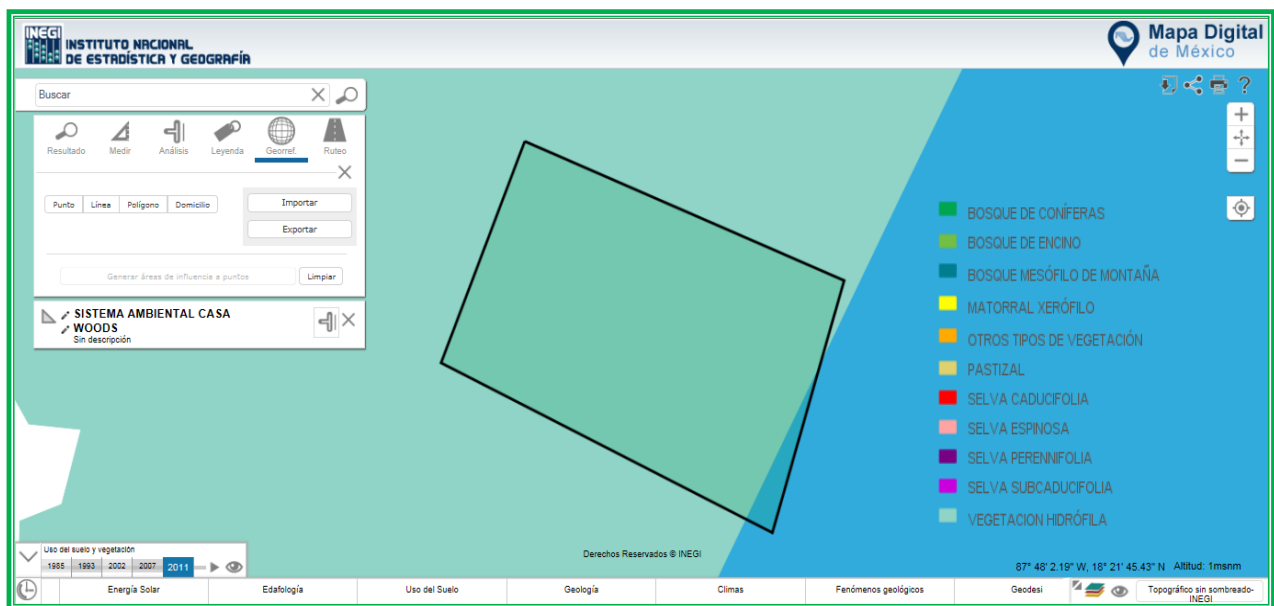
Especies vegetales en la NOM-059 distribuidas en Quintana Roo  
(Fuente: PEOT-UQROO, 2001)

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
<b>Especies Amenazadas</b>		
Liliaceae	<i>Beaucarnea ameliae</i> Lundell	Despeinada
Anacardiaceae	<i>Astronium graveolens</i> Jacq. <i>Spondias radlkefori</i> Standl.	Kulinche' Jobo
Arecaceae	<i>Coccothrinax readii</i> Quero <i>Thrinax radiata</i> Lood. Ex H.A. & H.H. Schult. <i>Pseudophoenix sargentii</i> Wendland ex Sargent	Nakax Chit Palma Kuká
Bignoniaceae	<i>Tabebuia chrysantha</i> Nicholson <i>Mastichodendron capiri</i> <i>Calophyllum brasiliense</i> <i>Astronium graveolens</i>	Primavera Caracolillo Bari Jobillo
Zamiaceae	<i>Zamia loddigesii</i>	Zamia
<b>Especies Raras</b>		
Cactaceae	<i>Aporocactus flagelliformis</i> (L.) Lamaire	Cola de Rata
<b>Especies bajo protección especial</b>		
Combretaceae	<i>Conocarpus erecta</i> L. <i>Laguncularia racemosa</i> (L.) Gaert.	Mangle botoncillo Mangle blanco
Rhizophoraceae	<i>Rhizophora mangle</i> L.	Mangle rojo
Verbenaceae	<i>Avicennia germinans</i> (L.) L.	Mangle negro
Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i>	Cedro

*Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular del Proyecto "Ampliación de Vivienda Costa Living Home", Lote 16, Rancho El Gavilán.*



*Tipos de Vegetación en la Subcuenca RH33Aa (INEGI USV-Serie IV)*



*Tipos de vegetación que se encuentran dentro del sistema ambiental, de acuerdo al INEGI el tipo de vegetación que se encuentra en la zona pertenece a la clasificación de Vegetación Hidrófila.*

De acuerdo a la clasificación de la Serie IV del INEGI, el tipo de vegetación que se encuentra en el Sistema Ambiental que nos ocupa pertenece a la clasificación de Vegetación Hidrófila, misma que es asociada a medios acuáticos, no obstante es probable que esta clasificación provenga del error inducido a causa de la gran escala que emplea el INEGI para hacer estas clasificaciones puesto que, en el sitio que enmarca dicho Sistema Ambiental es evidente que se trata de un área no inundable y antiguamente afectada, por

lo que se encuentra; en gran parte, desprovista de vegetación original y destinada a la explotación coprera en el pasado, debido a esto en el Sistema Ambiental delimitado para el desarrollo del proyecto "Ampliación de Vivienda Costa Living Home", se puede observar vegetación inducida (cocoteros y plantas de ornato), vegetación secundaria arbórea proveniente de selva mediana, así como vegetación de transición con manglar que se encuentra en la parte Oeste del predio donde discurre y se densifica hacia los manglares de borde que circundan las lagunas costeras. No obstante, el área específica donde se pretende desplantar el proyecto, únicamente cuenta con individuos de palma de coco (*Cocos nucifera*) y vegetación de ornato y frutales, que por su tamaño y distribución sobre el terreno, evidencian la presencia antigua de un rancho coprero, donde se hace evidente la ausencia de vegetación original desde hace un lapso considerable de tiempo.

Vegetación inducida de explotación agrícola coprera y plantas de ornato: **6,426.86m<sup>2</sup>**

Vegetación secundaria proveniente de selva subperennifolia: **1,377.57m<sup>2</sup>**

Vegetación de transición con mangle botoncillo y blanco: **1,321.57 m<sup>2</sup>**

Cabe mencionar que, la servidumbre de paso se localiza sobre la superficie clasificada como vegetación inducida de explotación agrícola y, abarca una superficie de **578.15 m<sup>2</sup>**.

El desarrollo del proyecto que nos ocupa, tanto la vivienda existente como la ampliación que se solicita, considera su desplante exclusivamente en la porción del predio clasificada como vegetación inducida por actividades históricas de explotación agrícola en su modalidad rancho coprero y, que actualmente conserva palmas de coco y ha sido enriquecida con plantas de ornato y frutales y, en la porción frontal del predio también se ha enriquecido con vegetación propia de duna costera.

Entre las especies con mayor presencia en la zona de aprovechamiento del predio, en donde hay exclusivamente vegetación inducida, encontramos Coco (*Cocos nucifera*), lirio de playa (*Hymenochallis litoralis*), Spyder lily (*Hymenochallis crinum*), lirio reina (*Crinum lilly* var. Emma queen), almendra india (*Terminalia catappa*), plátano (*Musa acuminata*), *Allamanda cathartica*, amplia variedad de crotos (*Codiaeum sp.*), papaya silvestre (*Carica papaya*); así mismo en la zona inmediata donde se tiene la transición con vegetación secundaria proveniente de selva y que desemboca a vegetación hidrófila caracterizada por mangle blanco y botoncillo, se realizó una caracterización encontrando predominancia de Palma Chit (*Thrinax radiata*), Ya'ax k'aax (*Phytocellobium keyense*), Coco (*Cocos nucifera*), Uva de playa (*Coccoloba uvifera*) y Ocotillo (*Erithalis fruticosa*). En esta franja de transición y la franja posterior donde se localizan los especímenes de mangle no se llevará a cabo ninguna obra o actividad tendientes a explotación y/o aprovechamiento, quedando estas áreas destinadas a la conservación estricta.

#### IV.4.2 FAUNA

Entre los estudios sobre la fauna quintanarroense se encuentran: La información sobre la diversidad biológica de la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an (Navarro y Robinson, 1990), y los registros hechos por el Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR), que cuentan con una base de datos de los registros de todo el Estado.

- *Avifauna*

Para la ornitofauna, Paynter (1955), quien visitó la Península de Yucatán, realizó un listado de especies para los tres Estados; Blake (1953) presenta una distribución de aves a nivel nacional incluyendo las localizadas en la Península de Yucatán; Robbins et al, (1983), menciona las especies que se reproducen en Norteamérica y que migran a través del área de la Península de Yucatán; el Checklist de aves de la American Ornithologist's Union (1983), presenta información de distribución y aspectos de localización de especies en el área.

El Estado es rico en especies de aves, en este territorio se observan muchas especies del Norte y del Sur; es decir, es una zona de confluencia de las zonas neártica y neotropical; la gran variedad de ambientes y diferentes tipos de vegetación son el sitio ideal para el refugio y alimentación de una gran variedad de aves; en el estado se han reportado 338 especies representadas en 45 familias, entre las que podemos distinguir aves endémicas, es decir aquellas que residen en la región durante todo el año, aves que emigran del Norte para pasar el invierno en la zona y aves de paso.

- *Peces*

El grupo de los peces está representado en el Estado por una gran variedad de especies, tanto marinas como de agua dulce, los cuerpos de agua interiores poseen una gran diversidad de peces; de esta manera tenemos que para Quintana Roo se reportan 86 especies de peces continentales que se distribuyen en 30 familias; muchas de estas especies tienen un alto valor comercial y constituyen importantes pesquerías.

- *Anfibios y Reptiles*

Para anfibios y reptiles, en el Estado se han realizado varios estudios, como el de Lee (1980), quien hizo un análisis de la distribución de la herpetofauna de la Península de Yucatán; también Smith y Smith (1977); Smith y Taylor (1945, 1948 y 1950) proporcionan guías de identificación de reptiles y mencionan especies de esta región.

El Estado cuenta con una gran variedad de reptiles: se han reportado 95 especies que se distribuyen en 14 familias; contrariamente a lo que se cree, la mayoría de los reptiles son útiles ya que ayudan a mantener el control de algunos organismos considerados plagas como son los ratones y langostas, solamente algunas especies son peligrosas. Se registran dos especies endémicas: La tortuga pochitoque (*Kinosternon creaseri*) y la lagartija cozumelena (*Sceloporus cozumelae*).

- *Mamíferos*

El estudio de la mastofauna de la Península de Yucatán que sentó las bases del conocimiento moderno de la fauna peninsular es el de Gaumer (1917); sin embargo, el conocimiento de los mamíferos de Quintana Roo posterior a dicho estudio ha sido fragmentario, no existen estudios sistemáticos para la mastofauna.

En Quintana Roo se han reportado 79 especies de mamíferos, distribuidos en 23 familias. Podemos mencionar algunas especies endémicas como: la Ardilla Yucateca (*Sciurus*

*yucatanicus*), el Murciélago Amarillo Yucateco (*Rhogeessa aeneus*); el Murciélago Mastín (*Molossus bondae*) y el Mapache Enano (*Procyon pygmaeus*), estos dos últimos confinados a Cozumel.

La estacionalidad en mamíferos, anfibios y reptiles es difícil determinarla, excepto en algunas especies de murciélagos y tortugas marinas, para algunos organismos, en el hábitat se presentan barreras geográficas y antropogénicas que les impiden grandes desplazamientos anuales. Se observa que aún existen especies con requerimientos de áreas grandes, como el Jaguar (*Panthera onca*), Venado Cola Blanca (*Odocoileus virginianus yucatanensis*), el Flamenco o Flamingo Rosado (*Phoenicopterus ruber*), el Cocodrilo de Pantano (*Crocodylus moreletii*) que no puedan existir en pequeñas áreas selváticas, por lo que su supervivencia es particularmente delicada. Los datos y observaciones sugieren que especies con requerimientos ecológicos especializados y la comunidad de mamíferos no voladores parecen ser los componentes faunísticos más sensibles a la destrucción y fragmentación del hábitat original como lo es la franja costera, principalmente en la parte Norte del Estado en donde se está transformando totalmente la arquitectura del paisaje original repercutiendo en las poblaciones silvestres aún presentes. La cacería se practica a manera de subsistencia en todo el Estado, siendo una actividad de menor importancia y principalmente de autoconsumo. Se caza Hocofoisán (*Crax rubra*), Jabalí (*Pecari tajacu*), Pavo Ocelado (*Meliagris ocellata*), Venado Cola Blanca (*Odocoileus virginianus yucatanensis*) y Temazate o Yuc (*Mazama americana, M. pandora*), entre otras especies de fauna nativa.

En Quintana Roo se observan algunas especies que pueden tener alguna importancia, ya sea ecológica, cinegética o aquellas consideradas dentro de algún status de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, misma que lista las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y sujetas a protección especial y establece especificaciones para su protección.

De esta manera tenemos que para el Estado se reportan 86 especies de peces continentales que se distribuyen en 30 familias; de la misma manera, se reportan 95 especies de anfibios y reptiles que se distribuyen en 14 familias; 338 especies de aves representadas en 45 familias y 79 especies de mamíferos, distribuidos en 23 familias. Dentro de cada categoría de especies existen algunas en estatus que se encuentran dentro de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

Al desaparecer o modificarse la capa vegetal, es obvio que también desaparece o se modifica la fauna, pues aquella representa su hábitat. En ese contexto, la fauna nativa del Sistema Ambiental donde se circunscribe ahora es el área metropolitana de Chetumal, se ha visto desplazada o de plano desaparecida, quedando remanentes, y apareciendo fauna urbana asociada directamente a los humanos.

A partir de información proporcionada por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Diversidad (CONABIO), se han identificado las especies de mamíferos que están o deben estar presentes en la porción aledaña a las localidades del área del Sistema Ambiental, que aún conservan restos de selva.

La CONABIO le da la mayor importancia al grupo mastozoológico debido a que estas especies no presentan migración frecuente, y si en cambio tienden a perecer por cambios ambientales extremos, por lo que funcionan como indicadores de la estabilidad metabólica.

A continuación se presenta un listado de estos mamíferos con los nombres científicos y comunes, su dieta y el estatus ecológico asignado.

Nombre científico	Nombre común	Dieta	Status
<i>Mazama americana</i>	Mazate, Temazate	Frugívoro / Herbívoro	Veda continental
<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado cola blanca, Venado real	Herbívoro Ramoneador	Veda insular
<i>Tayassu pecari</i>	Pecari	Frugívoro / Herbívoro	Veda
<i>Tayassu tajacu</i>	Jabalí de collar, Jabalina, Pecari de collar	Frugívoro / Herbívoro	Veda insular
<i>Lontra longicaudis</i>	Nutria, Perrito de agua	Piscívoro	Veda
<i>Conepatus semistriatus</i>	Zorrillo	Frugívoro / Omnívoro	Rara
<i>Spilogale putorius</i>	Zorrillo manchado	Insectívoro / Omnívoro	Continental
<i>Eira barbara</i>	Cabeza de viejo, Viejo de monte, Tayra	Frugívoro / Omnívoro	En peligro de extinción
<i>Galictis vittata</i>	Grisón	Carnívoro	Amenazada
<i>Mustela frenata</i>	Comadreja, Onzita	Carnívoro	
<i>Potos flavus</i>	Martucha, Marta, Kinkajú, Mico de noche	Frugívoro	Rara
<i>Bassariscus sumichrasti</i>	Cacomixtle "tropical", Tejón	Frugívoro / Omnívoro	
<i>Nasua narica</i>	Tejón, Coatí	Frugívoro / Omnívoro	
<i>Procyon lotor</i>	Mapache	Frugívoro / Omnívoro	
<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	Leoncillo, Yuaguarundi, Onza	Carnívoro	
<i>Leopardus pardalis</i>	Ocelote, Tigrillo	Carnívoro	
<i>Leopardus wiedii</i>	Tigrillo, Margay	Carnívoro	
<i>Panthera onca</i>	Jaguar	Carnívoro	
<i>Pteronotus parnellii</i>	Murciélago bigotón	Insectívoro Aéreo	
<i>Pteronotus personatus</i>	Murciélago	Insectívoro Aéreo	
<i>Natalus stramineus</i>	Murciélago	Insectívoro Aéreo	
<i>Noctilio leporinus</i>	Murciélago pescador, Murciélago bulldog	Piscívoro	
<i>Diaemus youngi</i>	Murciélago	Sanguívoro	Rara
<i>Glossophaga soricina</i>	Murciélago	Nectarívoro	
<i>Artibeus jamaicensis</i>	Murciélago frutero	Frugívoro	
<i>Chrotopterus auritus</i>	Murciélago	Carnívoro	Rara
<i>Trachops cirrhosus</i>	Murciélago	Carnívoro	
<i>Vampyrum spectrum</i>	Murciélago	Carnívoro	Rara
<i>Thyroptera tricolor</i>	Murciélago	Insectívoro Aéreo	Rara
<i>Caluromys derbianus</i>	Tlacuache dorado	Frugívoro / Omnívoro	En peligro de extinción



Nombre científico	Nombre común	Dieta	Status
<i>Didelphis marsupialis</i>	Tlacuache común	Frugívoro / Omnívoro	
<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache cola pelada	Frugívoro / Omnívoro	
<i>Marmosa mexicana</i>	Ratón tlacuache	Frugívoro / Omnívoro	
<i>Philander opossum</i>	Tlacuache cuatro ojos	Insectívoro / Omnívoro	
<i>Cryptotis nigrescens</i>	Musaraña	Insectívoro	Rara
<i>Tapirus bairdii</i>	Tapir, Danta, Anteburro	Frugívoro / Herbívoro	En peligro de extinción
<i>Alouatta pigra</i>	Saraguato, Mono aullador negro	Frugívoro / Herbívoro	En peligro de extinción
<i>Ateles geoffroyi</i>	Mono araña, Chango	Frugívoro / Herbívoro	En peligro de extinción
<i>Agouti paca</i>	Agutí, Paca	Frugívoro / Granívoro	
<i>Dasyprocta mexicana</i>	Tepezcuintle, Paca	Frugívoro / Granívoro	
<i>Sphiggurus mexicanus</i>	Puerco espín	Frugívoro / Herbívoro	
<i>Orthogeomys hispidus</i>	Tuza	Herbívoro Pastoreador	
<i>Heteromys desmarestianus</i>	Ratón de abazones	Frugívoro / Granívoro	
<i>Heteromys gaumeri</i>	Ratón de abazones	Frugívoro / Granívoro	
<i>Oligoryzomys fulvescens</i>	Ratón de campo	Granívoro	
<i>Otonyctomys hatti</i>	Rata arborícola	Frugívoro / Granívoro	
<i>Otodylomys phyllotis</i>	Rata arborícola	Frugívoro / Herbívoro	
<i>Peromyscus yucatanicus</i>	Ratón de campo	Granívoro	
<i>Reithrodontomys gracilis</i>	Ratón de campo	Granívoro	Amenazada
<i>Sigmodon hispidus</i>	Rata cañera	Insectívoro / Omnívoro	
<i>Sciurus deppei</i>	Ardilla negra, Ardilla arborícola	Frugívoro / Granívoro	
<i>Sciurus yucatanensis</i>	Ardilla, Ardilla arborícola	Frugívoro / Granívoro	
<i>Dasyopus novemcinctus</i>	Armadillo, Armadillo de nueve bandas, Mulita, Ayotochtli	Insectívoro / Omnívoro	
<i>Tamandua mexicana</i>	Oso hormiguero, Chupa miel, Tamandua, Brazo fuerte	Mirmecófago	En peligro de Extinción
<i>Trichechus manatus</i>	Manatí	Omnívoro	En peligro de Extinción

Tal vez la fauna más conspicua es la ornitológica. Las especies observadas son:

- *Chorlito nevado (Charadrius alexandrinus)*
- *Zopilote (Cathartes aura)*
- *Pájaro carpintero (Centurus aurifrons)*
- *Tortolita (Columbina talpacoti)*
- *Colibrí (Dorichia eliza)*

- Cenzontle (*Mimus gilvus*)
- Chachalaca (*Ortalis vetula*)
- Azulejo (*Passerina cyanea*)
- Zanate (*Quiscalus mexicanus*).

### **DESCRIPCIÓN DE LA FLORA Y FAUNA MARINA DENTRO DE LA ZONA MARINA (MAR CARIBE) INCLUIDA DENTRO DEL SISTEMA AMBIENTAL Y ADYACENTE AL PREDIO DONDE SE PRETENDE CONSTRUIR EL PROYECTO "AMPLIACIÓN DE VIVIENDA COSTA LIVING HOME".**

Para la caracterización flora marina de la zona, únicamente se observó el tipo de vegetación acuática sumergida inmediata en la zona de litoral y procedió a describirse.

Debido a que la zona marina es muy extensa y dinámica, y al amplio rango de movilidad que los individuos de las especies de fauna marina pueden presentar, la descripción de estos hace referencia al estudio denominado "Caracterización y Monitoreo de la Condición Arrecifal en Cinco Áreas Naturales Protegidas y un Área de influencia, Quintana Roo, México: Primera Etapa", mismo que fuera elaborado en coordinación por la COBABIO y la CONANP en coordinación con las Asociaciones Civiles denominadas Amigos de Sian Ka'an y The Nature Conservancy, en junio del año 2010.

También se hace referencia al artículo científico denominado "Observaciones sobre el Zooplancton de la Zona Arrecifal de Mahahual, Quintana Roo (Mar Caribe Mexicano)" realizado por los Biólogos Iván A. Castellanos Osorio y Eduardo Suárez Morales en el año de 1997.

De la misma forma se presenta el listado de especies de flora y fauna marino listados dentro del Programa de Manejo del Parque Nacional Arrecifes de Xcalak.

En el sitio inmediato a la zona de litoral de la terreno número dieciséis, del rancho denominado "El Gavilán" se observó únicamente la especie *Thalassia testudinum*.

*Thalassia testudinum* es la fanerógama marina más abundante en el mar Caribe. Forma los pastos marinos que constituyen uno de los ambientes costeros de mayor productividad, ya que sirven de zona de reproducción, refugio y alimentación a numerosas especies de invertebrados y peces, lográndose el establecimiento de complejas relaciones inter e intraespecíficas. Por otra parte, los rizomas de esta planta contribuyen a la estabilización de los sedimentos del fondo marino, lo cual previene la erosión, y las hojas proporcionan un sustrato firme para una gran diversidad de algas epífitas.

La distribución de los seibadales depende de varios factores ecológicos. Algunos de los factores limitantes son: la luz, la temperatura, la profundidad, la turbidez del agua, la salinidad y la acción del oleaje. Las praderas de *T. testudinum* se desarrollan mejor en las zonas llanas y tranquilas del sublitoral, donde existe un sustrato blando como el fango o la arena.

*Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular del Proyecto "Ampliación de Vivienda Costa Living Home", Lote 16, Rancho El Gavilán.*

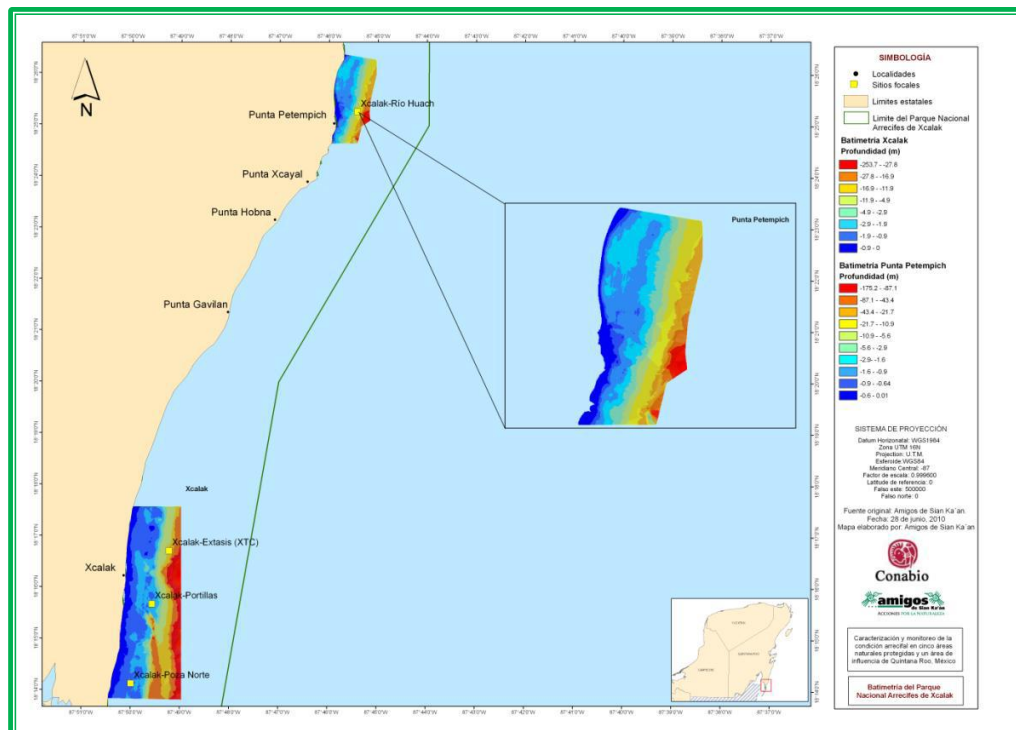


*Presencia de manchones de *Thalassia testudinum* en la foto satelital, así como en la zona marina adyacente al sitio del proyecto.*

La distribución espacial de *T. testudinum* puede formar extensas praderas, llegándose a encontrar una densidad de 120 haces por metro cuadrado de este pasto marino.

A continuación se presentan los resultados encontrados para la zona de muestreo denominada "Parque Nacional Arrecifes de Xcalak", debido a su cercanía con el sitio del proyecto; encontrados en el trabajo denominado "Caracterización y Monitoreo de la Condición Arrecifal en Cinco Áreas Naturales Protegidas y un Área de influencia, Quintana Roo, México: Primera Etapa":

Para esta caracterización se definieron los sitios de muestreo marcados como Río Huach, Extasis (XTC), Poza Norte y Portillas, mismos que fueron distribuidos tal y como se ilustra en la siguiente imagen:



### **Caracterización biológica y ecológica:**

Se obtuvieron datos sobre peces, corales escleractíneos, algas y gorgonias en los cuatro sitios focales estipulados previamente (Río Huach, Extasis (XTC), Portilla y Poza Norte).

### **Análisis de datos biológicos y ecológicos:**

En cuanto a la riqueza de especies, se observa lo que parece ser una diferencia entre dos sitios, en los que todos los taxa presentan una riqueza parecida con una ligera superioridad en las gorgonias (Río Huach y Extasis), y los otros dos sitios en los que existe una mayor riqueza de peces y algas, y menor en el caso de corales y gorgonias.

En cuanto a la distribución de tallas, también parece que existen ciertas diferencias entre estos dos grupos de sitios.

En "Río Huach" y "Extasis" hay una densidad menor de individuos; especialmente de tallas mayores a 20 cm. Por otro lado, los otros dos sitios existen individuos mayores (especialmente en "Poza Norte") y mayor abundancia.

Los resultados desgregados por especies, muestran que tres de los sitios (Río Huach, Extasis y Portillas) tienen una composición similar en cuanto a las especies dominantes (*Acanthurus bahianus*, *A. coeruleus* y *Sparisoma viride*), si bien las especies que dominan en menor grado difieren en cada sitio (*Sparisoma viride*, *Scarus taeniopterus*, y *Haemulon flavolineatum*).

Cuando agrupamos la abundancia relativa por grupos tróficos, los sitios "Extasis" y "Río Huach" (situados más al norte) muestran una clara predominancia en herbívoros, mientras los otros dos están compuestos a partes iguales por herbívoros y bentófagos; si bien el sitio "Poza Norte" contiene una proporción mayor en ictiófagos y peces que se alimentan de peces e invertebrados.

Para la abundancia relativa de corales, de nuevo se observa una similitud entre los puntos más septentrionales (Río Huach y Extasis), en los cuales domina la presencia de *Agaricia agaricites*, seguido de *Diploria strigosa*. Por otro lado, en "Poza Norte" también domina *Agaricia agaricites*, pero seguida de *Montastraea cavernosa* y *Siderastrea siderea*. Finalmente, el sitio con menor riqueza de especies es "Portillas", en el que domina la presencia de *Agaricia tenuifolia*, seguido por tres especies en proporciones similares; *A. agaricites*, *Porites astreoides* y *S. siderea*.

Si calculamos la distribución de tallas de las colonias, parece que también se puede establecer una diferencia entre los dos sitios más al norte (Río Huach y Extasis) y los dos sitios más al sur (Portillas y Poza Norte). En los dos primeros el tamaño de las colonias se restringe a la clase 1, es decir, colonias pequeñas. Por otro lado, en los otros sitios hay una mayor distribución de colonias en diferentes clases de talla.

El dato de condición arrecifal, indican una gran diferencia entre el sitio "Portillas" y los demás, siendo éste el que mantiene mejor condición con valores muy bajos o nulos de mortalidad y enfermedades. Por otro lado, sobresale el alto porcentaje de blanqueamiento en "Poza Norte", así como el de enfermedades en "Río Huach" y "Extasis".

De hecho, se observaron varias colonias con blanqueamiento o enfermedades. Teniendo en cuenta que los sitios visitados presentaban en general un alto grado de cobertura y desarrollo arrecifal, el número de colonias muestreadas fue relativamente alto, por lo que el porcentaje de enfermedades es indicativo de un problema que merece especial atención.

Cabe mencionar que los datos de mortalidad reciente aparentemente elevados en "Extasis", son debido a los valores de dos colonias, por lo que no son relevantes.

En la afectación por especie, se observa que ésta varía entre sitios para la mortalidad vieja, siendo "Extasis" y "Río Huach" los sitios en que la mortalidad afecta a una variedad mayor de especies.

En referencia al blanqueamiento, éste afectó preferentemente a *Siderastrea siderea*, mientras las enfermedades tuvieron mayor impacto en *Agaricia agaricites*, *Siderastrea siderea* y *Montastraea cavernosa*.

En la composición de algas, se vuelve a observar una clara diferencia entre los sitios ubicados al norte y los demás. Así, "Río Huach" y "Extasis" presentan una fuerte dominancia de *Dictyota sp.*, teniendo el segundo también una proporción importante de *Lobophora variegata*. Los demás sitios no presentan dicha homogeneidad, siendo "Poza Norte" principalmente compuesto por *Amphiora sp.* y *Lobophora variegata*, y "Portillas" por *Dictyota sp.*, *Halimeda discoidea* y *Amphiora sp.*

La diferenciación entre los dos sitios más al norte y los otros dos también se observa en la composición de gorgonias. En los primeros, *Pseudopterogorgia bipinnata* es claramente la especie más abundante. Los otros dos sitios, presentan una proporción importante de *Briareum asbestinum*, pero se diferencian claramente por la especie más abundante en cada sitio, siendo *Pseudopterogorgia americana* en "Poza Norte" y *Gorgonia ventalina* en "Portillas".

La diversidad biológica encontrada muestra de nuevo una clara diferencia entre los dos grupos de sitios. "Río Huach" y "Extasis" muestran valores mayores de diversidad en corales, mientras que en "Poza Norte" y "Portillas" los valores son mayores en las algas y gorgonias.

A continuación se presenta el listado de especies de flora y fauna marino listados dentro del Programa de Manejo del Parque Nacional Arrecifes de Xcalak y que por tanto son los que se localizan dentro y colindantes al Sistema Ambiental.

### **Especies registradas en la zona marina**

#### ***Flora marina***

#### **Nombre científico**

#### **Nombre común**

#### *Lista de algas*

División CHLOROPHYTA  
Familia BRYOPSIDACEAE  
*Bryopsis pennata*

Algas verdes

Familia CAULERPACEAE

*Caulerpa cupressoides*

*Caulerpa racemosa*

*Caulerpa verticillata*

Familia CODIACEAE

*Codium repens*

Familia CLADOPHORACEAE

*Chaetomorpha crassa*

*Chaetomorpha linum*

*Cladophora sp*

Familia DASYCLADACEAE

*Neomeris annulata*

Familia UDOTACEAE

*Avrainvillea asarifolia*

*Avrainvillea longicaulis*

*Avrainvillea nigricans*

*Avrainvillea rawsonii*

*Cladocephalus luteophuscus*

*Cladophoropsis macromeres*

*Halimeda copiosa*

*Halimeda discoidea*

*Halimeda goreau*

*Halimeda incrassata*

*Halimeda lacrimosa*

*Halimeda monite*

*Halimeda opuntia*

*Halimeda tuna*

*Penicillus capitatus*

*Penicillus dumetosus*

*Penicillus pyriformis*

*Rhipilia tomentosa*

*Riphocephalus phoenix*

*Udotea cyathiformis*

*Udotea flabellum*

*Udotea occidentalis*

*Udotea wilsonii*

Familia ULVACEAE

*Ulva fasciata*

*Ulva lactuca*

Familia VALONIACEAE

*Dictyosphaeria cavernosa*

*Valonia ocellata*



*Ernodesmis subverticellata*  
*Valonia macrophysa*  
*Valonia utricularis*

Familia ANADYOMENACEAE  
*Ventricaria ventricosa*

División PHAEOPHYCOPHYTA

Algas café

Familia CYSTOSEIRACEAE  
*Turbinaria tricolorata*  
*Turbinaria turbinata*  
Familia DICTYOTACEAE  
*Dictyopteris justii*  
*Dictyota batayresii (bartayresiana)*

Familia RHODOMELACEAE  
*Laurencia intricata*  
*Laurencia papillosa*  
*Laurencia poitei*  
Familia SQUAMARIACEAE  
*Peyssonnelia sp*

*Lista de pastos marinos*

División ANTHOPHYTA

Clase LILIOPSISIDA

Familia CIMODOCEACEAE  
*Syringodium filiforme*

*pasto manatí*

Familia HYDROCHARITACEAE  
*Thalassia testudinum*

*pasto tortuga*

**Fauna marina**  
*Lista de corales*

PHYLLUM CNIDARIA

Clase HYDROZOA

Orden FILIFERA

Familia STYLASTERIDAE  
*Stylaster roseus*

Orden CAPITATA

Corales de fuego

Familia MILLEPORIDAE	
<i>Millepora alcicornis</i>	coral de fuego
<i>Millepora complanata</i>	coral de fuego
Clase ANTHOZOA	
Orden GORGONACEA	Corales blandos
Familia ANTHOTHELIDAE	
<i>Erythropodium caribaeorum</i>	
<i>Iciligorgia schrammi</i>	abanico de mar
Familia BRIAREIDAE	
<i>Briareum asbestinum</i>	candelabro dedo
Familia GORGONIIDAE	
<i>Gorgonia flabellum</i>	abanico de Venus
<i>Gorgonia mariae</i>	abanico de malla grande
<i>Gorgonia ventalina</i>	abanico común
<i>Pseudopterogorgia</i>	acerosa
<i>Pseudopterogorgia</i>	americana pluma de mar
<i>Pseudopterogorgia bipinnata</i>	pluma de mar
<i>Pterogorgia anceps</i>	látigo de mar
<i>Pterogorgia citrina</i>	látigo de mar
<i>Pterogorgia guadalupensis</i>	látigo acanalado
Familia PLEXAURIDAE	
<i>Eunicea calyculata</i>	vara de mar
<i>Eunicea fusca</i>	vara de mar
<i>Eunicea laxispica</i>	candelabro de mar
<i>Eunicea mammosa</i>	candelabro de nudo
<i>Eunicea succinea</i>	vara de mar nudosa
<i>Eunicea tourneforti</i>	
<i>Muricea atlantica</i>	
<i>Muricea elongata</i>	vara espinosa
<i>Muricea laxa</i>	vara de mar
<i>Muricea muricata</i>	abanico espinoso
<i>Muriceopsis flavida</i>	pluma de mar
<i>Plexaura flexuosa</i>	abanico
<i>Plexaura homomalla</i> Pr	candelabro negro
<i>Plexaurella grandiflora</i>	
<i>Plexaurella nutans</i>	candelabro de nudo
<i>Pseudoplexaura porosa</i>	candelabro poroso
Clase ANTHOZOA	
Orden SCLERACTINIA Corales duros	

Familia ACROPORIDAE

*Acropora cervicornis*Pr

*Acropora palmata*Pr

*Acropora prolifera*

coral cuerno de venado

coral cuerno de alce

Familia AGARICIIDAE

*Agaricia agaricites*

*Agaricia fragilis*

*Agaricia humilis*

*Agaricia lamarcki*

*Agaricia tenuifolia*

*Agaricia undata*

*Leptoseris cucullata*

coral lechuga

coral lechuga

coral pergamino

coral hoja de papel

coral lechuga

coral lechuga

Familia ASTROCOENIIDAE

*Stephanocoenia intersepta*

Familia CARYOPHYLLIIDAE

*Eusmilia fastigiata*

Familia FAVIIDAE

*Colpophyllia natans*

*Diploria clivosa*

*Diploria labyrinthiformis*

*Diploria strigosa*

*Montastraea annularis*

*Montastraea cavernosa*

*Montastraea faveolata*

*Montastraea franksi*

*Manicina areolata*

*Favia fragum*

*Solenastrea buerstoni*

*Solenastrea hyades*

coral flor suave

coral cerebro

coral cerebro

coral cerebro

coral cerebro

coral montaña

coral montaña

coral rosa

coral pelota de golf

Familia MEANDRINIDAE

*Dendrogyra cylindricus*

*Dichocoenia stokesii*

*Meandrina meandrites*

coral columnar

coral estrella

coral laberinto

Familia MUSSIDAE

*Isophyllastrea rigida*

*Ishophyllia sinuosa*

*Mycetophyllia daniana*

*Mycetophyllia ferox*

*Mycetophyllia lamarckiana*

*Mussa angulosa*

*Scolymia cubensis*

*Scolymia lacera*

coral cactus

coral cactus

coral cactus

coral cactus

coral flor espinosa

coral de copa

Familia POCILLOPORIDAE

Madracis decactis	coral estrella
Madracis formosa	
Madracis mirabilis	coral lápiz
Madracis pharensis	
Familia PORITIDAE	
<i>Porites astreoides</i>	coral estrella
<i>Porites colonensis</i>	
<i>Porites divaricata</i>	coral de dedos
<i>Porites furcata</i>	
<i>Porites porites</i>	coral de dedos
Familia SIDERASTREIDAE	
<i>Siderastrea radians</i>	coral estrellita
<i>Siderastrea siderea</i>	coral estrellita
PHYLLUM MOLLUSCA	
Clase GASTROPODA	
Familia BULLIDAE	
<i>Bulla sp</i>	
<i>Bullata sp</i>	
Familia CASSIDIDAE	
<i>Cassis tuberosa</i>	
<i>Cypraeacassis testiculus</i>	
<i>Phalium cicatricosum</i>	
Familia CHITONIDAE	
<i>Chiton squamosus</i>	
Familia CONIDAE	
<i>Conus sp cono</i>	
Familia CYPRAEIDAE	
<i>Cypraea zebra</i>	
Familia DENTALIIDAE	
<i>Dentalium sp</i>	
Familia EPITONIIDAE	
<i>Epitonium sp</i>	
Familia FASCIOLARIIDAE	
<i>Fasciolaria tulipa</i>	
Familia FISSURELLIDAE	
<i>Fissurella nodosa</i>	

Familia NERITIDAE

*Nerita peloronta*  
*Neritina meleagris*  
*Neritina virginea*

Familia OLIVIDAE

*Oliva reticularis*  
*Oliva sayana*

Familia STROMBIDAE

*Strombus costatus*  
*Strombus gigas*  
*Strombus raninus*

*caracol burro*  
*caracol rosado*

Familia TURBINIIDAE

*Astraea phoebia*  
*Astraea tecta*

Familia TURRITELLIDAE

*Vermicularia sp*

Clase BIVALVIA

Familia TELLINIDAE

*Tellina lineata*  
*Tellina radiata*

Familia PINNIDAE

*Atis caribaea*  
*Atrina serrata*

Familia MELONGENIDAE

*Busycon caniculatus*  
*Melongena corona*

Familia TROCHIDAE

*Cittarium pica*

Familia OVULIDAE

*Cyphoma gibbosum*

Familia LUCINIDAE

*Lucina pectinata*  
*Lucina sp*

Familia MARGINELLIDAE

*Marguinella sp*

Familia VENERIDAE

*Mercenaria mercenaria*

Familia MURICIDAE

*Murex pomum*

*Thais lapillus*

Familia NATICIDAE

*Natica canrena*

*Natica sp*

Familia LITTORINIDAE

*Tectarius muricatus*

Familia TONNIDAE

*Tonna sp*

*Voluta sp*

*Xancus angulatus*

Clase CEPHALOPODA

Familia SPIRULIDAE

*Spirula spirula*

#### Lista de peces

PHYLLUM CHORDATA

Clase CHONDRICHTHYES

Peces cartilagosos

Familia CARCHARHINIDAE

*Negaprion brevirostris*

Familia MYLIOBATIDAE

*Manta birostris*

*mantarraya*

Clase ACTINOPTERYGII

Peces óseos

Familia ACANTHURIDAE

*Acanthurus bahianus*

*Acanthurus chirurgus*

*Acanthurus coeruleus*

*pez cirujano*

*pez cirujano*

*pez cirujano*

Familia AULOSTOMIDAE

*Aulostomus maculatus*

*pez trompeta*

Familia BALISTIDAE

*Balistes vetula*

*Canthidermis sufflamen*

*Melichthys niger*

*pez x-cochin*

*pez x-cochin*

*pez x-cochin*



*Cantherhines pullus*  
*Cantherhines rostrata*

Familia BLENNIIDAE  
*Ophioblennius atlanticus*

pez roca

Familia CARANGIDAE  
*Carangoides crysos*  
*Caranx ruber*

cojinuda carne blanca  
jurel

Familia CHAETODONTIDAE  
*Chaetodon aculeatus*  
*Chaetodon capistratus*  
*Chaetodon ocellatus*  
*Chaetodon striatus*

pez mariposa cuatro ojos  
pez mariposa ocelada  
pez mariposa estriada

Familia CIRRHITIDAE  
*Amblycirrhitus pinos*

Familia CLINIDAE  
*Malacoctenus triangulatus*

Familia ECHENEIDAE  
*Echeneis neucratoides*

Familia GERREIDAE  
*Gerres cinereus*

mojarra blanca

Familia GOBIIDAE  
*Coryphopterus personatus*  
*Gobiosoma evelynae*  
*Gobiosoma oceanops*  
*Gobiosoma prochilos*

gobio  
gobio  
gobio  
gobio

Familia GRAMMIDAE  
*Gramma loreto*

grama

Familia HAEMULIDAE  
*Anisotremus surinamensis*  
*Anisotremus virginicus*  
*Haemulon aurolineatum*  
*Haemulon carbonarium*  
*Haemulon flavolineatum*  
*Haemulon parra*  
*Haemulon plunierii*  
*Haemulon sciurus chacchi*

pez payaso  
roncador  
ronco  
chacchi ojón  
ronco  
chacchi  
cola negra

Familia HOLOCENTRIDAE  
*Holocentrus adscensionis*

pez ardilla

<i>Holocentrus marianus</i>	pez ardilla
<i>Holocentrus rufus</i>	pez candil
<i>Holocentrus vexillarius</i>	
Familia KYPHOSIDAE	
<i>Kyphosus sectatrix</i>	cagona
Familia LABRIDAE	
<i>Bodianus rufus</i>	
<i>Clepticus parrae</i>	vieja
<i>Halichoeres bivittatus</i>	doncella
<i>Halichoeres garnoti</i>	doncella
<i>Halichoeres maculipinna</i>	doncella
<i>Halichoeres radiatus</i>	doncella
<i>Lachnolaimus maximus</i>	boquinete
<i>Thalassoma bifasciatum</i>	doncella
Familia LUTJANIDAE	
<i>Lutjanus analis</i>	pargo lunar
<i>Lutjanus apodus</i>	pargo amarillo, canxic
<i>Lutjanus mahogoni</i>	pargo ojón
<i>Lutjanus chrysurus</i>	rubia, canane
Familia MULLIDAE	
<i>Mulloidichthys martinicus</i>	chivita
<i>Pseudupeneus maculatus</i>	
Familia MURAENIDAE	
<i>Gymnothorax funebris</i>	morena verde
<i>Gymnothorax moringa</i>	morena
<i>Gymnothorax vicinus</i>	
Familia OSTRACIIDAE	
<i>Lactophrys bicaudalis</i>	
<i>Lactophrys polygonia</i>	torito
Familia POMACANTHIDAE	
<i>Holacanthus ciliaris</i>	ángel reina
<i>Holacanthus tricolor</i>	ángel amarillo
<i>Pomacanthus arcuatus</i>	zopilote
<i>Pomacanthus paru</i>	ángel dorado
Familia POMACENTRIDAE	
<i>Abudefduf saxatilis</i>	pez sargento
<i>Chromis cyanea</i>	cromis azul
<i>Chromis insolata</i>	cromis
<i>Microspathodon chrysurus</i>	chopita
<i>Stegastes dorsopunicans</i>	damisela
<i>Stegastes diencaeus</i>	damisela

*Stegastes leucostictus*  
*Stegastes partitus*  
*Stegastes planifrons*  
*manchas*  
*Stegastes variabilis*

*damisela bicolor*  
*damisela tres*

Familia PRIACANTHIDAE  
*Priacanthus arenatus*

*ojo de vidrio*

Familia SCARIDAE  
*Scarus iseri*  
*Scarus taeniopterus*  
*Sparisama atomarium*  
*Sparisama aurofrenatum*  
*Sparisoma chrysopterus*  
*Sparisoma rubripinne*  
*Sparisama viride*

*pez loro*  
*pez loro*  
*pez loro arcoiris*  
*pez loro*  
*pez loro*  
*pez loro*

Familia SCIAENIDAE  
*Equetus punctatus*

Familia SERRANIDAE  
*Epinephelus fulvus*  
*Epinephelus cruentatus*  
*Epinephelus guttatus*  
*Epinephelus striatus*  
*Hypoplectrus guttavarius*  
*Hypoplectrus nigricans*  
*Hypoplectrus puella*  
*Liopropoma rubre*  
*Serranus tabacarius*  
*Serranus tigrinus*

*cabrilla*  
*cabrilla*  
*cabrilla colorada*  
*mero del caribe*  
*Hamlet*  
*Hamlet*  
*Hamlet*

## IV.5 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL MEDIO FÍSICO Y BIOTICO DEL LOTE NÚMERO DIECISÉIS DEL RANCHO DENOMINADO "EL GAVILAN".

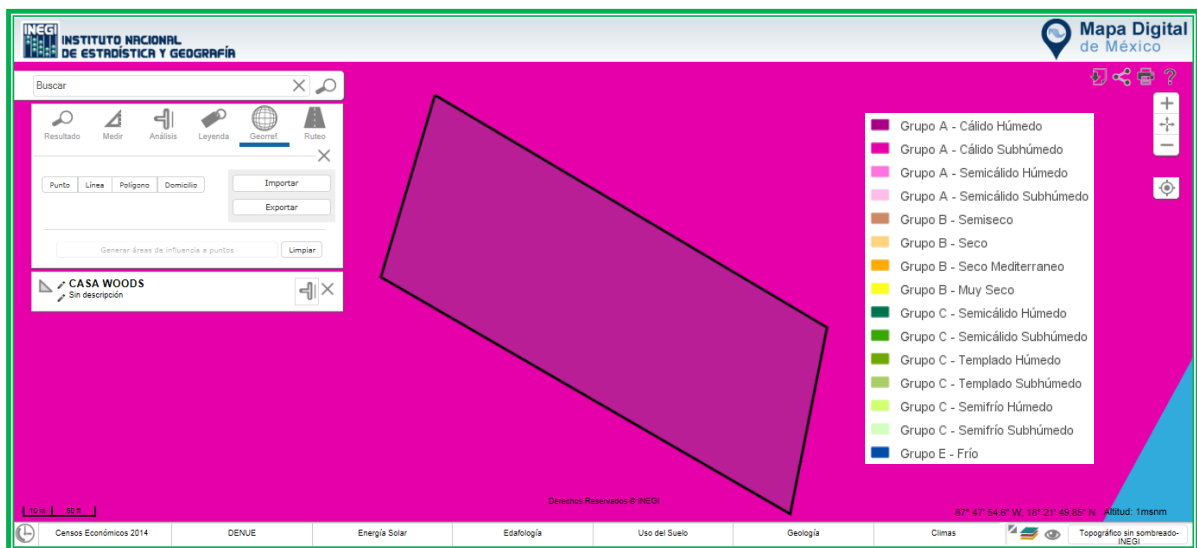
### IV.5.1 MEDIO FÍSICO

#### IV.5.1.1 Clima

El clima determinado para el terreno número dieciséis corresponde al tipo Aw2 (x') de la categoría de cálido húmedo, con una temperatura media anual mayor a 26°C y una precipitación media anual de 1200 a 1500 mm, de acuerdo a la clasificación climática de Köppen modificado por Enriqueta García, (Camarena 2003).

Los vientos dominantes provienen del Sureste en los meses de febrero a mayo con velocidades de 2 a 4 m/seg y de junio a octubre del Este con la misma velocidad.

La probabilidad del desarrollo de huracanes y tormentas tropicales es elevada durante el verano, dado que la energía necesaria para su existencia proviene de la energía térmica acumulada en las aguas oceánicas superficiales tropicales durante el verano, suele presentarse hacia finales de esta estación y con mayor frecuencia en el mes de septiembre; esta condición de riesgo se ha considerado en la implementación del proyecto, ya que el predio se encuentra en la ruta natural de estos fenómenos.



*Clima predominante en el terreno número dieciséis del rancho denominado "El Gavilán", mismo que corresponde al Grupo A-Cálido Subhúmedo (Fuente: INEGI).*

#### IV.5.1.2 Geología

El lote número dieciséis del rancho denominado "El Gavilán", ubicado en la carretera Mahahual-Xcalak, del Municipio de Othón P. Blanco, donde se pretende realizar el proyecto denominado "**Ampliación de Vivienda Costa Living Home**", se encuentra

ubicado en la costa oriental del municipio de Othón P. Blanco, en la provincia fisiográfica denominada Costa Baja de Quintana Roo (UNAM, 1990), dicha zona se encuentra constituida por rocas sedimentarias del período Cenozoico; al Oeste por rocas calizas del Terciario Superior y al Este por rocas del Cuaternario.

Esta zona está conformada por cuatro unidades topográficas que se desarrollan en forma paralela a la costa y que se describen a continuación:

I. La *Primera Unidad Topográfica*, es la más cercana a la costa (zona de la berma) actualmente es un complejo de barrera y planicie litoral y podemos subdividirla en tres tipos:

1. Una sola barrera de dunas.
2. Barrera con dos líneas de dunas paralelas.
3. Planicie litoral amplia con múltiples líneas de dunas separadas por planicies.

En esta primera Unidad Topográfica, en la subdivisión de tipo 3 es donde se encuentra ubicado el lote 16 donde se pretende desarrollar el proyecto, que colinda al Este con la Zona Federal y al Oeste con terrenos nacionales; la superficie donde se pretende edificar el proyecto se encuentra desprovista de vegetación, siendo que el terreno pertenecía a un rancho coprero, siendo que la única vegetación que se observa son individuos dispersos de vegetación inducida y de palma de coco (*Cocos nucifera*).

II. La *Segunda Unidad Topográfica*, está constituida por varios tipos de ecosistemas, principalmente humedales, manglares y lagunas costeras. No se observa una correlación entre ellos y el tipo de barrera (Shaw, C. et al., 1996).

Al final de la zona de aprovechamiento y siempre dentro del predio encontramos el inicio de esta segunda unidad topográfica, sin que resulte afectada por el proyecto.

III. La *Tercera Unidad Topográfica*, localizada al Oeste de los humedales y las lagunas costeras, es una planicie baja, muy angosta e incluso inexistente, como en la región de Xcalak. Esta unidad, ubicada cerca de una zona de selva, asciende gradualmente hacia el Oeste, iniciando con alturas de menos de 0.5 m hasta llegar a los 5-10 m. esta unidad, al norte de Xcalak (área de Punta Gavilán), incluye zonas que aparentemente tienen una mayor elevación sobre el nivel medio del mar, con una orientación en dirección NE-SW. Estas pueden ser salientes depositadas durante el Pleistoceno cuando las planicies bajas constituían una activa línea de costa.

IV. La *Cuarta Unidad Topográfica*, es una cordillera lineal de cerca de 800 m de ancho, con una elevación de aproximadamente 10 m arriba del nivel medio del mar hacia el extremo Norte de la costa. Para la zona, esta cordillera representa una planicie alta; en Xcalak es relativamente angosta y de aproximadamente 6 m de altura.

#### **IV.5.1.3 Fisiografía**

El Estado de Quintana Roo, está comprendido en la provincia fisiográfica de Yucatán, la cual a su vez se divide en tres subprovincias, nombradas: "Llanuras con Dolinas", "Plataforma de Yucatán" y "Costa Baja".

El lote número dieciséis del rancho denominado "El Gavilán", donde se pretende realizar el proyecto denominado "**Ampliación de Vivienda Costa Living Home**", se encuentra formando parte de la subprovincia Costa Baja, que se extiende a lo largo del borde Centro-Oriental del Estado; se caracteriza por su relieve escalonado, descendente de poniente a oriente, con reducida elevación sobre el nivel del mar. A lo largo de su borde Sur y Suroriental transita el Río Hondo, única corriente superficial permanente de la entidad.

En esta subprovincia existen cenotes de gran tamaño, como el "Cenote Azul", varias lagunas, como las de Bacalar, Chichancanab, Paiyegua y Nohbec, y vastas áreas inundables, algunas de las cuales permanecen cubiertas por el agua casi todo el año.



*El lote número dieciséis se encuentra en la subprovincia Fisiográfica denominada Costa Baja de Quintana Roo.*

#### **IV.5.1.4 Hidrología**

El lote número dieciséis colinda con la Zona Federal Marítimo Terrestre del mar Caribe, y en el extremo oeste; el predio contiene una pequeña superficie de 1,321.57m<sup>2</sup> en la que se encuentra vegetación de manglar, zona que tiene porciones inundables estacionalmente, mismas que dependen de las épocas de lluvia o sequía que fluctúan durante el año. En la porción del predio donde se pretende desarrollar el proyecto denominado "Ampliación de Vivienda Costa Living Home", no se presentan cuerpos de agua ni corrientes superficiales, siendo que dicha zona históricamente fue utilizada como rancho coprero, haciéndolo evidente la falta de cobertura vegetal original y la presencia y distribución de numerosos individuos de *Cocos nucifera* con una distribución en hileras.

La fracción donde se pretende edificar el proyecto, se ubica dentro de la Región Hidrológica 33 (Yucatán Este, Quintana Roo), información basada en la Carta Hidrológica de Aguas Superficiales, escala 1:250,000, Bahía de la Ascensión E16-2-5 (INEGI, 1985). Esta región está dividida en dos cuencas: Bahía de Chetumal y Cuencas Cerradas, en la primera, se incluye el área de estudio.



El coeficiente de escurrimiento de esta región es de 10-20% en las zonas más altas y de 20-30% en las zonas bajas cercanas a la costa donde existe mayor acumulación de agua y se ubican extensas zonas sujetas a inundación.

#### IV.5.1.6 Suelos

De acuerdo a la clasificación de suelos propuesta por FAO/UNESCO (1985) y el INEGI (1984), en la Carta Edafológica Bahía de la Ascensión E16-2-5, escala 1:250,000, en la zona de influencia al predio se encuentran tres tipos de suelo distribuidos en cuatro bandas de Este a Oeste: Regosol, Solonchak y Rendzinas.

La primera banda corresponde a los suelos Regosol o "Huntunich" con un suelo secundario formado por *Solonchak órtico*, con una fase química sódica y una textura gruesa (Rc+Zo-N/1).

La segunda banda corresponde al tipo *Solonchak móllico* y un suelo secundario de Regosol calcáreo con una fase química sódica y una textura gruesa (Zm+Rc-N/1). En este tipo de suelos es común el desarrollo de manglares (Flores y Espejel, 1994).

El tercer tipo de suelo que corresponde a las *Rendzinas* conocidas localmente como "Tzekeles", con un suelo secundario formado por litosol de textura fina (E+I/3), no se encuentra presente en el predio.

En la mayor parte de la superficie del lote número dieciséis del rancho denominado "El Gavilán", el suelo está compuesto por arena con un alto contenido de carbonatos, este suelo es muy permeable y con una pobre cantidad de materia orgánica. Este suelo forma una franja colindante con la costa y se encuentra en gran parte desprovisto de vegetación original, salvo por los individuos inducidos y de palma de coco que evidencian el uso que se le dio al predio en épocas anteriores como rancho coprero. No obstante, en el extremo Oeste del predio, se encuentra una franja donde se desarrolla vegetación del manglar, por lo que también se puede encontrar suelo secundario de Regosol calcáreo, sobre el cual es común el desarrollo de manglares.

### IV.5.2 MEDIO BIÓTICO

#### IV.5.2.1 Vegetación de lote número dieciséis.

Dentro de la porción de interés del lote de terreno número dieciséis, sobre la que se pretende la realización del proyecto denominado "Ampliación de Vivienda Costa Living Home", no se encontró vegetación original, siendo que en épocas pasadas en dicho predio se practicaba la actividad de la copra, misma de la que como evidencia se encuentran individuos adultos en su mayoría de *Cocos nucífera*, con una distribución equidistante para su aprovechamiento, por lo que tal y como se puede observar en las fotografías, la zona de interés del predio donde se pretende la realización del proyecto, se encuentra completamente desprovista de vegetación original, con presencia única y exclusivamente de vegetación inducida en la que resaltan los individuos de *Cocos nucífera*, siendo que en el sitio no se encontraron individuos de alto valor ecológico y/o listados en la NOM-059-

SEMARNAT-2010.. No obstante conforme se avanza hacia el lado Oeste se puede observar la presencia de vegetación recuperada de manera natural perteneciente a vegetación secundaria arbórea procedente de selva mediana subperennifolia con dominancia de *Thrinax radiata*, y en el extremo Oeste del predio existe la presencia de vegetación de manglar con individuos de mangle blanco y botoncillo. En este sentido, es preciso señalar que no se ahonda en estos tipos de vegetación puesto que en ningún momento se prevé su afectación, siendo que las obras, estructuras y actividades tendientes a la realización del proyecto denominado "Ampliación de Vivienda Costa Living Home" se realizarán únicamente sobre la superficie que fungía históricamente como rancho coprero, por lo que la única vegetación que podría resultar afectada consiste únicamente en los individuos de *Cocos nucífera* que se encuentren en el trazo de dicho proyecto.



*En las fotografías 1 y 2 se puede observar el área utilizada históricamente como rancho coprero donde se pretende realizar el proyecto "Ampliación de Vivienda Costa Living Home" con presencia únicamente de individuos de *Cocos nucífera*. En las fotografías 3 y 4 se puede observar la vegetación secundaria arbórea de la selva mediana subperennifolia con presencia de *Thrinax radiata*, misma que no será afectada por el desarrollo del proyecto "Ampliación de Vivienda Costa Living Home".*

#### **IV.5.2.2 Fauna**

En general, la Península de Yucatán es considerada como una región de baja diversidad biológica si se compara con otras regiones del país. Esta baja diversidad se atribuye a factores topográficos y geológicos, ya que la Península de Yucatán es extremadamente

homogénea y con extensiones relativamente planas con elevaciones no mayores a 400 m y con estratos calizos más o menos horizontales; sin embargo, los estudios que se han realizado, hacen referencia a la gran importancia que tiene en esta región peninsular para la distribución de especies de fauna silvestre. De esta manera, su ubicación es singular y corresponde a la zona en donde convergen las dos grandes zonas biogeográficas: la región Neártica y la Neotropical.

Esta situación se hace evidente en el caso de las aves, ya que la Península de Yucatán es una zona en la que se presentan importantes poblaciones de aves migratorias, las cuales provienen de las altas latitudes durante la temporada invernal en busca de mejores condiciones climáticas, de refugio, descanso y alimentación.

En la Región colindante al litoral, se presentan tres tipos principales de vegetación, distribuidos a manera de bandas con dirección Norte-Sur: *Duna Costera* (en la orilla del litoral); *Vegetación acuática facultativa* (en áreas inundables con algunos escurrimientos temporales o permanentes); y, *la Selva* (en la porción más alta de la zona).

Basado en la información que se proporciona en el programa de manejo del Parque de Arrecifes de Xcalak, elaborado por la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, en la que señala las condiciones de vegetación y de fauna de las diferentes zonas que componen este parque, se hace mención de la zona con mayor similitud a las condiciones del área de influencia del proyecto.

#### Mamíferos

En la zona costera de influencia entre Punta Herrero hasta Xcalak, pueden encontrarse hasta 31 especies de mamíferos, 23 de estas especies aparecen en los listados de Bacalar Chico, Belice (Dotherow, 1995 Somerville y Samos, 1995); trece de las especies que aparecen en la zona no se habían registrado para Bacalar Chico. Estas incluyen el Tapir (*Tapirus bairdii*), especie considerada en peligro de extinción (NOM-059-SEMARNAT-2010); también se encuentran los Temazates (*Mazama americana* o *M. pandora*), el Zorrillo Espalda Blanca (*Conepatus semistriatus*), la Comadreja (*Mustela frenata*) y seis especies de Murciélagos (*Pteronotus parnelli*, *Artibeus intermedius*, *A. lituratus*, *Mormoops megalophyla*, *Sturnira lillium* y *Dermanura phaeotis*) (Méndiz y MacKinnon, 1997).

Otras especies de mamíferos reportadas y que también son consideradas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 como en peligro de extinción son el Jaguar (*Panthera onca*), Ocelote (*Leopardus pardalis*), el Tigrillo (*Leopardus wiedii*), el Manatí (*Trichechus manatus*) y el Viejo de Monte (*Eira barbara*). El Leoncillo (*Herpailurus yagouaroundi*) y el Cacomixtle (*Bassariscus sumichrasti*), también reportadas, se encuentran dentro de la categoría de especies amenazadas y raras respectivamente.

De las especies reportadas para Bacalar Chico y que han sido reportadas en el lado mexicano, están el Puerco Espín (*Coendou mexicanus*), el Grisón (*Galictis vittata*) y la Martucha (*Potos flavus*). Las dos primeras especies cuentan con pocos registros en Quintana Roo. La última es más común y es muy probable su presencia en Xcalak (Méndiz y MacKinnon, 1997).

Los habitantes de la zona indican la presencia del Temazate o Cabrito (*Mazama pandora*) como se conoce localmente; sin embargo, no se presenciaron rastros de la especie.

#### Aves

Se estima la presencia de 155 especies de aves para el área de influencia al proyecto tanto residente como migratoria, de las cuales 104 también han sido reportadas para la zona de Bacalar Chico, Belice (<biblio>). De las especies enlistadas, 29 están catalogadas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 y 6 clasificadas como endémicas de la Península de Yucatán por Howell y Webb (1995).

Al Oeste de Xcalak en la Bahía de Chetumal, existen varios sitios importantes para la anidación y descanso de diversas especies: La Isla de los Pájaros es un lugar importante para la anidación o paradero de dos especies de Cormoranes (*Phalacrocorax auritus* y *P. brasilianus*), de la Fragata (*Fragata magnificens*), cuatro especies de Garzas (*Casmerodius albus*, *Egretta caerulea*, *E. tircolor*, *E. rufescens*), el Garzón Cenizo Fase Blanca (*Ardea herodias occidentalis*), el Ibis Blanco (*Eudocimus albus*), la Chocolatera (*Ajaja ajaja*), la Kuka (*Cochlearius cochlearius*), Aura Común (*Cathartes aura*) y el Gaytán o cigüeña (*Mycteria americana*). Aparentemente es el sitio de anidación de aves acuáticas más importante de la zona (Mérediz y MacKinnon, 1997).

#### Anfibios y Reptiles

Se reportaron veintisiete especies de anfibios y reptiles en Xcalak, cinco han sido reportados anteriormente en esta localidad (Granados, *et al.*, 1995) y 21 en Bacalar Chico (Dotherow, 1995; Somerville y Samos, 1995). Cuatro especies no han sido reportadas en la parte beliceña: la Serpiente de Cascabel (*Crotalus durissus*), la Nauyaca (*Bothrops asper*), una Lagartija (*Mabuya unimarginata*) y el Gecko (*Hemidactylus frenatus*).

Diez de las especies de reptiles que se presentan en la zona se encuentran dentro de alguna categoría de la NOM-059-SEMARNAT-2010. La Iguana (*Ctenosaura similis*), la Boa (*Boa constrictor*) y la Tortuga (*Rhinoclemis similis*) se consideran como especies amenazadas. Las cuatro especies de Tortugas Marinas están en peligro de extinción, las dos especies de Cocodrilos están consideradas como raras y la Serpiente de Cascabel está sujeta a protección especial.

#### Especies de Interés cinegético.

Aunque la zona está considerada como región cinegética, la población practica actividades de cacería de forma esporádica. Entre las especies más importantes para esta actividad se encuentran el Venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) y el tepezcuintle (*Agouti paca*). No obstante dentro del predio estarán expresamente prohibidas las actividades de cacería y/o captura.

Siendo que la superficie de interés del predio donde se pretende la realización del proyecto "Ampliación de Vivienda Costa Living Home" se encuentra desprovista de vegetación original, encontrándose únicamente individuos de *Cocos nucifera* distribuidos de forma equidistante aludiendo a que dicha superficie fungió como un rancho coprero, y que la presencia de este elemento este es un factor determinante para la aparición de fauna al



representar fuentes de alimento y refugio, al momento de la visita técnica de reconocimiento del predio, no se encontraron especímenes faunísticos de ningún tipo en dicha zona, salvo por una iguana que huyó con el movimiento de la gente.

No obstante, no se descarta que en cualquier momento se pueda encontrar algún otro espécimen faunístico de los listados en la descripción del Sistema Ambiental, siendo que al no encontrarse barreras físicas impenetrables hacia el lote número dieciséis, este es un sitio de tránsito para la fauna móvil encontrada en la zona.

#### **IV.6 DIAGNÓSTICO GENERAL DEL AMBIENTE**

La zona de estudio presenta características de un ecosistema constantemente afectado y modificado por las actividades humanas que se llevan a cabo en el sitio desde hace más de 36 años, siendo que la superficie de interés se encuentra completamente desprovista de vegetación original, encontrándose únicamente individuos inducidos de ornato y frutales y de *Cocos nucífera* (palma de coco) distribuidos de manera equidistante, mismos que fueran colocados en el sitio por el hombre con la finalidad de ser aprovechados mediante la actividad coprera de la zona, esto hace que el sitio de interés posea un índice de calidad ambiental medio pues, no obstante que gran parte de la superficie del predio se encuentra desprovisto de vegetación original, en el mismo se encuentra vegetación secundaria arbórea de selva mediana subperennifolia con dominancia de *Thrinax radiata* y en el extremo Oeste del predio se encuentra vegetación de manglar, ambas en buen estado de conservación. Los principales indicadores ambientales en el lote 16 son:

- Presencia de barrera vegetal original, en buen estado de conservación, en la porción Oeste del predio, siendo ésta de menor superficie en comparación con la afectación sufrida hace más de 35 años, cuando fue utilizado como rancho coprero, siendo que los individuos dispersos de palma de coco no pueden ser considerados como tal, y que abarcan la mayor parte del predio.
- Ausencia de especies bajo algún status de protección en el área sobre la que se pretende realizar el proyecto "Ampliación de Vivienda Costa Living Home".
- Presencia a menos de 100 metros lineales de especies de manglar mixto bajo estatus de amenazado.
- Presencia de especies endémicas estabilizadoras de playa como la *scaveola* y los lirios.
- Nula presencia de vegetación original y fauna sobre el área a desarrollar, pero con altas probabilidades de recuperación a mediano plazo en cuanto se fomente una barrera vegetal,
- Presencia de manchones en buen estado de vegetación acuática sumergida o pastizales marinos correspondientes a *Talassia testudinum*,
- Clara afectación por fenómenos hidrometeorológicos e intemperismos severos recientes que han afectado la zona, manifiesta en la deformación, por acción del viento, de los troncos de las palmas.

La calidad se define como el conjunto de cualidades o propiedades que caracterizan una cosa o elemento, y por ende su valoración depende del conjunto de características que presenta el ambiente.

Las características del área de estudio se han descrito anteriormente, por lo que a continuación se presenta un diagnóstico a manera de tabla, donde se asigna un valor de acuerdo a caracteres universales y que no requieren de metodologías especiales para su apreciación, y se califican: el estado de conservación, de fragilidad y la capacidad de carga de los elementos.

**Diagnóstico de Calidad Ambiental de la porción costera del lote 16**

ES=Edo de conservación, F=Fragilidad, CR=Capacidad de Regeneración,  
Valoración: A=Alto, M= Medio, B=Bajo.

Factor Ambiental	Elemento Indicador	Descripción de la situación actual	ES	F	CR
Atmósfera	Calidad del aire	En la zona no existen emisiones por industria o actividades extractivas, se limita a los gases de combustión que emiten los vehículos sobre el camino. Por ser una zona donde corre el viento continuamente los gases se dispersan de forma inmediata. Sin embargo este elemento se ve afectado por el aumento de partículas y polvos provenientes de los escombros, quema de árboles muertos e incremento de obras en las cercanías y trabajos en el camino costero.	A	B	A
	Nivel de ruido	El ruido proviene del paso de los vehículos y actividades en predios colindantes.	A	B	A
	Microclima	El clima y microclima es cálido-húmedo y se ha modificado por la pérdida de la cobertura vegetal, la ausencia de dosel arbóreo que aporte sombra y la exposición del suelo.	M	M	A
Hidrología	Subterránea	El agua que se obtiene de pozos en la zona es salobre, y presenta coliformes en baja cantidad debido a la inadecuada disposición en las viviendas cercanas. Actualmente en el sitio cuenta con 2 pozos de extracción que se usan manualmente para riego desde hace más de 35 años. En la zona costera las viviendas cuentan con fosas selladas que, con el huracán se destruyeron y filtraron suciedad al manto freático.	M	A	M
	Escorrentía Superficial	Por tratarse de arena no existe escorrentía horizontal, en el área donde se pretende desarrollar el proyecto "Ampliación de Vivienda Costa Living Home", donde la permeabilidad es alta y en sentido vertical, no obstante no se descarta la presencia de zonas de inundación estacionales en el área de manglar ubicada en el extremo Oeste del predio, no obstante dicha zona es considerada de conservación estricta además que presenta un buen grado de conservación.	A	A	M
Suelo	Calidad del Suelo	En el área donde se pretende el desarrollo del proyecto "Ampliación de Vivienda Costa Living Home", la calidad del suelo no se ha modificado ya que de modo natural no presenta capa vegetal y no se usa ningún tipo de	A	M	M



		químicos en el área del proyecto.			
	Erosión	En las playas se ha perdido parcial o totalmente la vegetación original por lo que la dinámica de erosión y acreción puede alterarse. En el sitio no se presenta una alta dinámica de erosión o de acreción y se ayudará a mantener las condiciones de la ZOFEMAT con el fomento de especies vegetales consolidadoras de playa, además de las propias de duna que ya se han inducido.	M	M	M
Vegetación	Vegetación presente y manglar	En el área de aprovechamiento de interés para el presente estudio no se presenta cobertura de vegetación original, siendo que el predio en sí se encuentra en gran parte desprovisto de vegetación original, encontrándose únicamente individuos de palmas de coco con una distribución equidistante, y que fueron sembradas por propietarios anteriores cuando el uso del predio correspondía a un rancho coprero. El manglar en el extremo Oeste del predio (que se encuentra dentro del predio de interés) se encuentra en buen estado de conservación.	B	A	M
Fauna	Anfibios, reptiles, aves, mamíferos	La fauna es prácticamente nula a causa de la barrera física que representa la servidumbre de paso y el constante tránsito de vehículos, esto aunado a que el predio se encuentra en su mayor parte desprovisto de vegetación original.	B	A	M
Paisaje	Naturalidad, fragilidad y calidad paisajística	Los elementos que se han descrito antes generan un paisaje de naturalidad media-baja, que se percibe desde cualquier punto del predio, por lo que la calidad paisajística ha sido claramente impactada por actividades antropogénicas, la fragilidad del paisaje es alta ya que de modificarse cualquiera de los componentes naturales se afecta irremediablemente esta percepción de naturalidad, siendo que el caso del predio que nos ocupa fue impactado hace más de 35 años y se ha mantenido en esas condiciones a lo largo del tiempo.	B	A	M

Al momento de elaboración del presente estudio, el diagnóstico de la calidad ambiental actual del predio donde se pretende el desarrollo del proyecto denominado "Ampliación de Vivienda Costa Living Home", es que, este elemento se encuentra en un estado medio-bajo de conservación, debido a que la actividad antropogénica a la que se ha sometido a lo largo del tiempo y a los severos intemperismos que han impactado en la zona han provocado el deterioro de la vegetación original del predio, al grado de mantenerse en la mayor parte de la superficie del predio desprovista de vegetación original, lo cual significa que no ha habido un periodo significativo de tiempo para la recuperación de las condiciones originales del mismo.

La topografía del terreno es plana, en su superficie no se pueden apreciar pendientes bruscas; hacia la línea de pleamar no se aprecia la erosión evidente, siendo que la fuerza del mar llega reducida a causa de las cercanas barreras arrecifales, pastizales y puntas rocosas que protegen esta zona en particular. No obstante que en el sitio a una distancia

considerable se pueden encontrar pastos sumergidos, más no se observa costa rocosa, la rompiente arrecifal en la distancia, a más de 700.00 ml, coadyuva a evitar la erosión. En este sentido se promoverá la siembra de especies halófitas y consolidadoras de playa para incrementar el valor escénico de la costa y asegurar su estabilización.

Sobra decir, que en la zona de playa la dinámica costera retrae y amplía la playa con mucha periodicidad, en función de las estaciones y los fenómenos hidrometeorológicos; un huracán es una fuerza natural y, por ende, la naturaleza tiene los elementos necesarios naturalmente para revertir los impactos negativos y regenerarse a sí misma (resiliencia); sin embargo, este impacto es sinérgico y, dado el aprovechamiento extensivo de esta franja costera, es muy difícil que por sí sola la naturaleza pueda regenerar los elementos dañados puesto que los habitantes aprovecharán la deforestación para expandir e incrementar el uso del suelo. Por ello, se debe implementar y apoyar programas que limiten el uso de las zonas desprovistas de vegetación y fomentar actividades de enriquecimiento y forestación, para, de esta forma, poder recuperar parte de los atributos naturales de esta región.

Aunado a los eventos hidrometeorológicos está el deterioro ocasionado por la presión poblacional, que con una gran variedad de actividades contribuyen al deterioro de las comunidades florísticas e inhiben su recuperación, ya que, el aprovechamiento de especies maderables y no maderables se lleva a cabo sin un programa de control y/o manejo, agudizando el daño y estrés que ya se ejerce sobre dichas comunidades.

También es importante señalar que la fauna silvestre se ve afectada directamente por los asentamientos humanos, que conllevan la presencia de fauna doméstica y fauna feral, en su mayoría perros, gatos y ratas; los cuales juegan un papel muy importante en el desplazamiento de la fauna silvestre a lugares más seguros y alejados.

#### **IV.6.1 Paisaje**

El paisaje en la zona de interés ha sufrido importantes modificaciones tanto antiguas como recientes y ha perdido en parte su valor escénico, por lo que se estima que mantiene un nivel medio-bajo de naturalidad y calidad paisajística. En la porción Oeste, aún dentro del lote número dieciséis, se encuentran asociaciones de vegetación correspondiente a manglar, mismas que presentan un buen estado de conservación.

Se estima que la ejecución del Proyecto "Ampliación de Vivienda Costa Living Home" podrá ayudar a recuperar parte del valor escénico del área que conforma el lote número dieciséis mediante la introducción y enriquecimiento con especies originarias y la erradicación de las invasoras y secundarias sin valor ecológico.

La fragilidad ambiental y paisajística del sitio es inherente, es por ese motivo que las obras y actividades que comprenden el proyecto "Ampliación de Vivienda Costa Living Home" van acordes con la conservación con el fin de evitar la modificación visual del paisaje; el principal objetivo del proyecto es interactuar con la naturaleza aprovechando los recursos naturales de una manera sostenible, por lo que el desarrollo del mismo propiciará la mejora paisajística mediante acciones de restauración del sitio armonizando a su vez con el desarrollo del proyecto.

#### **IV.6.2 Medio Socioeconómico**

En el aspecto socioeconómico, la población de la región Costa Maya es relativamente baja, concentrada en dos poblaciones formales, en donde la principal actividad económica es la pesca, y en segundo lugar el Turismo. Aun cuando el ingreso por la actividad pesquera, aparentemente es suficiente, existen dos factores que indican que ésta ya no es económicamente muy redituable. El primero es el bajo nivel de vida, actualmente en incremento y asociado con la actividad turística. El segundo, es la disminución gradual pero firme del volumen de captura de las diferentes especies. Este hecho propicia generalmente la transferencia de actividad económica, de la pesca hacia el Turismo. Existe una alta deficiencia de servicios, como son, luz, agua potable y drenaje, en la región se cuenta con los servicios elementales de educación, salud y comunicación.

Con respecto al sistema socioeconómico; en la región de Costa Maya se encuentran alrededor de 1,000 habitantes fijos distribuidos a lo largo de la costa y principalmente en dos centros de población, Mahahual e X'calak, según estimaciones realizadas en 1996.

En el sistema productivo la principal actividad es la pesca, centrada en dos o tres especies de alto valor económico, langosta y escama. Sin embargo, es intensamente reemplazada en la actualidad por el Turismo. En cuanto a la producción agrícola, esta es de autoconsumo, el rendimiento es muy bajo porque los suelos son muy delgados y de formación reciente, con mucha pedregosidad. La ganadería es de tipo extensivo, solo hay dos ranchos dedicados a esta actividad y con pocas cabezas de ganado. De esta manera se puede decir que prácticamente, esta actividad no existe.

En el sector secundario, al no haber industria en la zona, esta actividad no existe, porque no hay la infraestructura suficiente en la zona.

En el sector terciario, el turismo es una actividad que comienza a despuntar creando expectativas entre los habitantes de la región.

##### **➤ Servicios**

#### **a) Medios de comunicación**

##### **• Vías terrestres.**

Para tener acceso a la región donde se construirá el proyecto, se sigue la carretera federal 370 Reforma Agraria-Puerto Juárez. En esta, sobre el km. 64.2, se ubica una desviación a la derecha, en el entronque denominado Cafetal-Mahahual.

Antes de llegar a Mahahual se encuentra la desviación a la comunidad de Xcalak, se debe llegar al poblado de Xcalak y tomar su costera hacia el Norte, avanzando el kilómetro 10+500 para llegar al sitio de estudio.

##### **• Teléfono, telégrafo y correos.**

En la zona de Xcalak ya hay servicio de telefonía a través de bajantes de antenas satelitales, el teléfono funciona entonces a través de la línea de internet.

## **b) Medios de transporte.**

### **• Transporte aéreo.**

Hay una heliopista en Mahahual y una aeropista en Pulticub, la primera perteneciente a la SEMAR y la segunda al Ejército.

### **• Transporte marítimo.**

A Costa Maya se puede llegar por crucero, que arriba al muelle "Costa Maya" en la comunidad de Mahahual y de ahí llegar por tierra al Proyecto.

También se prestan servicios en embarcaciones, lanchas tipo balleneras, privadas, para recorridos turísticos principalmente. El transporte marítimo no es el principal medio en la zona, salvo para actividades de pesca y recreo.

### **• Transporte terrestre.**

Se cuenta con vías de comunicación adecuadas hasta la entrada comunidad de Xcalak, siendo la carretera Cafetal-Mahahual una vía de jurisdicción estatal, al término de esta vía y hasta llegar al predio se sigue un camino de terracería que cruza los predios privados como "servidumbre de paso" y que están a cargo del Ayuntamiento de Othón P. Blanco pero más habitualmente de los propietarios de los predios asentados en sus linderos.

## **c) Servicios públicos.**

### **• Sistemas de manejo de aguas residuales.**

El lote número dieciséis no cuenta con drenaje sanitario ni pluvial, siendo que la vivienda que se encuentra actualmente ahí desplantada posee un biodigestor, no obstante, de autorizarse el proyecto, el servicio será mejorado con la instalación de 1 biodigestor adicional, la conexión de ambos a dos cepas de humedal artificial de flujo vertical para proporcionar tratamiento terciario y permitir su reuso en riego y limpieza.

### **• Tiradero municipal. y relleno sanitario.**

En las comunidades de Mahahual e Xcalak se cuenta con su propio "vertedero" y es a ese lugar a donde se enviarán los residuos de todas las etapas del Proyecto, siendo que cada segundo o tercer día la camioneta del constructor trasladará los residuos a estos sitios de disposición final y durante la operación el traslado quedará a cargo del promovente.

### **• Agua Potable.**

La zona no cuenta aún con dotación de agua potable y alcantarillado, para esto se cuenta con una cisterna y se prevé edificar 1 cisterna adicional que será llenada con pipas de agua y bajantes pluviales del sistema de captación de agua pluvial.

### **• Energéticos**

#### **• Combustibles**

En el entronque del tramo Mahahual-Punta Herrero se cuenta con una estación de servicios de combustible con franquicia de Pemex. El principal uso de este combustible es para el abasto de los motores fuera de borda de los pescadores, para los automóviles y camionetas de la localidad, así como para los vehículos que se dedican al transporte de turistas.

- **Electricidad.**

En el área del proyecto se cuenta con un sistema de generación a base celdas fotovoltaicas (paneles solares), este sistema pretende ser mejorado y ampliado, además se cuenta con coadyuvancia de Gas LP para calefacción y refrigeración y, con un generador a base de diesel para situaciones de emergencia en las que los paneles deben ser desmontados y el tanque de gas cerrado.

- **Educación.**

En Mahahual existe el Jardín de niños *Benito Juárez*, para educación preescolar y la Escuela *primaria Vicente Kau Chan*, para la impartición de educación primaria, contando desde el primero al sexto grado. No existe educación media ni superior en la región, por lo que aquellos que desean continuar sus estudios deben trasladarse a Chetumal, Bacalar o Felipe Carrillo Puerto.

- **Centros de salud.**

En Xcalak, existe una Clínica Rural de primer grado de la Secretaría de Salud, la cual presta servicios todos los días. En ella se cuenta con el servicio profesional de un médico de planta. Así mismo se cuenta con un diversos consultorios privados de atención médica en la comunidad de Mahahual.

- **Vivienda.**

En la costera, la vivienda está constituida por rancherías a la orilla del mar, se puede observar zonas en las que aún predomina la vivienda hecha a base de madera, con piso de arena y en algunos casos de cemento, las paredes también son de madera, no obstante cada vez son más frecuentes las viviendas y desarrollos de materiales permanentes que ofrecen más resistencia a los embates del clima extremo, como lo son las hechas a base de paredes de block.

La vivienda fue una de las pérdidas económicas más fuertes que tuvo la Costa Maya a causa del Huracán Dean, aproximadamente el 80% de las casas tuvieron pérdidas totales o parciales y al día de hoy aún se aprecia abundancia de escombros y viviendas destruidas en la zona, tanto en Mahahual como en toda la franja costera que va de dicho poblado hasta Pulticub y al Sur hasta Xcalak.

- **Zonas de recreo.**

- **Parques.**

No hay zonas de recreo cercanas al predio. En Mahahual hay un área verde y un parque infantil, en Xcalak sólo hay un descampado.

- **Centros deportivos.**

No hay centros deportivos cercanos al sitio del proyecto.

- **Centros culturales (cine, teatro, museos, monumentos nacionales).**

No existen para la región.

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



## V.1 Metodología para identificar los Impactos Ambientales

### Justificación para el uso de la metodología seleccionada.

Frente a la complejidad de los fenómenos naturales y socioeconómicos a observar ante la enorme diversidad de los proyectos de desarrollo, los estudiosos y profesionales del tema han diseñados distintas estrategias de aproximación hacia el proceso de la manifestación de impactos ambientales. La clasificación más ampliamente aceptada divide a las técnicas para identificar, predecir y evaluar los impactos ambientales en los siguientes grupos:

<b>Técnicas para identificar, predecir y evaluar impactos ambientales</b>	
Procedimientos pragmáticos	Grupo interdisciplinario
Listados	Lista estandarizada de impactos asociados con el tipo de proyecto
Matrices	Listas generalizadas de las posibles actividades de un proyecto y de los factores ambientales afectados por más de una acción
Redes	Trazado de ligas causales
Modelos	Conceptual-describe las relaciones entre las partes del sistema. Matemático-Modelo conceptual cuantitativo Simulación- Representación dinámica del sistema
Sobreposiciones	Evaluaciones producto de la sobreposición de imágenes o mapas capaces de ilustrar los escenarios y las condiciones ecológicas antes y después del proyecto
Procedimiento adaptativo	Combinación de técnicas

Estos métodos han sido elaborados en los Estados Unidos y Europa y, están diseñados conforme a los lineamientos técnicos legales de aquellos países, por lo que para ser aplicados en México se han adecuados a las condiciones nacionales. A continuación se presenta una breve descripción de las características generales de las técnicas mencionadas para fundamentar la elección de cada una de estas.

Para el presente estudio, se ha realizado una adaptación de diversas técnicas de identificación y evaluación de impactos, tomando como referencia las citadas en la tabla anterior, se ha realizado una identificación de impactos y una matriz para poder darles una valoración cualitativa y cuantitativa a los impactos que serán generados y de ese modo poder proponer puntualmente las técnicas para su mitigación y control.

Se presenta el listado descriptivo de la técnica empleada, junto con la tabla de valores asignados para cuantificación:

### **Fase 1: Identificación**

Consistente en circunscribir separadamente las actividades del proyecto que podrían provocar impactos sobre el ambiente en las etapas de selección y preparación del sitio; construcción, operación y mantenimiento y abandono al término de la vida útil. Asimismo se identifican los factores ambientales y sus atributos que se verían afectados.

### **Fase 2: Predicción**

Consiste en establecer la naturaleza y extensión de los impactos ambientales de las actividades identificadas para prever su significado e importancia en el futuro. En esta fase se requiere cuantificar con indicadores efectivos el significado de los impactos.

### **Fase 3: Evaluación**

Consiste en evaluar los impactos ambientales cuantitativa y cualitativamente. De hecho, la política de estudiar los efectos en el ambiente carecería de utilidad si no se contara con una determinación cualitativa y cuantitativa de los impactos.

Al conocer la naturaleza y dimensión de un impacto es posible tomar una decisión, la cual puede consistir en:

- Diseñar alguna medida de prevención o mitigación, o
- Determinar una alternativa del proyecto que genere impactos de menor magnitud e importancia.

La elección de cualquiera de estas opciones implica las correspondientes consideraciones técnicas, económicas, sociales y financieras.

Retomando el contenido del presente inciso tenemos que, para la identificación de impactos se adaptaron las rutinas implícitas en la conformación de un catalogo de impactos según describe Batelle, que contempla las cuatro categorías citadas: a) ecología; b) contaminación ambiental; c) estética, y d) interés humano; a la vez que se consideraron los criterios "Metodología Georgia" (*Instituto de Ecología, University of Georgia 1971*), que incorpora componentes ambientales adicionales para la evaluación de alternativas.

Para la calificación de los impactos identificados se recurrió a los procedimientos de Leopold *et.al* 1971, adaptándolos a las condiciones del proyecto, para lo cual se consideraron los criterios siguientes:

#### **a) El carácter genérico del impacto.**

Que hace referencia al carácter positivo (Benéfico); o, negativo (Adverso) de la acción realizada con respecto al estado previo o inicial al desarrollo de actividades u obra proyectada.

#### **b) La magnitud de los impactos ambientales.**

Para brindar certidumbre al proceso de dotar de parámetros cuantitativos a elementos cualitativos, recurrimos a los postulados de *Adkins y Burke (1971)* otorgando artificialmente valores a los factores por calificar; parámetros que en el presente estudio se acotan entre el -3 y el + 3 todo ello para obtener una escala práctica de valores relativos entre ellos durante las etapas de construcción y operación.

- 1) Poco Significativo. Cuando la recuperación de las condiciones semejantes a las originales, requieren de acciones preventivas y con respuesta positiva en corto plazo.
- 2) Significativo. Cuando la magnitud del impacto requiere de la aplicación de medidas y acciones correctivas específicas para la recuperación o compensación de las condiciones iniciales del ambiente, el cual se obtiene después de un tiempo relativamente prolongado.
- 3) Crítico. Cuando la magnitud del impacto es superior al umbral de lo aceptable y se caracteriza por producir la pérdida permanente de la calidad de las condiciones o características ambientales, sin la posibilidad de recuperación, incluso con la aplicación de medidas o acciones específicas.

Por otra parte, las características particulares de los impactos se califican de acuerdo a cuatro posibles categorías; según los siguientes criterios:

**c) El tipo de acción del impacto.**

En donde se indica la forma en que se produce el efecto de la obra o actividad que se desarrolla sobre los elementos o características ambientales; así se considera el efecto como Directo (ejemplo: desmonte del predio); o bien, Indirecto (ejemplo: posterior erosión del suelo).

**d) Las características de los impactos en el tiempo.**

Se relaciona con la permanencia del impacto: si este ocurre y luego se retorna a las condiciones originales, se considera de tipo Temporal; o bien, si éste es continuo y sin posibilidad de que se restablezcan las condiciones iniciales, se considera de tipo Permanente.

**e) La extensión del impacto.**

Considera la situación de que las modificaciones producidas sean de carácter puntual, es decir que solo afecte una superficie de escasas proporciones, situación cuando se califica como Localizado; o bien, si se afecta una superficie extensa se denomina de tipo Extensivo.

**f) La reversibilidad de las modificaciones realizadas.**

En este caso, si las características originales del sitio afectado retornan a las condiciones iniciales después de cierto tiempo y únicamente por la acción de mecanismos naturales el impacto es de tipo Reversible; mientras que el impacto será Irreversible si se da el caso contrario.

A continuación se describen uno a uno los impactos detectados, sobre los cuales se aplicarán juicios que permiten la obtención de valores cuantificables para facilitar el análisis y ponderación, valorando su magnitud, su persistencia, la amplitud de sus afectaciones, o las consecuencias benéficas y perjudiciales que pudiera traer consigo.

Una relatoría que se presenta estructurada teniendo como ejes principales, los cuatro grandes recursos naturales y la incidencia sobre estos de las actividades programadas para cada fase del proyecto.

**Cuadro de Criterios de la metodología para la evaluación de los impactos ambientales**

	Denominación o significado del criterio	Valor	Clasificación	Impacto
(CI)	<b>A. Carácter del impacto.</b>			
	Se refiere al efecto benéfico (+) o perjudicial (-) de las diferentes acciones que van a incidir sobre los factores considerados.	(+)	Positivo.	
		(-)	Negativo.	
		(X)	Previsto.	Pero difícil de calificar sin estudios detallados, que reflejarán efectos cambiantes difíciles de predecir o efectos asociados a circunstancias externas al proyecto, cuya naturaleza (beneficiosa o perjudicial) no puede precisarse sin un estudio global de las mismas.
(I)	<b>B. Intensidad del impacto.</b>			
	(Grado de afectación) Representa la cuantía o el grado de incidencia de la acción sobre el factor en el ámbito específico en que actúa.	(1)	Baja.	Afectación mínima.
		(2)	Media.	
		(4)	Alta.	
		(8)	Muy alta.	
(12)		Total	Destrucción casi total del factor.	
(EX)	<b>C. Extensión del impacto.</b>			
	Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% del área respecto al entorno en que se manifiesta el efecto).	(1)	Puntual.	Efecto muy localizado.
		(2)	Parcial.	Incidencia apreciable en el medio.
		(4)	Extenso.	Afecta una gran parte del medio.
		(8)	Total.	Generalizado en todo el entorno
(+4)		Crítico.	El impacto se produce en una situación crítica; se atribuye un valor de +4 por encima del valor que le correspondía.	
(SI)	<b>D. Sinergia.</b>			
	Este criterio contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples, pudiéndose generar efectos sucesivos y relacionados que acentúan las consecuencias del impacto analizado.	(1)	No sinérgico	Cuando una acción actuando sobre un factor no incide en otras acciones que actúan sobre un mismo factor.
		(2)	Sinérgico	Presenta sinergismo moderado.
(4)		Muy sinérgico	Altamente sinérgico	
(PE)	<b>E. Persistencia .</b>			
	Refleja el tiempo en supuestamente permanecería el efecto desde su aparición.	(1)	Fugaz.	(< 1 año).
		(2)	Temporal.	( de 1 a 10 años).
		(4)	Permanente.	(> 10 años).

	Denominación o significado del criterio	Valor	Clasificación	Impacto
	<b>F. Efecto.</b>			
(EF)	Se interpreta como la forma de manifestación del efecto sobre un factor como consecuencia de una acción, o lo que es lo mismo, expresa la relación causa – efecto.	(D)	Directo o primario.	Su efecto tiene una incidencia inmediata en algún factor ambiental, siendo la representación de la acción consecuencia directa de esta.
		(I)	Indirecto o secundario.	Su manifestación no es directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando este como una acción de segundo orden.
	<b>G. Momento del impacto.</b>			
(MO)	Alude al tiempo que transcurre entre la acción y el comienzo del efecto sobre el factor ambiental.	(1)	Largo plazo.	El efecto demora más de 5 años en manifestarse.
		(2)	Mediano Plazo.	Se manifiesta en términos de 1 a 5 años.
		(4)	Corto Plazo.	Se manifiesta en términos de 1año.
		(+4)	Crítico,	Si ocurriera alguna circunstancia crítica en el momento del impacto se adicionan 4 unidades.
	<b>H. Acumulación.</b>			
(AC)	Este criterio o atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.	(1)	Simple.	Es el impacto que se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencia en la inducción de nuevos efectos, ni en la de su acumulación, ni en la de sinergia.
		(4)	Acumulativo.	Es el efecto que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad, al carecer el medio de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento de la acción causante del impacto.
	<b>I. Recuperabilidad.</b>			
(MC)	Posibilidad de introducir medidas correctoras, protectoras y de recuperación. Se refiere a la posibilidad de reconstrucción total o parcial del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retomar a las condiciones iniciales (previas a la acción) por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras, protectoras o de recuperación).	(1)	Recuperable de inmediato.	
		(2)	Recuperable a mediano plazo.	
		(4)	Mitigable.	El efecto puede recuperarse parcialmente.
		(8)	Irrecuperable.	Alteración imposible de recuperar, tanto por la acción natural como por la humana.

	Denominación o significado del criterio	Valor	Clasificación	Impacto
<b>(RV)</b>	<b>J. Reversibilidad.</b>			
	Posibilidad de regresar a las condiciones iniciales por medios naturales. Hace referencia al efecto en el que la alteración puede ser asimilada por entorno (de forma medible a corto, mediano o largo plazo) debido al funcionamiento de los procesos naturales; es decir la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales.	<b>(1)</b>	Corto plazo.	Retorno a las condiciones iniciales en menos de 1 año.
		<b>(2)</b>	Mediano plazo.	Retorno a las condiciones iniciales en entre 1 y 10 años.
		<b>(4)</b>	Irreversible.	Imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a las condiciones naturales, o hacerlo en un periodo mayor de 10 años.
<b>(PR)</b>	<b>K. Periodicidad.</b>			
	Regularidad de manifestación del efecto. Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto.	<b>(1)</b>	Irregular.	El efecto se manifiesta de forma impredecible.
		<b>(2)</b>	Periódica.	El efecto se manifiesta de manera cíclica o recurrente.
		<b>(4)</b>	Continua.	El efecto se manifiesta constante en el tiempo.
<b>Valoración cuantitativa del impacto</b>				
<b>(IM)</b>	<b>Importancia del efecto.</b>			
	Se obtiene a partir de la valoración cuantitativa de los criterios explicados anteriormente	<b>IM = ±[3(I) + 2(EX) + SI + PE + EF + MO + AC + MC + RV + PR]</b>		
<b>(CLI)</b>	<b>Clasificación del impacto.</b>			
	Partiendo del análisis del rango de la variación del mencionado importancia del efecto <b>(IM)</b> .	<b>(CO)</b>	<b>COMPATIBLE</b>	Si el valor es menor o igual que 25
		<b>(M)</b>	<b>MODERADO</b>	si su valor es mayor que 25 y menor o igual que 50
		<b>(S)</b>	<b>SEVERO</b>	si el valor es mayor que 50 y menor o igual que 75
		<b>(C)</b>	<b>CRITICO</b>	Si el valor es mayor que 75



## **V.2. Análisis y Evaluación de los impactos generados.**

La Manifestación de Impacto Ambiental modalidad particular en etapa de Operación surge como herramienta para evaluar la situación actual del proyecto, como mecanismo para regularizar las cuestiones del Proyecto en todos los aspectos, así como en este caso solicitar la ampliación de las obras.

A la fecha se ha concluido en su totalidad la etapa de preparación del sitio y se ha desarrollado la construcción parcial, la etapa que actualmente se desarrolla corresponde a la de operación y se requiere de una ampliación, por lo que se implica etapa constructiva nuevamente. De acuerdo con la matriz de evaluación de impactos ambiental en estas etapas los impactos tienen una magnitud que van de baja a media y media reversible.

Esto es resultado principalmente de la situación que presentaba el predio a causa de haber desmontado hace más de 35 años y de haber edificado una vivienda sin prever, mitigar ni compensar impactos; aún cuando en el momento que se edificó no se requería de autorización en materia de Impacto Ambiental ni de Cambio de Uso de Suelo; a causa de las actividades previas el análisis y la evaluación de éstos debe considerar los impactos de a las obras atribuidas al proyecto Costa Living Home, y no solamente los que generados en la actual etapa de operación y de la ampliación que se solicita.

Considerando los criterios antes descritos, los impactos ambientales que se puedan generar en el sitio del proyecto, han sido ordenados de acuerdo a los distintos ámbitos y recursos que se verán afectados por el desarrollo del proyecto. Asimismo, al final del presente capítulo, se realiza el balance de todas estas afectaciones.

Se han considerado todas las fases que consideró el desarrollo del Proyecto, incluso aquellas que ya se han concretado y se han incorporado las actividades que se van a desarrollar durante la operación y la ampliación, como son la construcción de un nuevo módulo, obras temporales, la incorporación de un biodigestor adicional y dos cepas de Humedal de Flujo Vertical (wetland).

### a) **Fase de Preparación del sitio**

- **AL SUELO Y COBERTURA VEGETAL**

- (1). Retiro de cobertura vegetal para el marcaje de cimientos para zapatas y columnas.
- (2). Retiro del suelo natural.

### b) **Fase de Construcción**

- **A LA TOPOGRAFÍA Y FISIOGRAFÍA**

- (3). Transporte automotor de los materiales de construcción a través de la servidumbre de paso.
- (4). Colocación de zapatas, cimientos, columnas y postes.
- (5). Construcción de un módulo adicional, instalación de biodigestor, sellado para wetland.

(6). Requerimiento de Materiales Pétreos para la construcción.

- **A LA GEOMORFOLOGÍA.**

(7) Posible cambio en la continuidad de la superficie del terreno y su inclinación.

(8) Aumento de las probabilidades de ocurrencia de procesos geomorfológicos degradantes (erosión, deslizamientos).

(9) Relleno de formas erosivas lineales (cárcavas).

- **A LOS SUELOS.**

(10) Aumento de la intensidad de erosión.

(11) Compactación de los suelos.

(12) Pérdida parcial de la humedad natural de los suelos en el área del camino.

(13) Cambios en las propiedades físicas y químicas de los suelos.

(14) Pérdida de la materia orgánica.

- **AL CLIMA.**

(15) Aumento de la insolación y de la temperatura en la superficie de construcción.

- **AL AIRE Y RUIDO**

(16) Aumento de los niveles de polvo sedimentable en el aire, debido al tiro de material de construcción.

(17) Aumento de los niveles de contaminación por gases de escape de la maquinaria de construcción.

(18) Aumento de los niveles de ruido y de vibraciones por el transporte automotor.

- **A LAS AGUAS.**

(19) Aumento del acarreo de sedimentos a los cuerpos superficiales de agua.

(20) Aumento de los sólidos en suspensión en las corrientes fluviales.

(21) Posible alteración de parámetros físicos y químicos de los cuerpos de agua por incorporación accidental de volúmenes de material de construcción, residuos de lubricantes y combustibles, y otras sustancias.

- **A LA VEGETACIÓN.**

(22) Deforestación parcial de ejemplares arbóreos y arbustivos aislados sin valor ecológico.

(23) Fragmentación del hábitat.

- **A LA FAUNA.**

(24) Estimulación a la migración de especies a causa del estrés y vibraciones.

- **A LAS RELACIONES ECOLÓGICAS**

- (25) Posible fragmentación del hábitat.
- (26) Posible interrupción del tránsito de especies.

• **AL PAISAJE**

- (27) Contaminación Paisajística por residuos sólidos.
- (28) Contaminación Paisajística por el retiro de especímenes vegetales sin valor ecológico.

• **AL MEDIO SOCIOECONÓMICO**

- (29) Generación de empleos temporales de trabajadores de la construcción.
- (30) Adquisición de los materiales de construcción en el comercio local.

c) **Fase Operación y mantenimiento del Proyecto**

- (31) Generación de empleos permanentes para la operación (1 velador).
- (32) Dotación de energía eléctrica con otras alternativas (generador solar y Gas LP).
- (33) Enriquecimiento de los atributos paisajísticos mediante jardinería con especies endémicas en la ZOFEMAT.
- (34) Consolidación del suelo natural mediante el empleo de vegetación.
- (35) Aumento de la cobertura vegetal, densidad y diversidad.
- (36) Reducción de la insolación y aumento de la temperatura mediante el empleo de barreras vegetales.
- (37) Separación y clasificación de residuos sólidos y tratamiento de residuos líquidos.
- (38) Derrama económica por adquisición de víveres y enseres de uso diario en el comercio local.
- (39) Posible contaminación por un inadecuado manejo de residuos líquidos.
- (40) Posible contaminación por un inadecuado manejo de residuos sólidos.

Se presentan las matrices conteniendo una evaluación cruzada de los impactos ambientales identificados en el sitio del proyecto y su área de influencia, para cada uno de los subcomponentes de las 4 etapas en las 3 fases principales del Proyecto, a saber, preparación del sitio, construcción de la obra y operación de la Vivienda. Se han identificado 40 indicadores de impacto los cuales se clasifican a continuación para definir en qué factor ambiental inciden directamente.

**V.3. Matriz de identificación de impactos.**

FACTORES AMBIENTALES Y SOCIALES	ETAPAS DEL PROYECTO		
	PREPARACIÓN DEL SITIO	CONSTRUCCIÓN DEL SITIO	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
	(a)	(b)	(c)
GEOMORFOLOGÍA	2	3, 4, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13	34
SUELOS	1, 2,	4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 27, 28, 34, 35, 37, 39, 40,	21, 27, 34, 37, 39

<b>CLIMA</b>	1	5, 12, 13, 14, 15, 17, 33, 36	34, 35, 36
<b>AIRE</b>	1	3, 4, 5, 8, 10, 12, 13, 17, 35	34, 35
<b>AGUA</b>	1	3, 5, 8, 7, 9, 10, 11, 13, 14, 16, 19, 20, 21, 35, 37, 39	21, 27, 34, 35, 37, 39
<b>VEGETACIÓN</b>	1, 2	5, 7, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 33, 34, 35, 39, 40	21, 27, 33, 34, 35, 36, 39, 40
<b>FAUNA</b>	1	3, 5, 9, 10, 11, 13, 14, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 33, 35, 39	21, 27, 33, 34, 35, 36, 39, 40
<b>RELACIONES ECOLÓGICAS</b>	1, 2	3, 5, 7, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 33, 34, 35, 39, 40	21, 33, 34, 35, 36, 39, 40
<b>PAISAJE</b>	1	3, 5, 8, 11, 11, 13, 14, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 33, 37, 39	33, 34, 35, 36, 39, 40
<b>MEDIO SOCIOECONÓMICO</b>		3, 4, 5, 6, 29, 30, 31, 32, 38, 39	31, 32, 38

En esta tabla en la cual se ha cruzado la información de los atributos ambientales y sociales que se ven directamente impactados, sea positiva ó negativamente por las actividades e impactos que fueron identificados se aprecia que los factores más impactos son: el agua, la vegetación, la fauna, las relaciones ecológicas y el paisaje y, que la mayoría de estos impactos se presentaron durante la etapa de construcción del sitio, es decir, hace más de 35 años, por lo que la mayoría de estos, gracias a las acciones de los actuales promoventes ya han sido parcialmente mitigados y/o están en vía de recuperación, particularmente en el caso de la vegetación de la zona de conservación y de la ZOFEMAT colindante al lote 16.

### **V.3.1. Matriz de valoración de impactos.**

Para cada uno de los posibles impactos identificados en cada componente ambiental se ha establecido una valoración que permite cuantificar el impacto para establecer las compatibilidades y perfeccionar el establecimiento de medidas tendientes a la prevención, control y mitigación de cada uno de ellos.

Se han considerado tanto los efectos negativos como los positivos para poder hacer una sustracción cuantitativa al final de esta valoración y ponderar adecuadamente las medidas correctivas y de compensación que deban ser ejecutadas.

Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular del Proyecto "Ampliación de Vivienda Costa Living Home", Lote 16, Rancho El Gavilán.

Impacto Identificado	Criterios de evaluación											Importancia del efecto (IM),	Clasificación del impacto
	Carácter del impacto	Intensidad	Extensión	Sinergia	Persistencia	Efecto	Momento del impacto	Acumulación	Recuperabilidad	Reversibilidad	Periodicidad		
	CI	I	EX	SI	PE	EF	MO	AC	MC	RV	PR		
1	-	3	2	2	1	D	4	4	2	2	3	31	MODERADO
2	-	3	2	2	1	D	4	4	2	2	3	31	MODERADO
3	-	2	2	2	1	D	2	3	1	1	1	20	COMPATIBLE
4	-	4	1	3	5	D	3	3	8	8	3	47	MODERADO
5	-	3	1	2	1	D	3	4	1	1	3	26	MODERADO
6	-	3	2	2	2	D	3	2	1	1	2	26	MODERADO
7	-	1	1	2	5	I	2	3	2	2	3	24	COMPATIBLE
8	-	1	1	2	2	I	2	2	2	2	3	20	COMPATIBLE
9	-	2	1	2	5	I	3	3	2	2	3	28	MODERADO
10	-	2	2	2	2	I	3	2	2	2	3	26	MODERADO
11	-	3	1	2	5	I	4	3	8	8	2	43	MODERADO
12	-	3	2	2	1	I	3	3	2	2	3	29	MODERADO
13	-	2	1	2	5	D	3	3	4	4	3	32	MODERADO
14	-	5	2	2	1	D	4	4	2	2	3	37	MODERADO
15	-	3	1	2	1	I	3	2	2	2	3	26	MODERADO
16	-	4	2	2	2	D	3	2	1	1	1	28	MODERADO
17	-	2	1	2	1	D	3	2	1	1	1	19	COMPATIBLE
18	-	2	2	2	1	D	4	2	1	1	1	22	COMPATIBLE
19	-	2	2	3	1	I	3	2	1	1	2	23	COMPATIBLE
20	-	2	2	3	1	I	3	2	1	1	2	23	COMPATIBLE
21	-	2	2	3	2	I	3	2	4	4	1	29	MODERADO
22	-	4	2	4	3	D	4	4	3	3	3	40	MODERADO
23	-	4	2	4	3	I	4	4	3	3	3	40	MODERADO
24	-	4	2	4	3	I	4	4	3	3	3	40	MODERADO
25	-	4	2	4	3	I	4	4	3	3	3	40	MODERADO
26	-	4	2	4	3	I	4	4	3	3	3	40	MODERADO
27	-	3	1	2	2	D	4	2	1	1	1	24	COMPATIBLE
28	-	4	1	3	3	D	4	3	3	3	3	36	MODERADO
29	-	4	2	2	3	D	3	3	1	1	2	31	MODERADO
30	+	4	2	2	3	D	3	3	1	1	2	31	MODERADO
31	+	5	2	2	5	D	2	3	1	1	3	36	MODERADO
32	+	5	2	1	5	D	3	4	1	1	3	37	MODERADO
33	+	5	2	4	5	D	2	4	4	4	3	45	MODERADO
34	+	5	2	3	5	I	2	3	4	4	3	43	MODERADO

<b>35</b>	<b>+</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>D</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>45</b>	<b>MODERADO</b>
<b>36</b>	<b>+</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>I</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>40</b>	<b>MODERADO</b>
<b>37</b>	<b>+</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>D</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>34</b>	<b>MODERADO</b>
<b>38</b>	<b>+</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>D</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>32</b>	<b>MODERADO</b>
<b>39</b>	<b>+</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>D</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>30</b>	<b>MODERADO</b>
<b>40</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>D</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>23</b>	<b>COMPATIBLE</b>

Del análisis de la presente tabla se obtienen 9 resultantes de impactos clasificados como compatibles, de los cuales ninguno es considerado como positivo. Por otra parte los 31 impactos descritos se clasifican como moderados, de los cuales 10 se cuantifican como positivos y por ende los restantes son negativos.

Los impactos valorados con mayor impacto son el 4, el 11 y el 35. De estos el 4 se refiere al impacto negativo que se generó sobre la topografía y fisiografía con motivo del marcaje y construcción de la cimentación para las obras; el numeral 11 se refiere al impacto negativo que sufrieron los suelos con motivo de la compactación; mientras que el impacto 35 es positivo y se refiere al impacto positivo que se generará si se siguen las recomendaciones del enriquecimiento y embellecimiento de áreas verdes, jardinadas y wetlands con especímenes endémicos y de alto valor ecológico dentro del polígono de aprovechamiento en que se desplantan las obras de la vivienda, así como en la Zona Federal Marítimo Terrestre.

Esto implica que la mayoría de las actividades que se llevaron y que aún llevarán a cabo en las 3 etapas del Proyecto "Ampliación de Vivienda Costa Living Home" presentan impactos que van de compatibles (con solo 9) a moderados; con valores diversos especificados en la tabla para su reversibilidad, sinergia y recuperación. No se alcanzó ningún impacto con clasificación crítica no obstante haber valores muy altos en los índices de intensidad, recuperabilidad y reversibilidad (cuyos valores en este caso son inversos, a menor número mayor la compatibilidad con el medio).

Los impactos que mayor IM (Importancia del Efecto) alcanzaron, corresponden a:

- Topografía y fisiografía: El Impacto Negativo de la persistencia, sinergia y bajas recuperabilidad y reversibilidad de la edificación del Proyecto.
- Suelos: El Impacto negativo por la compactación permanente de los suelos en la superficie de desplante de la vivienda.
- Vegetación: El Impacto Negativo que se generó por la deforestación a causa del cambio de uso de suelo que eliminó los ejemplares arbóreos y arbustivos originalmente presentes y, por la Fragmentación del hábitat por las actividades históricas en el predio.
- Fauna: El Impacto Negativo que puede generar la estimulación a la migración de especies a causa del estrés y vibraciones.
- Relaciones Ecológicas: El Impacto Negativo que puede generar la fragmentación del hábitat y la interrupción del tránsito de especies.

Por ello hay que crear estrategias y programas que permitan el control y la prevención de los impactos a estos factores ambientales de forma que no se comprometa la viabilidad del Proyecto por no contemplar las medidas adecuadas para subsanar cualquier efecto que pudiera ser generado en el ambiente.



En la mayoría de los impactos se observó una mayor o menor reversibilidad, no obstante habrá zonas puntuales en las que los impactos serán permanentes, pero estas zonas deberán quedar restringidas exclusivamente a las áreas de desplante de edificaciones.

En el capítulo siguiente se describirán las medidas puntuales que deberá seguir cumpliendo el promovente para la fase de operación del proyecto y, que deberá cumplir para minimizar, controlar y compensar las afectaciones que pudieran seguir presionando al medio como resultado de la construcción del proyecto sin las adecuadas medidas de control en beneficio de los componentes del sistema a razón de la edificación de la vivienda unifamiliar.

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

## **VI.1. Descripción del programa de medidas de mitigación correctivas por componente ambiental**

Sujeta a las condiciones que le otorga el POEL vigente a la UGA 43, en la cual se plantea el aprovechamiento, por su Política de Aprovechamiento Sustentable con uso predominante el desarrollo turístico sustentable y servicios básicos, la ejecución del Proyecto de "Ampliación de Vivienda Costa Living Home", deberá sujetarse al cumplimiento riguroso de las condicionantes que le imponen los criterios del manejo sustentable de los recursos naturales y con ello de los criterios del Ordenamiento Ecológico Territorial aplicables en la región, los cuales garantizan la conservación de los procesos que mantiene una gran diversidad de recursos naturales.

Adicionalmente, por la fragilidad de la franja en que se asienta el Proyecto se deberá considerar medidas extraordinarias no sólo de prevención y control de los impactos, sino también de compensación de los mismos para coadyuvar a la recuperación gradual del entorno circundante y no constreñirse exclusivamente a trabajar y prevenir los impactos en su predio; por lo tanto, debe ponerse a disposición de las autoridades en la materia para apoyar en los programas y acciones que le sean requeridas.

A continuación se enuncian las actividades más relevantes para el proyecto divididas de acuerdo a la fase del Proyecto en que pudieran presentarse y el componente ó atributo ambiental ó social que pudieran impactar, así como las recomendaciones puntuales para prevenir, controlar, mitigar y compensar sus efectos sobre el entorno.

### **a) Etapa de selección del sitio.**

En esta etapa no se prevé que haya efectos que puedan resultar adversos o negativos para el entorno ambiental del sitio.

Esta etapa ha sido concretada en su totalidad desde hace más 4 décadas con la adquisición del terreno.

### **b) Etapa de preparación del sitio.**

Esta etapa ha sido completamente terminada desde por lo menos principios de la década de los 70's cuando se retiró por completo la cobertura vegetal del predio y sus zonas cercanas, pertenecientes todas al Rancho El Gavilán, siendo que se destinó toda la superficie a la explotación agropecuaria por siembra de copra.

### **c) Etapa de Construcción del Sitio.**

La construcción de las obras que existen actualmente se dió entre 1979 y 1980, y en el estudio actual se solicita y analiza su ampliación para incorporar otro módulo, una alberca, un biodigestor adicional, dos cepas de HFV y algunas obras temporales. Debido a estas nuevas obras hay que establecer medidas estrictas para el control y mitigación de los impactos que se generen en esta etapa:

### Ruido.

Los niveles de ruido en el área del proyecto se incrementarán por el uso del transporte, maquinaria y equipo, así como por la presencia de trabajadores en la zona de obra, lo que afectará principalmente a la fauna del sitio, provocando el desplazamiento o bien interrumpiendo sus actividades dentro de la zona. Las medidas de mitigación, implementadas para disminuir al máximo los impactos son:

1. El cumplimiento de la normatividad respecto a los niveles de ruido permitidos.
2. Limitar el horario de trabajo de 7:00 a 18:00, disminuye el impacto posible de generar.
3. Limitar el movimiento del personal de obra, sólo en el área en que se desarrollará la misma.
4. El empleo de maquinaria y vehículos en buen estado y que cumplan con un programa periódico de afinación bajo responsabilidad del constructor, la CROC o el dueño de la maquinaria, no del promovente.

### Calidad del Aire

La emisión de partículas a la atmósfera, por los equipos, maquinaria y vehículos de transporte de materiales de construcción puede afectar la calidad del aire, por lo que se aplicarán las siguientes medidas de mitigación:

1. Se llevará a cabo la correcta aplicación de la normatividad en cuanto a emisiones.
2. Se cumplirá con un programa de mantenimiento de todos los equipos al interior y de uso de la vivienda.
3. El constructor ó el dueño de la maquinaria deberá llevar una bitácora de afinación y servicio de la maquinaria y vehículos que se emplearán en esta etapa del Proyecto, será su responsabilidad, bajo el esquema de las Licencias de funcionamiento Municipales demostrar estos programas cuando la autoridad así se lo requiera.
4. El mantenimiento y reparación de los equipos será realizado fuera del área del Proyecto, en talleres especializados, bajo la responsabilidad del propietario de la maquinaria, será su responsabilidad demostrar la correcta aplicación de estos programas cuando la autoridad así se lo requiera.
5. No se permitirá la quema de ningún tipo de residuos o materiales en el sitio.

### Calidad del Agua

1. Se instruirá a los trabajadores a no disponer ningún tipo de residuo en el agua.
2. No se permitirá el almacenamiento de combustibles en el sitio del proyecto.
3. En caso de ser indispensable el trasvase de combustible en el lote este será llevado a cabo sobre suelo de cemento, o bien, sobre una membrana para contener cualquier tipo de derrame accidental.
4. Ningún residuo líquido se dispondrá directamente al suelo.
5. No se permitirá el empleo de sustancias tóxicas, de alta persistencia, organoclorados, organofosforados y otras que puedan generar contaminación al manto por su filtración.
6. Se solicitará a los empleados el empleo exclusivo de bloqueadores y bronceadores biodegradables.
7. Se solicitará a los empleados el empleo exclusivo de jabones, detergentes y shampos biodegradables.
8. Previo al inicio de la operación ya deberá estar instalado y jardinizado el humedal artificial que dará tratamiento terciario al efluente de los biodigestores.

9. Las cepas del humedal artificial de flujo vertical deberán estar aisladas y selladas con geomembrana impermeable o cemento para garantizar que no habrá filtraciones de aguas residuales en tratamiento.

#### Acumulación de partículas de polvo y humo

La acumulación de partículas de polvo y humo sobre el estrato vegetal, disminuye la capacidad fotosintética de los organismos vegetales.

Medida de mitigación:

1. Se llevará a cabo un riego regular, sobre la vegetación circundante a las obras del proyecto.
2. Los materiales de construcción deberán ser transportados y almacenados en fase húmeda y cubiertos por lonas.
3. Se conservará la cobertura vegetal circundante a la zona de construcción, o bien, se colocará una malla textil que rodee las áreas en construcción para minimizar la dispersión de partículas.
4. Se deberá regar periódicamente el camino costero.

#### Ámbito paisajístico

En cuanto al impacto negativo provocado en el ámbito paisajístico, una de las etapas más impactantes en este aspecto es la construcción, debido al movimiento de maquinaria, material, presencia de albañiles, acumulación de basura, etc., para lo cual se proponen las siguientes medidas de mitigación:

1. De ser posible, colocar una malla de protección alrededor de la obra, con el fin de disminuir el efecto visual.
2. Se llevarán a cabo actividades de limpieza diariamente.
3. Se colocará el número suficiente de recipientes para basura, los cuales deberá contar con tapas y ser colocados en sitios estratégicos dentro del predio.
4. Inmediatamente terminadas las principales labores de construcción se debe dar inicio a la forestación y creación de áreas verdes.

#### Residuos sólidos y líquidos

1. El biodigestor que se emplee durante la construcción será parte del mismo sistema que dé servicio durante la operación y, antes de esta etapa ya deberá estar instalado, impermeabilizado con geomembrana y jardinizado el humedal artificial de flujo vertical que estará conectado a biodigestor para captar y tratar su efluente.
2. Durante la construcción, la caseta del sanitario y el biodigestor que se empleen deberán almacenar su efluente tratado en un receptáculo y emplearlo en reuso dentro de la caja del sanitario y actividades de construcción o bien trasladarlo fuera del sitio mediante pipa de compañía especializada en disposición final.
3. El tránsito y trabajos de los empleados de la obra se circunscribirá exclusivamente a las áreas de aprovechamiento dentro del predio, evitando que tiren basura en otros sitios.
4. El campamento de los trabajadores deberá contar con tambos para basura en cantidad suficiente y colocados en sitios estratégicos.
5. La basura deberá recogerse diariamente y almacenarse en recipientes para este fin.
6. Al menos una vez por semana deberán trasladarse los residuos de la construcción al sitio de disposición final que defina el H. Ayuntamiento.
7. Los residuos que no sean de la construcción se almacenarán en un sitio específico a la espera del camión recolector.

8. Deberá establecerse un sitio específico para la alimentación de los trabajadores para evitar la dispersión de residuos sólidos y de alimentos que puedan atraer fauna feral.
9. Los residuos generados en cualquier etapa del proyecto que sean susceptibles de reuso o reciclado deberán ser separados y donados o vendidos a empresas especializadas que operen en la región.
10. Se promoverá la clasificación de los residuos.

Circulación Vehicular y acarreo de material:

El incremento de la circulación de vehículos de carga y materiales incrementará el nivel de ruido, afectando principalmente a las distintas especies de fauna que se desplazan en las inmediaciones del proyecto.

Medidas de mitigación

1. Se colocarán los señalamientos indicando los límites de velocidad.
2. El horario de trabajo se limitará de 7:00 a 18:00, se considera que la mayor actividad de la fauna es nocturna.
3. Con el fin de evitar la deposición de polvo y tierra sobre el follaje de la vegetación circundante al proyecto, se regará diariamente el camino y la zona de obras.
4. Todos los vehículos que transporten material deberán de traer una lona de protección.
5. El material se deberá almacenar en un sitio específico, en fase húmeda y cubierto por lonas.
6. No se permitirá el tránsito de vehículos pesados dentro del lote y hacia la zona de playa.
7. Se deberá conservar la mayor superficie posible de vegetación en la zona de aprovechamiento, que funja como barrera vegetal y filtro.

Afectación a especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Todas las acciones tienen una relación directa con la afectación a especies de flora y fauna. La presencia de trabajadores y la operación de equipos y maquinaria así como el acarreo de materiales, producirán de manera sinérgica efectos sobre el comportamiento de la fauna y sobre la calidad del estatus de la flora en los sitios aledaños a la zona de obras.

Medidas de mitigación:

1. Todos los vehículos que transporten material contarán con lonas de protección.
2. El promovente participará en las acciones de conservación de flora y fauna que sea implementadas, sobre todo aquellas dirigidas a las especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT- 2010, que se encuentren en el área del proyecto.
3. Se deberá coadyuvar a las acciones de las autoridades tendientes a la protección de la flora y fauna de la zona.
4. Se restringirá la circulación de los trabajadores hacia la Zona Federal Marítimo Terrestre y hacia zonas aledañas fuera del sitio de la construcción.
5. Previo al inicio de la obra se revisará si existen organismos animales en el sitio del proyecto, en caso afirmativo se procederá a desplazarlos de forma manual hacia sitios más seguros, particularmente hacia el Oeste del lote.
6. Se pondrá a disposición de las autoridades a todo trabajador que afecte de manera ilegal a alguna especie de flora o fauna.
7. No se permitirá la introducción de fauna exótica ni doméstica.
8. No se permitirá el uso de leña en ninguna etapa.
9. No se permitirán fogatas en la ZOFEMAT en ninguna etapa.
10. Se debe incluir sanciones para los trabajadores que cacen, molesten o perturben a los especímenes de flora o fauna que se encuentren en el predio o sus alrededores.



11. No se permitirá ningún tipo de pesca en el sitio del Proyecto.
12. Inmediatamente terminada la obra deberá llevarse a cabo un Programa de forestación que privilegie la presencia de individuos endémicos y de alto valor ecológico. Los organismos deberán adquirirse en viveros de la región que cuenten con todos los permisos por parte de las autoridades.
13. En las obras de forestación y jardinería no deberán emplearse plaguicidas organoclorados ni persistentes, deberá consultarse inicialmente el catálogo CICOPLAFEST.
14. Se deberá restringir el paso de fauna doméstica y/o exótica a la zona de playa.
15. En caso de avistamiento de tortugas marinas que suban a la playa a desovar se deberá dar parte de inmediato a las autoridades para que tomen las medidas pertinentes.
16. En caso de detectar tortugas marinas desovando en la playa del proyecto se deberá redoblar la vigilancia por parte de los responsables para que ningún usuario, empleado o ajeno al proyecto las moleste, cace, perturbe o haga daño a los huevos.
17. Si llegaran a desovar tortugas marinas en la playa del proyecto y los huevos no fueran rescatados por las autoridades, se deberá poner un letrero indicador y una cerca alrededor del sitio para que nadie pise la zona o la perturbe.
18. Dado que muchas especies de fauna tienen hábitos nocturnos deberán suspenderse las labores de construcción a media tarde para no provocar un estrés adicional.
19. Bajo ninguna circunstancia salvo emergencias o apoyo a las autoridades se permitirá la iluminación directa y/o de alta intensidad (mayor de 20 lúmenes) hacia la zona marina, playa y áreas de conservación).
20. Se deberá colocar reductores de velocidad en el camino de acceso al proyecto, así como letreros que indique que es una zona de tránsito de fauna.
21. No se permitirá el tránsito vehicular hacia el frente de playa y/o ZOFEMAT.
22. No se permitirá el empleo de embarcaciones motorizadas.

#### Salud Pública y Ocupacional

- a) Para evitar la aparición de fauna nociva como cucarachas, moscas y ratas, se requerirá que diariamente los depósitos sean limpiados y las bolsas de plástico con la basura sean llevadas al área de acopio.
- b) A los trabajadores se les proporcionará agua purificada para evitar enfermedades gastrointestinales.
- c) En la medida de lo posible para la preparación del sitio y construcción se contratará personal que resida en la región para evitar la alteración de los patrones de migración.
- d) Colocar colectores de basura en sitios estratégicos dentro de las instalaciones temporales para evitar la proliferación de fauna nociva.
- e) Los trabajadores contarán con servicio médico como responsabilidad de la empresa Constructora.
- f) En la etapa de preparación del sitio, construcción y operación y mantenimiento cualquier incidente será atendido por las instituciones públicas de emergencia, tales como la Cruz Roja, bomberos, seguridad pública o protección civil o en cualquiera de las clínicas del IMSS ya sea en Chetumal o en la Cd. De Felipe Carrillo Puerto, por lo cual todos los obreros de la construcción o empleados deberán estar afiliados y vigentes al IMSS.
- g) Los residuos generados durante esta actividad permanecerán en el sitio el menor tiempo posible, para evitar accidentes y contaminación por dejarlos de manera permanente.
- h) Proporcionar a los trabajadores el equipo de seguridad necesario, dependiendo de su actividad, por ejemplo cascos, guantes de carnaza e impermeables entre otros.
- i) Los residuos sólidos se transportarán diariamente al área de acopio para su posterior separación y destino final.

- j) Los desperdicios tanto orgánicos (vegetación) como inorgánicos que se generen, serán colocados en el área de acopio, para su posterior traslado al sitio de disposición final con que cuenta el municipio de Othón P. Blanco.
- k) Al término de la preparación del sitio y construcción se retirarán todos los residuos producidos durante esta etapa para evitar la propagación de plagas e incendios forestales.

#### **d) Etapa de Operación y Mantenimiento del proyecto**

Durante la etapa de operación del proyecto, los impactos que pueden ser evaluados son aquellos que se perciben de manera inmediata, sin embargo existe una serie de afectaciones que sólo son perceptibles y cuantificables a largo plazo, por lo que se recomienda llevar a cabo una serie de monitoreo de aquellos factores que puedan provocar afectaciones al paso del tiempo.

##### Operación de maquinaria y equipos.

Las paredes donde se ubique el generador de emergencia a base de diesel, así como el tanque de almacenamiento de Gas L.P. deberán estar pintados con pintura epóxica y anticorrosiva y usar las distinciones y señalizaciones internacionales de la tabla CRETIB.

Los equipos y/o maquinaria que sea requerida para la operación de proyecto deberán estar en un programa periódico de servicio y afinación.

##### Generación de residuos líquidos y sólidos.

Durante la fase de operación se generará basura diariamente, por lo que un mal manejo y disposición de los residuos puede originar impactos; como presencia de basura en las áreas de vegetación o bien en la playa o en el agua, pudiendo resultar peligroso para la fauna marina y silvestre; o bien dar pauta a la proliferación de fauna nociva (moscas, mosquitos, cucarachas y ratas) en la zona del proyecto.

Por otro lado un mal tratamiento de las aguas residuales y una mala disposición de las mismas puede afectar de manera directa la calidad de los mantos freáticos y las aguas marinas aledañas. Por esto se prevé que para el tratamiento del agua residual se usarán 2 biodigestores autolimpiante marca MUTAR, marca que cuenta con las autorizaciones y registros ambientales pertinentes mismos cuyo efluente se canalizará a dos cepas de un humedal artificial de flujo vertical para el tratamiento terciario del agua previo a su dispersión para riego y actividades de limpieza al interior de la vivienda.

Medidas de prevención:

1. El manejo de los residuos líquidos y sólidos generados por la operación será estrictamente conforme a lo propuesto en el presente escrito, o bien, como lo disponga la autoridad dictaminadora competente.
2. El biodigestor que se emplee durante la construcción será el mismo que dé servicio durante la operación y antes de esta etapa ya deberá estar instalado, impermeabilizado con geomembrana y jardinizado el humedal artificial de flujo vertical que estará conectado al sistema de biodigestor MUTAR para captar y tratar su efluente.
3. Las aguas residuales y de desecho generadas por la operación del proyecto serán tratadas en los biodigestores y humedal HFV y posteriormente usadas en las áreas verdes del predio mediante una red de riego y al interior de la vivienda en actividades de limpieza.

4. Se contará con el número adecuado de recipientes para basura, con el fin de evitar la proliferación de fauna nociva.
5. Los residuos sólidos, serán separados adecuadamente según tipo de basura, para una mejor disposición.
6. Se debe fomentar, en todas las etapas el uso de materiales reusables y/o reciclables.
7. En todas las etapas se debe fomentar el uso de jabones, detergentes, bloqueadores, bronceadores, etc biodegradables.
8. Se deberá clasificar la basura y todos los residuos que sean susceptibles de reuso o reciclaje deberán entregarse o venderse a empresas especializadas que operen en la región.

#### Calidad y ahorro del agua

1. El Proyecto operará con 2 cisternas con capacidad de 9.50 m<sup>3</sup> en total, una bajo la vivienda (6.50 m<sup>3</sup>) y una bajo la bodega-garage (3.0 m<sup>3</sup>); 2 tinacos de 1,100 litros para distintos tipos de agua (agua pluvial y agua potable), en ningún momento se permitirá la creación de nuevos pozos o extracción de agua de cuerpos superficiales.
2. Los muebles de baño contarán con sistemas de ahorro como tazas y regaderas ahorradoras.
3. Se pedirá a los promoventes el empleo exclusivo de bloqueadores y bronceadores biodegradables.
4. Se pedirá a los promoventes el empleo exclusivo de jabones, detergentes y shampoos biodegradables.
5. El efluente del Humedal podrá emplearse en labores de riego, cajas de sanitarios y actividades de limpieza del Proyecto. El aporte del efluente deberá ser superficial y no inyectado.

#### Playa y ZOFEMAT

1. Limpieza continua de la playa, retirando basura, hojarasca y residuos sólidos.
2. Se deberá mantener en buen estado y fomentar, en la franja paralela a la Zona Federal las especies propias de la vegetación, sobre todo las rastreras, como *Ipomea pes-caprae* y las consolidadoras como *Hymenochallis litoralis* y *Sesuvium portulacastrum*
3. Evitar el tránsito de vehículos motorizados en la zona federal.
4. No se permitirán dragados ni estructuras permanentes en la Zona Federal y área marina.
5. No se permitirá la iluminación directa a la playa y zona marina.
6. No se permitirá la introducción de fauna doméstica y/o exótica a la playa.
7. No se permitirán fogatas en la zona de playa.
8. No se permitirá el uso de embarcaciones motorizadas.

#### Medidas de Compensación en beneficio del Manglar

1. Se deberá identificar áreas de manglar cercanas a la zona del proyecto e implementar un programa periódico de vigilancia, limpieza y retiro de residuos.
2. Se deberá coadyuvar con las autoridades en los esfuerzos de reforestación y recuperación de este ecosistema.
3. Se deberá poner a disposición de la Autoridad a toda persona que sea vista talando, desecando, rellenando, cortando o realizando actividades que afecten al manglar.
4. Se colaborará con el H. Ayuntamiento de Othón P. Blanco y Bacalar en la creación y consolidación del polígono destinado al Parque del Manglar en la vecina comunidad de Mahahual.

5. Dentro de lo posible antes del inicio de la obra se deberá colocar una membrana sea sintética o textil que proteja la vegetación de los alrededores para reducir y controlar los polvos y partículas que se depositen sobre el mismo y perjudiquen sus índices y capacidad fotosintética y de evapotranspiración por la obstrucción de los poros vegetales.
6. Se colocarán letreros que indiquen a los trabajadores y personas en tránsito que está prohibido el ingreso de vehículos a la zona Oeste del lote, así como las actividades extractivas y/o de aprovechamiento.
7. Se instruirá a los trabajadores a no depositar ningún tipo de residuos, sea sólido o líquido en ésta zona.
8. Se instruirá a los trabajadores a no realizar actividades de ningún tipo fuera del área que sea autorizada para el desplante de la obra.
9. Se realizará, mensualmente, un programa de limpieza en la del camino que da hacia la zona de manglar y semanalmente en la zona de playa para retirar los residuos sólidos y escombros que se encuentran en el área.
10. Al inicio de la obra se buscará la ubicación de drenes y escorrentías naturales hacia el área Oeste del predio, donde a más de 70.00 metros hay presencia de individuos aislados de mangle y, de ser localizados se buscará su limpieza y desasolvamiento.
11. Se verificará que el camino costero cuente con drenajes y de ser el caso se buscará su limpieza y desasolve.
12. Se pondrá a disposición de las autoridades a cualquier persona que sea sorprendida realizando acciones de extracción, caza y/o aprovechamiento en la zona de humedales.
13. Se coadyuvará con las autoridades en las acciones y actividades que las mismas estimen pertinentes en beneficio del humedal de la región.
14. Se prohibirá explícitamente, en cualquier etapa del proyecto, el empleo de pozos de absorción, pozos ciegos o bien la disposición de aguas, inclusive las tratadas en cuerpos de agua y zonas de humedales.
15. Se realizará una inspección de campo en la zona de humedales para verificar que no existan especies invasivas y/o secundarias que puedan competir con el mangle, por ejemplo, el pino de mar, almendras, pastos y zacates y; en caso de encontrarles se les removerá del sitio para privilegiar el desarrollo exclusivo de individuos de mangle y endémicos.

## **VI.2 Impactos residuales**

Se entiende por impacto residual al efecto que permanece en el ambiente después de aplicar las medidas de mitigación, por la naturaleza misma del proyecto, se considera que en este caso los impactos residuales se restringen al área que desplante de la obra y por tanto al sellamiento y ocupación permanente del área que abarca la obra en conjunto en Planta Baja, incluyendo áreas verde y jardinadas. Estos impactos están orientados principalmente a la modificación del microclima, el incremento en la capacidad de carga del medio y la generación de residuos; todos ellos previsibles y con adecuadas medidas de prevención y control.

## **VI.3 Impactos Acumulativos.**

Los impactos generados por el desarrollo de viviendas y desarrollos turísticos, por el cambio de uso de suelo son un elemento acumulativo, ya que se va avanzando y modificando el ambiente, es cierto que el desarrollo es necesario y que en la zona la

vegetación que se desarrolla está ligeramente afectada y carece de diversidad a causa de factores climáticos y antropogénicos, pero esto se suma al desmonte y la explotación de recursos en zonas adyacentes; sin embargo, el impacto positivo a nivel social es significativo, pero para lograr un desarrollo que se acerque a la sostenibilidad es necesario que, tal como lo plantea el proyecto, se cuente con una superficie significativa de áreas verdes sujeta a la conservación, forestación con especies endémicas y de la región lo cual otorga al proyecto un amplio impacto benéfico dada la actual condición de la zona.

#### **VI.4 Supervisión de las medidas de mitigación**

El encargado y el Promovente de la obra estarán a cargo del cumplimiento de las medidas de mitigación propuestas y serán responsables de su cumplimiento, así mismo será evidente el respeto de las mismas ya que al obtener la autorización de Operación en materia de Impacto Ambiental se deberá trabajar inmediatamente en la creación de la barrera vegetal perimetral del lote y el enriquecimiento de las áreas desprovistas de vegetación, lo cual será fácilmente observable dadas las condiciones actuales. Se presentarán reportes de seguimiento de términos y condicionantes cada 12 meses donde se presenten fotografías y descripciones detalladas de las obras, su avance y el cumplimiento de las medidas que sean autorizadas a realizarse.

No se prevé que la zona marina pueda sufrir cambios en sus parámetros ya que el hincado de los postes es puntual y no involucra el agregado de materiales por lo que no habrá variación de los parámetros físico químicos del área, , así como tampoco la descarga de líquidos ó sólidos puesto que independientemente de la legislación y la cultura ambiental del Promovente, la administración del Proyecto estará a cargo de una familia de alto nivel cultural y ambiental y este es el principal motivo para extremar precauciones y mantener la zona con una elevada calidad ambiental.

## **CAPITULO VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS**



## **VII.1 Pronóstico del escenario**

Se considera que, acorde con los instrumentos de Ordenamiento Ecológico, Regulación Ambiental y Desarrollo Urbano que el gobierno ha previsto para la zona del proyecto, en aproximadamente 10 años la franja costera de la Costa Maya estará en su mayoría desarrollada conforme a lo permisible para las diversas regiones que la conforman. Por tanto, se prevé un escenario de viviendas vacacionales y desarrollos hoteleros de bajo impacto, dentro de los cuales, la obra de interés ocupará un área con el mismo uso de suelo que sus vecinos colindantes.

Dado que el proyecto se encuentra ya realizado y en operación este apartado se hará en retrospectiva para poder valorar los escenarios posibles si el proyecto no hubiese sido llevado a cabo o bien si se hubiese hecho con la respectiva autorización en materia de Impacto Ambiental.

- *Escenario sin la ejecución del **proyecto**.*

La tendencia del Sistema Ambiental sin la ejecución del Proyecto sería de un deterioro paulatino a mediano plazo como efecto de las actividades colindantes y su sinergismo; en un lapso de tiempo de 5 a 10 años se estima, que el ecosistema habría sido sustituido por vegetación más resistente a causa de los continuos intemperismos a que está sujeta la zona, a la dinámica de acresión, debido a que la mancha de viviendas de recreo y hoteles costeros sigue creciendo y alterando los predios inmediatamente colindantes por lo que el lote no podría subsistir como un sistema aislado siendo que poco a poco los especímenes que sean introducidos en sitios vecinos, los incendios que se registran en la zona y los intemperismos, obligarían al sitio que quedaría aislado como un mini corredor natural a ser ocupado por especies más resistentes como las que ya se presentan actualmente en el lote 16 y sitios cercanos como son: *Casuarina equisetifolia*, *Terminalia cattapa*, *Acacia sp*, entre otros, que desplazarían a las palmas endémicas como *Thrinax radiata* y asociaciones de manglar en un mediano plazo.

También habría que considerar que, si el predio quedara en el abandono, podría ser empleado por gente en actividades furtivas como la extracción de leña del manglar y de las palmas, específicamente el Chit, que son ampliamente usadas en la región para la construcción de techumbres y artesanías. Igualmente podría ser sujeto de invasiones y por lo tanto de la tala clandestina y desmedida al no tener responsabilidades legales los invasores por no tener la propiedad legal de dichas tierras.

O bien, podrían crearse accesos indiscriminados e ilegales a la zona de Lagunas para ser explotadas por prestadores de servicios turísticos, lo que provocaría que la zona sufriera rellenos y compactación de los suelos, obstrucción de drenes y por tanto se induzca la desecación de los humedales cercanos.

- *Escenario con la ejecución del **proyecto** sin aplicar las medidas de mitigación propuestas.*

De continuar operando el Proyecto, sin el cuidado que han llevado los promoventes con el medio y si no fuesen cumplidas las medidas de mitigación propuestas se daría pie al peor escenario tendencial posible puesto que habría una generación de residuos sólidos,

líquidos y sanitarios que serían directamente vertidos al ambiente sin un control en su adecuada disposición, generando contaminación a las aguas subterráneas y superficiales, marinas, al suelo, a la vegetación y al aire.

De no respetarse los parámetros de uso de suelo y criterios ambientales se generaría un cambio en el microclima por la desertificación del sitio, a la vez que se promovería la dinámica de la erosión costera, la modificación de la dinámica de acreción, la pérdida del suelo natural y por ende de la biodiversidad del sitio, lo cual actuaría sinérgicamente con las actividades colindantes para crear una zona de baja diversidad y abundancia de especímenes originales y/o de alto valor representativo, con un microclima alterado, con bajo valor paisajístico y con índices de contaminación por encima de los valores normales con respecto a viviendas costeras con adecuados programas de manejo.

- *Escenario con la ejecución del **proyecto** aplicando las medidas de mitigación propuestas...*

De autorizarse la Ampliación y Operación del Proyecto, siempre y cuando se realice en los términos propuestos en la MIA-P, dentro del marco de estricto cumplimiento de la Normatividad y Legislación Vigente, así como de la aplicación fiel de las medidas de prevención, control y mitigación de los impactos, se estima que se podría conservar en un estado original 1,321.57m<sup>2</sup> equivalente al 14.48% de la superficie total del predio ocupada por asociación vegetal con mangle y, adicionalmente a esto se contaría con una superficie equivalente al 81.62% de la superficie total que estaría libre de obras y sujeta al enriquecimiento, fomentando la recuperación parcial de la diversidad original con individuos propios de duna presentes actualmente de manera escasa en el sitio, creando un ambiente adecuado que fomente el retorno de la avifauna y fauna endémica característica del sitio y fomentando el ecosistema de manglar hacia el Oeste.

La aplicación adecuada de las medidas de mitigación y control permitiría un correcto manejo de los efluentes de aguas residuales, así como la disposición de los residuos sólidos durante todas las etapas de ejecución y operación.

Se fomentaría la remoción de especies exóticas invasivas, así como se practicaría la vigilancia y concientización en zonas aledañas al sitio mediante acciones de limpieza periódica y educación con carteles.

Se coadyuvaría al embellecimiento paisajístico y al incremento de la densidad y diversidad al conservar y fomentar el crecimiento de una barrera vegetal perimetral al lote, barrera que actualmente existe de modo parcial por manchones, a la vez que dentro del predio se fomenta al menos el 81.62% de la cobertura vegetal con un programa de enriquecimiento mediante el uso de especies endémicas y se fomenta la diversidad del sitio mediante un programa continuo de limpieza e introducción de especímenes vegetales endémicos en los sitios de conservación, lo que permitirá reforzar la diversidad y abundancia de los mismos.

Se concluye que éste sería el escenario tendencial más apropiado para éste caso concreto.

## **VII.2 Programa de vigilancia ambiental**

### **VII.2.1 Introducción**

En virtud de que el proyecto denominado "Ampliación de Vivienda Costa Living" se encuentra construido y en su etapa de operación, y los impactos que pudiesen haber tenido las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto ya han afectado el Sistema Ambiental en cual se circunscribe, por tanto el presente Programa de Vigilancia Ambiental se centra principalmente en los impactos que pueden causar las actividades ampliación y de operación del proyecto, mismos que por la naturaleza del proyecto, al tratarse de una casa habitación, no se consideran de alto riesgo, y a su vez se caracteriza por ser un proyecto sustentable.

### **VII.2.2 Alcance**

El alcance del presente Programa de Vigilancia Ambiental tiene como objetivo principal establecer un sistema que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas protectoras y correctoras contenidas en la MIA-P. Para lo cual se implementará una serie de acciones que quedarán plasmadas en un documento final, el cual se anexará a los reportes de cumplimiento y seguimiento de términos y condicionantes y en los cuales se mostrará una descripción general de las actividades realizadas durante la operación del proyecto y las acciones realizadas para mitigar sus efectos sobre el ambiente.

### **VII.2.3 Identificación de los factores más afectados por los impactos ambientales**

De acuerdo al análisis y evaluación de los impactos ambientales durante la etapa operativa del proyecto, los siguientes son los factores más afectados dentro del Sistema Ambiental previamente delimitado:

- **FÍSICO:** Dentro del factor físico, el suelo es el elemento que se pronostica con mayor afectación por la cuestión de erosión por pérdida de cobertura vegetal o por derrame e infiltración de aguas residuales.
- **BIÓTICO:** El factor vegetación será el más impactado por la pérdida de superficie de ocupación.
- **PERCEPTUAL:** En cualquier proyecto que implique la modificación de los diferentes factores ambientales presentes en el área, éste será el más visible, recae la mayor afectación a la incidencia visual seguido a la calidad estética.

### **VII.2.4 Objetivos**

Debido al constante uso de casa-habitación del proyecto "Ampliación de Vivienda Costa Living Home", se ha identificado que de las actividades que realizan cotidianamente los habitantes del proyecto; se producen 3 probables fuentes de contaminación y actividad que podrían ser causantes del deterioro rápido del entorno, estas son la generación de aguas

residuales, generación de residuos sólidos urbanos y el deterioro de la vegetación endémica existente, por tanto los objetivos del presente Programa de Vigilancia Ambiental son los que a continuación se listan:

- Vigilar de manera continua la implementación de las acciones propuestas en la MIA-P para la mitigación de los impactos que se pudieran presentar durante el desarrollo el proyecto denominado "Ampliación de Vivienda Costa Living Home".
- Recolectar información fotográfica sobre el avance del fomento de la vegetación endémica, así como el fomento de las medidas de compensación en favor del manglar colindante al predio.
- Establecer un control sobre la disposición correcta de los residuos sólidos urbanos que se generan así como una estricta vigilancia sobre el tratamiento que se le da a las aguas residuales que genera el proyecto y la disposición final que estas tengan.

#### **VII.2.5 Indicadores Ambientales**

Un indicador ambiental, es un parámetro que proporciona la información cualitativa o cuantitativa (o ambas) acerca de un fenómeno (en este caso el proyecto denominado "Ampliación de Vivienda Costa Living Home"), permitiendo explicar los cambios medioambientales producidos a lo largo del tiempo dentro de un espacio determinado.

Debido al carácter del proyecto y por la zona donde este se ubica, se utilizarán únicamente los siguientes indicadores ambientales:

- **VEGETACIÓN:** El grado de fomento de la vegetación endémica dentro del predio y la aplicación de las medidas de compensación en favor del manglar colindante al predio son buenos indicadores de la aplicación de las medidas de mitigación y compensación propuestas en la MIA-P.
- **PAISAJE:** Este indicador puede ser cuestionado en cuanto a su valoración, debido a que se encuentra sujeto a la percepción humana, sin embargo es innegable la modificación que ha habido al paisaje debido a la presencia del proyecto. La integración de este en conjunto con el fomento de la vegetación y la ausencia de residuos sólidos urbanos, es un parámetro de la buena calidad ambiental del lugar del proyecto.

#### **VII.2.6 Estrategias de cumplimiento**

Para el cumplimiento de los objetivos planteados en el presente Programa de Vigilancia Ambiental, se realizará una bitácora fotográfica de manera periódica en donde se muestren las condiciones hasta ese momento de la vegetación dentro del predio.

Se realizará una limpieza periódica del predio, y sobre todo se removerán los residuos sólidos que se pudieran encontrar en la zona de manglar dentro y colindante al predio y que se pudieran generar por las actividades humanas cotidianas de las viviendas vecinas.

En cuanto a las aguas residuales, se vigilará que estas tengan una disposición final adecuada y que no existan infiltraciones hacia el suelo y subsuelo para evitar infiltraciones al manto freático.

En los reportes de seguimiento de términos y condicionantes que indique la Autoridad (ya sean de periodicidad semestral o anual), se incluirán la bitácora fotográfica y una descripción general de la disposición de las aguas residuales y de la disposición de los residuos sólidos humanos, y solo en caso de que exista alguna modificación en el funcionamiento de los sistemas se informará detalladamente la causa del (los) problema(s) que se haya generado y las acciones detalladas que se hayan llevado a cabo para reparar y devolverlos a su correcto estado de funcionamiento.

### **VII.3 Conclusiones**

Se concluye que el proyecto es concordante con los instrumentos vigentes al momento de elaboración del presente estudio y, por tanto, viable su Operación toda vez que los impactos al ambiente que han sido ya generados pudieran ser debidamente compensados o mitigados durante la operación del mismo; de tal suerte que hoy es baja la diversidad y densidad de la vegetación original dentro del lote y zona de playa pero de aprobarse las medidas propuestas se enriquecerá la zona para obtener una calidad ambiental y paisajística con la que no se cuenta actualmente, lo que será benéfico para el entorno. De lo que se concluye que no tendrá efectos negativos relevantes, permanentes y de alcances más allá que los estrictamente locales.

## **CONCLUSIÓN**

DE ACUERDO A LAS CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO Y LAS CONDICIONES AMBIENTALES QUE RIGEN EL ÁREA, SE CONCLUYE QUE EL PROYECTO "AMPLIACIÓN DE VIVIENDA COSTA LIVING HOME", EL CUAL OPERA EN EL LOTE 16 DEL PREDIO RÚSTICO RANCHO EL GAVILÁN, EN EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO, ES VIABLE, YA QUE SE TRATA DE UNA OBRA DE AMPLIACIÓN QUE ES ACORDE AL MARCO JURIDICO AMBIENTAL VIGENTE.

LOS IMPACTOS DESCRITOS SE JUSTIFICAN AL TRATARSE DE UNA OBRA DE BAJO IMPACTO, QUE YA HA SIDO PREVIAMENTE DESARROLLADA ANTES DE LA ENTRADA EN VIGOR DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE Y SU REGLAMENTO Y, QUE DURANTE SU ETAPA DE AMPLIACIÓN Y OPERACIÓN SE REALIZARAN LAS ACCIONES QUE SEAN NECESARIAS PARA REDUCIR, MITIGAR Y/O COMPENSAR LOS IMPACTOS QUE SE HAN GENERADO A CAUSA DE SU DESARROLLO. PARA COMPENSAR EL DESPALME SE REALIZARA EL ENRIQUECIMIENTO CON ESPECIES NATIVAS Y DE ALTO VALOR ECOLÓGICO, DE TAL FORMA QUE SOLO 3.89% DE LA SUPERFICIE TOTAL DEL PREDIO QUEDE EMPLEADA EN ÁREAS SELLADAS PERMANENTES; MIENTRAS QUE SE FOMENTEN ÁREAS VERDES CON VEGETACIÓN ORIGINAL E INDIVIDUOS ENDÉMICOS; A LA VEZ QUE SE VIGILE Y CONSERVE AL MANGLAR PRESENTE EN EL LÍMITE OESTE DE LA PROPIEDAD.

EL PROYECTO CONTARÁ CON SU PROPIA SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES, CISTERNAS Y GENERACIÓN DE ENERGÍA, POR LO QUE NO REPRESENTARÁ UNA PRESIÓN ADICIONAL A LOS REQUERIMIENTOS ACTUALES DE LA POBLACIÓN.



**CARTA RESPONSIVA DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL,  
MODALIDAD PARTICULAR.**

Los abajo firmantes, bajo protesta de decir verdad, declaran que la información contenida en la Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular del proyecto denominado "COSTA LIVING HOME", promovido por la Empresa Costa Living S de R.L. de C.V., a través de su Apoderado Legal, C. David Huix Arques; a ser desarrollado en Lote 16, sito en el predio rústico Rancho El Gavilán, camino costero Mahahual-Xcalak, municipio de Othón P. Blanco, Quintana Roo, bajo su leal saber y entender, es real y fidedigna, y que saben de la responsabilidad en que incurren los que declaran con falsedad ante autoridad administrativa distinta de la judicial tal y como lo establece el artículo 247 del código penal.

**PROMOVENTE O REPRESENTANTE.**

**NOMBRE:** C. DAVID HUIX ARQUES  
APODERADO LEGAL DE COSTA LIVING S DE RL DE CV

**FIRMA:** \_\_\_\_\_

**CONSULTORA Y RESPONSABLE DE LA COORDINACIÓN DEL ESTUDIO.**

**NOMBRE:** ING. AMBIENTAL. PATRICIA EUGENIA ESPINOSA RUIZ

**FIRMA:** \_\_\_\_\_

**ENERO DE 2016..**

**CAPITULO VIII IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS  
METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN  
LA INFORMACIÓN SEÑALADA**

**VIII.1.** De acuerdo al artículo número 19 del Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental, se entregarán dos ejemplares impresos y siete electrónicos de la manifestación de impacto ambiental, de los cuales uno será utilizado para consulta pública. El estudio incluirá imágenes, planos e información que complementa el estudio mismo que se presenta en formato Word para uso exclusivo de SEMARNAT y en formato Adobe Acrobat para la consulta.

### **VIII.2. Fotografías e imágenes**

Se pueden apreciar en el cuerpo del documento y en el **anexo Fotográfico)** contenido en la carpeta Anexos Técnicos de los discos compactos electrónicos, las fotografías que detallan el estado actual del predio, acceso adyacente y, área colindante. Se presenta el Anexo fotográfico) en formato electrónico para una mayor calidad de las imágenes.

En el **anexo Imágenes)** adjunto en formato electrónico se presenta una galería de imágenes del sitio y áreas circundantes, mapas, planos y detalles contenidos en el estudio.

### **VIII.3. Videos**

NO SE PRESENTAN VIDEOS

### **VIII.4. Lista de flora y fauna**

Se presentan en el cuerpo del documento, específicamente en el capítulo IV, dentro de la identificación del medio biótico, adjunto al presente en medio electrónico.

### **VIII.5. Bibliografía**

Además de la revisión bibliográfica y cartográfica, se realizaron 2 visitas campo para registrar la distribución de las especies vegetales, y verificar la presencia de fauna.

- Periódico Oficial de Gobierno del Estado de Quintana Roo de fecha 7 de Octubre de 2015 por el cual se Decreta el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del municipio de Othón P. Blanco, Quintana Roo.
- H. Ayuntamiento de Othón P. Blanco, Decreto por el cual se modifica el Programa de Desarrollo Urbano de Mahahual, municipio de Othón P. Blanco. Marzo-2008.
- Periódico Oficial de Gobierno del Estado de Quintana Roo. Decreto por el cual se modifica el Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región Costa Maya, Quintana Roo. 31 de octubre de 2006.
- COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA. Registros pluviométricos mensuales, anuales y promedios de 59 años. 1998
- Registros de huracanes de 50 años. 1998. [www.cna.gob.mx](http://www.cna.gob.mx)
- García, E. Modificaciones al sistema de Clasificación de Koppen. 1981. UNAM-

CETENAL

- GOBIERNO DEL ESTADO DE QUINTANA ROO. Atlas General. 1981
- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. LGEEPA
- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Quintana Roo. LEEPA QROO
- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. 2000
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA, GEOGRAFÍA E INFORMÁTICA. Censo General de Población y Vivienda, Méx. 1995
- INEGI. Resultados Preliminares del Censo de Población y vivienda, México 2010
- Anuario Estadístico del Estado de Q. Roo. 2000
- Hoja Web [www.inegi.gob.mx](http://www.inegi.gob.mx)
- López Ramos, E. Geología de México. 1981. Ed. Escolar.
- Rzedowski, J. Vegetación de México. 1983. ed. Limusa.
- SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Que determina las especies y subespecies de la flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas raras y las sujetas a protección especial y que establece especificaciones para su protección. Publicada en el D. O. F. con fecha 16 de mayo de 1994 y su modificación 30 de diciembre de 2010.
- SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES. Norma Oficial Mexicana NOM-052-ECOL. Que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y sus límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente. Publicada en el D. O. F. con fecha 22 de octubre de 1993
- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. 1996
- Aguilera, H. N. 1958. Los Suelos. *En: Los recursos naturales del sureste y su aprovechamiento. II parte. Tomo 2. Ed. IMERNAR, México.*
- Cabrera, E.F., M. Sousa y O. Telléz. 1982. Imágenes de la Flora Quintanarroense. CIQRO-SEDUE. 224 p.
- Cabrera E.F. y A. Sánchez, 1994. Comunidades vegetales en la Frontera México Belice. *En: Estudio Integral de la Frontera México-Belice. Tomo IV. Recursos Naturales. pp: 17-35.*
- Flores, S. e I. Espejel. 1994. Tipos de vegetación de la Península de Yucatán. Etnoflora Yucatanense. Fascículo 3. 135 p.
- Gobierno del Estado de Quintana Roo. 1981. Atlas General. Ediciones del Gobierno del Estado de Quintana Roo. Chetumal, Quintana Roo, México. 134 p.
- INEGI. 1984. Geología de la República Mexicana. Facultad de Ingeniería-Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. 88 p.
- INEGI. 1994. Cuaderno Estadístico Municipal Othón P. Blanco, estado de Quintana Roo. Ed. Gobierno del estado de Quintana Roo. Instituto Nacional de Geografía e Informática y H. Ayuntamiento Constitucional de Cozumel. 113 p.
- Jauregui E., J. Vidal y F. Cruz. 1980. Los ciclones y tormentas tropicales en Quintana Roo durante el período 1871-1978. *En: Memorias del Simposio Quintana Roo Problemática y Perspectiva, CIQRO-UNAM. pp. 47-61.*
- Miranda, F. 1959. La vegetación de la Península Yucateca. *En: Los Recursos Naturales del Sureste y su Aprovechamiento. Tomo II. IMERNAR, México, D.F. 215-271.*
- Navarro, L.D. y Robinson, J.G., 1990., Diversidad Biológica en la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an Quintana Roo, México., CIQRO, Quintana Roo, Méx. 471 p.

- Sánchez, A. 1980. Características generales del medio físico de Quintana Roo. *En: Quintana Roo y Perspectiva, memorias del simposio CIQRO-UNAM.* pp. 30-32.
- Sánchez, O., E.F. Cabrera, S. Torres. P. Herrera, L. Serralta y C. Salazar (1991) La vegetación. *En: Estudios ecológicos preliminares de la zona sur de Quintana Roo.*
- Centro de Investigaciones de Quintana Roo. pp: 31-48.
- SEDESOL 1994. Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-1994, que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y sujetas a protección especial, y que establece especificaciones para su protección. Diario Oficial de la Federación del 16 de Mayo primera sección. pp 2-60.
- Sousa, M. y E.F. Cabrera. 1983. Listados Florísticos de México. II. Flora de Quintana Roo. Instituto de Biología. UNAM. México, D.F. 100 p.
- Trejo, J.C. 1991. Manglares de la Península de Yucatán. En *Diversidad marina y costera de México.* CONABIO-CIQRO. pp. 600-672.
- Aguilera, H. N. 1958. Los Suelos. *En: Los recursos naturales del sureste y su aprovechamiento.* II parte. Tomo 2. Ed. IMERNAR, México.
- Climática de Köppen. México.
- Dirección de Estadística de la Secretaría de Turismo del Estado de Quintana Roo (SEDETUR) 2005 Página de Internet. <http://sedetur.qroo.gob.mx/estadisticas/2004/diciembre.php> Visitada el 23 de Mayo del 2005.
- Fondo Nacional de Fomento al Turismo (FONATUR) 2005 Diagnostico socioeconómico de Costa Maya. Informe Técnico. 164 pp.
- Gobierno del Estado de Quintana Roo. 1981. Atlas General. Ediciones del Gobierno del Estado de Quintana Roo. Chetumal, Quintana Roo, México. 134 p.
- Gobierno del Estado de Quintana Roo. 1991. Plan de ordenamiento ecológico urbano y turístico: Región sur (Bacalar- Xcalak). Gobierno del Quintana Roo. Fondo para el Desarrollo Turístico Integral del Estado de Quintana Roo, Grupo SYSPLAN S.A DE C.V Y Centro de Investigaciones de Quintana Roo. Chetumal, Q. Roo, México, 153 pp.
- Granados, S. Diodoro; Humberto Macías-Cuellar; Jaime Martínez C.; y, María A. Navarro M., 1997 Producción Ruran en la Región de Xcalak, Quintana Roo. *Revista Ciencia y Desarrollo*, Vol. XXII, Num. 133/134, pp. 24-37. Goncalves, Vitor F. Da C.; Aguas, Paulo Manuel Roque
- 1997 The concept of life cycle: An application to the tourist product; en *Journal of Travel Research*, Fall 1997; Vol. 36; Issue 2; 12 pp.
- Programa Estatal de Desarrollo Urbano, Gobierno del Estado de Quintana Roo, Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente (SEDUMA); 2001. Informe Técnico. Chetumal, Quintana Roo, México.
- IGUNAM, 1981. (Instituto de Geología UNAM) Carta Geológica de la Península de Yucatán. *Compilación Cartográfica UNAM*, México.
- INEGI. 1984. Carta Aguas Superficiales Cancún E I6-2-5 esc. 1:250000.
- INEGI. 1984. Carta Edafológica Bahía Ascensión E16-2-5. Escala 1: 250 000. México.
- INEGI. 1984. Carta Edafológica de Carrillo Puerto E16-1. Escala 1: 250 000. México
- INEGI. 1984. Carta Geomorfológica Bahía Ascensión E 16-2-5. Escala 1: 250 000. México.
- INEGI. 1984. Carta Geológica de Carrillo Puerto E16-1. Escala 1: 250 000. México
- INEGI. 1984. Carta Topográfica de Carrillo Puerto E16-1. Escala 1: 250 000. México.

- INEGI. 1984. Geología de la República Mexicana. Facultad de Ingeniería- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. 88 p.
- INEGI, 1990. Quintana Roo. Resultados definitivos. Tabulados básicos. XI Censo General de población y vivienda. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. México. Pp. 224
- INEGI, 1995. Anuario Estadístico del Estado de Quintana Roo. Resultados definitivos Censo de Población y Vivienda, Tabulados básicos de Quintana Roo 1995.
- Jauregui E., J. Vidal y F. Cruz. 1980. Los ciclones y tormentas tropicales en Quintana Roo durante el período 1871-1978. En: Memorias del Simposio Quintana Roo Problemática y Perspectiva, CIQRO-UNAM. pp. 47-61
- Jiménez M. Alfonso de Jesús, 2001. Desarrollo turístico y sustentabilidad: el caso de México, Grupo editorial Porrúa, México, D.F. 191 pp.
- Konrad, H.W. 1996. Tormentas tropicales en el Caribe. Revista Mexicana del Caribe, No. 1, 98-130. Q. Roo, México.
- López-Ramos, E. 1973. Península de Yucatán Geología Superficial, en Heidi and Ward eds. Carbonate Rocks. Pág. 3
- Lugo-Hubp, joven., joven. Aceves-Quesada y R. Espinasa-Pereña. 1992. rasgos Geomorfológicos mayores de la Península de Yucatán. Revista del Instituto de Geología. Vol 10. Núm. 2-1992. Pags. 143-150. México.
- Mc Cann, Jennifer, Pam Rubinoff, 1997. "Una herramienta efectiva para promover el uso sustentable de los recursos costeros: el manejo costero integrado", Boletín Amigos de Sian Ka'an: Xcalak, No. 17. pp. 5-7.
- Miranda, F. 1958. La vegetación. En los recursos naturales el sureste de México. INMERNAR.
- Miranda, F. 1959. La vegetación de la Península Yucateca. En. Los Recursos Naturales del Sureste y su Aprovechamiento. Tomo II. IMERNAR, México, D.F. 215-271.
- Ortiz, P.M.A. y Espinosa R.L.M., 1991. Clasificación Geomorfológica de las Costas de México. Geografía y Desarrollo Vol. 2 No.6.
- Pereira C. A. & H. Vester, 2000. Huracanes. En: World Bank.2000. El impacto de los huracanes en la península de Yucatán y sus corredores biológicos. (Scientific unpublished report).
- Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo, 1999. Decreto por el que se aprueban los Planes de Desarrollo Urbano de las localidades de X'calak-Mahahual del municipio de Othón P. Blanco. Chetumal, Quintana Roo, Tomo I; No. 7 Extraordinario, 5ª Época. Pp. 10-47
- Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo, 2005. Acuerdo por el que se aprueba el Plan de Desarrollo Urbano de Mahahual, Municipio de Othón P. Blanco. Tomo I; No. 14; 6ª Época.
- Proyecto para la Conservación y uso sostenible del Sistema Arrecifal Mesoamericano (SAM). 2004 Manual para la evaluación rápida de la efectividad del manejo en áreas protegidas marinas de Mesoamérica. Documento Técnico No. 17. Belize City, Belice. 54 pp.
- R. Butler, " The concept of tourist area cycle of evolution: implications for management of resources", en Canadian Geographer, XXIV, núm. 1, 1980, pp.5-12.
- Romero, M., Rafael I., 1997. Dilemas del Turismo Ecológico en el Caribe Mexicano. Tenencia de la tierra y participación social en el Corredor turístico Costa Maya. Revista Mexicana del Caribe, Año 2., Num. 4, pp. 80-128.



- Sánchez, A. 1980. Características generales del medio físico de Quintana Roo. En: Quintana Roo y Perspectiva, memorias del simposio CIQRO-UNAM. pp. 30-32.
- Sánchez, O., E. Cabrera, S. Torres, P. Herrera, L. Serralta y C. Salazar, 1991. Vegetación. En: T. Camarena-Luhrs y S. Salazar-Vallejo (eds.) Estudios Ecológicos Preliminares de la zona sur de Quintana Roo. CIQRO, Chetumal. pp. 31-48.
- SARH – CNA.1989. Sinopsis geohidrológica del suelo de Quintana Roo. Subdirección General de Administración del Agua. Gerencia de Aguas Subterráneas. Chetumal, Quintana Roo, México, 43 pp.
- Universidad de Quintana Roo. 1998. "Informe del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región Costa Maya". Gobierno del Estado de Quintana Roo, Universidad de Quintana Roo. Chetumal, Quintana Roo, México.
- Universidad de Quintana Roo. 2001. Programa Estatal de Ordenamiento Territorial. Fase I. Caracterización. Chetumal, Quintana Roo, México.
- Wilson, E.M., 1980. Physical Geography of the Yucatán Peninsula. En Moseley, E. & Ferry, E. Yucatan a World Apart. The University of Alabama Press, USA.
- CONANP-SEMARNAT. Edición Septiembre 2004. Programa de Manejo Parque Nacional Arrecifes de Xcalak.

## **VIII.6. Documentación Legal**

En la Carpeta electrónica denominada **anexo Legal**) en los discos compactos adjuntos se presenta una copia electrónica de todos y cada uno de los documentos legales respectos de la propiedad y personalidad que se mencionan en el cuerpo del estudio; así mismo se entrega en copia certificada para cotejo y para el expediente original y/o copia simple toda la documentación legal que respalda la legal propiedad del predio y la personalidad del representante.

### **VIII.6.1 Listado de la documentación legal adjunta**

- Copia certificada del Acta número Ochenta y Tres (83) del Tomo "XXII", Volumen A, de fecha 29 de mayo de 2009, pasada ante la fe de la Lic. Rosalía Cetina Ayora, Notario Público Titular de la Notaría No. 52 en ejercicio en el Estado de Yucatán, en la cual se hace constar el Contrato de Compraventa que realizan la Sociedad Ansyl, S. A. de C. V., como vendedor y la Sociedad denominada Costa Living, S. A. de C. V., en calidad de compradora, respecto del lote 16 del Rancho El Gavilán.
- Copia Certificada del Acta Número Noventa y Dos (92) del Tomo XXII, Volumen "A", de fecha 29 de mayo de 2009, mediante la cual la Lic. Rosalía Cetina Ayora, Notario Público Titular de la Notaría número 52, en ejercicio en el Estado de Yucatán, da fe de la Constitución de una Sociedad Mercantil denominada "Costa Living, S. de R. L. de C. V."
- Copia certificada del Instrumento Público Notarial No. Dos mil treinta y siete (2,037), Volumen Séptimo, Tomo "A", de fecha 02 de Octubre de 2015, pasada ante la fe de la Lic. Ligia María Teyer Escalante, Notario Público No. 54 en ejercicio en el Estado de Quintana Roo, en la cual se da fe de una Asamblea General de Socios de la

Empresa Mercantil Costa Maya Living, S. de R. L. de C. V., en la cual se acuerda en el punto 3 del orden del día, otorgar un Poder General para Pleitos y Cobranzas y un Poder General para Actos de Administración a favor del C. David Huix Arques. Como apéndice de este Instrumento Público Notarial se presenta la Credencial para Votar con Fotografía del apoderado.

- Copia simple de la Cédula del Registro Federal de Contribuyentes con clave: CLI090529518.

### **VIII.7. Programas Ambientales**

Como parte del sustento técnico de las referencias contenidas en el presente estudio se hace entrega en papel y medio electrónico de los siguientes programas:

#### **VIII.7.1. Listado de Programas Ambientales**

- Programa de Ahorro de Agua,
- Residuos Sólidos,
  - Plan de Manejo de Residuos Sólidos de Alimentos y Jardinería, sólo en CD,
  - Programa de Manejo integral de Residuos Sólidos,
  - Estrategias para el manejo de los RSM,
- Aguas Residuales y su Tratamiento,
  - Información acerca del sistema de tratamiento de aguas residuales MUTAR,
  - Información técnica y de diseño del HAFV.

### **VIII.8. Planos definitivos.**

En el **anexo Planos)** en los discos compactos adjuntos se presentan los planos definitivos del proyecto, conteniendo plano de conjunto, estructural, hidráulico, eléctrico, sanitario, arquitectónico y topográfico, con todos los niveles de detalle necesarios para la construcción del proyecto

#### **VIII.8.1 Listado de los planos definitivos adjuntos**

- Plano Arquitectónico de las Obras Nuevas.
- Plano Estructural y de Instalaciones de las Obras Nuevas.
- Plano de las obras existentes.
- Plano del andador pilotado.
- Plano topográfico y de conjunto.
- Plano topográfico y de vegetación.

## **ANEXO VIII.6** **DOCUMENTACIÓN LEGAL ADJUNTA**

- Copia certificada del Acta número Ochenta y Tres (83) del Tomo "XXII", Volumen A, de fecha 29 de mayo de 2009, pasada ante la fe de la Lic. Rosalía Cetina Ayora, Notario Público Titular de la Notaría No. 52 en ejercicio en el Estado de Yucatán, en la cual se hace constar el Contrato de Compraventa que realizan la Sociedad Ansyl, S. A. de C. V., como vendedor y la Sociedad denominada Costa Living, S. A. de C. V., en calidad de compradora, respecto del lote 16 del Rancho El Gavilán.
- Copia Certificada del Acta Número Noventa y Dos (92) del Tomo XXII, Volumen "A", de fecha 29 de mayo de 2009, mediante la cual la Lic. Rosalía Cetina Ayora, Notario Público Titular de la Notaría número 52, en ejercicio en el Estado de Yucatán, da fe de la Constitución de una Sociedad Mercantil denominada "Costa Living, S. de R. L. de C. V."
- Copia certificada del Instrumento Público Notarial No. Dos mil treinta y siete (2,037), Volumen Séptimo, Tomo "A", de fecha 02 de Octubre de 2015, pasada ante la fe de la Lic. Ligia María Teyer Escalante, Notario Público No. 54 en ejercicio en el Estado de Quintana Roo, en la cual se da fe de una Asamblea General de Socios de la Empresa Mercantil Costa Maya Living, S. de R. L. de C. V., en la cual se acuerda en el punto 3 del orden del día, otorgar un Poder General para Pleitos y Cobranzas y un Poder General para Actos de Administración a favor del C. David Huix Arques. Como apéndice de este Instrumento Público Notarial se presenta la Credencial para Votar con Fotografía del apoderado.
- Copia simple de la Cédula del Registro Federal de Contribuyentes con clave: CLI090529518.

## **ANEXO VIII.7**

### **PROGRAMAS AMBIENTALES**

- Programa de Ahorro de Agua,
- Residuos Sólidos,
  - Plan de Manejo de Residuos Sólidos de Alimentos y Jardinería, sólo en CD,
  - Programa de Manejo integral de Residuos Sólidos,
  - Estrategias para el manejo de los RSM,
- Aguas Residuales y su Tratamiento,
  - Información acerca del sistema de tratamiento de aguas residuales MUTAR,
  - Información técnica y de diseño del HAFV.

## **ANEXO VIII**

### **PLANOS DEFINITIVOS**

- Plano Arquitectónico de las Obras Nuevas.
- Plano Estructural y de Instalaciones de las Obras Nuevas.
- Plano de las obras existentes.
- Plano del andador pilotado.
- Plano topográfico y de conjunto.
- Plano topográfico y de vegetación.