

- I. **Unidad administrativa que clasifica:** Delegación Federal en Quintana Roo.

- II. **Identificación del documento:** Se elabora la versión pública de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular, Bitácora número 23QR2016UD114.

- III. **Las partes o secciones clasificadas:** La parte concerniente a el RFC de persona física, en página 5.

- IV. **Fundamento legal y razones:** La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en el artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP y 113, fracción I de la LFTAIP. Por las razones o circunstancias al tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.

- V. **Firma del titular:** 
C. Renán Eduardo Sánchez Tajonar, Delegado Federal en Quintana Roo

- VI. **Fecha de Clasificación y número de acta de sesión:** Resolución 464/2017, en la sesión celebrada el 12 de octubre de 2017.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL



Operación de la ampliación de la superficie de una casa habitación, en Localidad de Mahahual, Municipio de Othón P. Blanco Quintana Roo.

CASA HABITACIÓN

Contenido

I.	DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	2
I.1.	Proyecto	2
I.1.1.	Nombre del Proyecto	2
I.1.2.	Ubicación del Proyecto.....	2
I.1.3.	Tiempo de vida útil del proyecto.....	2
I.1.4.	Presentación de la documentación legal	2
I.2.	PROMOVENTE	2
I. 2.1	Nombre o razón social	2
I. 2.2.	Registro Federal de Contribuyentes del promovente	3
I. 2.3	Nombre del representante legal de la empresa.....	3
I. 2.4.	Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones	3
I.3.	RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y COLABORADORES.....	3
I.3.1	Nombre o razón social.....	3
I.3.2	Dirección del responsable técnico del estudio	3
II.	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	4
II.1.	INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO	4
II.1.1.	Naturaleza del proyecto.....	4
II.1.2.	Selección del sitio	5
II.1.3.	Ubicación física del proyecto y planos de localización.....	5
II.1.4.	Inversión requerida	5
II.1.5.	Dimensiones del Proyecto.....	6
II.1.6.	Dimensiones del Proyecto.....	7
II.1.7.	Urbanización del área y descripción de servicios requeridos	8
II.2.	CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO	8
II.2.1.	Programa general de trabajo	8
II.2.2.	Preparación del sitio.....	9
II.2.3.	Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto.....	9
II.2.4.	Etapas de construcción	10
II.2.5.	Etapas de operación y mantenimiento.....	11
II.2.6.	Descripción de obras asociadas al proyecto	11
II.2.7.	Etapas de abandono del sitio	11
II.2.8.	Utilización de explosivos	11
II.2.9.	Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera	11
II.2.10.	Infraestructura adecuada para el manejo y disposición adecuada de los residuos.....	12
III.	VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULARIZACIÓN DE USO DE SUELO	13
III.1.	ÁMBITO FEDERAL	17
NORMAS OFICIALES MEXICANAS (NOM)	18	
III.2.	LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE.....	27
III.3.	ÁMBITO ESTATAL Y MUNICIPAL.....	27
III.4.	PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO	27
III.5.	UBICACIÓN DEL PROYECTO DENTRO DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS (ANP's)	29
III.6.	UBICACIÓN DEL PROYECTO RESPECTO A LAS ÁREAS DE IMPORTANCIA.....	29

CASA HABITACIÓN

III.7.	PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL MUNICIPIO DE OTHON P. BLANCO (POEL-OPB).....	38
IV.	DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. INVENTARIO AMBIENTAL ..	57
IV.1.	DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	57
IV.2.	CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL.....	58
IV.2.1.	Aspectos abióticos.....	58
IV.2.2.	Aspectos bióticos.....	68
IV.2.3.	Medio	so
	1Q
	1cioeconómico	72
V.	IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	77
V.	CONSIDERACIONES GENERALES.....	77
V.1	METODOLOGIA	
V.2 .	CRITERIOS DE SELECCIÓN DE LA TÉCNICA	79
VI.3	. CRITERIOS DE EVALUACIÓN.....	80
V.4	EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES GENERADOS POR EL PROYECTO.....	81
V.4.1	CARACTERÍSTICAS DEL MEDIO QUE SERÁ IMPACTADO	81
V.4.2	IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS	82
VI.	MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.	87
VII.	PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS	90
a.	Pronóstico del escenario	90
	Programa de Vigilancia Ambiental	90
b.	Conclusiones	91
VIII.	IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LOS CAPÍTULOS ANTERIORES	100
a.	Formaros de Presentación	100
b.	Planos definitivos	100
c.	Fotografías.....	100
d.	Video	100
e.	Listas de Flora y Fauna	100
f.	Otros.....	100
IX.	BIBLIOGRAFÍA.....	102

CASA HABITACIÓN

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

I.1. Proyecto.

I.1.1. Nombre del Proyecto

Operación de la ampliación de la superficie de una casa habitación en Localidad de Mahahual, Municipio de Othón P. Blanco, Quintana Roo.

I.1.2. Ubicación del Proyecto

El proyecto se encuentra localizado en la Av. Mahahual, lote 02-A de la manzana 23, entre las calles Almeja y 2 Sur, en la localidad de Mahahual, Municipio de Othón P. Blanco Quintana Roo.

Las coordenadas son las siguientes:

• Vérti	• X	• Y
• 1	• 425001	• 2069082
• 2	• 425014	• 20690077
• 3	• 425003	• 2069051
• 4	• 424990	• 2069054
Superficie: 420 mts		

I.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto

Se considera que el tiempo de vida útil del inmueble será de aproximadamente 50 años, a partir de su construcción. Sin embargo hay que tener en cuenta que debido a los intemperismos que se presentan en la zona costera, es necesario su mantenimiento oportunamente.

I.1.4. Presentación de la documentación legal

- Copia simple del oficio No. IPAE/ DCM/O32/2013, en el que se indica que el C. JAIME MEDINA FLORES tiene un expediente en tramite de titulación de un terreno, en la localidad de Mahahual, relativo al inmueble identificado como lote 2-A de la manzana 23, ubicado en la av. Mahahual, municipio de Othón P. Blanco, Q. Roo. (se muestra original para cotejo)
- Copia simple de la cédula catastral No. 0145-001-0024-000006, de un predio ubicado en la avenida Mahahual s/n (se muestra original para cotejo).
- Copia simple del pago de impuesto predial urbano, del domicilio. (se muestra original para cotejo)
- Copia simple de la identificación oficial emitida por el instituto federal elctoral del C. Jaime Flores Medina.
- Copia simple de la cedula de inscripción en el R.F.C. del c. Jaime Flores Medina.
- Copia simple del oficio emitido por la SEMARNAT, Num: 04/SGA/1535/12, referente al aviso de no requerimiento de autorización en materia de impacto ambiental. Para la reconstrucción y rehabilitación de una construcción de block y concreto con medidas de 6 x 4 metros
- Copia simple del acta de inspeccion No. PFFA/29.3/2C.27.5/0050-13, de fecha 28 de junio de 2013. Derivado del expediente administrativo No. PFFA/29.3/2C.27.5/0050-13. En materia de impacto ambiental.
- Copia simple del acuerdo de emplazamiento no. 0033/2014, de fecha 17 de enero de 2014. Derivado del expediente administrativo No. PFFA/29.3/2C.27.5/0050-13. En materia de impacto ambiental.

CASA HABITACIÓN

- Copia simple del oficio resolutivo no. 0285/2014, de fecha 15 de agosto de 2014. Derivado del expediente administrativo No. PFPA/29.3/2C.27.5/0050-13. En materia de impacto ambiental.
- Copia simple del comprobante de pago de \$45, 017.00 pesos derivado de la multa impuesta en el oficio resolutivo no. 0285/2014 en materia de impacto ambiental.

-

I. PROMOVENTE

I.2.1. Nombre o razón social

C. Jaime Medina Flores.

I.2.2.Registro Federal delContribuyente del Promovente

[REDACTED]

I.2.3. Nombre del representante legal dela empresa

C. Jaime Medina Flores.

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

Calle Huaya No. 128, Col. Del Bosque entre Av. Veracruz y Av. Centenario de la ciudad de Chetumal, Municipio de Othón P. Blanco, Quintana Roo.

I.3 RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL Y COLABORADORES

I.3.1 Nombre o razón social

P.I.A. Diana Mercedes Ek Trejo.

Dirección del responsable técnico del estudio

Calle Islas Vírgenes 383 entre Polyuc y Petcacab, Fracc. Caribe, Chetumal, Municipio Othón P. Blanco, Quintana Roo.

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

II.1.1. Naturaleza del proyecto

El proyecto consiste en la operación de la ampliación de la superficie de una casa habitación en un predio ubicado en la Av. Mahahual lote 02-A, entre las calles Almeja y 2 Sur, en la localidad de Mahahual, municipio de Othón P. Blanco, estado de Quintana Roo.

El predio cuenta con una superficie aproximada de 420 m². Es importante mencionar que en el predio antes descrito se construyó (sin autorización en materia de impacto ambiental) la ampliación de una casa habitación, contando con una superficie total de desplante de 78.750 m².

La casa habitación fue construida desde el año 1980, misma que fue afectada por el huracán Ernesto en el año agosto de 2012, por lo que se solicitó ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), en el Estado de Quintana Roo, la rehabilitación con construcción de block y concreto, autorizando mediante el oficio resolutivo Num: 04/SGA/1535/12 de fecha 3 de octubre de 2012, la rehabilitación de la casa habitación con una superficie de desplante de 24 m² (con medidas de 6 x 4 mts); sin embargo, en la casa habitación se realizó una modificación de la superficie autorizada, siendo esta de una superficie total de desplante 78.750², teniendo con esto un excedente de 54.750 mts de lo ya autorizado; al carecer de autorización de impacto ambiental para la modificación de la superficie ya autorizada de la casa habitación se instauró un procedimiento por parte de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, el cual consta en el expediente Admvo. Num: PFFPA/29.3/2C.27.5/0050-13, en materia de impacto ambiental. Resultado de la integración del expediente, se generó la Resolución 0285/2014, en la cual se hace mención del incumplimiento, y donde se le impone una sanción consistente en una multa de \$45,017.01 pesos, el cual cubrió en su totalidad el día 5 de marzo de 2015, ingresando las copias probatorias ante la PROFEPA el día 11 de marzo de 2015; al igual que deberá realizar la medida correctiva exhibiendo ante la PROFEPA, el oficio por medio del cual la SEMARNAT autorice la ampliación de la superficie del proyecto previamente autorizado en el oficio resolutivo en materia ambiental Num: 04/SGA/1535/12.

Es por ello que el proyecto se llamará *operación de la ampliación de la superficie de una casa habitación, en la localidad de Mahahual, municipio de Othón P. Blanco, estado de Quintana Roo.*

El inmueble de la casa habitación fue construida en el predio localizado en la Av. Mahahual, lote 02-A de la manzana 23, entre las calles Almeja y 2 Sur, en la localidad de Mahahual, tiene una superficie de 78.750², la cual cuenta con (dos habitaciones, 2 baño, una cocina y una sala-comedor).

Las superficies del inmueble quedan representadas de la siguiente manera, en la tabla 1, se aprecian las superficies diseñadas para una casa habitación, es muy importante recalcar que no se pretende incrementar más la superficie de desplante, sino que se respetaran las superficies ya construidas.

La construcción se realizó con materiales de construcción como lo son block, cemento, grava, etc.

CASA HABITACIÓN

Tabla 2. Superficies de la casa habitación

Casa Habitación	m2
Sala – Comedor	22
Baño 1	6
Baño 2	5
Habitacion 1	24.75
Habitación 2	14
Cocina	7
Total	78.75

II.1.2. Selección del sitio

La selección del sitio en primera instancia se realizó tomando en cuenta de que el predio localizado en la Av. Mahahual, lote 02-A de la manzana 23, entre las calles Almeja y 2 Sur, en la localidad de Mahahual, es propiedad del C. Jaime Medina Flores.

En este sitio se rehabilito una casa habitación de 78.750 m², contando con una autorización en materia de impacto ambiental otorgado por la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) que avala únicamente una superficie de 6 x 4 m², sin embargo atendiendo de los requerimientos de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, mediante la resolución en materia de impacto ambiental 0285/2014, es de interés del promovente la modificación de las dimensiones de la vivienda que ya fueron autorizadas. Es por ello que no se consideró la selección de otro sitio para el desarrollo del proyecto.

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

En el ámbito regional, el sitio en que se asienta el proyecto, se ubica en la Península de Yucatán, en la porción sureste del estado de Quintana Roo, en la Av. Mahahual, al norte de la Cooperativa Langosteros del Caribe, en la Localidad de Mahahual, Municipio de Othón P. Blanco Quintana Roo.

Las coordenadas son las siguientes:

Tabla 3. Coordenadas del predio

Vértice	X	Y
1	425001	2069082
2	425014	20690077
3	425003	2069051
4	424990	2069054
Superficie: 420 m²		

II.1.4. Inversión requerida

El proyecto en cuestión tuvo una inversión de aproximadamente de 200,000 mil pesos.

CASA HABITACIÓN

II.1.5. Dimensiones del Proyecto

El proyecto se construyó en un predio, el cual cuenta con una superficie de 420 m², este predio esta localizado en la Av. Mahahual, lote 02-A de la manzana 23, entre las calles Almeja y 2 Sur, en la localidad de Mahahual, Municipio de Othón P. Blanco, Estado de Quintana Roo.

La construcción que pretendía realizar y por la cual se tiene una autorización en materia ambiental mediante el oficio resolutorio núm. 04/SGA/1535/12, es de 6 x 4 metros, sin embargo el proyecto consta de la rehabilitación y modificación de la casa habitación, teniendo como superficie un área de desplante de 78.750 m². El cual se pretende concluir una vez obtenida la resolución en materia de impacto ambiental por la operación de la superficie modificada y de acuerdo a lo manifestado en el expediente PFPA/29.3/2C.27.5/0050-13, en materia de impacto ambiental resolución 0285/2014.

No se pretende realizar mayor construcción que la que ya se ha realizado hasta el momento.

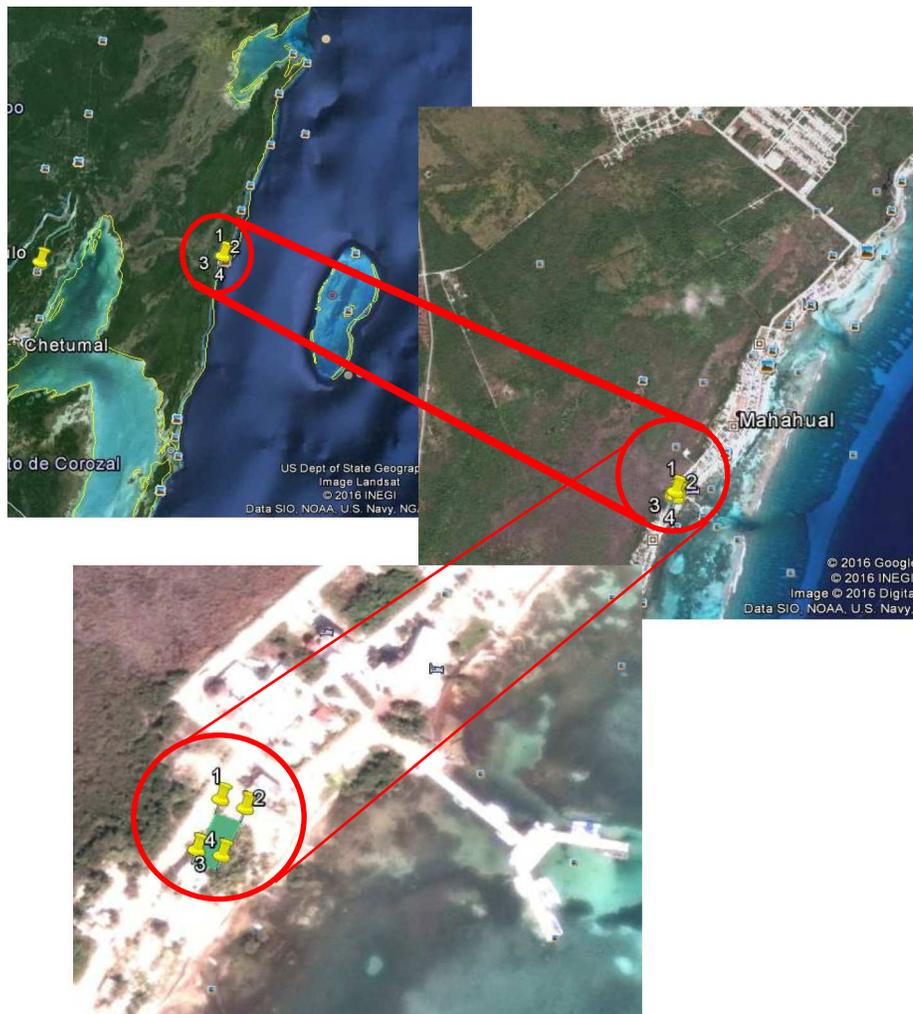


Figura 1. Ubicación del predio donde se desarrolló el proyecto de interés

CASA HABITACIÓN

II.1.6. Dimensiones del Proyecto

El proyecto se construyó en un predio, el cual cuenta con una superficie de 420 m², este predio esta localizado en la Av. Mahahual, lote 02-A de la manzana 23, entre las calles Almeja y 2 Sur, en la localidad de Mahahual, Municipio de Othón P. Blanco, Estado de Quintana Roo.

De acuerdo al oficio emitido por la SEMARNAT con num: 04/SGA/1535/12 se autorizó la rehabilitación de una casa habitación con una superficie de 6x4 pero por necesidades de crecimiento de la familia y por la comodidad de la misma se realizó la modificación de las dimensiones de dicha obra con una superficie total 78.750 m², cabe hacer mención que no se realizaron alteraciones a la flora y fauna toda vez que este predio que ha sido utilizado para la casa habitación desde 1980, por lo que no implico incremento alguno en el nivel de impacto o riesgo ambiental.

Las superficies del inmueble quedan representadas de la siguiente manera en la tabla que se describe a continuación, se aprecian las superficies diseñadas para una casa habitación, es muy importante tener en cuenta que no se pretende incrementar más la superficie de desplante.

La construcción se realizó con materiales de la región como lo son block, cemento, grava, etc.

Casa Habitación	m2
Sala – Comedor	22
Baño 1	6 mts
Baño 2	5
Habitacion 1	24.7
Habitación 2	14
Cocina	7
Total	78.750

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

Actualmente dentro del lote de estudio se desarrollan actividades propias de una casa habitación.

De acuerdo con la cédula catastral con folio 209270, el localizado en la Av. Mahahual, lote 02-A de la manzana 23, entre las calles Almeja y 2 Sur, en la localidad de Mahahual, Municipio de Othón P. Blanco, Estado de Quintana Roo., cuenta con uso de suelo "Habitacional".

Con base al Programa de Ordenamiento Ecológico Local del municipio de Othon P. Blanco, el predio se encuentra en la UGA-50 PDU Mahahual. Con política ambiental de aprovechamiento sustentable y tiene uso compatible de Desarrollo Urbano y los que establezca su Programa de Desarrollo Urbano. El Programa de Desarrollo Urbano de Mahahual, el uso de suelo para el predio es de Mixto Costero 2, el cual tiene una compatibilidad con uso habitacional (unifamiliar, multifamiliar y de conjunto).

Cabe hacer mención que en el predio de donde se construyó la casa habitación, no existe cuerpo de agua, subterráneo o superficial. Sin embargo del lado oeste del predio, pasando la vialidad construida por el H. Ayuntamiento de Othón P. Blanco, se observa un humedal, el cual se encuentra ya afectado por las diferentes actividades hidrometeorológicas y antropogénicas.

CASA HABITACIÓN

Actualmente el proyecto consta de una casa familiar que esta construida desde el año de 1980.

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

Para la rehabilitación de la casa habitación ya autorizada por la SEMARNAT, considerando la modificación de la superficie, de la cual se pretende su autorización ante la autoridad competente, no se requirió de servicios adicionales, debido a que esta obra estaba en uso desde el año de 1980, así mismo se contaba el servicio de sanitarios de los comercios que se encuentran en las inmediaciones del predio.

Durante la operación de la casa habitación se requerirá el abastecimiento de energía eléctrica para el funcionamiento de los aparatos electrodomésticos. El abastecimiento de energía eléctrica por parte de la Comisión Federal de Electricidad, para ello en el techo de lo que se pretende que opere como casa habitación.

De la misma manera, será necesario el suministro de agua potable para acciones limpieza y aseo, básicamente para el lavado de trastes y para el servicio de baño; este servicio será por parte de la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Estado de Quintana Roo. Para consumo será necesario el consumo de agua purificada en garrafones de 20 litros, los cuales serán obtenidos de la tiendas de la localidad de Mahahual.

Respecto al servicio de recolección de residuos sólidos urbanos, será necesario para tener una adecuada disposición final de los RSU generados durante la operación de la casa habitación. Estos RSU serán derivados de los alimentos de consumidos por partes de los habitantes, residuos sanitarios. No se contempla la generación de residuos peligrosos, se evitará e uso de aceites consumibles dentro de la vivienda a fin de evitar residuos peligrosos.

II.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

II.2.1. Programa general de trabajo

El programa de trabajo, que se contempló para el proyecto "Operación de la modificación de la superficie de una casa habitación en la Localidad de Mahahual, Municipio de Othón P. Blanco Quintana Roo" contempla las etapas de preparación del sitio y de construcción, sin embargo hay que aclarar que esas etapas ya fueron realizadas (cuando se reahbilito la casa habitación, misma que ya existía desde 1980), es por ello que el proyecto en mención se enfatiza en la operación de la casa habitación.

Tabla 6. Programa de trabajo que se realizó para la construcción

Etapas	Actividad	MESES					
		1	2	3	4	5	6
Preparación del Sitio	Limpieza y nivelación	X					
Construcción	Cimentación	X					
	Levantado de muros		X				
	Construcción del techo			X			
	Instalaciones				X		

CASA HABITACIÓN

	Pisos					X	
	Limpieza y Detalles						X

Al momento de la elaboración del presente estudio no hay trabajos ni obras pendientes de realizarse. Por el momento no se prevé un crecimiento a futuro.

Tabla 7. Lista de materiales empleados durante el proceso de construcción

Concepto	Unidad	Cantidad
Cemento Portland gris	Saco de 40 kg	60
Block de 15 x 20 x 40 cm	Pieza	1,600
Bovedillas de 15 x 25 x 56 cm	Pieza	400
Vigueta pretensada 12-5	ML	120
Agregados (Polvo y grava)	M ³	35
Cable de cobre # 12	M	100

Cable de cobre # 14	M	80
Tubo de cobre de 1 ¹ / ₄	M	20
Tubo de cobre de ⁵ / ₄	M	30
Tubo de cobre de ¹ / ₂	M	30
Pintura vinílica	Cubetas	5
Muebles de baño y accesorios	Pza	2
Puerta de Tablero	Pza	3

Tabla 8. -lista de personal empleado en los trabajos de construcción

Puesto	Cantidad
Oficial de albañilería	2
Ayudante de albañilería	4
Oficial de plomería	1
Ayudante de plomería	1

II.2.2. Preparación del sitio

La obra que motiva la presente Manifestación de Impacto ambiental para la operación de la ampliación de la superficie de una casa habitación finalizó en el año 2012, sin embargo la realización de las etapas de preparación del sitio y construcción relacionadas a la casa habitación ya se había realizado desde el año de 1980, sin embargo por causas del embate del huracán Hernesto, esta fue deteriorada, por lo consiguiente se solicitó ante la Semarnat la rehabilitación de dicha casa habitación siendo originalmente de una superficie de 6 x4.

Otro aspecto importante es que el predio donde se construyó el inmueble, se encuentra en una zona urbanizada la cual cuenta con accesos pavimentados, servicio de luz eléctrica y agua potable.

En esta etapa no se realizó recate de vegetación debido a que el predio de interés, así como en sus inmediaciones ya se encontraba afectado. La etapa de preparación básicamente consistió en medir, para delimitar la superficie que se posteriormente se construiría, así como la limpieza y nivelación de la superficie a impactar.

II.2.3. Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

La construcción realizada en un predio (el cual cuenta con una superficie de 420 m²) está localizado

CASA HABITACIÓN

en la Av. Mahahual, lote 02-A de la manzana 23, entre las calles Almeja y 2 Sur, en la localidad de Mahahual, Municipio de Othón P. Blanco, Estado de Quintana Roo, cuenta con una superficie construida de 78.750 m², dividida de la siguiente manera:

- Sala - Comedor.- Esta superficie es de 22 m².
- Habitación 1.- Esta cuenta con una superficie de 24.75 m².
- Habitación 2.- La superficie de esta habitación es de 14 m².
- Cocina.- tiene una superficie de 7 m².
- Baño 1.- 6 m².
- Baño 2. 6 m².

II.2.4. Etapa de construcción y actividades ya realizadas.

Al momento de la elaboración del presente estudio no hay trabajos ni obras pendientes de realizarse. Por el momento no se prevé un crecimiento a futuro.

Cimentación. Es la base para sostener la edificación, y se hicieron trabajos de excavación de cepas, construcción de elementos estructurales como trabes, cadenas, castillos para reforzar los muros, la impermeabilización y el posterior relleno de las zanjas.

Se realizaron excavaciones exclusivamente en el área de cimentación, la cimentación se realizó con zapatas de concreto, corrida de 1 m de ancho y 20 cm de espesor armada con varilla de ½", muros anclados a la zapata corridos rellenos de concreto con cadena de cimentación de 15x20cm de sección.

Muros. Consistió en la construcción de las paredes que se utilizarán para separar los módulos de los cuales constará la casa habitación. Fueron muros de block de concreto con estructura de cadena y castillos de concreto armados.

Techos y Estructuras. Prácticamente, esta etapa consistió en la construcción de la loza que servirá para cubrir la estructura de la casa habitación. Por otro lado, también se construyeron las trabes y columnas que las sostendrán.

Pisos y Acabados. Se refiere a al recubrimiento de parte de las paredes con azulejo, así mismo el piso se hizo a base de cemento, e cual se pulió para darle una apariencia brillante. Por último se realizó el recubrimiento de las paredes con pintura.

Instalaciones. Para esta etapa se dividirán las instalaciones en eléctrica, hidrosanitaria y gas. Para el caso de la instalación eléctrica, esta se suministrará a través de la red de cableado existente en la zona, en la casa habitación se cuenta con un transformador, el cual se encargará de captar la energía eléctrica y distribuirla en la casa habitación.

Para el caso de la instalación hidrosanitaria, tanto el suministro de agua potable para actividades propias de la casa habitación como la disposición y tratamiento de las aguas residuales, la cual será proporcionada a través de la red de la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado (CAPA).

Debido a que es una zona urbanizada para el abastecimiento de gas L.P no es necesaria la instalación de un tanque estacionario, se empleará un tanque de 20 litros, el cual constará con los dispositivos

CASA HABITACIÓN

requeridos (regulador y manguera de presión) para prevenir accidentes.

II.2.5. Etapa de operación y mantenimiento

Actualmente el proyecto se encuentra en operación, siendo así desde 1980, que consta de una casa habitación de 6 x4 m², sin embargo se solicitó ante la SEMARNAT la rehabilitación de la casa habitación por dicha área, sin embargo en la realización de la rehabilitación se desistió, sin dolo, la modificación de la superficie ya autorizada, realizando una obra de 78.750 m², motivo por el cual se abrió el expediente: **PFPA/29.3/2C.27.5/0050-13**, es por ello el Proyecto en mención se centra en la "Operación de la ampliación de la superficie de una casa habitación".

En esta etapa, básicamente es donde se generará la mayor cantidad de impactos para los cuales se establecerán las medidas necesarias para prevenir y minimizar los impactos.

Como parte de las actividades realizadas durante la operación de la casa habitación, se generarán pequeñas cantidades de residuos sólidos urbanos, los cuales se separarán y almacenarán temporalmente, para posterior ser recolectados por el servicio de limpieza del H. Ayuntamiento.

Respecto al consumo de agua, es inevitable no usarla, sin embargo se implementará un programa de monitoreo y racionar su uso.

En este mismo sentido se generarán descargas de aguas residuales, estas descargas se recolectarán a través de la red sanitaria del proyecto, para descargar al sistema de drenaje de CAPA y de esta manera hacerlas llegar a la planta de tratamiento.

La operación de la casa habitación, producirá un consumo de energía eléctrica, necesaria para el funcionamiento de los aparatos electrodomésticos. Esto no se puede evitar pero sí se puede tener un adecuado control sobre la operación de los mismos.

Respecto al mantenimiento, debido al sitio donde se ubica la casa habitación, será necesario dar un programa de mantenimiento anual, este mantenimiento consistirá en el recubrimiento de las paredes de la casa con pintura, a efectos de dar una imagen presentable y minimizar los efectos de humedad dentro de las estructuras de cemento.

II.2.6. Descripción de obras asociadas al proyecto

No fueron necesarias obras asociadas ya que se pudo utilizar las mismas instalaciones de la obra.

II.2.7. Etapa de abandono del sitio

No se considera la etapa de abandono del sitio, debido que se pretende obtener la autorización para la operación de modificación de la superficie de una casa habitación.

II.2.8. Utilización de explosivos

En ningún momento se consideró el uso de explosivos durante el proyecto.

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

Etapa de Preparación del sitio

Residuos Sólidos.- Como parte de los alimentos de los trabajadores que se encargaron de la limpieza y nivelación de la superficie del Proyecto, se generaron pequeñas cantidades de plástico, unicel y

CASA HABITACIÓN

latas de aluminio. Sin embargo para evitar la afectación del suelo por la generación de residuos se colocaron estratégicamente 2 contenedores metálicos para los residuos uno orgánico y otro inorgánico. Los residuos se almacenaban de forma temporal dentro de la bodega (construida para el resguardo de materiales y herramientas) en espera de ser recolectadas por el servicio de limpia municipal, que opera en esa alcaldía.

Generación de Residuos Líquidos.- Durante los trabajos de limpieza y nivelación del sitio para evitar que se generaran descargas al suelo y quedarán a la intemperie, se proporcionó el servicio de baño de los predios aledaños.

Generación de emisiones a la atmósfera.- Se generaron cantidades pequeñas de partículas suspendidas de polvo, las cuales dadas la cercanía de la costa y la predominancia de los vientos de la zona, estas partículas se dispersaron de manera natural.

Etapa de Construcción.

La etapa de preparación del sitio data de 1980, por lo que se realizaron las actividades pertinentes para evitar cualquier desequilibrio ecológico.

Etapa de Operación

Residuos Sólidos.- Como parte de los alimentos y enceres indispensables durante la operación de una cada habitación, es inevitable la generación de residuos sólidos urbanos, sin embargo si se puede tener un adecuado manejo sobre ellos. Se generaran residuos orgánicos y residuos inorgánicos como parte de las diferentes actividades que se desarrollen en el interior de la casa habitación.

Dentro de la casa habitación se implementará un programa de manejo de residuos sólidos, para ellos en cada una de las habitaciones existirán dos contenedores de residuos (uno para orgánicos y uno para inorgánicos). Estos residuos generados, así como los residuos sanitarios (papeles higiénicos, toallas sanitarias, pañales desechables) serán almacenados en dos contenedores principales, los cuales contarán con tapa para evitar la fuga de olores. Los residuos se almacenarán de manera temporal, en espera de ser recolectados por un el servicio de limpia del H. ayuntamiento de Othón P. blanco, establecido en la alcaldía de Mahahual.

Consumo de energía eléctrica.- Se consumirá energía eléctrica para el funcionamiento de los aparatos electrodomésticos, y los focos ahorradores para la iluminación del interior de la vivienda. Es inevitable no consumir energía eléctrica sin embargo si se puede tener un adecuado control sobre el consume de la misma, para lo cual se tomarán las acciones necesarias.

Generación de Residuos Líquidos.- Durante la operación se generaran aguas residuales, las cuales serán canalizadas al sistema de biodigestor para evitar la contaminación del ambiente.

Generación de emisiones a la atmósfera.- Se generaron cantidades pequeñas de partículas suspendidas de polvo, como parte de los trabajos de aseo de la casa habitación las cuales dadas la cercanía de la costa y la predominancia de los vientos de la zona, estas partículas se dispersaron de manera natural.

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

Para el adecuado manejo de los residuos sólidos urbanos que se generaron en las diferentes etapas

CASA HABITACIÓN

del proyecto, se emplearon dos contenedores metálicos (uno para residuos orgánicos y uno para residuos inorgánicos) Estos contenedores fueron colocados estratégicamente en los frentes de trabajo. Los residuos que fueron colocados ahí, posteriormente se almacenaron temporalmente en espera de ser acopiados por el servicio de limpia municipal, para darles una disposición final. Este mismo proceso se realizará durante la operación de la casa habitación.

Los residuos sólidos se calculan a razón de 0.85 kg/día/habitante, mismo que son recogidos por el servicio de limpia municipal que actualmente recoge la basura de la zona.

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

III.1. ÁMBITO FEDERAL

En el Artículo 5º, Fracción X del Capítulo II de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA 2001), menciona que es facultad de la Federación la evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades a que se refiere el artículo 28 de esta Ley y, en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes.

Por otro lado, en el Artículo 28, de la sección V, menciona que la Evaluación del Impacto Ambiental, es el procedimiento a través del cual la SEMARNAT establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente, así como las obras o actividades, que requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la SEMARNAT.

Por lo cual, el presente proyecto, se encuentra dentro de la fracción IX.- Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros;

Cabe señalar que para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, se menciona en el Artículo 30 que los interesados deberán presentar a la SEMARNAT una manifestación de impacto ambiental.

El presente documento será sometido a su evaluación de acuerdo como se indica en la resolución en materia de impacto ambiental 0285/2014, Expediente PFFA/29.3/2C.27.5/0050 -13, por parte de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente.

TABLA 1. NORMAS OFICIALES MEXICANAS (NOM)

NORMA	APLICACIÓN	VINCULACIÓN
NOM-052-SEMARNAT-2005.	Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	A pesar de que la naturaleza del proyecto no contempla la generación de algún residuo peligroso, es necesario conocer el listado de residuos para tener un adecuado manejo en caso de que se pudiese generar alguno.

CASA HABITACIÓN

NOM-081-SEMARNAT-1994.	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición	Durante el proceso de construcción del inmueble no se empleó ninguna maquinaria de apoyo, sin embargo se establecieron horarios laborales para no afectar a las personas de las inmediaciones en cuanto al ruido generado por parte de los trabajos de los albañiles.
NOM-059-SEMARNAT-2010.	Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.	Es importante mencionar que en el predio no se encontraba ninguna especie que se encuentre incluida dentro de alguna categoría de esta norma. Por lo que no fue necesario aplicar un programa de rescate. Hay que mencionar que en los alrededores del predio y en general en toda la comunidad de Mahahual, existe la presencia de <i>Ctenosaura similis</i> , sin embargo esta se aleja instintivamente al acercarse personas.
NOM-022-SEMARNAT-2003.	Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar.	De acuerdo con la resolución en materia de impacto ambiental 0285/2014, Expediente PFPA/29.3/2C.27.5/0050 -13, emitida por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, el proyecto se encuentra cercano a un humedal costero. Al respecto, si bien es cierto que del lado oeste del predio, cruzando la calle, vialidad construida por H. Ayuntamiento de Othón P, Blanco, aproximadamente a unos 20 m de distancia se encuentra un ecosistema de manglar. Hay que tener en cuenta que no se realizó ninguna actividad sobre este para no contravenir lo dispuesto en la presente norma, además que dicha vegetación de manglar esta fuera del predio donde se pretende realizar la operación de la casa habitación.

Al respecto se presenta la siguiente descripción y vinculación del proyecto con la norma de referencia.

NOM-022-SEMARNAT-2003 *Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar.*

III.2. Vinculación y cumplimiento de la NOM-022-SEMARNAT-2003.

La vinculación del proyecto de nuestro interés con lo establecido en la NOM-022- SEMARNAT-2003, se debe a que en la colindancia Oeste del predio de interés, después de la calle sardina, fueron observados **ejemplares de manglar**, de las especies, mangle negro (*Avicennia germinans*), mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*), mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) y mangle rojo (*Rizophora mangle*). Es importante señalar a esa Autoridad que en el predio donde se ubica el proyecto que se somete a evaluación y autorización en materia de impacto ambiental, NO EXISTE vegetación de manglar, sin embargo la vegetación de mangle colindante se localiza a menos de 100 metros de distancia (para precisar se ubica aproximadamente a unos 20 metros de distancia), lo cual nos condiciona a observar esta Norma Oficial Mexicana.

CASA HABITACIÓN

Se trata de un área altamente afectada y fragmentada desde hace muchos años como resultado del crecimiento de la mancha urbana de la localidad de Mahahual, lo cual incluye la construcción de viviendas, equipamiento urbano y vialidades locales. Una de las últimas afectaciones ocasionadas a este ecosistema fue el paso de los huracanes Dean en el 2007 y Ernesto en el 2012, además de Ayuntamiento de Othón P. Blanco y la construcción de un cárcamo a cargo de la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado (CAPA) del Estado de Quintana Roo.



Figura.2- Vista aérea de conjunto del proyecto con relación a la vegetación perturbada de manglar ubicada al Oeste de este.

Cabe decir que de acuerdo a lo observado físicamente en el lugar estos ejemplares se presentan algo distantes uno de otro lo cual da testimonio del grado de afectación del sistema, asimismo, se puede observar que la mayoría de los ejemplares se encuentran secos en sus ramas superiores con carencia de follaje, lo cual puede atribuirse a la intensa temporada seca del año y al intenso calor que ha predominado en los últimos meses.

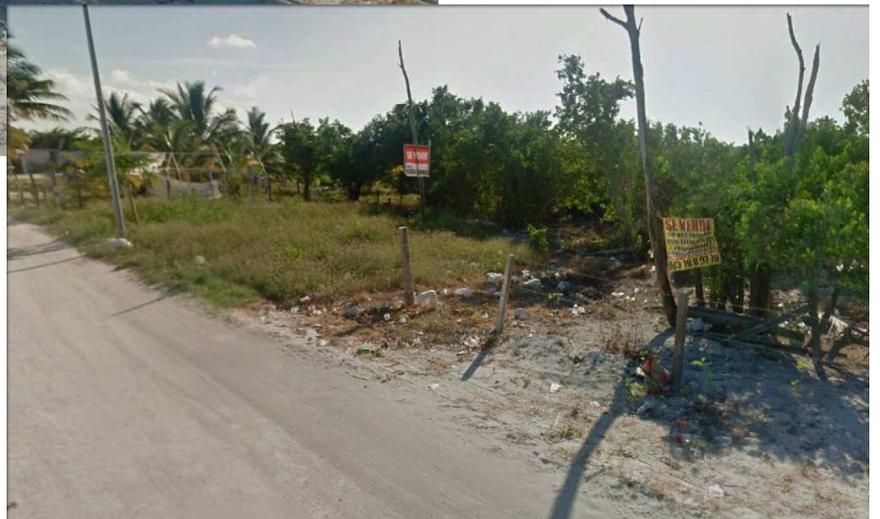


Figura 3 y 4- Vistas panorámicas de la vegetación perturbada de manglar cercana al predio en su límite Oeste, se observa claramente el grado de afectación del sistema y la urbanización existente en el área.

CASA HABITACIÓN

Aún cuando se trata de una vegetación de manglar altamente afectada por las actividades humanas y por los fenómenos naturales acontecidos en el pasado, la normatividad ambiental nos orienta a su protección y conservación. Se reitera una vez más que en el predio donde se realizó el proyecto no presenta vegetación de este tipo, por ello se aclara que dichos ejemplares no fueron afectados durante la ejecución de las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto (ya ejecutadas a la presente fecha), y tampoco serán afectados durante la operación de la obra, toda vez que esta es una **casa habitación de tipo unifamiliar** la cual de acuerdo a la ley, que fue exceptuada de ser sometida al procedimiento de evaluación en materia de impacto ambiental parcialmente, toda vez que cumple con los supuestos establecidos en el Artículo 5°, inciso Q), inciso c) ya que consiste en una vivienda unifamiliar y se encuentra en una comunidad asentada, en este caso la localidad de Mahahual.

Aun con ello, se pretende que durante la etapa de operación, misma que se solicita sea autorizada, se realizarán acciones tendientes a la protección, conservación y preservación de la vegetación perturbada de manglar situada al Oeste del predio, entre las medidas claves para lograr las acciones antes mencionadas destacan las siguientes:

1.- El manejo integral de residuos sólidos urbanos, consiste en establecer estrategias puntuales para el adecuado manejo, control y disposición final de los residuos, evitando en todo momento su quema, entierro o su vertimiento directo sobre el suelo y la zona de manglar aledaña.

2.- El manejo integral de residuos sanitarios mediante la recolección a través de la red sanitaria del proyecto para descargar al sistema de drenaje de la CAPA y de esta manera hacerlas llegar a la planta de tratamiento.

3.- La reforestación de un área equivalente a 3:1 con relación a la superficie que fue afectada e inspeccionada por la PROFEPA, con especies de la región, en el lugar donde la autoridad lo autorice. De acuerdo con la **Resolución: 0285/2014**, emitida por la PROFEPA referente al proyecto que nos ocupa, se afectó una superficie de 54.75 m², por lo que, como medida compensatoria aproximadamente 170 m² de vegetación con especies de la región. (relación 3:1).

Adicionalmente, la promovente realizará una serie de medidas y acciones enfocadas a la conservación y mantenimiento óptimo de la zona de manglar perturbado, como las siguientes:

- Prohibir estrictamente el maltrato, poda, transplante, relleno, remoción de los ejemplares de manglar, especies asociadas y área de influencia directa.
- Colocar letreros informativos en esta zona con el fin de informar a cualquier persona, sin importar su grado de educación, la importancia de conservar y mantener este tipo de ecosistemas naturales en su estado natural.
- Realizar monitoreos periódicos (cada 6 meses), posterior al inicio de la operación del proyecto y de la reforestación de los 170 m², de especies nativas, con el fin de verificar los posibles cambios temporales de los ejemplares y especies asociadas para verificar su grado de adaptabilidad al proyecto, en caso de ser necesario, establecer y ejecutar nuevas acciones que contribuyan con su conservación y preservación.

El establecimiento del proyecto en el predio de interés ubicado en la localidad costera de Mahahual, Municipio de Othón P. Blanco no incrementó el grado de fragmentación y pérdida de humedales en la zona, ya que el proyecto en ninguna de sus etapas llevó a cabo el uso o aprovechamiento de la zona manglar colindante al Oeste; con ello los servicios ambientales que este tipo de ecosistema ofrece a la región se mantuvieron por lo que se considera haber dado cabal cumplimiento a lo establecido en la NOM-022-SEMARNAT-2003. Nuevamente se reitera que en el predio no existe vegetación de manglar, por lo que no se contraviene lo señalado en dicha norma oficial.

CASA HABITACIÓN

Partiendo de lo anteriormente expresado se realiza la vinculación del proyecto con los numerales de la **NOM-022-SEMARNAT-2003** y, se detalla el cumplimiento de los mismos:

NUMERAL NOM-022-SEMARNAT-2003	VICNUALCIÓN DEL PROYECTO
<p>Numeral 4.0: El manglar deberá preservarse como comunidad vegetal. Debe garantizarse en todos los casos la integralidad del mismo, para ello se contemplarán los siguientes puntos:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) La integridad del flujo hidrológico del humedal costero; b) La integridad del ecosistema y su zona de influencia en la plataforma continental; c) Su productividad natural; d) La capacidad de carga natural del ecosistema para turistas; e) Integridad de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje; f) La integridad de las interacciones funcionales entre los humedales costeros, los ríos (de superficie y subterráneos), la duna, la zona marina adyacente y los corales; g) Cambio de las características ecológicas; h) Servicios ecológicos; Ecológicos y eco fisiológicos (estructurales del ecosistema como el agotamiento de los procesos primarios, estrés fisiológico, toxicidad, altos índices de migración y mortalidad, así como la reducción de las poblaciones principalmente de aquellas especies en status, entre otros). 	<ul style="list-style-type: none"> a. El diseño del proyecto no afecta la integridad del flujo hidrológico del manglar, ya que las áreas que fueron intervenidas por el proyecto se localizan a aproximadamente unos 20 metros de la vegetación de manglar, completamente fuera de la zona donde se observó la vegetación perturbada de manglar: lo cual garantiza el mantenimiento de estos y su integridad hidráulica aún cuando no forman parte de un humedal en buen estado de salud. b. El Proyecto garantiza la conservación de los ejemplares de manglar existentes en la colindancia Oeste del predio, ya que estos quedan fuera del área que será operada próximamente como casa habitación, con lo que su funcionalidad y vínculo con los ecosistemas vecinos como son el matorral costero y la selva baja costera se conserva. c. La productividad natural de los ejemplares de manglar existentes en el predio no se impactará si se toma en cuenta que el proyecto no afectó la zona donde estos se ubican y por lo tanto las condiciones hidrológicas que permiten su funcionamiento son mantenidas. Por el contrario se mejorarán con la reforestación de la zona propuesta. d. Entendiendo la capacidad de carga de un ecosistema, como la capacidad que tiene para ser utilizado o manejado, sin que esto comprometa su estructura y funcionamiento básicos, puede decirse que el diseño del proyecto asegura ambas condiciones. Por una parte se asegura la conservación de los ejemplares de manglar existentes al Oeste del predio y por otra, se mantienen los procesos ambientales básicos que le dan sostén, como es el drenaje subterráneo y el proceso de intrusión salina. e. Como parte del Proyecto se considera acciones tendientes a la conservación de la zona de manglar situada al Oeste del predio; con ello se garantiza una de sus funciones ambientales como es el de funcionar como hábitat para las especies de la región. Puede aseverarse que tal función ecológica se mantendrá en términos generales.

CASA HABITACIÓN

	<p>f. Como parte del Proyecto se considera acciones tendientes a la conservación de la zona de manglar situada al Oeste del predio; con ello se garantiza una de sus funciones ambientales como es el de funcionar como hábitat para las especies de la región. Puede aseverarse que tal función ecológica se mantendrá en términos generales.</p> <p>g. El diseño del proyecto garantiza los vínculos entre estos ejemplares aislados de manglar, y el resto de tipos de vegetación y ecosistemas continentales y marinos adyacentes.</p> <p>h. El diseño del proyecto no implica cambios a su estructura y función, más bien el proyecto las garantiza en el tiempo al preservar el 100 % de la superficie total de este tipo de vegetación presente al Oeste del predio de interés como zona de conservación y de mejoramiento ambiental, ya que se pretende reforestar una superficie de aproximadamente 170 m² dentro de este sistema.</p> <p>h. Las principales funciones y servicios ecológicos que proveen estos ejemplares de manglar presentes al Oeste del predio se garantiza, ya que no fueron ni serán afectados por el proyecto, por el contrario se ejercerán algunas acciones tendientes a su protección, conservación y preservación en espacio y tiempo.</p> <p>i. Las funciones ecológicas y eco fisiológicas que aportan los ejemplares de manglar presentes al Oeste del predio se aseguran ya que estos no fueron ni serán afectados por el proyecto. Por el contrario se ejercerán algunas acciones tendientes a su protección, conservación y preservación en espacio y tiempo.</p>
<p>Numeral 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.</p>	<p>El proyecto no considera la construcción de canales. La no interrupción del flujo de agua en el humedal se garantiza ya que no se construirá obra alguna en el predio que ocasione la interrupción de los flujos naturales de la zona.</p>
<p>Numeral 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.</p>	<p>El proyecto no contempla la construcción de canales.</p>

CASA HABITACIÓN

<p>Numeral 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, asolvamiento y modificación del balance hidrológico.</p>	<p>El proyecto no contempla la construcción de canales.</p>
<p>Numeral 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.</p>	<p>El proyecto no afectó vegetación de manglar, ya que el proyecto fue establecido en un predio urbano que carecía de este tipo vegetal, por lo que no se generaron ni se generaran en el futuro, afectaciones al ecosistema.</p>
<p>Numeral 4.5: Cualquier bordo colindante con el manglar deberá evitar bloquear el flujo natural del agua hacia el humedal costero.</p>	<p>El proyecto no afectó el flujo natural de agua, ya que la vivienda se estableció en un predio ubicado fuera de la zona donde se localiza vegetación de manglar. Además dada la naturaleza del proyecto no se ocasionó ni se ocasionará afectaciones a la circulación existente en este sitio.</p>
<p>Numeral 4.6: Se debe evitar la degradación de los humedales costeros por contaminación y asolvamiento.</p>	<p>Como se hace constar en el presente estudio, el proyecto no considera actividades que impliquen procesos de contaminación y asolvamiento a la zona ubicada al oeste del predio donde se ubican los ejemplares de manglar.</p>
<p>Numeral 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.</p>	<p>El proyecto, no contempla uso o vertimiento de agua proveniente de la cuenca que alimenta a los humedales costeros de la región.</p>
<p>Numeral 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.</p>	<p>El proyecto, no considera el vertimiento de aguas residuales al manglar ya que las aguas residuales se recolectarán a través de la red sanitaria del proyecto, para descargar al sistema de drenaje de CAPA y de esta manera hacerlas llegar a la planta de tratamiento</p>

CASA HABITACIÓN

<p>Numeral 4.9: El permiso de vertimiento de aguas 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>	<p>El proyecto no considera ningún tipo de disposición de uso de aguas residuales a la zona de humedales.</p>
<p>Numeral 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.</p>	<p>El proyecto, no considera ningún tipo de extracción de agua subterránea.</p>
<p>Numeral 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.</p>	<p>El proyecto, no considera el uso de especies de flora y fauna exóticas. De hecho el proyecto considera mantener la vegetación intacta de las áreas no consideradas para la casa habitación. Se aplicará un programa de reforestación y enriquecimiento con especies nativas de la región, provenientes de un vivero autorizado que cuente con los permisos para a venta legal de este tipo de vegetación. El uso de especies acordes al ecosistema de humedal garantizará la misma estructura de la vegetación natural de esta zona y sus inmediaciones.</p>
<p>Numeral 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.</p>	<p>El proyecto, no considera ningún tipo de extracción de agua subterránea y el movimiento del agua producto del drenaje superficial y subsuperficial, así como el de la cuña salina inducido por efecto de las mareas, no serán interrumpidos en sentido paralelo y perpendicular a la línea de costa toda vez que el diseño del proyecto y su propia naturaleza, no consideró obras con efectos negativos a estos aspectos.</p>
<p>Numeral 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 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.</p>	<p>El proyecto no contempla la construcción de nuevas vías de comunicación ya que la zona cuenta con vialidades que fueron establecidas por el H. Ayuntamiento de Othón P. Blanco.</p>

CASA HABITACIÓN

<p>Numeral 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.</p>	<p>El proyecto no contempla la construcción de vías de comunicación aledaña, colindante o paralelas al flujo del humedal costero ya que la zona cuenta con vialidades que fueron establecidas por el H. Ayuntamiento de Othón P. Blanco</p>
<p>Numeral 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.</p>	<p>No se pretende instalar postes para el suministro eléctrico ya que la zona cuenta con este tipo de infraestructura y desde esta se proporciona en la actualidad, energía eléctrica a la vivienda, estos postes y líneas existentes están a cargo de la CFE.</p>
<p>Numeral 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, deberá dejar una distancia mínima de 100 m respecto al límite de la vegetación, en la cual no se permitirá actividades productivas o de apoyo.</p>	<p>El proyecto no cumple esta distancia ya que la zona de manglar perturbado se ubica a aproximadamente unos 20 metros de distancia. Sin embargo se reitera que el predio del proyecto no cuenta con vegetación de este tipo. En este sentido se hace referencia al ACUERDO que adiciona la especificación 4.43 a la Norma Oficial Mexicana NOM-022- SEMARNAT-2003, Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar.</p> <p>La cual señala textualmente: "Especificación 4.43 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>Al respecto el proyecto plantea, entre otras, las siguientes medidas de compensación tendientes a la protección, conservación y preservación de los ejemplares de manglar presentes al Oeste del predio:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.- La reforestación de aproximadamente 170 m² con especies de la región, 2.- El adecuado manejo, control y disposición de residuos sólidos y líquidos, 3.- La señalización para fomentar entre los transeúntes su conservación y protección.

CASA HABITACIÓN

<p>Numeral 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.</p>	<p>El proyecto no contempla la realización de actividades relacionadas con el aprovechamiento de materiales pétreos. Ya que el proyecto en fase terminal, únicamente falta realizar acabados a la obra.</p>
<p>Numeral 4.18: Queda prohibido el relleno, desmonte, quema y desecación de vegetación de humedal costero, para ser transformado 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.</p>	<p>El proyecto considera el estricto cumplimiento de esta condicionante, los ejemplares de manglar existentes al Oeste del predio no serán afectados, por el contrario se ejercerán algunas acciones tendientes a su protección, conservación y preservación en espacio y tiempo.</p>
<p>Numeral 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.</p>	<p>El proceso constructivo del proyecto no consideró disposición de material de dragado o de construcción dentro del manglar.</p>
<p>Numeral 4.20: Queda prohibida la disposición de residuos sólidos en humedales costeros.</p>	<p>El proyecto considera aplicar un Programa de Manejo Integral de Residuos Sólidos al área de influencia del presente proyecto. Con ello se asegura el cumplimiento de este numeral y el manejo adecuado de los residuos sólidos que serán generados con el inicio de la operación del proyecto</p>
<p>Numeral 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.</p>	<p>Esta actividad no está prevista por el proyecto, por lo que la especificación no aplica al mismo.</p>

CASA HABITACIÓN

<p>Numeral 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.</p>	<p>Esta actividad no está prevista por el proyecto, por lo que la especificación no aplica al mismo.</p>
<p>Numeral 4.23: En los casos de autorización de canalización, el área de manglar a deforestar deberá ser exclusivamente la 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</p>	<p>El proyecto no contempla construcción de ningún tipo de canalización, ni tampoco la deforestación de vegetación de manglar, por lo se cumple el presente numeral.</p>
<p>Numeral 4.24: Se favorecerán los proyectos de unidades de producción acuícola que utilicen tecnología de toma descarga de agua, diferente a la canalización</p>	<p>Esta actividad no está prevista por el proyecto, por lo que la especificación no aplica al mismo.</p>
<p>Numeral 4.25: La actividad acuícola deberá contemplar preferentemente post-larvas de especies nativas producidas en laboratorio.</p>	<p>No se realizará ninguna actividad acuícola en el proyecto por lo que la especificación no aplica al mismo</p>
<p>Numeral 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</p>	<p>Esta actividad no está considerada en el proyecto, por lo que la especificación no aplica al mismo.</p>
<p>Numeral 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</p>	<p>Esta actividad no está prevista por el proyecto, por lo que la especificación no aplica al mismo.</p>
<p>Numeral 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.</p>	<p>Esta actividad no está prevista por el proyecto, por lo que la especificación no aplica al mismo</p>

CASA HABITACIÓN

<p>Numeral 4.29: Las actividades de turismo náutico en los humedales costeros en zonas de manglar deben llevarse a cabo 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.</p>	<p>Esta actividad no está prevista por el proyecto, por lo que la especificación no aplica al mismo.</p>
<p>Numeral 4.30: En áreas restringidas los motores fuera de borda deberán ser operados con precaución, navegando a velocidades bajas (no mayor de 8 nudos), y evitando zonas donde haya especies en riesgo como el manatí.</p>	<p>No aplica ya que esta actividad no está considerada en el proyecto.</p>
<p>Numeral 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.</p>	<p>No aplica ya que esta actividad no está considerada en el proyecto</p>
<p>Numeral 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.</p>	<p>No aplica ya que esta actividad no está considerada en el proyecto dado que no se afectará la zona de humedal</p>
<p>Numeral 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.</p>	<p>El proyecto no contempla construcción de ningún tipo de canalización</p>
<p>Numeral 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.</p>	<p>No aplica ya que esta actividad no está considerada en el proyecto, de todos modos se coadyuvará a evitar el tránsito de personas por la zona de humedales</p>

CASA HABITACIÓN

<p>Numeral 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.</p>	<p>En este caso, el proyecto plantea la no afectación de la zona situada al Oeste del predio que nos ocupa y donde se ubican los ejemplares de manglar y en su caso la conservación y preservación de la misma.</p>
<p>Numeral 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 acuerdo como se determinen en el Informe Preventivo.</p>	<p>Debido al paso de los huracanes en el pasado, la vegetación de mangle fue muy afectada, por lo que, aun cuando no esta dentro de su propiedad, el promovente pondrá especial atención en el cuidado y conservación de los ejemplares de manglar presentes al Oeste del predio. Asimismo y como medida compensatoria se ejercerán algunas acciones tendientes a su protección, conservación y preservación en espacio y tiempo.</p>
<p>Numeral 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 las áreas que presenten potencial para ello.</p>	<p>Como se ha mencionado anteriormente, el proyecto no plantea la afectación de los ejemplares de manglar y áreas de influencia, tampoco se considera el vertimiento de las aguas residuales ya que se recolectarán a través de la red sanitaria del proyecto, para descargar al sistema de drenaje de CAPA y de esta manera hacerlas llegar a la planta de tratamiento, con lo cual se promueve la regeneración de la comunidad presente.</p>
<p>Numeral 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</p>	<p>El promovente realizara algunas acciones enfocadas a la conservación y preservación de los ejemplares de manglar presentes al Oeste del predio, como por ejemplo la reforestación de aproximadamente 170 m² con especies nativas de la region, el adecuado manejo, control y disposición de residuos sólidos y líquidos, su señalización para fomentar entre los transeúntes su conservación y protección.</p>
<p>Numeral 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</p>	<p>No se contemplan actividades de restauración de humedales ya que no es el fin del proyecto, sin embargo, la promovente realizara algunas acciones enfocadas a la conservación y preservación de los ejemplares de manglar presentes al Oeste del predio, entre ellas, la reforestación de aproximadamente 170 m² con especies nativas de la región, el adecuado manejo, control y disposición de residuos sólidos y líquidos, su señalización para fomentar entre los transeúntes su conservación y protección.</p>

CASA HABITACIÓN

Numeral 4.40: Queda estrictamente prohibido introducir especies exóticas para las actividades de restauración de los humedales costeros.	No se contempla la introducción de especies exóticas en el proyecto, por el contrario, se deberán erradicar y sustituir por vegetación silvestre nativa.
Numeral 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.	No aplica para el proyecto dado que no se pretende crear humedales, más bien se pretende que exista una regeneración natural gradual e ininterrumpida en la cual podamos contribuir activamente.
Numeral 4.42: Los estudios de impacto ambiental y ordenamiento deberán considerar un estudio integral de la unidad hidrológica donde se ubican los humedales costeros.	En el predio de interés no existe vegetación de manglar. La zona de manglar se localiza al Oeste a aproximadamente uno 20 metros de distancia. Esta vegetación fue fragmentada hace muchos años por las actividades humanas como es el caso de la construcción de viviendas, vialidades y espacios públicos necesarios para la población local de Mahahual, aunado a los efectos de los fenómenos naturales. Sin embargo en la presente manifestación de impacto ambiental se establecen medidas que permitan su conservación, protección y preservación.

ACUERDO que adiciona la especificación 4.43 a la Norma Oficial Mexicana NOM-022- SEMARNAT-2003, Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar.

"**Especificación 4.43** 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."

VINCULACIÓN: El proyecto cumple con lo establecido en la presente especificación, ya que plantea la ejecución de medidas compensatorias tendientes a la protección, conservación y preservación de los ejemplares de manglar presentes al Oeste del predio, entre las más relevantes podemos mencionar a las siguientes:

- 1.- La reforestación de aproximadamente 170 m² con especies nativas de la región, la cual será reforestadas en el lugar donde la autoridad lo indique, provenientes de un vivero autorizado y que cuente con los permisos necesarios para la venta legal de este tipo de especies.
- 2.- El adecuado manejo, control y disposición de residuos sólidos y líquidos, a efecto de prevenir la contaminación del humedal a través del suelo y subsuelo.
- 3.- La señalización para fomentar entre los transeúntes su conservación y protección

CASA HABITACIÓN

III.2 LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE

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

VINCULACIÓN: En frente del predio donde se realizó el proyecto, cruzando la vialidad realizada por el H. Ayuntamiento de Othón P. Blanco existe la presencia de manglar, sin embargo es importante aclarar que este ecosistema no se encuentra dentro del predio, lo cual NO se contrapone con el.

Cabe señalar que para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, se menciona en el Artículo 30 que los interesados deberán presentar a la SEMARNAT una manifestación de impacto ambiental, por lo cual, el presente estudio tiene la finalidad de dar cumplimiento a este precepto como medida de prevención a los impactos generados en la construcción de la obra. En este caso en particular el presente estudio se somete a evaluación para obtener la autorización de acuerdo como lo señala la resolución en materia de impacto ambiental 0285/2014, Expediente PFFPA/29.3/2C.27.5/0050-13, emitida parte de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente.

III.3. ÁMBITO ESTATAL Y MUNICIPAL

Reglamento de imagen urbana del centro de población de Mahahual, Othón P. Blanco, Quintana Roo. (Publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado el 19 de marzo de 2008),

VINCULACIÓN: al respecto se hace mención que la construcción se modificara externamente en acabados y colores para dar cumplimiento con lo establecido por el presente reglamento, haciendo énfasis que las modificaciones no contempla un aumento en la superficies de desplante que de acuerdo a la resolución en materia de ambiental 0285/2014, Expediente PFFPA/29.3/2C.27.5/0050-13, emitida parte de la Procuraduría Federal de Protección al ambiente, la superficie afectada por la ampliacion es de 7 x 9, sin embargo la construcción total es de 78. 750, teniendo un excedente de los 24 m² autorizado de 54.75 m².

III.4.PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO

De acuerdo con las coordenadas del predio donde se realizó la construcción de una casa habitación de 78.750 m² (teniendo autorización en materia de impacto ambiental por parte de la SEMARNAT para la construcción de una casa habitación de 6x4 mts), el predio se localiza en una zona que de acuerdo al Programa de Desarrollo Urbano de Mahahual es de Uso Mixto Costero 2.

CASA HABITACIÓN

Figura 5 Ubicación y uso del predio de interés, de acuerdo al Programa de Desarrollo Urbano de



Mahahual.

USOS Y DESTINOS	ZONIFICACIÓN SECUNDARIA											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	CU	SU	CB	MIX	HAB SOC	HAB MED	HAB RES	URTH	MIX COST 1	MIX COST 2	MIX COST 3	ST
HABITACIONAL												
UNIFAMILIAR	P	P	P	P	P	P	P	X	C	C	X	P
MULTIFAMILIAR	C	C	C	P	P	C	P	X	X	C	X	X
CONJUNTO	P	P	C	P	P	C	P	P	X	C	X	X

Figura 6. Uso de

suelo Mixto Costero II, para el predio de interés es compatible con el uso habitacional.

Como se aprecia en la figura 6, el uso de suelo para el predio de interés, el cual es de Mixto costero II, es compatible con la actividad habitacional de tipo unifamiliar, multifamiliar y de conjunto. En el caso del presente proyecto se considera como una casa habitación de tipo unifamiliar.

TABLA DE PARAMETROS URBANOS DE LA MODIFICACIÓN DEL PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO DE MAH

Zonificación Secundaria	Clave del Uso	Densidad Hab/Ha.	Ocupación C.O.S.	Intensidad C.U.S.	No. Máximo de Niveles	No. De Ctos/Ha.*1	No. De Viviendas/Ha.
Centro Urbano	CU	384	0.7	4.0	4	182	91
Subcentro Urbano	SU	352	0.6	4.0	4	168	84
FRANJA COSTERA							
Mixto Costero 1	MC1	352	0.6	4.0	4	168	84
Mixto Costero 2	MC2	182	0.6	2.0	3	86	43
Mixto Costero 3	MC3	150	0.6	2.4	4	72	36
Centro de Barrio	CB	200	0.6	1.5	2	96	48

CASA HABITACIÓN

Figura 7. Parámetros urbanos que aplican para el uso de suelo del predio de interés.

VINCULACIÓN: Respecto a los parámetros urbanos que se manejan en el Programa de Desarrollo Urbano de Mahahual, los cuales se observan en la figura 7, se cumple con cada uno de los parámetros tal como se indica en la siguiente tabla.

	Parámetro PDU	Real construido
Densidad Hab/Ha	182	
Ocupación C.O.S	0.6	
Intensidad C.U.S	2	
No. Máximo de niveles	2	1
No. Ctos / Ha 1	86	2

De acuerdo a las dimensiones del predio (420.00 m²) en el predio, se pueden construir 2 cuartos, que es precisamente lo que se tiene ya construido en el presente proyecto y la construcción es de un solo nivel y no se contempla adicionar más niveles. Aunado a lo anterior el coeficiente de uso de suelo, indica que para zona se permite un coeficiente de hasta 2 niveles pero el proyecto solo construyó un nivel. En relación al coeficiente de ocupación, este se señala con un valor de 0.6, sin embargo de acuerdo a la superficie del predio el C.O.S para el presente proyecto es de 0.2. Respecto al número de cuartos por hectárea de acuerdo a los valores establecidos por el PDU, el uso de suelo mixto costero II, contempla un número de 86 cuartos por hectárea, el presente proyecto tiene construido un total de 2 cuartos, por lo que cumple con lo establecido en PDU de Mahahual.

III.5 UBICACIÓN DEL PROYECTO DENTRO DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS (ANP's)

El predio donde se realizó la construcción de una casa habitación, el cual se pretende obtener la autorización en materia de impacto ambiental, no se encuentra dentro de alguna zonificación de un área natural protegida.

III.6 UBICACIÓN DEL PROYECTO RESPECTO A LAS ÁREAS DE IMPORTANCIA

TERRESTRES

El proyecto de Regiones Terrestres Prioritarias (RTP) se circunscribe en el Programa Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio), que se orienta a la detección de áreas, cuyas características físicas y bióticas favorezcan condiciones particularmente importantes desde el punto de vista de la biodiversidad en diferentes ámbitos ecológicos. Así, Conabio ha impulsado la identificación, además de las RTP, de las Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP, ámbitos acuáticos continentales) y de las Regiones Prioritarias Marinas (RPM, ámbitos costeros y oceánicos). Una regionalización complementaria, desarrollada por Cipamex, corresponde a las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA).

Los criterios de definición de las RTP fueron básicamente de tipo biológico y se consideraron la

CASA HABITACIÓN

presencia de amenazas y una oportunidad real para su conservación, validándose los límites definitivos obtenidos por la Conabio, mediante el apoyo de un sistema de información geográfica y cartografía actualizada y detallada. Para la determinación de los límites definitivos, se consideró, además, la información aportada por la comunidad científica nacional. El trabajo de delimitación realizado en la Conabio se basó en el análisis de elementos del medio físico, tales como la topografía (escala 1:250 000), la presencia de divisorias de aguas, el sustrato edáfico y geológico y el tipo de vegetación (escala 1:1 000 000) contemplando, asimismo, otras regionalizaciones como el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas (Sinap) del INE y la regionalización por cuencas de la CONAGUA.

En términos numéricos, la mayor concentración de RTP se presenta en las entidades de mayor extensión del país: Chihuahua, Sonora y Coahuila, las que, al tener una baja densidad demográfica, disponen de grandes espacios relativamente inalterados. Sin embargo, destacan Oaxaca y, en especial, Quintana Roo por la alta proporción de su superficie incluida. Con relación a las topoformas dominantes dentro de los límites de las RTP, la mayor parte de éstas se encuentran en sistemas montañosos ya que, por presentar ambientes poco atractivos para los asentamientos humanos, han mantenido niveles de integridad ecológica adecuados. En estas RTP predominan bosques templados y selvas tropicales, mientras el matorral xerófilo y los humedales se concentran primordialmente en las de zonas no montañosas (véase síntesis de información ambiental). Cabe mencionar, adicionalmente, que más de 95% de la superficie de las áreas naturales protegidas decretadas está correlacionada espacialmente con las RTP.

Por otra parte, en este documento también se describen los impactos los incendios y los aprovechamientos forestales en las RTP en cuanto su integridad ecológica y su diversidad biológica.

Debe tenerse en cuenta que las regiones identificadas por los expertos tienen por sí mismas la calidad de prioritarias, ya que representan la propuesta de la comunidad académica nacional sobre regiones del país que por sus atributos biológicos deben ser consideradas bajo algún esquema de conservación y de uso sustentable, por lo mismo, se pretende sugerir acciones en el corto y mediano plazo, las cuales no necesariamente estarán encaminadas a decretarlas bajo alguna categoría de área natural protegida.

Vinculación con el proyecto:

Con base en la delimitación de las **Regiones Terrestre Prioritarias (RTP)**, predio donde se pretende operar la casa habitación localizada en la Av. Mahahual, lote 02-A de la manzana 23, entre las calles Almeja y 2 Sur de la localidad de Mahahual, se encuentra dentro de la **Region Terrestre Prioritarias (RTP) 147 Sian Ka'an-Uaymil-Xcalak**

Esta región prioritaria terrestre presenta una Problemática ambiental que es el crecimiento desordenado de poblaciones humanas debido a la promoción por parte del sector turístico en la zona costera. En este sentido el predio se encuentra en un área urbanizada, y el presente proyecto se apegará a los lineamientos normativos como lo son el Programa de ordenamiento Local del municipio de Othón P. Blanco (del 7 de octubre de 2015), el Programa de Desarrollo Urbano de Mahahual y el Reglamento de imagen humana, para contribuir al crecimiento ordenado del lugar y afectar en lo más mínimo los ecosistemas terrestres.

CASA HABITACIÓN



Ubicación del Predio respecto a las Regiones Terrestres. Prioritarias

HIDROLÓGICAS:

Las aguas epicontinentales incluyen una rica variedad de ecosistemas, muchos de los cuales están física y biológicamente conectados o articulados por el flujo del agua y el movimiento de las especies. Estas conexiones son fundamentales para el mantenimiento de la biodiversidad y el bienestar de las comunidades humanas, no sólo a niveles local y regional, sino nacional y global.

Los hábitats acuáticos epicontinentales son más variados en rasgos físicos y químicos que los del ambiente marino. Aparte de los pantanos, que tradicionalmente se agrupan como humedales continentales, los sistemas epicontinentales incluyen lagos, ríos, estanques, corrientes, aguas subterráneas, manantiales, cavernas sumergidas, planicies de inundación, charcos e incluso el agua acumulada en las cavidades de los árboles. Las diferencias en la química del agua, transparencia, velocidad o turbulencia de la corriente, así como de profundidad y morfometría del cuerpo acuático, contribuyen a la diversidad de los recursos biológicos que se presentan en las aguas epicontinentales. Asimismo, no es extraño el hecho de que un organismo dado pueda requerir de más de un hábitat acuático durante su ciclo de vida.

La preocupación creciente sobre el mantenimiento de la biodiversidad de las aguas epicontinentales y los esfuerzos por reducir los riesgos que enfrentan muchas especies están basados en evidencias sobre la pérdida de hábitats (degradación, cambios en la calidad y fragmentación), de especies, así como en la sobreexplotación e introducción de especies exóticas. Las tasas de extinción para estos ecosistemas provienen principalmente de lagos y ríos (WCMC, 1992). Aunque la evidencia prevalece, en general es muy dispersa y, desde la perspectiva geográfica, sin continuidad. El hecho de que haya muchas especies en franca declinación o enfrentando la extinción en los pocos países en donde se cuenta con conocimiento de campo razonable, justifica la preocupación real por el estado de la biodiversidad de las aguas epicontinentales. Un hecho alarmante es que, aunque los humanos siempre han hecho uso de los sistemas dulceacuícolas y sus especies, en los últimos 200 años, a través de la Revolución Industrial, el desarrollo económico acelerado y el crecimiento poblacional, han generado transformaciones en estos ecosistemas a una escala sin precedente.

Es así como surge la necesidad de revisar el estatus de la información sobre la diversidad y el valor biológico de las cuencas hidrológicas, además de evaluar las amenazas directas e indirectas sobre los recursos y el potencial para su conservación y manejo adecuado. Para esto, se realizaron dos talleres interdisciplinarios sobre regiones hidrológicas prioritarias y biodiversidad de México en abril y mayo

CASA HABITACIÓN

de 1998, con la participación de especialistas y personal académico con la finalidad de desarrollar un marco de referencia para contribuir a la conservación y manejo sostenido de los ambientes acuáticos epicontinentales.

El resultado final fue una lista con 110 regiones hidrológicas prioritarias y el mapa correspondiente, escala 1:4 000 000. La determinación del patrón de uso en las diferentes áreas prioritarias, a través de un análisis de conglomerados, dio como resultado 75 áreas de alta biodiversidad y 82 áreas de uso por sectores, de entre las cuales 75 presentaron algún tipo de amenaza. Finalmente, también se identificaron 29 áreas que son importantes biológicamente pero no se cuenta con suficiente información científica.

Se elaboraron fichas técnicas para cada región hidrológica prioritaria identificada. Éstas contienen información general de tipo limnológico, geológico/edáfico, recursos hídricos y biodiversidad, así como de uso de los recursos, aspectos económicos y problemáticas de conservación y uso. Cada una de las fichas es el resultado de la información recopilada durante el taller y de información bibliográfica recomendada por los expertos que participaron en el taller. Por esta razón, las fichas no representan una revisión exhaustiva y pueden presentar diferencias de contenido.

En relación con la problemática identificada, se citan a continuación algunos de los aspectos más sobresalientes:

Sobreexplotación de los acuíferos superficiales y subterráneos lo que ocasiona una notable disminución en la cantidad de agua disponible, intrusión salina, desertificación y deterioro de los sistemas acuáticos.

Contaminación de los acuíferos superficiales y subterráneos principalmente por descargas urbanas, industriales, agrícolas y mineras que provocan disminución en la calidad del agua, eutroficación y deterioro de los sistemas acuáticos.

Cambio de uso de suelo para agricultura, ganadería, silvicultura y crecimiento urbano e industrial mediante actividades que modifican el entorno como deforestación, alteración de cuencas y construcción de presas, desecación o relleno de áreas inundables, modificación de la vegetación natural, pérdida de suelo, obras de ingeniería, contaminación e incendios.

Introducción de especies exóticas a los cuerpos de agua y el consiguiente desplazamiento de especies nativas y disminución de la biodiversidad.

También, como parte del programa de *Regiones Hidrológicas Prioritarias*, la CONABIO editó el libro "Agua continentales y diversidad biológica de México" en el cual se hace una síntesis de la situación actual de los recursos hídricos asociados a regiones importantes por su diversidad biológica; se abordan asimismo su problemática y esfuerzos de conservación y manejo, así como el grado de conocimiento científico disponible. Con ello se establece un marco de referencia para la toma de decisiones y el establecimiento de prioridades en el manejo sustentable de los ecosistemas epicontinentales de México, ya sea para conservarlos, explotarlos, rehabilitarlos o restaurarlos.

Con base en la delimitación de las Regiones Hidrológicas Prioritarias, se determinó que el predio donde se ha construido y llevará la operación del proyecto, queda comprendido dentro de la Región Hidrológica Prioritaria No. 09 denominada Humedales y lagunas de la Bahía de Chetumal, la cual se describe y vincula a continuación:

CASA HABITACIÓN

09. HUMEDALES Y LAGUNAS DE LA BAHÍA DE CHETUMAL Estado(s):

Quintana Roo

Extensión: 3,230.31 km²

Polígono: Latitud 19°19'12" - 18°11'24" N

Longitud 88°23'24" - 87°26'24" W

1 Recursos hídricos principales

lénticos: lagunas del Ocho, Bacalar, Xul-Há y Mariscal, cenotes, humedales, pantanos, bahías

lóticos: arroyos, sistema subterráneo con una capa delgada de agua dulce

Limnología básica: salinidad: 2-17 g/l

2 Geología/Edafología: ND

Características varias: clima cálido subhúmedo con lluvias en verano. Temperatura promedio anual 24-28 °C. Precipitación total anual 1300-2000 mm.

Principales poblados: Chetumal, Bacalar, Majahual

Actividad económica principal: comercio de importación, turismo, ecoturismo, agricultura y pesca.

Indicadores de calidad de agua: coliformes, plaguicidas e hidrocarburos.

Biodiversidad: tipos de vegetación: selva alta subperennifolia, selva mediana subcaducifolia, selva baja perennifolia, manglar, sabana, vegetación de dunas costeras y pastizal cultivado. Flora característica: las palmas *Coccoloba floribunda*, *nakax Coccothrinax readii*, *kuka Pseudophoenix sargentii* y *Thrinax radiata*, los manglares de *Avicennia germinans*, *Laguncularia racemosa* y *Rhizophora mangle*, *Ambrosia hispida*, la chaca *Bursera simaruba*, *Caesalpinia gaumeri*, *Cladium jamaicense*, *C. mariscus*, *Conocarpus erectus*, *Eleocharis cellulosa*, *Ficus obtusifolia*, *Hibiscus tiliaceus*, *Hymenocallis* sp., el chechén *Metopium brownei*, *Nymphaea ampla*, *Vallisneria americana*. Fauna característica: de moluscos *Congerina leucophaeta*, *Pomacea flagellata*, *P. yucatanensis*; el poliqueto *Ficopomatus miamensis*; el misidáceo *Antromysis (Antromysis) cenotensis*; los copépodos *Arctodiaptomus dorsalis*, *Pseudodiaptomus marshi*; el palemónido *Creaseria morleyi*; el anfípodo *Mayaweckelia cenotocola*, el remípedo *Speleonectes tulumensis*; los decápodos *Typhlatya mitchelli* y *T. Pearsei*; abundancia de peces *Anguilla rostrata*, *Arius felis*, *Astyanax aeneus*, *Cichlasoma friedrichsthalii*, *C. meeki*, *C. Salvini*, *C. synspilum*, *C. Urophthalmus*, *Cyprinodon artifrons*, *Gambusia yucatanica*, *Garmanella pulchra*, *Gobiomorus dormitator*, *Mugil cephalus*, *Petenia splendida*, *Poecilia latipinna*, *P. latipunctata*, *P. orri* y *Rhamdia guatemalensis*; de aves como el loro yucateco *Amazona xantholora*, el rálón cuello gris *Aramides cajanea*, el garzón albo *Ardea herodias*, la paloma cabeciblanca *Columba leucocephala*, el hocofaisán *Crax rubra*, el halcón peregrino *Falco peregrinus*, la fragata *Fregata magnificens*, el cormorán *Phalacrocorax olivaceus*, el tucán pico multicolor *Ramphastos sulfuratus*; entre los reptiles destacan la boa *Boa constrictor*, los cocodrilos *Crocodylus acutus* y *C. moreleti*, las tortugas caguama *Caretta caretta* y blanca *Chelonia mydas*; entre los mamíferos los tlacuaches *Didelphis marsupialis* y *D. virginiana* y el puma *Puma concolor*. Endemismo de la palma chit *Thrinax radiata*; de crustáceos como el isópodo *Bahalana mayana*; el ostrácodo *Danielopolina mexicana*, el termosbenáceo *Tulumella unidens*, los anfípodos *Bahadzia bozanici* y *Tuluweckelia cernua*; de peces *Ogilbia pearsei* y *Ophisternon infernale*; de aves como el pavo ocelado *Agriocharis ocellata*, el colibrí vientre-canelo *Amazilia yucatanensis*, el loro yucateco *Amazona xantholora*, *Caprimulgus badius*, *C. vociferus*, el carpintero yucateco *Centurus pygmaeus*, la chara yucateca *Cyanocorax yucatanicus*, el bolsero yucateco *Icterus auratus*, el mímido negro *Dumetella glabrirostris*, el copetón yucateco *Myiarchus yucatanensis*, *Nyctiphrynus yucatanicus*, *Phaethornis superciliosus*, *Piranga roseogularis*, la troglodita yucateca *Thryothorus albinucha*. Especies amenazadas de plantas *Astronium graveolens*, las palmas *Coccothrinax readii*, *Pseudophoenix sargentii*, *Thrinax radiata* y las orquídeas *Brassavola*

CASA HABITACIÓN

sp., *Encyclia alata* y *E. cochleata*; de reptiles los cocodrilos *Crocodylus acutus* y *C. moreleti*; de aves el loro de frente blanca *Amazona albifrons*, la anhinga americana *Anhinga anhinga*, el chinito *Bombycilla cedrorum*, *Buteogallus anthracinus*, el zopilote cabeza amarilla *Cathartes burrovianus*, el hocofaisán *Crax rubra*, *Dendrocincla anabatina*, la garza rojiza *Egretta rufescens*, *Geranoospiza caerulescens*, *Glaucidium brasilianum*, el bolsero yucateco *Icterus auratus*, el bolsero cuculado *I. cucullatus*, la cigüeña jabirú *Jabiru mycteria* que anida en esta área, la cigüeña americana *Mycteria americana*, el águila pescadora *Pandion haliaetus*, *Penelope purpurascens*, *Rostrhamus sociabilis*, el zopilote rey *Sarcoramphus papa*, la golondrina marina *Sterna antillarum*, los bobos patas cafés *Sula leucogaster* y patas rojas *S. sula*, la primavera *Turdus migratorius*, el chipe encapuchado *Wilsonia citrina*; de mamíferos el mono aullador *Alouatta pigra*, el mono araña *Ateles geoffroyi*, el puercoespín *Coendou mexicanus*, el ocelote *Leopardus pardalis*, el tigrillo *L. wiedii*, la nutria *Lutra longicaudis*, el jaguar *Panthera onca*, el oso hormiguero *Tamandua mexicana*, el tapir *Tapirus bairdii*, el manatí *Trichechus manatus*. Área de refugio para aves y de reproducción de peces *Epinephelus itajara*, *E. striatus* y *Eugerres plumieri* y del molusco *Strombus gigas*. Zona de mayor abundancia de manatíes *Trichechus manatus* y nutrias *Lutra longicaudis*.

Aspectos económicos: pesquerías de caracol *Strombus gigas*, langosta *Panulirus argus* y mero. Turismo, ecoturismo, comercio de importación, agricultura y pesca.

3 Problemática:

- Modificación del entorno: aguas subterráneas impactadas por el urbanismo; manglar impactado por la carretera; dragados, desforestación y agricultura intensiva.
- Contaminación: aguas residuales en aumento, agroquímicos, materia orgánica, basura, derivados del petróleo y contaminación industrial; flujo constante de contaminantes hacia ríos.
- Uso de recursos: varias especies de palmas amenazadas por desforestación y el mero por sobrepesca; trampas no selectivas en canales. Introducción de tilapia *Oreochromis mossambicus*.

Conservación: preocupan las modificaciones a la vegetación, la introducción de especies exóticas, la sobreexplotación de recursos y la creciente contaminación. Faltan estudios sobre la dinámica del acuífero. Se requiere un control de los contaminantes y de la conservación de la biodiversidad. Se desconoce la mayor parte de las formas dulceacuícolas de los cuerpos de agua epicontinentales (lagunas y cenotes).

VINCULACIÓN: El predio donde se pretende realizar la operación de la casa habitación, se encuentra en la localidad de Mahahual, en una zona que ya presenta una afectación a los humedales cercanos. Esta afectación deriva de la construcción de una vialidad por parte del H. Ayuntamiento, sin embargo, en el predio se realizaran las siguientes medidas para evitar una contaminación a los humedales cercanos:

Es importante mencionar que el proyecto no contempla ninguna actividad de forma directa sobre el área de humedales, o en la parte de la costa, la cual se encuentra aproximadamente a unos 20 metros. Para evitar cualquier posible contaminación a los cuerpos de agua, ya que se recolectarán a través de la red sanitaria del proyecto, para descargar al sistema de drenaje de CAPA y de esta manera hacerlas llegar a la planta de tratamiento. Adicionalmente se ejecutará un programa para el control del consumo del recurso agua a fin de minimizar su consumo con ello se reduce de la misma manera la generación de aguas residuales.

CASA HABITACIÓN



Ubicación del Predio respecto a las Regiones Hidrológicas Prioritarias.

MARINAS:

Con base a las regiones marinas prioritarias se determinó que el predio donde se pretende la Operación de una casa habitación ubicada en el predio sin número, localizado en la Av. Mahahual, lote 02-A de la manzana 23, entre las calles Almeja y 2 Sur, en la localidad de Mahahual, Municipio de Othón P. Blanco, Quintana Roo, se encuentra en la Región Marina Prioritaria 67 Xcalac - Majahual

4 67. XCALAC-MAJAHUAL

Estado(s): Quintana Roo

Extensión: 1 447 km²

Polígono: Latitud. 19°03'36" a 18°07'48"

Longitud. 87°53'24" a 87°28'48"

Clima: cálido húmedo con lluvias en verano. Temperatura media anual mayor de 26°C. Ocurren tormentas tropicales, huracanes, nortes.

Geología: placa de Norteamérica, rocas sedimentarias, plataforma estrecha.

Descripción: arrecifes, lagunas, praderas.

Oceanografía: predomina la corriente del Caribe. Oleaje medio. Aporte de agua dulce por ríos subterráneos y lagunas.

Biodiversidad: moluscos, poliquetos, equinodermos, crustáceos, peces, tortugas, aves, mamíferos marinos, manglares, selva baja. Hay agregación de especies de *Epinephelus striatus*, reproducción de moluscos (*Strombus gigas*), peces, tortugas y crustáceos.

Aspectos económicos: zona de pesca media organizada en cooperativas y libres. Se explotan crustáceos, peces y moluscos. Turismo, ecoturismo y buceo de bajo impacto pero con gran potencial.

Problemática:

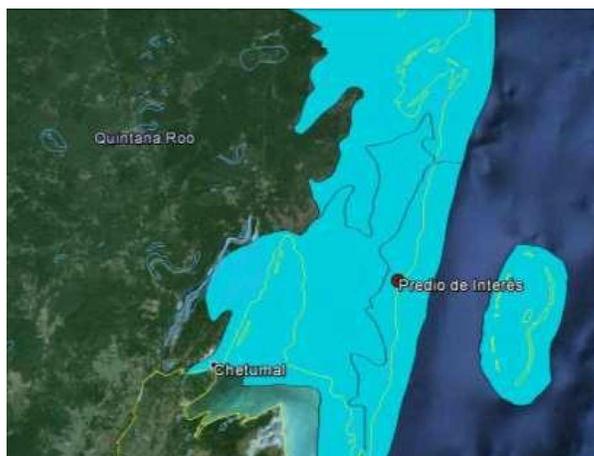
- Modificación del entorno: tala de manglar, relleno de áreas inundables, daño al ambiente por embarcaciones pesqueras.

- Uso de recursos: pesca ilegal, trampas no selectivas y presión sobre el coral negro, crustáceos (*Panulirus argus*), moluscos (*Strombus gigas*) y peces (*Epinephelus* spp).

Conservación: la Reserva Uaymil debería extenderse hasta el arrecife. Se recomienda que se protejan la Fosa de Xcalac (ambiente único en México), el río Huache (ecosistema más grande en la costa sur de Q. Roo conectado permanentemente al mar), el arrecife de Majahual (agregación de *Epinephelus striatus*) y la muy desarrollada estructura arrecifal (protección costera, similar a la barrera de Belice). Los humedales purifican el agua, reciclan y aportan nutrientes.

CASA HABITACIÓN

Vinculación: A pesar de que el predio donde se pretende se encuentra dentro de una Región Marina Prioritaria, es necesario mencionar que el proyecto en sí, no se desarrollara sobre algún cuerpo de agua, humedal, o sobre la costa. Por la naturaleza de la comunidad de Mahahual y su cercanía a la costa, es que se incluye dentro de esta región, sin embargo no se afectará los ecosistemas marinos. Para ello se realizarán una serie de medidas como lo son: las aguas residuales se recolectarán a través de la red sanitaria del proyecto, para descargar al sistema de drenaje de CAPA y de esta manera hacerlas llegar a la planta de tratamiento. Adicionalmente se ejecutará un programa para el control del consumo del recurso agua a fin de minimizar su consumo con ello se reduce de la misma manera la generación de aguas residuales. Con lo anterior se pretende evitar un impacto indirecto por efecto de infiltración a los cuerpos de agua y que se repercuta en los ecosistemas marinos.



Ubicación del Predio respecto a las Regiones Marinas. Prioritarias

AREAS DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN DE AVES

El programa de las AICAS surgió como una idea conjunta de la Sección Mexicana del Consejo Internacional para la preservación de las aves (CIPAMEX) y BirdLife International. Inició con apoyo de la Comisión para la Cooperación Ambiental de Norteamérica (CCA) con el propósito de crear una red regional de áreas importantes para la conservación de las aves.

Para identificar las AICAS en el territorio mexicano, se invitó a especialistas e interesados en la conservación de las aves a un primer taller que se llevó a cabo en Huatulco, Oaxaca del 5 al 9 de junio, de 1996 en donde se reunieron alrededor de 40 especialistas, representantes de universidades y organizaciones no gubernamentales de diferentes regiones en México para proponer de manera regional Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves en México. En este Taller se identificaron 170 áreas, mismas que se difundieron, invitando a más personas a participar para conformar 193 áreas nominadas durante 1996-1997.

Estas áreas fueron revisadas por la coordinación del programa AICAS y se constituyó una base de datos. La estructura y forma de la base de datos fueron adecuándose a las necesidades del programa. La información gráfica recabada en el taller que incluía los mapas dibujados por los expertos de todas las áreas que fueron nominadas, se digitalizó y sistematizó en CONABIO incorporándose en su sistema de información geográfica.

CASA HABITACIÓN

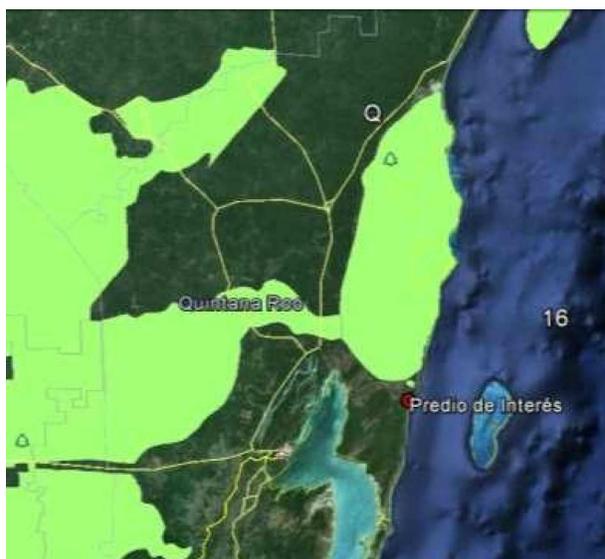
En Mayo de 1997, durante una reunión del Comité Consultivo, la Coordinación y técnicos de la CONABIO, se revisaron, con el apoyo de mapas de vegetación, topografía e hidrografía, las 193 áreas propuestas, revisando los polígonos, coordenadas y límites.

Durante 1998 el programa entró a una segunda fase en la cual se regionalizó, con el apoyo financiero del Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza A.C., (FMCN) formándose 4 coordinaciones regionales (Noreste, Noroeste, Sur y Centro). En cada región se organizaron dos talleres para revisar las AICAS, anexándose y eliminándose aquellas áreas que de acuerdo a la experiencia de los grupos de expertos así lo ameritaron, concluyendo con un gran total de 230 AICAS, las cuales quedaron clasificadas dentro de alguna de las 20 categorías definidas con base en criterios de la importancia de las áreas en la conservación de las aves; dichos criterios resultaron de discusiones trilaterales y se adaptaron a partir de los utilizados por BirdLife International. Igualmente se concluyó una lista de 5 áreas de prioridad mayor por Región, en donde se tienen identificados los grupos locales que son capaces de implementar un plan de conservación en cada AICA. Los nuevos mapas se digitalizaron a escala 1:250 000.

Cada área o AICA contiene una descripción técnica que incluye descripción biótica y abiótica, un listado avifaunístico que incluye las especies registradas en la zona, su abundancia (en forma de categorías) y su estacionalidad en el área. Finalmente Contiene un directorio con los especialistas que participaron en el llenado de las fichas correspondientes. El listado completo incluye un total 230 áreas, que incluyen más de 26,000 registros de 1,038 especies de aves (96.3% del total de especies para México según el American Ornithologist's Union). Adicionalmente, se incluye en al menos un área, al 90.2% de las especies listadas como amenazadas por la ley Mexicana (306 de 339 especies) y al 100 % de las especies incluidas en el libro de Collar et al. (1994, Birds to Watch 2). De las 95 especies endémicas de México (Arizmendi y Ornelas en prep.) todas están registradas en al menos un área.

Vinculación

Con base en la delimitación de las **Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves AICA**, se determinó que el Lote donde se pretende llevar a cabo el proyecto, **queda fuera de cualquier AICA** delimitada por la CONABIO, en virtud de ello no se realiza vinculación del proyecto con estas.

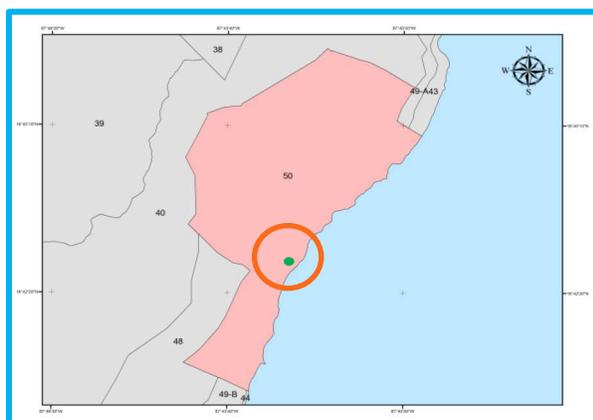


CASA HABITACIÓN

Ubicación del Predio respecto a las Áreas de Importancia para la Conservación de Aves.

III.7 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO LOCAL DEL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO

De acuerdo con el programa de Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Othón P. Blanco, el predio donde se realizó la construcción de la casa habitación, de acuerdo a lo manifestado en el expediente PFPA/29.3/2C.27.5/0050-13, en materia de impacto ambiental resolución 0285/2014, se encuentra en la UGA 50-PDU MAHAHUAL.



Ubicación del predio donde se pretende la operación de la casa habitación, con base al Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Othón P. Blanco

UGA-50- PDU MAHAHUAL	
Superficie: 3,390.96 Hectáreas	Política Ambiental: Aprovechamiento Sustentable
Criterios de Delimitación: Esta UGA se delimitó mediante la poligonal del decreto de Programa de Desarrollo Urbano de Mahahual, así como por las reservas urbanas del mismo.	
Recursos y Procesos Prioritarios: Suelo, Agua, Humedales y Cobertura forestal,	
Usos Compatibles: Desarrollo Urbano y los que establezca su Programa de Desarrollo Urbano.	
Usos Incompatibles: Los que establezca su Programa de Desarrollo Urbano.	

Componente	Clave	Criterios De Regulacion Ecologica											
		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
Urbano	URB	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
		25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36

CRITERIOS GENERALES

CRITERIO GENERAL	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL PARA EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO, QUINTANA ROO.	
Recurso prioritario: Agua		
	CRITERIO DEL POEL	VINCULADION

CASA HABITACIÓN

CRITERIO GENERAL	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL PARA EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO, QUINTANA ROO.	
CG-01	Para permitir la adecuada recarga del acuífero, todos los proyectos deben acatar lo dispuesto en el artículo 132 de la LEEPAQROO o la disposición jurídica que la sustituya.	La superficie del predio donde se ubica la casa habitación es de 420 m ² , la casa habitación tiene una superficie de 78.750 m ² , por lo tanto se tiene únicamente el 18.75 % de ocupación del terreno, quedando como área libre un total del 81.25%.
CG-02	En los nuevos proyectos de desarrollo urbano, agropecuario, suburbano, turístico e industrial se deberá separar el drenaje pluvial del drenaje sanitario. El drenaje pluvial de estacionamientos públicos y privados así como de talleres mecánicos deberá contar con sistemas de retención de grasas y aceites.	La casa habitación tiene una red sanitaria conectada al sistema de drenaje de CAPA, encargada de hacer llegar a la planta de tratamiento las aguas residuales.
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, ni al mar.	Debido a la naturaleza del proyecto, el cual consiste en la operación de una casa habitación, durante las etapas de preparación del sitio y de construcción, no se emplearon maquinarias, con ello se evitó que se generen residuos peligrosos, como lo son filtros de gasolina, estopas con aceites y grasas, etc.
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.	El proyecto de operación de una casa habitación, no contempla la realización de actividades recreativas.
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 zonas de captación y/o extracción del recurso agua deberán contar con la factibilidad o VoBo de la CAPA.	En relación a este criterio, éste no aplica para el presente proyecto.

CASA HABITACIÓN

CRITERIO GENERAL	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL PARA EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO, QUINTANA ROO.	
CG-06	Las aguas residuales no deben canalizarse a pozos de absorción de agua pluvial. Deberán disponerse a través del sistema de drenaje municipal o bien a través de algún sistema de tratamiento de aguas residuales cumpliendo en todo momento con la normatividad vigente aplicable.	La casa habitación cuenta con una red sanitaria, para descargar al sistema de drenaje de CAPA y de esta manera hacerlas llegar a la planta de tratamiento las aguas residuales.
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 conformidad con la normatividad aplicable. No se permite la desecación y/o dragado de cuerpos de agua.	Debido a la naturaleza del proyecto, el cual consiste en la operación de una casa habitación, no se consideran las obras o infraestructura para el drenaje pluvial.
CG-08	No se permite la acuicultura con especies exóticas en cuerpos de agua en condiciones naturales. En los cuerpos de agua artificiales, las aguas residuales no podrán dirigirse a cuerpos de agua naturales o al subsuelo.	Debido a la naturaleza del proyecto, el cual consiste en la operación de una casa habitación, no se consideran actividades de acuicultura.
CG-09	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.	Se aplicará este criterio.

CASA HABITACIÓN

CRITERIO GENERAL	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL PARA EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO, QUINTANA ROO.	
CG-10	<p>Se permite la acuicultura cuando cumpla con uno de los tres supuestos siguientes:</p> <p>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</p> <p>b) Se garantice el tratamiento de las aguas residuales</p> <p>c) Cuenten con una fuente de abastecimiento de agua distinta a rejolladas y dolinas</p>	Debido a la naturaleza del proyecto, el cual consiste en la operación de una casa habitación, no se consideran actividades de acuicultura.
CG-11	Todos los proyectos deberán considerar como alternativa para disminuir la extracción de agua del acuífero, que en el diseño de las edificaciones relacionadas al proyecto autorizado se considere preferentemente la captación de agua de lluvia, así como el tratamiento y reuso de las aguas tratadas. Se puede considerar también una combinación de ambas estrategias.	La casa habitación se encuentra conectada al servicio de drenaje y agua potable municipal, administrado por la CAPA, con las especificaciones necesarias.
CG-12	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.	En el sitio del proyecto la filtración se presenta de manera vertical debido a las características de alta permeabilidad de los suelos, no obstante, por las características de la obra
CG-13	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.	El proyecto consiste en la operación de una casa habitación.
CG-14	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

CASA HABITACIÓN

CRITERIO GENERAL	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL PARA EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO, QUINTANA ROO.	
CG-15	Los centros de transferencia de Residuos Sólidos Urbanos deberán acreditar ante las autoridades competentes, la impermeabilidad de los sitios de almacenamiento temporal de 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.	No aplica
Recurso prioritario: Suelo y subsuelo		
CG-16	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.	La casa habitación ya ha sido concluida. En su momento el material se compro en tiendas especializadas en venta de materiales de construcción.
CG-17	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.	Los residuos solidos son entregados al servicio de limpia municipal.
CG-18	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 aplica
CG-19	Los campamentos de construcción o de apoyo y todas las obras en general deben: A. Contar con al menos una letrina por cada 20 trabajadores. 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). C. Establecer las medidas necesarias para almacenamiento, retiro, transporte y	No Plica. El proyecto ya concluyo, se pretende conseguir la autorización para la operación de la Casa habitación con superficie de 78.750 m ² .

CASA HABITACIÓN

CRITERIO GENERAL	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL PARA EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO, QUINTANA ROO.	
	<p>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>	
CG-20	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.	La obra ya esta concluida, sin embargo se puede mencionar que el proyecto abarca únicamente el 18.75% del predio.
CG-21	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 aplica
CG-22	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.	No aplica
CG-23	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.	La obra consta de una casa habitación, por lo que no aplica en este caso.
CG-24	La disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o dragados sólo podrá	La obra ya fue concluida, sin embargo los residuos que no fueron susceptibles de reuso

CASA HABITACIÓN

CRITERIO GENERAL	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL PARA EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO, QUINTANA ROO.	
	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.	y/o reciclado fueron enviados a disposición final al tiradeto a cielo abierto del H. ayuntamiento.
CG-25	Los proyectos relacionados a las actividades productivas de cada UGA sólo podrán solicitar hasta un 25% del umbral de densidad y/o aprovechamiento estipulado en los criterios y/o lineamientos de cada UGA, ya sea respecto de densidades y/o superficies de desmonte.	La obra ya esta concluida, consta de la operación de una casa habitación, sin embargo se puede mencionar que el proyecto abarca únicamente el 18.75 % del predio.
CG-26	No se permite la transferencia de densidades ni porcentajes de desmonte entre predios ubicados en UGAs distintas.	No aplica
Recurso prioritario: biodiversidad, flora y fauna		
CG-27	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.	No aplica, la casa habitación ya fue concluida.
CG- 28	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 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).	Se tomara en cuenta este criterio, si embargo la obra consta de una casa habitación que no requiere del uso de los productos antes mencionados.

CASA HABITACIÓN

CRITERIO GENERAL	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL PARA EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO, QUINTANA ROO.	
CG-29	<p>Se permite el manejo de especies exóticas, cuando:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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). 2. La actividad no se proyecte en cuerpos naturales de agua. 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. 4. Se garantice el confinamiento de los ejemplares y se impida su dispersión o distribución al medio natural. 5. Todas las especies exóticas autorizadas deberán contar con un Programa de Manejo autorizado por la autoridad competente. 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. 	No aplica
CG-30	<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</p>	No aplica para esta etapa del proyecto.

CASA HABITACIÓN

CRITERIO GENERAL	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL PARA EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO, QUINTANA ROO.	
	vegetal que sea susceptible para obras de reforestación, restauración y/o jardinería.	
CG-31	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.	No aplica para esta etapa del proyecto.
CG-32	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.	No aplica para esta etapa del proyecto.
CG-33	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 composteo deberán considerar mecanismos para evitar la proliferación de fauna nociva.	No aplica para esta etapa del proyecto.
CG-34	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.	No aplica para esta etapa del proyecto.
CG-35	En los proyectos en donde se pretenda llevar a cabo la construcción de caminos, bardas o	No aplica para esta etapa del proyecto.

CASA HABITACIÓN

CRITERIO GENERAL	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL PARA EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO, QUINTANA ROO.	
	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.	
CG-36	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.	No aplica para esta etapa del proyecto.
CG-37	En todas las actividades productivas que contemplen desmonte y despalme, 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.	No aplica para esta etapa del proyecto.

Crterios Específicos de la UGA 50- PDU MAHAHUAL

CRITERIO URBANO	CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA DE APLICACIÓN EN ZONAS URBANAS PARA EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO, QUINTANA ROO.	
Recurso prioritario: Agua		
URB-01	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-003-SEMARNAT-1997 y las condiciones particulares de descarga establecidas por la	La casa habitación se encuentra conectada al servicio de drenaje municipal, administrado por la CAPA, con las especificaciones necesarias.

CASA HABITACIÓN

CRITERIO URBANO	CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA DE APLICACIÓN EN ZONAS URBANAS PARA EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO, QUINTANA ROO.	
	autoridad correspondiente.	
URB-02	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 colindantes a la Zona Federal Marítimo Terrestre 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).	No aplica
URB-03	Para evitar las afectaciones por inundaciones, se prohíbe el establecimiento de fraccionamientos habitacionales así como de infraestructura urbana dentro del espacio excavado de sascaberas en desuso y en zonas bajas en donde los estudios indiquen que existe el riesgo de inundación (de acuerdo al Atlas de Riesgos del municipio y/o del estado).	No aplica, la obra consiste en una casa habitación.
URB-04	Los proyectos de campos de golf deben considerar al menos los siguientes elementos: Ubicación de pistas fuera de los flujos preferenciales de aguas subsuperficiales y subterráneas. Uso de una capa subyacente al césped, que garantice la no infiltración de los agroquímicos al subsuelo y manto freático. Implementación de un sistema de drenaje pluvial con trampas para sedimentos, lodos y basura. Las aguas pluviales así tratadas, podrán ser drenadas hacia las zonas de humedales y hacia pozos de captación de excedentes de aguas pluviales. Esto último a través de un estudio que justifique la no afectación del humedal y del acuífero. Uso de las aguas residuales tratadas procedentes de las plantas de tratamiento, para el riego del campo de golf áreas verdes. Los excedentes de agua tratada, deben ser infiltrados al acuífero salado. Uso de agroquímicos que cumplen a nivel nacional con lo dispuesto por la Comisión Intersecretarial para el	No aplica

CASA HABITACIÓN

CRITERIO URBANO	CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA DE APLICACIÓN EN ZONAS URBANAS PARA EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO, QUINTANA ROO.	
	Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas (CICOPLAFEST), así como dos características principales, que sean de baja toxicidad y poca vida media. Uso de especies de pasto que tengan como características principales: a) especie perenne de clima cálido, b) especie halófila que tolere para el riego, el uso de agua potable y marina, hasta una amplia variedad de aguas recicladas (alternativa, gris, efluente, no potable, residual, salobre), implicando bajos costos de mantenimiento, c) especie que requiera para su mantenimiento, un mínimo de pesticidas y razonables aplicaciones de fertilizantes, d) especie eficaz para renovar y utilizar los nutrientes críticos, e) especie apropiada para zonas con drenajes deficientes, zonas pantanosas o inundaciones frecuentes, f) especie de amplio uso en zonas susceptibles al efecto de huracanes y g) una especie de rápido crecimiento y poca invasividad.	
URB-05	Las aguas residuales derivadas de sistemas de producción de industria ligera deberán ser tratadas a través de un proceso previamente evaluado y aprobado en materia de impacto ambiental por la autoridad competente, en apego a la normatividad vigente.	No aplica, ya que las aguas residuales son propias de una casa habitación casa habitación, la cual se encuentra conectada al servicio de drenaje municipal, administrado por la CAPA, con las especificaciones necesarias.
URB-06	En el diseño, construcción y operación del desarrollo se aplicarán medidas que prevengan las descargas y el arrastre de sedimentos diferentes a los cuerpos de agua naturales, hacia zonas inundables y/o áreas costeras adyacentes.	La casa habitación se encuentra conectada al servicio de drenaje municipal, administrado por la CAPA, con las especificaciones necesarias, por lo que no aplica en este numeral.
URB-07	Los lagos artificiales para almacenamiento de agua de riego para campos de golf, se impermeabilizarán con la instalación de geomembranas para asegurar la no infiltración al subsuelo de materiales contaminantes.	No aplica.
URB-08	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.	La casa habitación se encuentra conectada al servicio de drenaje municipal, administrado por la CAPA, con las especificaciones necesarias, por lo que no aplica en este

CASA HABITACIÓN

CRITERIO URBANO	CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA DE APLICACIÓN EN ZONAS URBANAS PARA EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO, QUINTANA ROO.	
	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.	numeral.
URB-09	En áreas urbanas, los ecosistemas inundables importantes por su función ecológica como sitios de alimentación y abrevadero de diversas especies de fauna (selvas bajas, tulares, tintales, sabanas, entre otros), deberán ser incluidos como áreas de conservación y/o como áreas verdes y no podrán ser considerados en la superficie de desplante del proyecto.	No aplica en esta etapa del proyecto.
URB-10	Alrededor de los cenotes, acceso a cuevas y otros cuerpos de agua se deberá mantener una franja perimetral de protección constituida por la vegetación natural existente con una anchura mínima de 20 metros y una máxima equivalente a la anchura máxima del espejo de agua, siempre y cuando esta exceda los 20 metros. En esta franja sólo se permitirá el aclareo siempre y cuando la autoridad competente por excepción otorgue el cambio de uso de suelo en esta superficie.	No aplica
URB-11	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 planteada.	No aplica, la obra ya fue concluida.
Recurso prioritario: Suelo y subsuelo		
URB-12	En el desarrollo de los proyectos en zonas	No aplica para esta etapa del proyecto

CASA HABITACIÓN

CRITERIO URBANO	CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA DE APLICACIÓN EN ZONAS URBANAS PARA EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO, QUINTANA ROO.	
	urbanas, se debe realizar el aprovechamiento integral de los recursos naturales existentes en el predio, por lo que será 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 preferentemente dentro del predio y la composta restante deberá ser destinada donde lo indique la autoridad municipal competente.	
URB-13	En ningún caso se permite el uso del fuego para el desmonte de predios urbanos, suburbanos o rurales, ni para la disposición de residuos vegetales en áreas abiertas.	No aplica para esta etapa del proyecto
URB-14	Se permite la instalación temporal de plantas de premezclado, dosificadoras o similares dentro del área de desmonte permitida en el interior de predios para abastecer al proyecto, únicamente durante su construcción. Debiendo ser retiradas una vez que se concluya la construcción del mismo. El área ocupada por la planta deberá integrarse al proyecto, para su evaluación en materia de impacto ambiental.	No aplica para esta etapa del proyecto
URB-15	En áreas urbanas y turísticas, 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.	No aplica para esta etapa del proyecto
URB-16	Las áreas de equipamiento deberán incorporar como mínimo el 20 % de superficie como área verde permeable, según lo establecido en el artículo 132 de la LEEPAQROO o la disposición jurídica que la sustituya.	La casa habitación ocupa únicamente el 15 % del predio
URB-17	En hoteles, campos de golf y clubes deportivos, los residuos orgánicos deberán emplearse en la generación de composta	No aplica

CASA HABITACIÓN

CRITERIO URBANO	CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA DE APLICACIÓN EN ZONAS URBANAS PARA EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO, QUINTANA ROO.	
	para utilizarse en sus áreas verdes, en un área acondicionada para tal efecto dentro del predio	
URB-18	Los desechos peligrosos y biológicos infecciosos no podrán disponerse en los sitios para la disposición final de los residuos sólidos urbanos autorizados y/o depósitos temporales del servicio municipal. Estos deberán ser canalizados a través de empresas certificadas para el manejo y disposición final de este tipo de residuos.	Los residuos que se generan son los propios de una casa habitación.
URB-19	Durante el transporte de materiales pétreos éstos deberán humedecerse y cubrirse con una lona antidispersante, la que debe sujetarse adecuadamente y encontrarse en buen estado con objeto de minimizar la dispersión de partículas de polvo.	No aplica para esta etapa del proyecto
URB-20	Las plantas de premezclado, dosificadoras o similares deberán contar con un programa de cumplimiento ambiental autorizado por la SEMA para la regulación de emisiones a la atmósfera, ruido y generación de residuos peligrosos, que dé cumplimiento a la normatividad vigente. Este programa se deberá presentar junto con la manifestación de impacto ambiental de la planta.	No aplica para esta etapa del proyecto
URB-21	Los crematorios deberán realizar un monitoreo y control de sus emisiones a la atmósfera.	No aplica, el proyecto consta de una casa habitación.
URB-22	Los cementerios deberán impermeabilizar paredes y piso de las fosas, con el fin de evitar contaminación al suelo, subsuelo y manto freático.	No aplica, el proyecto consta de una casa habitación.
URB-23	Los nuevos desarrollos no interferirán con el derecho de las personas de acceso al mar, 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.	No aplica, la casa habitación no se encuentra colindante al área de playa.
URB-24	Los andadores de acceso a la playa se	No aplica, la casa habitación no se encuentra

CASA HABITACIÓN

CRITERIO URBANO	CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA DE APLICACIÓN EN ZONAS URBANAS PARA EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO, QUINTANA ROO.	
	establecerán sobre el terreno natural, sin rellenos, ni pavimentos, sólo se permitirá la delimitación del mismo con rocas u otros ornamentos no contaminantes. Se permite el establecimiento de andadores elevados que respeten la topografía de la duna.	colindante al área de playa.
Recurso prioritario: Biodiversidad, flora y fauna		
URB-25	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.	El proyecto de operación de una casa habitación, no contempla ninguna introducción de especies.
URB-26	Para mitigar el aumento de la temperatura y la sensación térmica en la zonas urbanas, mejorar el paisaje, proteger las zonas de infiltración de aguas y recarga de mantos acuíferos, dotar espacios para recreación y mejoramiento de la calidad de vida de los ciudadanos en general, deben existir parques y espacios recreativos que cuenten con elementos arbóreos y arbustivos y cuya separación no será mayor a un (1) km entre dichos parques.	El proyecto consta de la operación de una casa habitación.
URB-27	Las reservas territoriales destinadas a aprovechamiento urbano establecidas en el Programa de Desarrollo Urbano deberán mantener su cobertura vegetal original	No aplica para el proyecto

CASA HABITACIÓN

CRITERIO URBANO	CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA DE APLICACIÓN EN ZONAS URBANAS PARA EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO, QUINTANA ROO.	
	mientras no se incorporen al desarrollo y se autorice su aprovechamiento cuando se haya ocupado el 85% del territorio de la etapa de desarrollo urbano previa.	
URB-28	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.	No aplica para esta etapa del proyecto, la casa habitación ya fue construida, sin embargo la vegetación existente en el predio no será removida.
URB-29	En predios urbanos donde el desmonte se realice de manera parcial, será obligatorio mantener y acondicionar la superficie remanente con vegetación. En el caso que la superficie remanente se encuentre afectada o que carezca de vegetación, el promovente deberá presentar un programa de reforestación a la autoridad correspondiente como parte de las condicionantes en materia de impacto ambiental.	No aplica para esta etapa del proyecto, la casa habitación ya fue construida, sin embargo la vegetación existente en el predio no será removida.
URB-30	Las superficie destinadas como áreas verdes deberán mantenerse con cubierta vegetal original dentro de los predios; 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.	No aplica para esta etapa del proyecto, la casa habitación ya fue construida, sin embargo la vegetación existente en el predio no será removida.
URB-31	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.	No aplica para el proyecto.
URB-32	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	No aplica para el proyecto.

CASA HABITACIÓN

CRITERIO URBANO	CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA DE APLICACIÓN EN ZONAS URBANAS PARA EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO, QUINTANA ROO.	
	a la tortuga marina.	
URB-33	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.	No aplica para el proyecto.
URB-34	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.	No aplica para el proyecto.
URB-35	Todos los desarrollos 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 y el 100% de la primera duna costera y duna embrionaria.	No aplica para el proyecto.
URB-36	En predios en donde exista, total o parcialmente, comunidades de manglar, los	No aplica, en el predio no hay existencia de ejemplares de manglar.

CASA HABITACIÓN

CRITERIO URBANO	CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA DE APLICACIÓN EN ZONAS URBANAS PARA EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO, QUINTANA ROO.	
	<p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) un estudio de línea base del humedal; b) la delimitación georreferenciada del manglar; c) en su caso, las estrategias de conservación a aplicar; en su caso, la identificación de la magnitud y las causas de deterioro; d) en su caso, la descripción y justificación detallada de las medidas de rehabilitación propuestas y el cronograma detallado correspondiente; e) 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>Este programa deberá formar parte del estudio de impacto ambiental correspondiente y sus resultados deben ser ingresados anualmente en la Bitácora Ambiental.</p>	

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

IV.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

El proyecto se encuentra localizado en la Av. Mahahual lote 02-A, entre las calles Almeja y 2 Sur, en la localidad de Mahahual, municipio de Othón P. Blanco, estado de Quintana Roo y cuenta con una superficie de 420.00 m².

Por tal motivo, y debido a que el presente proyecto se encuentra inmerso dentro del área comprendida en el Programa de Ordenamiento Local del municipio de Othón P. Blanco (2015), en la **UGA 50-PDU MAHAHUAL** con *política Ambiental* de aprovechamiento sustentable, *Recursos y Procesos Prioritarios*: suelo, agua, humedales y cobertura forestal. *Usos compatibles*: Desarrollo urbano y los que establezca su PDU. *Usos Incompatibles*: los que establezca su PDU. Cabe mencionar que el predio, se dejará para uso de casa habitación, aunado a que se tomarán todas las medidas necesarias a fin de no anteponerse a los criterios establecidos en las UGAS mencionadas.

Delimitación del Sistema Ambiental (S.A.)

Como se mencionó anteriormente, el predio donde se pretende llevar a cabo el proyecto que nos ocupa está ubicado geográficamente en Av. Mahahual lote 02-A, entre las calles Almeja y 2 Sur, en la localidad de Mahahual, municipio de Othón P. Blanco Quintana Roo y cuenta con una superficie de 420.00 m². El municipio de Othón P. Blanco se encuentra en la zona sur del estado, entre las coordenadas extremas 19 ° 19' y 17° 50' de latitud norte y a los 87 ° 15' y 89 ° 25' de longitud oeste. Tiene como colindancias, al norte con el municipio de Bacalar, al este con el Mar Caribe, al Sur con Belice y Guatemala y al oeste con el estado de Campeche. Hasta antes de su división territorial y administrativa para la creación del Municipio de Bacalar, Othón P. Blanco era el municipio más extenso del territorio quintanarroense. Por su parte, la localidad de Mahahual se localiza a unos 145 kilómetros de la ciudad de Chetumal, Capital del Estado de Quintana Roo. Representa un destino turístico en franco desarrollo.

Para la delimitación del **Sistema Ambiental Regional (SAR)** del proyecto que nos ocupa con pretendida ubicación en la Av. Mahahual, lote 02-A de la manzana 23, entre las calles Almeja y 2 Sur, en la localidad de Mahahual, Municipio de Othón P. Blanco, Estado de Quintana Roo., se realizó un análisis integral de los elementos físicos, biológicos y sociales localizados en las inmediaciones del proyecto así como dentro de su área de influencia, con el fin establecer en base a su uniformidad y continuidad, el área geográfica del SAR.

Otro criterio utilizado para delimitar el SAR, fue la aplicación para esta región en particular, de Planes de Desarrollo Urbano y/o Programas de Ordenamiento Territorial, ya que en ellos existe una zonificación integral en donde han sido tomadas en cuenta las características físicas, biológicas y sociales de la región, para establecer los diferentes Usos de suelo.

De acuerdo con la ubicación geográfica del proyecto, este se ubica dentro del ámbito de aplicación del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del municipio de Othón P. Blanco y el Programa de

CASA HABITACIÓN

Desarrollo Urbano de la Localidad de Mahahual. Según la zonificación establecida en dichos instrumentos, el proyecto, se ubica en la **UGA 50-PDU MAHAHUAL** y la **Zona de Uso Mixto Costero 2 (MIX COST 2)**, respectivamente.

En virtud de lo antes expuesto y tomando en cuenta las características particulares del proyecto como son sus dimensiones, área de afectación directa respecto a la superficie total del predio y uniformidad y continuidad de los ecosistemas circunvecinos, se considera como Sistema Ambiental (S.A.) del presente proyecto una poligonal cuya superficie es igual a 4.00 hectáreas. Cabe decir que el predio se localiza en una zona ampliamente afectada desde el punto de vista ambiental, ello como resultado de la misma urbanización y crecimiento de la población local, aunado a la alta demanda de servicios turísticos del turismo nacional y extranjero.



Delimitación física del Sistema Ambiental (SA) del proyecto.

IV.2. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL

Se realizó el estudio a través de levantamiento de campo y recopilación bibliográfica de la zona, determinando el tipo de flora y fauna silvestre encontrada en el lugar de estudio.

Se presenta una descripción del medio físico del área del proyecto. Sus características geológicas y geomorfológicas, de suelos, hidrológicas así como climatológicas, considerando los fenómenos hidrometeorológicos, que son de gran importancia para el área de estudio y para las condiciones ambientales y socioeconómicas de la región. No sólo por la frecuencia con que estos fenómenos se presentan debido a su ubicación y las condiciones climáticas del área de estudio; sino también por la actual y creciente vulnerabilidad de la zona a desastres, producidos por los huracanes y tormentas tropicales. Así mismo se presenta una descripción del medio biótico del área donde se desarrolló la obra.

IV.2.1. Aspectos abióticos

- **Clima**

El clima para la Península de Yucatán se puede clasificar como tropical cálido subhúmedo con lluvias en verano, según el sistema climático de Köppen modificado por García (1988).

Dentro de los climas de la Península encontramos el tipo AW, el cual a su vez tiene varios subtipos, entre estos tenemos el subtipo AW1, que se caracteriza por tener un mayor promedio de precipitación y abarca una franja bastante estrecha que comienza en el norte de Quintana Roo y se

CASA HABITACIÓN

extiende hasta los límites con Yucatán, penetrando a Campeche y bordeando el poblado de Champotón hasta alcanzar Punta Canchec, un poco antes de Laguna de Términos. La otra franja de este mismo clima, se ubica al suroeste de Quintana Roo, abarcando desde Punta Allen, en la reserva de la biósfera de Sian Ka'an hacia el límite con Belice y toda la barra de Chetumal. Entre las variedades de este subtipo de clima tenemos el Aw(x'i), que corresponde a cálido subhúmedo con lluvias en verano y parte del invierno.

Presenta precipitaciones totales anuales entre los 1,300 y 1,500 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 el tipo de vegetación.

MES	VIENTOS DOMINANTES (m/s)	TEMPERATURA PROMEDIO (°C)	PRECIPITACIÓN PROMEDIO (mm).
Enero	1.8	24.4	93.6
Febrero	2.3	24.4	36.6
Marzo	3.9	25.7	16.1
Abril	4.4	27.0	46.2
Mayo	4.7	27.9	68.9
Junio	3.5	28.2	186.6
Julio	2.4	28.3	113.4
Agosto	2.9	28.3	138.0
Septiembre	2.2	27.9	277.0
Octubre	2.0	26.6	224.0
Noviembre	2.3	25.3	179.0
Diciembre	1.9	24.2	109.0

- **Precipitación.**

En la zona donde se encuentra el proyecto al igual que en el resto del Estado, llueve todos los meses del año, por lo cual está incluida dentro de la isoyeta de los 1,500 mm. Además, las precipitaciones pluviales se distribuyen en forma más o menos uniforme. El período de sequía está relacionado con las condiciones de una zona de clima tropical, por lo que resulta evidente la presencia de una temporada especialmente seca y que da inicio desde el mes de febrero y se extiende hasta mayo. El promedio de precipitación anual observados en la Estación Meteorológica de Xcalak indica que en la zona se tiene una media anual de 1,371.9 mm.

- **Vientos dominantes (dirección y velocidad).**

Los vientos afectan la región debido a la escasa oposición a ellos, por ser todo el territorio de la Península de Yucatán una planicie. Se considera que los nortes son uno de los principales factores que contribuyen al proceso de erosión de las playas de Quintana Roo. Se presentan masas de aire dominantes provenientes del Este, con algunas alteraciones provenientes del Este-Sureste y del Norte. En los meses de primavera y verano (marzo a septiembre), dominan los vientos de Este y Este-Sureste. A este tipo de vientos se les denomina Alisios, aunque en la zona se les conoce como suestes. Su velocidad oscila entre los 6.3 m/seg y 6.9 m/seg.

Existe otro sistema, el cual se origina por los vientos provenientes del Norte. Estas masas de aire originarias del sistema continental polar son de poca duración y se presentan únicamente durante los meses de invierno (noviembre a marzo), aunque ocasionalmente, se extienden hasta mayo; su presencia provoca frentes fríos con algunos chubascos ocasionales. La ocurrencia de vientos es de 14.19% con velocidad promedio de 5.5 m/seg. En cuanto a la intensidad máxima que presentan los

CASA HABITACIÓN

vientos, se tiene que los provenientes de Sureste llegan a alcanzar hasta 16.30 m/seg, mientras que para las direcciones Este, Norte y sus variantes como Este-Sureste y Noreste alcanzan una intensidad de hasta los 11m/seg.

- **Nubosidad**

Durante la mayor parte del año el cielo presenta características de medio nublado a nublado con formaciones columbiformes (con desarrollo vertical) que ocasionan chubascos frecuentes y algunas tormentas eléctricas, principalmente por las tardes y noches. En invierno, el arribo de líneas frontales boreales (nortes) origina nubes estratiformes (en capas o mantos y sin desarrollo vertical) que dan lugar a lluvias ligeras intermitentes. Las nieblas son escasas en la región y aparecen principalmente entre noviembre y febrero, casi siempre como a consecuencia del paso de un frente frío (norte). Por lo general estas nieblas se forman después de las 22:00 horas y desaparecen antes de las 08:00 horas.

- **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. En el verano, la región recibe la mayor cantidad de lluvias que abarcan también parte del otoño. En su primera fase, aunque abundantes, dichas lluvias de baja intensidad y de larga duración al ser gestadas por los vientos alisios y por el desplazamiento de la Zona Intertropical de Convergencia hacia el norte.

- **Frecuencia de eventos climáticos extremos.**

- ***Lluvias e inundaciones***

Las lluvias que acompañan a los huracanes pueden ser muy intensas y durar varios días o simplemente se pueden disipar en cuestión de horas. La topografía de la Península de Yucatán, la humedad y la velocidad del viento ciclónico son factores que las afectan directamente.

Por ello, es importante distinguir dos tipos de afectaciones causadas por el efecto de las lluvias intensas o extraordinarias:

- Daños internos en estructuras sólidas debido a la Infiltración de la lluvia.
- Daños en la infraestructura básica, como pueden ser las vías de comunicación terrestres, líneas telefónicas, instalaciones eléctricas, drenajes, etc., debido a las Inundaciones.

- ***Marea de tormenta.***

La marea de tormenta se define como una sobre elevación temporal del nivel del mar. Esta se debe principalmente a la conjunción de varios factores como: La fuerza de arrastre que el viento genera en el cuerpo de agua al aproximarse a la costa; el equilibrio hidrostático que el agua experimenta para equilibrar la depresión atmosférica, la superposición del oleaje, y la disminución del fondo marino. Se estima que por cada 100mb que disminuye la presión atmosférica en el huracán, el nivel del mar aumenta aproximadamente 1m en la zona cercana al centro del huracán.

La magnitud de la marea de tormenta en un sitio determinado está en función directa a los vientos ciclónicos máximos y a su configuración geométrica con respecto al radio ciclostrofico que se presente. Se debe considerar también la configuración del fondo marino en las zonas de aguas poco profundas o someras.

Quintana Roo es el estado que posee menos plataforma continental (8,969 km²), que en

CASA HABITACIÓN

determinados puntos llega a tener profundidades de 100 m. a los 15 a 20 km. de la costa, por lo que en esta entidad se pueden esperar las máximas alturas de ola generadas por el paso de los huracanes. La marea de tormenta ocasiona los daños más grandes y directos en las comunidades costeras, 90% de las mareas ocurridas en los grandes desastres históricos en los últimos veinte años sobre las costas mexicanas se deben a la presencia y acción de la marea de tormenta. Las inundaciones de una marea de tormenta afectan directamente a las zonas más bajas, extendiéndose hasta varios kilómetros tierra adentro.

- **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.

• **Tormentas tropicales y huracanes.**

Los huracanes son tormentas ciclónicas que se mueven circularmente alrededor de una zona de calma, caracterizados por fuertes vientos que sobrepasan los 120 km/h, (si presentan velocidades menores se denominan tormentas entre 63 y 119 Km /h o depresiones tropicales menor a 62 km/h), así como lluvias intensas que pueden registrar hasta 1000 mm., sobre todo durante septiembre, mes en el que son más frecuentes.

Los vientos generados por huracanes pueden alcanzar y sobrepasar los 250 km/h en el límite del radio de máximos vientos ciclotrónicos, con rachas de más de 300 km/h. El poder destructivo del viento aumenta con respecto al cuadrado de la velocidad, esto significa que al duplicar la velocidad del viento el factor destructivo aumenta hasta cuatro veces. El viento, ya sea por su impacto directo o por objetos arrastrados por él, es el fenómeno que produce la máxima destrucción en infraestructura en zonas costeras. Quintana Roo ocupa el tercer lugar en incidencia de huracanes, después de Baja California Sur y Sinaloa; en la Península de Yucatán, es el estado donde impactan con mayor fuerza y poder destructivo. Los huracanes salen por las costas yucatecas y campechanas, a su paso aumenta el caudal de las rías yucatecas o se crean nuevos bancos arenosos.

Según datos de la Comisión Nacional del Agua (Conagua), 30 ciclones tropicales afectaron al estado entre 1970 y 2007. Los huracanes de mayor magnitud fueron Janet (1955), Hallie (1966), Dorothy (1970), Carmen (1974), Eloise (1975), Gilberto (1988), Wilma en 2005 y Dean en 2007, reportaron los daños materiales más cuantiosos de los que se tenga memoria. Otro factor que influye la actividad ciclónica es la variabilidad inducida por El Niño en la temperatura (temperaturas oceánicas calientes) y su contraparte La Niña (temperaturas oceánicas frías).

La zona donde se localiza el predio de interés, así como el resto del estado de Quintana Roo, se encuentran ubicados dentro de la denominada Zona Intertropical de Convergencia, 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 1º 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,

CASA HABITACIÓN

por los volúmenes de agua y velocidades de viento que logran acumular, son considerados intemperismos severos.

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, 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.

Los huracanes en el Mar Caribe formados en la región occidental durante junio y julio se repiten a finales de septiembre, octubre y noviembre, generalmente viajan hacia el noroeste o hacia el noreste atravesado la Península de Yucatán hacia el Golfo de México y desapareciendo sobre las costas de Estados Unidos. Los ciclones tropicales originados durante octubre y noviembre generalmente siguen su curso al este de Centroamérica recurvando hacia el noreste pasando sobre Cuba.

Por su parte los huracanes originados en el Atlántico se desarrollan durante agosto y septiembre. Pueden tener gran intensidad al pasar sobre el Caribe y Golfo de México, suelen presentar un comportamiento similar a los originados en el Caribe. Es característico que presenten trayectorias caprichosas que describen curvas cerradas originadas a partir de un decaimiento y recuperación de su intensidad debida a la transformación del anticiclón de las Azores y a la intromisión de aguas marinas de menor temperatura. Los huracanes que se generan en la zona ciclógena del Atlántico Norte y el Caribe oriental, a su paso por las costas del sureste mexicano han puesto al descubierto a la vulnerabilidad de este litoral, generando cuantiosos daños en las obras e instalaciones costeras, así como la población en general.

- **Geología y geomorfología**

- **Geología general**

La formación de la Península de Yucatán es muy reciente, es una amplia losa formada por el depósito de sedimentos marinos durante el terciario y por levantamientos epirogénicos que se iniciaron en el cenozoico superior. Desde entonces esta gran losa ha sufrido hundimientos y elevaciones alternas.

A principios del Mioceno comenzó un hundimiento de la Península de Yucatán, dando como resultado que el mar inunde el sureste de la misma, formándose bahías de poca profundidad, canales

CASA HABITACIÓN

e islas.

Durante el mioceno superior comenzó un levantamiento que se de nuevo hundiendo en el Plioceno. Desde 1926, se indicó que hay de nuevo emersión del noreste-este. La losa está constituida por calizas granulosas, blanquecinas y deleznales, llamadas "saskab", cuya formación y juventud no han permitido su mineralización.

En la península de Yucatán, los estudios paleontológicos establecen que las rocas aflorantes más antiguas datan del Paleoceno-Eoceno. Las rocas aflorantes en Quintana Roo, contienen como media 93.37% de CaCO_3 y 1.02% de MgCO_3 . Las arenas post-pliocénicas del litoral están formadas por calizas blancas con trozos de moluscos y corales, con una composición promedio de 95.11% de CaCO_3 y un 2.95% de MgCO_3 .

- Geomorfología

La franja costera comprendida entre Punta Herrero y Xcalak, como parte de la Península de Yucatán, está formada por rocas sedimentarias marinas de carbonato autogénico y anhidritas, dolomitizadas, salicificadas y recristalizadas, cuyo origen corresponde al Mioceno y plioceno. En cuanto al tipo de Unidad Geológica presente en la Franja de estudio (Mahahual), según INEGI, encontramos rocas sedimentarias, específicamente Calizas (cz) pertenecientes al Terciario (Ts), las cuales están formadas por algas rojas de los géneros *Litophyllum* y *Litophorella*; fragmentos de corales, esponjas y gasterópodos; espículas de esponjas y probables huellas de serpulidos (poliquetos). Estas calizas cubren la mayor parte de la región de Costa Maya, como la sabana de Volver, oeste de la duna costera de San Lorenzo, Punta Herrero a Punta Mosquitero, de Punta San Lorenzo a Punta Pulticub, de Punta Placer a Mahahual y de Punta Kanecax a Laguna Huach.

- Topografía

La principal característica geológica de la península de Yucatán, es la de ser una plataforma casi plana, con elevaciones y hundidas que le dan un carácter ondulado, fluctuando tales elevaciones entre 4, 15 y 20 m aproximadamente, con excepción de algunas formaciones del Sur de Quintana Roo y en la sierrita de Ticul en el estado de Yucatán, esta última corre desde el SO de Campeche muy cerca del litoral del Golfo de México, con dirección NE y que se eleva hasta los 275 msnm (Robles-Ramos 1958).

Según Robles-Ramos (1958) la serie de elevaciones y hundidas presentan generalmente uniformidad en la estratigrafía de los materiales litológicos de naturaleza calcárea. Esta estratigrafía está constituida de capas horizontales de margas calizas, algunas veces de solo unos cuantos centímetros. Estas capas presentan grietas y orificios de diferentes diámetros, observándose laminillas muy delgadas de óxido de hierro, siderita, además de algunos depósitos e inclusiones de material arcilloso de color café claro. El predio de interés, de acuerdo a su ubicación en la zona centro-oriente de Quintana Roo, se localiza en la subprovincia "Costa Baja", se caracteriza por su relieve escalonado descendente de poniente a oriente, con poca elevación sobre el nivel del mar, pertenece a la provincia fisiográfica denominada

Península de Yucatán, por lo cual todos los eventos geológicos que aplican a alguna área en particular están referidos a toda la región peninsular en su conjunto. Por otra parte, esta provincia fisiográfica de Yucatán se divide en tres subprovincias: Carso y Lomerios de Campeche, Carso Yucateco y Costabaja de Quintana Roo. La elevación sobre el nivel del mar no excede los 10 metros, permitiendo la presencia de cuerpos de agua.

Presenta dos penínsulas, una al norte, conocida como Punta Herrero y otra al sur, conocida como

CASA HABITACIÓN

Xcalak. Existen grandes extensiones anegadizas, algunas de las cuales permanecen cubiertas por el agua casi todo el año.

El predio se encuentra ubicado dentro de la franja costera centro-oriental de Quintana Roo, la cual forma parte íntegra de la Provincia Fisiográfica denominada Península de Yucatán, la base Sudoeste de esta Provincia se halla definida desde el punto de vista geográfico estricto, por una línea recta que se extiende desde el fondo del Golfo de Honduras hasta el límite Oeste de la Laguna de Términos, en el Estado de Campeche, México. Adicionalmente, dentro de esta Provincia, el predio se localiza en la subregión denominada Planicies del Caribe y Nordeste, que incluye prácticamente todo el estado de Quintana Roo y el Norte del país de Belice.

- Suelos

En la zona de Costa Maya hay la presencia de 3 tipos de suelos, clasificados de acuerdo a la siguiente tabla:

FAO/UNESCO (Wright, 1967; SARH, 1980)	INEGI (1984)	Clasificación Maya (Barrera, 1980)
Regosol calcárico (Rc)	Regosol	Huntunich
Rendzina-Litosol (E+I)	Rendzina	Tsek'el
Solonchac-ortico o molico (Zo, Zm)	Solonchak	Ak'alche'

Específicamente en el área de estudio el suelo a desarrollar según la clasificación FAO- UNESCO corresponde al tipo Regosolcalcárico, conocidos como Huntunich. En estos suelos se desarrolla la vegetación halófila o de duna costera, que comprenden a la vegetación pionera y matorrales de duna costera. Este tipo de sustrato se caracteriza por estar constituido básicamente por roca caliza (carbonato de calcio) y restos de corales y foraminíferos, estos últimos producto de la sedimentación costera y arrastre marino sobre el estrato calizo. La textura es arenosa con tamaño de grano grueso. La arena presenta una consistencia suelta, no es adhesiva ni plástica y la estructura es de tipo angular. Este tipo de suelo presenta muy buen drenaje, escasa materia orgánica y alto contenido de sales, de ahí que prosperen bien especies vegetales de hábitos halófilos. No presenta anaerobiosis.

- Estabilidad edafológica.

Para el caso de los suelos tipo Regosolcalcárico, se considera que se encuentran en constante proceso de formación, por lo que los cambios en el nivel de la marea los afectan directamente, y en especial cuando se presentan mareas de tormenta que contribuyen al arrastre y deposición de partículas. Por ello, en corto tiempo se puede llegar a formar algún médano o bien, pueden ser arrastrados y erosionados por la corriente del mar. Con efectos a más largo plazo los suelos Regosol, son fácilmente transportados por el viento, por lo que un médano puede ser desplazado por las corrientes de aire. Por lo tanto, para este tipo de suelos se requiere la presencia de una cubierta vegetal que los proteja y permita su consolidación. Así, se define a estos suelos como altamente colapsables y de muy fácil erosión (Chnaid-Gamboa 1998; Duch 1988; Miranda 1959).

Por otra parte, la zona no presenta ningún tipo de escurrimiento superficial, de tal forma que el exceso de humedad que se pudiera presentar en algún momento en la región, habrá de fluir de manera laminar y se infiltrará libremente hasta las capas profundas del subsuelo. Por tal razón, se considera que no existen factores que puedan contribuir a la desnaturalización y acarreo de las partículas de sustrato que se van generando en la zona.

De acuerdo a las situaciones anteriores, se considera que en la región existe una variable estabilidad

CASA HABITACIÓN

edáfica.

- **Presencia de fallas y fracturamientos**

El área donde se encuentra ubicado el proyecto de interés, no existen fallas o fracturamientos de la roca y mantos de origen calizo.

- **Actividad erosiva predominante.**

Como se ha mencionado, un solo ambiente integra el paisaje en la zona de interés, mismo que se encuentra sujeto a distintos procesos naturales. Así, en la zona se puede manifestar una actividad erosiva por medio del arrastre de partículas debido a la fuerza del viento, o bien, por la presencia de una lluvia fuerte. La intensidad de estos procesos dependerá de la presencia/ausencia de una cubierta vegetal protectora. A los fenómenos citados se debe sumar la probabilidad de alguna afectación ocasionada por el paso de perturbaciones atmosféricas, las cuales ponen en riesgo a todas las construcciones establecidas en la zona litoral.

- **Porosidad, permeabilidad y resistencia de las capas geológicas:**

Los elementos geológicos que constituyen los mantos geológicos de la Península de Yucatán, están constituidos principalmente de compuestos carbonatados entre los que destaca el calcio; dichos compuestos proporcionan al sustrato características de alta disolución de la roca caliza (carstificación), formando cavernas subterráneas o dolinas, y en la porción continental cenotes, permitiendo la infiltración de agua al subsuelo; por lo que se considera a las capas superficiales con una alta porosidad y permeabilidad, así como de mediana resistencia. Susceptibilidad de la zona a: sismicidad, deslizamientos, derrumbes, inundaciones, otros movimientos de tierra o roca y posible actividad volcánica.

- **Sismicidad.**

De acuerdo con los registros en la península de Yucatán se pueden presentar movimientos sísmicos, pero se consideran en la escala de muy ligeros o imperceptibles. Se considera que cuando los sismos se presentan se debe a derrumbes ocasionados por la naturaleza cárstica de la región. Por esta razón, se considera que en la zona no se presentan movimientos tectónicos de significancia y que pudieran afectar en alguna medida las actividades del proyecto.

- **Deslizamientos.**

La topografía en el área de interés se conforma con un lomo costero de tan sólo 0.50 a 1.5 m de altura en el frente de la playa; el resto del predio es casi completamente plano, además, dado que se ubica sobre un basamento de roca caliza se descarta la posibilidad de que se efectúen deslizamientos. Por otra parte, se considera a toda la Península como un solo bloque sólido, por lo que la probabilidad de deslizamientos es remota y se carece de algún registro de que este fenómeno se haya presentado.

- **Derrumbes.**

Los procesos de disolución de roca (carstificación) son frecuentes en los mantos rocosos de la Península de Yucatán, pero debido a que el área del proyecto tiene una topografía plana y el basamento calizo, se descarta toda posibilidad de derrumbes, por lo cual No Aplica este rubro.

- **Inundaciones.**

El proyecto se ubica en el predio propiedad del promovente que se encuentra como a 40m a la ZOFEMAT del mar Caribe, por lo que existen las probabilidades de que ocurra algún proceso de inundación. Esta posibilidad está referida a la manifestación de algún evento de tipo hidrometeorológico como son los huracanes y que pueden generar mareas de tormenta que

CASA HABITACIÓN

sobrepasen la altura del muelle e inunden la zona en mención.

- ***Posible actividad volcánica.***

Toda la Península de Yucatán se encuentra fuera de las zonas de actividad volcánica, por lo que No Aplica este rubro para el área de estudio.

- ***Características del relieve.***

De manera precisa, en el área colindante al proyecto el relieve es prácticamente plano y con alturas que fluctúan entre los 0 y 0.30 msnm.

- ***Orientación.***

En la zona el relieve se encuentra orientado de frente al Mar Caribe, por lo que forma una barrera que se extiende a todo lo largo del litoral.

- ***Alturas.***

En la zona se manifiestan alturas de hasta 0.30 msnm.

- ***Pendientes.***

En el predio de interés existen ligeras pendientes del terreno que van desde los 0 m en la zona litoral hasta 0.30 m en la parte frontal del predio de interés, así como pendientes entre 0.20 a 0.30 m dentro del predio. Posteriormente, el terreno va descendiendo de manera paulatina hasta alcanzar nuevamente los 0 msnm.

- **Hidrología superficial y subterránea**

La zona de estudio se localiza dentro de la subcuenca varias (a) y una pequeña zona en la parte norte se ubica en la subcuenca Bahías la Ascensión y Espíritu Santo (b).

Con respecto a la precipitación, de los 60,000 millones de m³ que son captados en la parte continental de Q. Roo, se estima que la subregión de Costa Maya recibe una precipitación anual de 1.320 millones de m³. De esta cantidad el 80% se infiltra, el restante 20% se distribuye entre el movimiento superficial y la acumulación de los cuerpos de agua.

En la zona existen 15 lagunas permanentes, con una profundidad entre 0.75 y 1.53 m, de esta sólo una posee agua dulce.

- **Hidrología superficial**

Hidrológicamente hablando, la Región Costa Maya corresponde a la Región Hidrológica RH- 33, de nombre Yucatán Este. Dentro de ésta se ubican dos cuencas, siendo la de nuestro interés la de clave "A", de nombre Bahía de Chetumal y otras. A su vez ésta se subdivide nuevamente en 5 subcuencas, por lo que entonces se hace referencia a la de clave "a", que será denominada Varias. Esta subcuenca comprende el 8.9% de la superficie del municipio de Othón P. Blanco.

En lo referente a la zona de captación de la subcuenca, ésta presenta una amplitud variable, la cual puede ser de cerca de 1.5 Km en la zona Sur (cerca de Xcalak), hasta los 25 Km en su parte más amplia. Como se ha mencionado, una de las características de la península de Yucatán, y por tanto, de la zona de interés, es la topografía esencialmente plana lo cual se ve reflejado en una carencia total de escurrimientos de agua. Por otra parte, la ausencia de ríos favorece que en acción conjunta

CASA HABITACIÓN

toda el agua de lluvia que se precipita en la región zona, finalmente tenga la oportunidad de contribuir a la recarga del manto freático. A lo largo de toda la costa del Estado se presentan cuerpos de agua controlados por la actividad tectónica tales como bahías alongadas, fractura o depresiones fracturadas. Existen además incontables corrientes subterráneas a poca profundidad que afloran naturalmente a la superficie y reciben el nombre de aguadas.

Debido a las condiciones topográficas y geológicas de la región Costa Maya; no existe escurrimiento superficial pero algunas zonas está sujetas a inundación, o bien, están saturadas. Las lagunas perennes son numerosas, las costeras son alimentadas por la precipitación, descarga subterránea y por el mar. En 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.

Sin embargo, todos éstos se localizan demasiado lejos como para tener influencia en el área del proyecto.

- **Zona marina.**

El tipo de costa de la Región Costa Maya, por su dinámica y génesis, se clasifica dentro de: costas acumulativas (potamogénicas y marismas), donde los sedimentos parten de la fuente interior de los ríos y humedales. El consecuente depósito se hace a través de estuarios y deltas y muy posiblemente por flujo hidrológico subterráneo.

También es posible identificar otro ámbito del paisaje que se desarrolla en las tierras bajas sujetas a inundación o en condiciones de mayor humedad como son las llanuras de intermareas, de inundación temporal, de pantano o manglar que se caracterizan por el predominio de la baja energía física del medio subacuático. Con base en la geodinámica costera, el área de Costa Maya se clasifica dentro del subtipo de costas que se caracterizan por un retroceso de la línea de costa hacia el continente ya sea por sumersión o por inactividad y/o elevación del nivel del mar.

- **Oleaje y mareas**

El oleaje, asociado a los vientos, proviene principalmente del Este, por lo que el margen oriental del arrecife coralino es el de mayor grado de exposición a su influencia; actuando como una barrera que disminuye la fuerza de las olas dentro de la laguna e incluso hacia la costa. Por otra parte, en condiciones extraordinarias como huracanes se llegaron a encontrar olas de 12.46 m en dirección NE durante el huracán Gilberto (Verano de 1988) y olas de 8.87 m dirección NE ocasionadas por el ciclón tropical Allen (agosto de 1980) (Jiménez 1990).

En condiciones de oleaje ordinarias, en la estación de verano, la altura de ola varía en un cierto rango que en general, moldea playas con pendientes más o menos continuas o con cambios graduales y ocurre sedimentación. En cambio, en la estación invernal la altura de ola se incrementa, lo que provoca una erosión en las playas, depositando por lo general esa arena removida en la zona donde rompen las olas (zona de rompiente), formando una barra longitudinal y paralela a la línea de costa.

- **Mareas.**

El régimen de mareas en la zona del proyecto corresponde al tipo mixto semidiurno, con dos pleamares y dos bajamares de diferente amplitud, aproximadamente a 15 a 35 cm en 24 horas.

- **Transporte litoral**

Transporte de arena. El transporte de arena total o arrastre playero total tiene relación con el sistema

CASA HABITACIÓN

de corrientes próximo a la playa, generado por el oleaje en la zona de aguas poco profundas. El sistema tiene dos componentes: Una corriente paralela a la línea de costa y dirigida en el sentido del oleaje llamada corriente litoral y una corriente hacia mar afuera y a la playa, llamada corriente de resaca, que llega a una zona mar adentro, formando una acumulación de arena llamada cabeza de la corriente de resaca, para regresar a la playa arrastrada por las olas.

El transporte de arena dentro de la zona de resaca tiene también dos componentes, una corriente paralela a la costa, que sirve a su vez de alimentación a los depósitos que efectúan las corrientes de resaca hacia mar abierto (arrastre litoral) y otra en dirección perpendicular a la costa (transporte on shore-off shore), que lleva los sedimentos hacia tierra y hacia altamar, respectivamente.

- **Corrientes Marinas.**

A lo largo de la costa oriental de la Península de Yucatán, el patrón de corrientes superficiales presenta claramente un fuerte flujo hacia el Nornoreste con el eje paralelo a la costa y cercano a ésta, con transporte hacia el Oeste en la Zona cercana de la Reserva de la Biosfera de Banco Chinchorro.

Al sur de Cozumel, la deriva es también principalmente en dirección a la costa, pero hasta una distancia de 30 km mar adentro; precisamente desde las inmediaciones de Banco Chinchorro. En esta misma zona, a una distancia de la costa entre 14.8 km y 26 km, la deriva superficial hacia el Norte, cuando se presente, será hacia el eje de la corriente de Yucatán con posibilidades de que exista transporte en dirección al Golfo de México, la península de Florida o la Isla de Cuba.

Las corrientes superficiales en la costa de Quintana Roo, presentan velocidades bajas, entre 0.19 y 3 km/h, cerca de la línea de costa; mientras que alejado de ésta, al irse asociando más directamente a la Corriente de Yucatán, muestran velocidades de 1.02 a 3.89 km/h.

Con relación a la circulación costera, se observa de manera general una corriente paralela a la costa con dirección N-NE a nivel oceánico (20-30 millas de la costa), con velocidades entre 0.5 y 3 m/s. Su extensión e intensidad varía con el viento, las mareas, morfología y batimetría costera. Se presenta una dominancia de las corrientes en las direcciones noreste, este y sureste, o sea en dirección paralela a la costa. Lo anterior se debe tanto a la influencia de la topografía submarina, como a la dirección del viento dominante.

- **Hidrología subterránea**

De acuerdo con los registros con que se cuenta, el drenaje subterráneo en la Península de Yucatán constituye un sistema en forma de "Y", en cual surge a partir de la zona alta de la meseta de Zoh-Laguna. Con un ramal que se dirige hacia el Norte (hacia río Lagartos) y otro hacia el Noreste, este último descarga sus aguas hacia el mar Caribe, por debajo del nivel del litoral.

Asimismo, se considera que en el Estado anualmente se infiltra libremente el agua de lluvia por medio de las grietas de la masa rocosa. Así, un 72.2% de agua que se infiltra (35,000 m³) es retenida por las rocas que se encuentran arriba de la superficie freática. Posteriormente, ésta es extraída por la transpiración de las plantas. El 27.8% restante contribuye a la recarga efectiva del acuífero, lo que equivale a unos 13,500 Mm³.

IV.2.2 Aspectos bióticos

CASA HABITACIÓN

- **Flora**

Quintana Roo se localiza en la porción oriental de la Península de Yucatán, colinda con los estados de Yucatán y Campeche, así mismo es frontera con Guatemala y Belice. La flora se compone de aproximadamente 1,500 especies de plantas, de las cuales se conocen actualmente 1,350 especies. Aproximadamente el 25% de la superficie total de Quintana Roo se encuentra bajo algún esquema de protección ecológica, con el propósito de conservar los recursos naturales y la impresionante diversidad biológica del estado.

El municipio se encuentra en la zona sur del estado, entre las coordenadas extremas 19 ° 19' y 17° 50' de latitud norte y a los 87 ° 15' y 89 ° 25' de longitud oeste. Tiene como colindancias, al norte con los municipios de Felipe Carrillo Puerto y José María Morelos, al este con el Mar Caribe, al Sur con Belice y Guatemala y al oeste con el estado de Campeche.

Por su parte, Mahahual sitio en el que se pretende desarrollar el proyecto es una comunidad fundada por una colonia de pescadores y que se encuentra situada está situada en la costa del Mar Caribe a unos 145 km de la Carretera Federal 307 Cancún-Chetumal, pertenece al municipio de Othón P. Blanco y su nombre procede de un familia de árboles típicos de la zona en tanto que forma parte de la región denominada Costa Maya.

Metodología

La metodología aplicada dada la naturaleza del proyecto fue por búsqueda intensiva.

Debido a la limitada superficie del predio, que cuentan en solamente 14 metros de frente y 30 metros de fondo, no fue necesario hacer uso de brechas o cuadrantes ni de una metodología específica para muestreo de asociaciones vegetales. Esto, aunado a la ausencia de vegetación en el sitio, da como resultado un muy breve listado de las especies presentes en el área de estudio.

Composición de Especies

De acuerdo a la composición de especies encontradas en el sitio muestreado se puede citar que se encuentra un total de 4 especies distribuidas en 4.

Listado de especies presentes en el sitio de interés.

FAMILIA	ESPECIE	NOMBRE COMÚN
Amarilidaceas	<i>Hymenocallis speciosa</i>	Lirio de playa
Leguminae	<i>Leucaena leucocephala</i>	Huaxin
Palmae	<i>Cocos nucifera</i>	Coco
Poaceae	<i>Sporobolus virginicus</i>	Zacate

- **Fauna**

El predio tiene una superficie total de 420 m², lo que significa que es un área pequeña para que la fauna silvestre pueda realizar sus funciones biológicas más importantes, sin embargo y considerando que el predio es un fragmento de un ecosistema de gran dimensión, se aplicó el método seleccionado para los inventarios de la fauna presente en la zona por medio de la Búsqueda Generalizada.

Con la finalidad de determinar cuáles son las especies de fauna silvestre que habitan el sitio de interés donde se desarrollará el proyecto casa habitación, se aplica un método basado en recorridos de

CASA HABITACIÓN

campo haciendo observaciones visuales, así mismo se realizaron simultáneamente entrevistas con los habitantes del área para determinar la presencia y frecuencia de avistamiento de algunas especies y finalmente, las especies visualizadas y registradas fueron identificadas con apoyo de la literatura existente para la zona y catalogada por grupos: anfibios, reptiles, aves y mamíferos.

Cabe destacar que se hicieron pocas observaciones específicas en el área de estudio, sin embargo se están contemplando señalar aquella fauna que es típica en esta zona y que se ha registrado con anterioridad en otros estudios que se detallan la bibliografía.

Es decir, las observaciones fueron de dos tipos:

- a) Directas.
- b) Indirectas.

- ***Factores que afectan el registro de fauna silvestre***

Muchos factores afectan el grado hasta el cual los censos de Aves, Mamíferos y Reptiles pueden ser instrumentos de generación de datos reales, muchas de las especies de fauna silvestre tropicales pueden mostrar comportamientos inusuales y atributos de historia natural que pueden hacer difícil los estudios, puede incluso encontrarse factores climáticos y de tipo de vegetación.

- ***Factor Vegetación***

Por las características propias del área, una mezcla de selva y humedales, su estatus de inundable y las grandes cantidades de lluvia que puede recibir a lo largo del año, puede limitar las oportunidades de censo. De igual forma, los manglares y zacatales en algunas ocasiones obstaculizan la realización de los recorridos de observación, por lo que generalmente no es fácil que se pueda registrar algunas especies de animales.

- ***Método***

- ***Avifauna***

Las Aves se muestrearon siguiendo el método de transecto en franja y a través de conteos por contacto visual en distancia ilimitada. De esta manera, se realizaron los muestreos teniendo como ayuda el uso de binoculares. De antemano se reconoce que en las horas del mediodía estos organismos bajan notoriamente su actividad y la reinician al atardecer una vez que las condiciones ambientales son menos extremas.

- ***Herpetofauna***

Para el registro de anfibios y reptiles de la zona, se empleó el método de búsqueda generalizada, que consiste en recorrer el área de estudio en un tiempo determinado revisando acumulaciones de hojarasca, troncos, piedras, así como los arbustos de denso follaje del lugar. Los muestreos se efectuaron en tres diferentes horarios con el fin de registrar especies diurnas y nocturnas. Las colectas se efectuaron por medio de registros visuales, búsqueda directa con la mano o en los casos en los que fue necesario se requería emplear los ganchos herpetológicos. Para el caso de anfibios y geckos se incluyó el registro auditivo, ya que estos tienen un “canto” característico.

- ***Mastofauna***

Para el caso de los mamíferos se realizaron recorridos y monitoreo puntuales a lo largo del predio y caminos existentes en la superficie del proyecto. Se registraron las observaciones directas, las cuales

CASA HABITACIÓN

incluyen: animales vistos, escuchados u olidos, así como indirectas como son: huellas, excretas, rascaderos, comederos, etc. (Gates, 1983). De esta manera, se monitorearon los diferentes tipos de vegetación para conocer la preferencia de las especies.

En el caso de las huellas, estas fueron medidas y comparadas con un manual de identificación.

De manera general para todas las clases, se tomó nota de las especies que se han visto por los trabajadores y moradores de la zona. Como referencia de las especies que no se pudieron registrar de forma directa o indirecta durante el tiempo de muestreo.

- **Resultados**

La superficie del predio que ocupara el proyecto abarca un total de 420 m² en la porción del mismo que se encuentra desprovisto totalmente de la vegetación original y aunado a la superficie del predio no representa una zona para el establecimiento de los grupos de fauna mayores como la Mastofauna y de mayor movilidad como las aves.

El predio no presenta especies vegetales que representen un área de alimentación significativa para los grupos antes mencionados. A continuación se enlistan las especies registradas para cada grupo faunístico censado.

- **Anfibios**

De la clase anfibia no se obtuvieron registros debidos principalmente a que los muestreos se realizaron fuera de la temporada de lluvias y a la humedad es un factor determinante para registrar este grupo faunístico. Otro factor determinante es el gradiente de salinidad el cual aumenta conforme se acerca a la línea de playa. Otro factor para la presencia de esta clase en el predio es la falta de cuerpos temporales de agua dulce para el desarrollo de sus huevos y larvas.

- **Reptiles**

Las especies que se pudieron apreciar en las inmediaciones del predio, es decir son especies transitorias, no estables, son por ejemplo el *Ctenosaura similis*, Iguana Gris.

Esta especie puede localizarse en zonas perturbadas entorno a los asentamientos humanos e incluso convivir con los mismos en estructuras artificiales como lo son los huecos de las bardas, troncos y demás oquedades que se presenten. Se alimenta primordialmente de insectos y retoños de plantas que selecciona para su dieta. Esta especie, se adapta a las modificaciones que presente su medio y los recursos que en el se encuentren.

Familia	Especie	Nombre común
Iguanidae	<i>Ctenosaura similis</i>	Iguana gris

Es importante mencionar que esta especie no se encontró en el predio ya afectado, si no en la áreas circundantes.

- **Aves**

La mayoría de las especies registradas para la clase Aves son las características de las zonas costeras de la península de Yucatán y en particular del estado de Quintana Roo.

CASA HABITACIÓN

Listado de especies presentes en el sitio de interés.

Familia	Especie	Nombre común
Fregatidae	<i>Fragata magnificens</i>	Fragata
Laridae	<i>Sternamaxima</i>	Gaviota
Picidae	<i>Melanerpesaurtifrons</i>	Carpintero chico
Icterinae	<i>Quiscalusmexicanus</i>	Zanate
Pelicanidae	<i>Pelecanusoccidentalis</i>	Pelicano Café
Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocoraxauritus</i>	Cormoran

- **Mamíferos**

En lo que respecta a los mamíferos no se encontraron especímenes durante los recorridos de campo, en virtud de que el sitio de interés tiene un área muy pequeña y se encuentra dividido por el camino costero Mahahual-Xcalak, mismo que es muy transitable, y que por el ruido de los autos propician que los mamíferos se alejen de la costa.

IV.2.3 Medio socioeconómico

En la actualidad, la Región Costa Maya se encuentra en un proceso de transición en cuanto a su hacer económico. Es decir, se presenta una situación a la cual la mayoría de las ostas caribeñas se han enfrentado.

En primer lugar, para el desarrollo de actividades económicas productivas en Xcalak y Mahahual, se dio el proceso de adaptación de vastas zonas dedicadas a la plantación de copra, posteriormente el énfasis fue hacia la pesca y luego a la exaltación de sus atributos naturales por vía de la explotación turística.

Costa Maya está ubicada en un punto estratégico y Mahahual es el centro de la misma, en la cual el reto es reactivar la economía del sur del Estado con base en un desarrollo sustentable que descansa principalmente en el turismo de bajo impacto, asociado con la conservación de los recursos naturales y los valores culturales.

- **Perfil de la actividad turística**

En la actualidad, el 80 por ciento de la población ocupada en Quintana Roo está relacionado con actividades en el sector terciario; hoteles y restaurantes concentró el 48 por ciento de la población ocupada. El municipio de Othón P. Blanco la actividad comercial es la de mayor importancia dentro del sector servicios con una participación media en el PIB de 36.8 por ciento de 1990 al 2000. Las actividades turísticas aún no son relevantes. En Mahahual, el turismo comienza a tomar impulso; sin embargo, aún falta varios años antes de que esta actividad madure.

- **Impactos y/o beneficios del desarrollo turístico**

El Proyecto Costa Maya abre buenas perspectivas de crecimiento económico para esta pequeña comunidad pesquera, en particular en dos aspectos relevantes para la población residente: la generación de empleo y el mejoramiento de las condiciones, infraestructura y servicios públicos urbanos en la localidad. En relación al primero de ellos, dentro de la vertiente de desarrollo regional de Costa Maya y los estímulos y promoción que recibirá el turismo en la Región Sur del Estado, se ubican la construcción de una serie de desarrollos ecoturísticos en este litoral. Consecuentemente, tanto en las fases de construcción como en las de operación y mantenimiento estos sitios significarán

CASA HABITACIÓN

nuevas fuentes de empleo hacia las cuales podrá dirigirse la mano de obra de Mahahual que actualmente se encuentra desempleada o subempleada, además de los grandes flujos de migrantes que se esperaba lleguen a Mahahual.

En resumen, el desarrollo ecoturístico se puede traducir en una diversificación y multiplicación de las fuentes de empleo directas e indirectas en la localidad y la región. La aparición de distintos sectores y oportunidades de empleo además implicará la aparición de nuevos segmentos de trabajadores especializados que aún no existen en la región: los profesionistas, técnicos y los obreros calificados. Sumados a la población residente formarán un nuevo conglomerado social que experimentará nuevos procesos y dinámicas en su interior.

El mejoramiento de las condiciones de infraestructura y servicios públicos urbanos en la localidad significará por sí mismo un amplio impulso y dignificación a la calidad de vida en Mahahual. Agua potable, electricidad, vías terrestres, drenaje y líneas de comunicación son los elementos principales del proyecto. La primera fase de su introducción que corresponde con las obras de cabecera representa por este mismo hecho las inversiones más voluminosas, pero una vez concretadas las siguientes etapas son más rápidas. Al igual que en el caso anterior, sus efectos son también multiplicadores, ya que una vez que se cuente con ellos, servirán como palanca para impulsar la instalación de nuevos servicios urbanos tanto públicos como privados que complementen el desarrollo urbano y que reafirmen al mismo tiempo el potencial de aprovechamiento turístico de Mahahual.

Por el lado de la inversión, Mahahual tiene la ventaja de contar con el respaldo del “Mundo Maya”, que es un generador de divisas vía inversión extranjera y de flujos de capitales nacionales. La gran mayoría de los proyectos turísticos en Quintana Roo y las costas del Caribe han sido experiencias benéficas para la inversión y el desarrollo de infraestructura, puesto que además de generar empleos y mejorar el nivel de vida de la población local, sus efectos positivos se extienden a otras entidades.

El flujo de inversión que recibe el Mundo Maya y su constante crecimiento son dos factores contundentes que indican que un desarrollo bien planeado y sustentado en la zona turística de Mahahual puede ser un detonador de crecimiento en el corto plazo, generando empleos y mejorando el nivel de vida de los habitantes de la región.

- **Demografía**

En las últimas 3 décadas, el Estado de Quintana Roo ha presentado un crecimiento poblacional acelerado como producto del desarrollo turístico en regiones bien focalizadas. Esta dinámica de crecimiento se ha presentado con mayor intensidad en el municipio de Benito Juárez. El municipio de Othón P. Blanco también concentra una parte importante de la población de la entidad, no obstante, la dispersión de su población es más evidente.

Hasta hace pocos años, Mahahual era una pequeña concentración urbana del municipio de Othón P. Blanco, con menos de 200 habitantes, dedicada principalmente a la pesca y agricultura, con pocas probabilidades de experimentar un crecimiento demográfico acelerado. Incluso, hasta el año 2000, los indicadores señalaban que su población podría disminuir en el período 2001-2005, actualmente cuenta con una población de 920 habitantes (INEGI 2010).

El 2001 representó el punto de inflexión para Mahahual; en ese año, la instalación de una Terminal de cruceros permitió a los visitantes apreciar las bellezas naturales de la zona y acrecentar el interés por

CASA HABITACIÓN

desarrollarlo. Desde entonces, Mahahual se ha sumado a la ruta de cruceros del caribe mexicano, recibiendo el año 2002 más de 290 mil visitantes. Por sus atractivos turísticos y características, Mahahual es pieza clave; es posible que esta localidad se convierta en el principal centro urbano de Costa Maya, lo que sin duda incrementará su dinámica demográfica observada y elevará sus necesidades de infraestructura y servicios.

El turismo se posicionará como la principal actividad económica de la comunidad, brindando mayor valor agregado a la vocación productiva anual.

IV.2.4 Servicios

- **Medios de comunicaciónías**

- **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, se sigue esta carretera hasta llegar a la localidad de Mahahual.

En la localidad, la única vialidad existente es la llamada Av. Mahahual, que corresponde al tramo urbano del camino costero Mahahual-Xcalak, la cual está pavimentada y es transitable todo el año dentro del poblado.

El resto de la estructura vial se integra por vialidades secundarias o calles locales, de las cuales existen las calles huachinango, cherna, rubia, sierra, martillo, coronado y sardina, todas ellas de terracería.

- **Teléfono, telégrafo y correos.**

En Mahahual hay el servicio de casetas telefónicas a cargo de Telmex, así como de celulares base de diversas compañías de telefonía celular. Se cuenta con estación de telégrafo y correos.

- **Medios de transporte.**

- **Transporte aéreo.**

Al noroeste de la reserva urbana se halla ubicada actualmente la aeropista de Mahahual.

- **Transporte marítimo.**

En la localidad de Mahahual se cuenta con 2 muelles de pescadores y servicios turísticos de uso público y muchos muelles pequeños privados.

Se puede acceder por mar a Mahahual, proviniendo desde la cercana comunidad de Xcalak, Punta Herrero, Belice o Banco chichorro; rumbo al Uvero hay una Terminal marítima para barcos de gran calado, es empleada para recibir cruceros internacionales.

- **Transporte terrestre.**

Se cuenta con una estación de autobuses de la línea del Mayab y ADO, los cuales hacen el recorrido hacia la Ciudad De Chetumal en donde se puede trasbordar hacia cualquier parte de la República y los servicios de Taxi y transporte público (Vans).

CASA HABITACIÓN

- **Servicios públicos.**

La comunidad de Mahahual cuenta con los servicios públicos de agua potable (a cargo de la CAPA), energía eléctrica (a cargo de la CFE), educación preescolar y primaria, centro de salud (a cargo de SESA), cancha de fútbol, casetas de teléfonos, tiendas, centro de acopio de pesca, estación de gasolina, estación de autobuses, transportes de carga, partida de marina, aeropista, taxis, cementerio y servicio de recoja de basura.

- **Energeticos**

- **Combustibles**

En el entronque del tramo Mahahual-Xcalak se cuenta con una estación de servicios de combustible. 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 aún con suministro eléctrico por parte de la CFE.

- **Agua potable.**

En el área del predio se cuenta con suministro de agua potable por parte de la CAPA.

- **Drenaje y alcantarillado.**

Se cuenta con un sistema de drenaje al vacío, sin embargo, aún no hay sistema de alcantarillado.

- **Educación.**

En el cercano poblado de 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.**

De acuerdo con la SESA, en la comunidad de Mahahual solo existe un centro de salud de primer contacto, el cual se encargaba de dar asistencia médica a toda la comunidad.

En los próximos años, el crecimiento implicará ampliar sustancialmente los servicios de salud, lo que necesariamente llevará a desarrollar la infraestructura suficiente para este fin.

Esto implicará no sólo la creación de centros médicos de atención de primer contacto, sino también de clínicas especializadas que atiendan los requerimientos de asistencia médica para un número cada vez mayor de habitantes.

De ahí que la segmentación y diversificación de los servicios de salud no sólo estarán a cargo de las instituciones de asistencia pública, sino que se requerirá de la participación de instituciones privadas que atiendan, particularmente a los segmentos de población de alto poder adquisitivo o que se

CASA HABITACIÓN

encuentre fuera de los sistemas de salud pública.

- ***Vivienda***

La comunidad de Mahahual está constituida por menos de 100 casas. El grueso de ellas son de un solo nivel y su aspecto es el de casas rústicas mezcladas con parches de palmas cocoteras (enramadas).

Por sus características físicas y su paisaje urbano, la localidad de Mahahual es un lugar idóneo para desarrollar actividades turísticas de baja intensidad (ecoturismo, turismo de buceo, sol y playa de baja intensidad). Como resultado de esto, el desarrollo de vivienda no podrá ser tan explosiva como en otros centros turísticos (por ejemplo Cancún) y tendrá que ajustarse al entorno de la región.

En los próximos 30 años, la dinámica de crecimiento de la población implicará el desarrollo de un amplio número de viviendas, no solo para satisfacer la demanda de los lugareños, sino para aquella parte de la población que no es residente permanente y que decidirá tener una propiedad en esta localidad. De acuerdo con el PDU, se estima que las necesidades de vivienda para el 2030 oscilarán entre 1416 y 2899.

- **Zonas de recreo.**

- ***Parques.***

En el poblado de Mahahual, existen algunos juegos infantiles rústicos, ubicados frente a la Escuela Primaria, hacia la parte sur del poblado.

- ***Centros deportivos.***

Se cuenta con una cancha de fútbol, la cual es utilizada también como campo de béisbol. En la zona de playa en algunos casos se instalan canchas para practicar voleibol playero, mismas que se localizan en la parte central del poblado.

- ***Centros culturales (cine, teatro, museos, monumentos nacionales).***

No existen para la región.

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V. CONSIDERACIONES GENERALES

El conocimiento pleno del sitio en el que se ubicó el presente proyecto, permite identificar de manera contundente todos y cada uno de los impactos ambientales presentes y aquellos susceptibles de generar.

Para la identificación y análisis de los impactos ambientales que se generarán por la **“Operación de la ampliación de la superficie de una casa habitación, en Localidad de Mahahual, Municipio de Othón P. Blanco Quintana Roo.”**, se determinaron inicialmente todos los componentes ambientales dentro del predio, así como las acciones que se pretenden llevar a cabo en el área. Una vez realizado lo anterior, se procedió a elaborar un análisis matricial de Leopold, en el que se interrelacionan los componentes del ecosistema y las acciones a realizar.

V.1 Metodología.

Con base en lo descrito en el punto anterior y tomando en consideración la recopilación, análisis y evaluación de la información disponible para el desarrollo del proyecto, presentada ampliamente en los capítulos anteriores, se estima que las técnicas idóneas para la identificación y evaluación de los impactos ambientales corresponden a:

Lista de verificación de impactos ambientales.- En esta técnica, con base en los recorridos de campo efectuados, se identifican los impactos ambientales potenciales que produciría el proyecto, permitiendo una identificación rápida y general de los mismos en sus distintas etapas de preparación del sitio, construcción y operación.

Matriz de identificación de impactos ambientales.- Adicionalmente a la identificación de impactos, se realizará la evaluación de los mismos utilizando el modelo matricial modificado de Leopold (1971), a través de los criterios señalados para la naturaleza del impacto, tipo de acción, extensión, temporalidad y reversibilidad, los cuales son explicados a detalle más adelante. Cabe mencionar que a través del uso de esta técnica, es posible abundar en la explicación de los impactos identificados y evaluados.

La adopción de las técnicas mencionadas para la identificación y evaluación del impacto, permitirá la elaboración de medidas de prevención y mitigación, acordes tanto en sentido espacial como en temporal.

- **Preparación del sitio.**
Limpieza y nivelación

- **Construcción.**
Cimentación
Levantamiento de muros
Techado
Acabados

CASA HABITACIÓN

- **Operación del proyecto**

Generación de residuos sólidos
Consumo de Agua
Consumo de energía eléctrica
Generación de Residuos Sólidos

- ***Lista de Verificación de Impactos ambientales.***

Los recorridos de campo y el análisis de las actividades inherentes a la construcción de la casa habitación nos orientan hacia la determinación de los impactos ambientales potenciales y reales que serán ocasionados los cuales se presentan a continuación.

Concentrado de los atributos ambientales que modificará la realización del proyecto

Factores ambientales		Atributo ambiental impactado
MEDIO NATURAL	AIRE	CALIDAD DEL AIRE
	AGUA	CONSUMO DE AGUA
	SUELO	EROSION
		CUBIERTA EDAFICA
	VEGETACIÓN	ESCASA VEGETACIÓN PRESENTE
	FAUNA	ESPECIES TRANSITORIAS
PAISAJE	ESTÉTICA	
MEDIO SOCIOECONOMICO	EMPLEO	
	ECONOMÍA LOCAL Y REGIONAL	
	SERVICIOS	

Como se indicó anteriormente, la lista de verificación de impactos ambientales, se elaboró con base a los recorridos de campo y actividades que incluye el proyecto. En esta lista se identifican los diversos impactos que puntualmente se producirán.

a. Matriz de identificación de impactos ambientales (Leopold)

De acuerdo con Canter, 1977, La primera fase de todo proceso de evaluación de Impactos Ambientales, es la identificación de las actividades del proyecto que conllevan a un impacto, así como los elementos del ambiente que potencialmente puedan ser afectados, este proceso puede ser aplicado a diversas metodologías. Para el caso particular del, se aplicará la Matriz de Leopold modificada la cual se describe a continuación.

b. Matriz de Leopold.-

A diferencia de las listas, las matrices son bidimensionales y no simétricas, en las que se enlistan las acciones propuestas del proyecto (columnas) y los componentes del sistema (filas). Los impactos son tipificados según su grado de severidad en categorías relativas. Un ejemplo claro de estas es la Matriz de Leopold.

Se consideran como máximo 100 posibles Acciones del Proyecto, las cuales se enlistan en un eje, y 88 Elementos del Ambiente (humano y naturales) en el otro.

CASA HABITACIÓN

Se sugiere para la evaluación de los impactos, una escala del 1 al 5; identificando los impactos positivos y negativos, con un signo positivo (+) o negativo (-), respectivamente. Leopold sugiere la evaluación de los impactos en base a dos criterios; la magnitud y la importancia.

El primero considera el grado de amplitud del impacto (extensión del área afectada o severidad del impacto). Mientras que en el segundo, la significancia del impacto para el hombre.

Como cualquiera de los métodos existentes, la matriz de Leopold tiene una serie de ventajas y desventajas, las cuales se describen a continuación:

- **Ventajas:**

- Permite presentar los impactos de manera sistemática y resumir de manera concisa los efectos provocados, dándoles una puntuación empírica según su importancia.
- Permite la utilización de simbología diferente a la tradicional, elaborando una matriz modificada.
- Se pueden seleccionar sólo las celdas más importantes, elaborando una matriz reducida.

- **Desventajas:**

- Es una lista de mayor tamaño para diferentes acciones, dependiendo del proyecto a evaluar (máximo de 8,800 celdas).
- Es un método que demanda mucho tiempo para su elaboración, siendo difícil de evaluar los resultados clave finales.
- Este método potencialmente permite el cuantificar repetidamente ciertos parámetros.

Considerando las características del proyecto a evaluar y la posibilidad, tanto de utilizar simbología diferente a la tradicional como de seleccionar las celdas más importantes, se optó por emplear como herramienta de identificación la Matriz de Leopold Modificada y Reducida.

Como se pudo observar, las metodologías seleccionadas presentan tanto ventajas para su aplicación como desventajas, lo cual fue previamente analizado, sin embargo, las características del proyecto y el tipo de medio natural y socioeconómico que predomina en el área de estudio, permiten la aplicación de estas herramientas con la plena seguridad de que la identificación de impactos ambientales que se realice será la correcta.

El criterio usado para evaluar el proyecto, considera las características naturales del área, observando el cumplimiento de todas las normas oficiales mexicanas aplicables al proyecto, con la finalidad de que los impactos negativos o adversos se minimicen.

V.2 CRITERIOS DE SELECCIÓN DE LA TÉCNICA

La técnica empleada es la Metodología Matricial de Leopold, que ha sido usada ampliamente, es un sistema de identificación y evaluación comparativa de impactos ambientales de escenarios

CASA HABITACIÓN

alternativos, se utiliza como evaluación de proyectos con impacto ambiental, en el que además de los aspectos ecológicos, intervienen fenómenos sociales, económicos y políticos derivados de la intervención de la sociedad.

Esta técnica se refiere al análisis de interacciones que se presentan en las diversas actividades del proyecto y los factores o atributos del ambiente potencialmente afectados. Para ello se utilizan cribados o mallas, por lo que a esta matriz también se le denomina de Cribado Ambiental.

Su utilidad en el presente proyecto, además de la identificación de efectos biológicos y socioeconómicos, es que permite seleccionar las opciones que aseguran el mínimo impacto y un efectivo proceso de desarrollo sostenible en el marco de la Ley, los Reglamentos y Normas. Por medio de esta matriz, se identifican todas las acciones antropogénicas que pueden alterar en el medio ambiente y que tienen lugar en el proyecto.

En las filas que comprenden la matriz se indican las características ambientales que pueden ser afectadas, tales como aire, agua, suelo, paisaje, entre otros. Para después pasar a la identificación, evaluación y discusión de los impactos generados por el proyecto.

El proyecto se considera, de acuerdo a su importancia socioeconómica de carácter local, esto se fundamenta a que el proyecto se encuentra en un solo municipio que es el de Othón P. Blanco

V. 3. CRITERIOS DE EVALUACIÓN.

Para la evaluación de los impactos en la matriz de interacción de Leopold modificada se consideraron los siguientes parámetros:

a).- **Carácter de Evaluación**

Se refiere a la consideración de las alteraciones, la cual proyecta la respuesta de los componentes del medio físico, natural y socioeconómico que se estiman que sean modificadas por alguna actividad de las etapas de desarrollo que comprende el proyecto. Estas pueden ser positivas (+) o negativas (-).

b).- **Importancia**

Con base a la metodología seleccionada, se presenta la matriz de evaluación, la cual ha sido calificada con valores positivos y negativos, dependiendo del impacto (benéfico o adverso). Además se agregan un rango de valores del 1 al 3, quedando de la siguiente manera:

1= se considera no significativo cuando el impacto puede dejar de ejercer acción en cuanto la actividad se detiene.

2= se considera significativo, cuando el impacto modifica las características del medio, pero en un lapso de tiempo puede recuperarse.

3= se considera muy significativo cuando el impacto afecta de manera permanente, las condiciones del medio.

c).- **Duración del Impacto.**

Se refieren al efecto que tiene el impacto potencial sobre los elementos afectados, se calificó como:

CASA HABITACIÓN

Temporal: Cuando la duración del impacto y sus consecuencias tienen el mismo periodo de tiempo que la actividad que lo produce.

Permanente: Cuando el impacto y sus efectos permanecen en el ambiente por un tiempo indefinido (mayor de 5 años).

d).- Magnitud del Impacto

Se refiere a la dimensión físico-espacial que se puede ver afectada, con relación al desarrollo del proyecto. Se consideraron dos niveles.

Local: cuando se presenta una alteración a una distancia menor a 5 kilómetros alrededor de la obra que produce el impacto.

Regional: Cuando se presenta a una distancia mayor de 5 kilómetros.

La evaluación global de las posibles repercusiones o beneficios que el proyecto tendrá sobre los factores del medio, se muestran en la matriz de evaluación de impactos.

V.4. EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES GENERADOS POR EL PROYECTO.

V.4.1. CARACTERÍSTICAS DEL MEDIO QUE SERÁ IMPACTADO.

El predio ubicado en la Av. Mahahual, lote 02-A de la manzana 23, entre las calles Almeja y 2 Sur, en la localidad de Mahahual, Municipio de Othón P. Blanco Quintana Roo, el cual le pertenece al C. Jaime Medina Flores y cuenta con una superficie de 420 m², es un predio que se encuentra dentro de un área urbanizada y la cual se pretende impulsar para el fortalecimiento económico de la localidad de Mahahual. En este sentido es importante mencionar que el predio se encontraba ya impactado por los trabajos de urbanización de la zona, como lo son la construcción de vialidades por parte del H. Ayuntamiento de Othón P. Blanco, debido a ello y en apego a las disposiciones establecidas en los programas de ordenamiento ecológico Local del Municipio de Othón P. Blanco, PDU y Normas oficiales mexicanas, se generaron impactos mínimos por la operación de la casa habitación.

No se vio afectada la vegetación del sitio debido a que el predio presentaba escasa vegetación natural, únicamente existían algunos ejemplares de lirio de playa (*Hymenocallis speciosa*), y una palma de coco (*Cocus nucifera*), así como algunos arbustos de huxin (*Leucaena leucocephala*) y zacate (*Sporobolus virginicus*) si bien es cierto que en la parte oeste del predio cruzando la vialidad construida por el H. Ayuntamiento de Othón P. Blanco, existe un humedal, en el cual se observan ejemplares de mangle; sin embargo por la naturaleza del predio y debido a que no se encuentra dentro del predio este humedal no se afectó.

Respecto al suelo, este sí sufrió una afectación debido a que se compactó para que se pudiese construir, sin embargo la política para el uso de suelo, de acuerdo al Programa de ordenamiento local es de Aprovechamiento.

No se contaminó el suelo por la generación de residuos sólidos como parte de los alimentos de los trabajadores durante las distintas etapas del proyecto. Para evitar la contaminación del suelo, se colocaron contenedores de metal en los diferentes frentes de trabajo.

CASA HABITACIÓN

Para evitar la contaminación del suelo por defecación al aire libre, se requirió al apoyo de los vecinos los cuales facilitaron los sanitarios de sus predios.

Debido que el predio se encuentra en una zona urbanizada y el uso de suelo de los diferentes instrumentos normativos establecen su uso como Mixto costero II y una política de aprovechamiento, durante la operación del proyecto y en pago a la normatividad ambiental aplicable, se afectará el medio donde se encuentra el predio, donde se pretende desarrollar la operación de la casa habitación.

V.4.2. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS.

La identificación de los impactos ambientales se refiere a la correlación que se realiza entre las acciones y actividades de un proyecto obra o actividad y los efectos del mismo sobre la población y los factores ambientales, medidos a través de sus atributos. Correlación que se realiza entre las acciones y actividades de un proyecto obra o actividad y los efectos del mismo sobre la población y los factores ambientales, medidos a través de sus atributos.

En lo que se refiere a la la **“Operación de la ampliación de la superficie de una casa habitación, en Localidad de Mahahual, Municipio de Othón P. Blanco Quintana Roo.”**, de acuerdo a la naturaleza del proyecto se han identificado los siguientes impactos y actividades:

Preparación del sitio.

Limpieza y nivelación

Afectaciones a la atmosfera

Evidentemente los trabajos de limpieza y nivelación del sitio generaron emisiones de partículas de polvo. Estas partículas de polvo no implicaron mayor impacto debido a que se dispersaron de manera natural, por la predominancia de los vientos.

Afectaciones a la Vegetación

La escasa vegetación que predominada en el sitio fue removida, en el predio actualmente solo es posible observar algunos ejemplares de lirio de mar y especies herbáceas oportunistas. Es importante mencionar que no se realizó rescate de flora, debido a que el predio se encontraba ya impactado por algunos afectos antropogénicos

Generación de Residuos Sólidos

Como parte de los alimentos de los trabajadores, se generaron pequeñas cantidades de residuos sólidos, sin embargo en los frentes de trabajo se instalaron contenedores de metal para disponer los residuos sólidos urbanos. Estos residuos fueron separados en orgánico e inorgánico.

Generación de Empleos

El principal impacto de carácter positivo durante cada una de las etapas del proyecto. Estas actividades generaron empleos temporales en cada una de sus fases.

CASA HABITACIÓN

Construcción. Cimentación

Afectación a la atmosfera

Los trabajos de excavación trajeron como consecuencia la generación de partículas de polvo. Estas partículas Estas partículas de polvo no implicaron mayor impacto debido a que se dispersaron de manera natural, por la predominancia de los vientos. Hay que mencionar que debido a que no se empleó maquinaria pesada, es por ello que no se generaron emisiones de humo en el sitio.

Afectación al suelo

Durante el proceso de esta actividad se removió la escasa cubierta edáfica, además de que el suelo sufrió un proceso de fragmentación al realizarse la excavación para las cimentaciones y la zapatas. Durante este mismo proceso el suelo experimento un proceso de compactación afectando sus características físicas, como lo son su textura.

Consumo de agua

Es importante citar que como parte de procesos de la mezcla de cemento, se requirió el empleo de agua, en el impacto que se produjo fue en cuenta al consumo de cantidades durante cada una de las etapas de construcción.

Generación de residuos sólidos urbanos

Como parte de los alimentos de los trabajadores, se generaron pequeñas cantidades de residuos sólidos, sin embargo en los frentes de trabajo se instalaron contenedores de metal para disponer os residuos sólidos urbanos. Estos residuos fueron separados en orgánico e inorgánico.

Generación de residuos sólidos urbanos

Durante estos trabajos de cimentación y en general durante cada una de las actividades de la etapa de construcción, los trabajadores se verán obligados a realizar sus necesidades fisiológicas. Para este fin se llegó a un acuerdo con los propietarios de los predios aledaños para que se facilitara el uso de los baños este acuerdo fue con el propósito que se evitará la defecación al aire libre.

Generación de empleos.

El principal impacto de carácter positivo durante cada una de las etapas del proyecto. Estas actividades generaron empleos temporales en cada una de sus fases.

Levantamiento de muros

Afectación a la atmosfera

Los trabajos realizados así como los materiales utilizados trajeron como consecuencia la generación de partículas de polvo. Estas partículas de polvo no implicaron mayor impacto debido a que se dispersaron de manera natural, por la predominancia de los vientos.

Generación de residuos sólidos urbanos

Como parte de los alimentos de los trabajadores, se generaron pequeñas cantidades de residuos sólidos, sin embargo en los frentes de trabajo se instalaron contenedores de metal para disponer os residuos sólidos urbanos. Estos residuos fueron separados en orgánico e inorgánico.

CASA HABITACIÓN

Generación de empleos.

El principal impacto de carácter positivo durante cada una de las etapas del proyecto. Estas actividades generaron empleos temporales en cada una de sus fases.

Techado

Afectación a la atmosfera

Los trabajos de techado trajeron como consecuencia la generación de partículas de polvo. Estas partículas Estas partículas de polvo no implicaron mayor impacto debido a que se dispersaron de manera natural, por la predominancia de los vientos. Hay que mencionar que debido a que no se empleó maquinaria pesada, es por ello que no se generaron emisiones de humo en el sitio.

Generación de residuos sólidos urbanos

Como parte de los alimentos de los trabajadores, se generaron pequeñas cantidades de residuos sólidos, sin embargo en los frentes de trabajo se instalaron contenedores de metal para disponer os residuos sólidos urbanos. Estos residuos fueron separados en orgánico e inorgánico.

Generación de empleos.

El principal impacto de carácter positivo durante cada una de las etapas del proyecto. Estas actividades generaron empleos temporales en cada una de sus fases.

Acabados

Afectación a la atmosfera

Los trabajos realizados así como los materiales utilizados trajeron como consecuencia la generación de partículas de polvo. Estas partículas de polvo no implicaron mayor impacto debido a que se dispersaron de manera natural, por la predominancia de los vientos.

Generación de residuos sólidos urbanos

Como parte de los alimentos de los trabajadores, se generaron pequeñas cantidades de residuos sólidos, sin embargo en los frentes de trabajo se instalaron contenedores de metal para disponer os residuos sólidos urbanos. Estos residuos fueron separados en orgánico e inorgánico.

Generación de empleos.

El principal impacto de carácter positivo durante cada una de las etapas del proyecto. Estas actividades generaron empleos temporales en cada una de sus fases.

Operación del proyecto

Debido a que las etapas descritas anteriormente se realizaron sin previa autorización ambiental, es en esta etapa de Operación donde se pretende identificar los impactos que aun pueden ser evaluados con la finalidad de obtener la autorización en materia de impacto ambiental por la operación de la casa habitación.

Generación de residuos sólidos urbanos

La estancia de los habitantes de la casa habitación generará pequeñas cantidades de residuos sólidos. En promedio se generan .5 kg de residuos sólidos por persona. Es inevitable la generación de residuos

CASA HABITACIÓN

sólidos urbanos pero si se puede tener un adecuado control sobre ellos.

Consumo de energía eléctrica.- Debido a la naturaleza del proyecto, es inevitable el consumo de energía eléctrica, sin embargo se puede tener un control sobre su consumo, a efectos de usar los aparatos electrodomésticos solo en caso de ser necesarios.

Consumo de agua.- Este es otro aspecto ambiental que no se puede evitar. el uso del recurso agua para tareas domesticas como bañarse, cocinar, limpieza de la casa, ocasionara un impacto, sin embargo si se puede tener un control para el adecuado uso del recurso y establecer acciones para minimizar su consumo.

Generación de aguas residuales

La estancia de los habitantes de la casa habitación, obligará a hacer uso de los baños, esta acción, producirá descargas de aguas residuales, sin embargo estas descargas serán canalizadas a un biodigestor.

Generación de empleos.

El principal impacto de carácter positivo durante cada una de las etapas del proyecto. Estas actividades generaron empleos temporales en cada una de sus fases.

CASA HABITACIÓN

CASA HABITACIÓN

Tabla 9. Matriz de impactos generados

		AIRE		SUELO			AGUA		FLORA	MEDIO SOCIO ECONÓMICO		Impactos Temporales		Impactos Permanentes	
		Generación de partículas de polvo	Generación de ruido	Erosión del suelo	Generación de residuos orgánicos e inorgánicos no peligrosos	Generación de envases que contienen sustancias peligrosas	Consumo de agua	Generación de aguas residuales	Eliminación de la vegetación		Generación de servicios	Negativos (-)	Positivos (+)	Negativos (-)	Positivos (+)
Operación	Mantenimiento	TL-1	TL-1	-	TL-1	TL-1		TL-1	-	TL+2	TL+ 2	5	2	0	0
		Total										5	2	0	0

CASA HABITACIÓN

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

De acuerdo con los impactos identificados y evaluados en el capítulo anterior, se hace evidente la necesidad de formular y proponer de manera objetiva e imparcial, las medidas preventivas de mitigación y compensación que permitan en la medida de lo posible evitar, reducir y aminorar los efectos negativos que el proyecto dejará en el medio ambiente del área, con la clara finalidad de reducir al mínimo, el riesgo inminente de desequilibrio ecológico.

Partiendo de lo manifestado en el párrafo anterior, a continuación se presentan las medidas de mitigación que en su momento se aplicaron durante las etapas de construcción y las que se deben de aplicar durante la etapa de mantenimiento, del proyecto **“Operación de la ampliación de la superficie de una casa habitación, en Localidad de Mahahual, Municipio de Othón P. Blanco Quintana Roo.”**.

Limpieza y nivelación

Afectaciones a la atmosfera

Evidentemente los trabajos de limpieza y nivelación del sitio generaron emisiones de partículas de polvo. Estas partículas de polvo no implicaron mayor impacto debido a que se dispersaron de manera natural, por la predominancia de los vientos.

Medida.- A pesar de que las partículas de polvo se dispersaron de manera natural, fue necesario humedecer el suelo, para evitar la dispersión de la arena durante los trabajos de nivelación, estas actividades se realizaron en las primeras horas de la mañana con la intención de no afectar a las personas y vecinos de los alrededores del predio.

Generación de Residuos Sólidos

Como parte de los alimentos de los trabajadores, se generaron pequeñas cantidades de residuos sólidos.

Medida.- Se instalaron contenedores de metal para disponer los residuos sólidos urbanos. Estos residuos fueron separados en orgánico e inorgánico y almacenados de manera temporal en espera de ser recolectado por el servicio de limpia de H. Ayuntamiento dispuesto en la Alcaldía de Mahahual.

Construcción.

Cimentación

Afectación a la atmosfera

Los trabajos de excavación trajeron como consecuencia la generación de partículas de polvo. Estas partículas de polvo no implicaron mayor impacto debido a que se dispersaron de manera natural, por la predominancia de los vientos. Hay que mencionar que debido a que no se empleó maquinaria pesada, es por ello que no se generaron emisiones de humo en el sitio.

Medida.-Durante el proceso fue necesario la utilización de materiales (polvo y cemento), durante el almacenaje de estos materiales fue necesario cubrirlos con lonas y específicamente en el caso del polvo se tuvo que humedecerlo para evitar su dispersión por acción de los vientos que predominan en la zona.

CASA HABITACIÓN

Generación de residuos sólidos urbanos

Como parte de los alimentos de los trabajadores, se generaron pequeñas cantidades de residuos sólidos.

Medida.- Se instalaron contenedores de metal para disponer los residuos sólidos urbanos. Estos residuos fueron separados en orgánico e inorgánico, y almacenado de manera temporal en espera de ser recolectado por el servicio de limpia de H. Ayuntamiento dispuesto en la Alcaldía de Mahahual.

Levantamiento de muros

Afectación a la atmosfera

Los trabajos realizados así como los materiales utilizados trajeron como consecuencia la generación de partículas de polvo. Estas partículas de polvo no implicaron mayor impacto debido a que se dispersaron de manera natural, por la predominancia de los vientos.

Medida.- Durante el proceso fue necesario la utilización de materiales (polvo y cemento), durante el almacenaje de estos materiales fue necesario cubrirlos con lonas y específicamente en el caso del polvo se tuvo que humedecerlo para evitar su dispersión por acción de los vientos que predominan en la zona.

Generación de residuos sólidos urbanos

Como parte de los alimentos de los trabajadores, se generaron pequeñas cantidades de residuos sólidos.

Medida.- Se instalaron contenedores de metal para disponer los residuos sólidos urbanos. Estos residuos fueron separados en orgánico e inorgánico, y almacenado de manera temporal en espera de ser recolectado por el servicio de limpia de H. Ayuntamiento dispuesto en la Alcaldía de Mahahual.

Techado

Afectación a la atmosfera

Los trabajos de techado trajeron como consecuencia la generación de partículas de polvo. Estas partículas Estas partículas de polvo no implicaron mayor impacto debido a que se dispersaron de manera natural, por la predominancia de los vientos

Medida.- Medida.- Durante el proceso fue necesario la utilización de materiales (polvo y cemento), durante el almacenaje de estos materiales fue necesario cubrirlos con lonas y específicamente en el caso del polvo se tuvo que humedecerlo para evitar su dispersión por acción de los vientos que predominan en la zona.

Generación de residuos sólidos urbanos

Como parte de los alimentos de los trabajadores, se generaron pequeñas cantidades de residuos sólidos, sin embargo en los frentes de trabajo se instalaron contenedores de metal para disponer os residuos sólidos urbanos. Estos residuos fueron separados en orgánico e inorgánico.

Medida.- Se instalaron contenedores de metal para disponer os residuos sólidos urbanos. Estos residuos fueron separados en orgánico e inorgánico, y almacenado de manera temporal en espera de

CASA HABITACIÓN

ser recolectado por el servicio de limpia de H. Ayuntamiento dispuesto en la Alcaldía de Mahahual.

Operación del proyecto

Generación de residuos sólidos urbanos

La estancia de los habitantes de la casa habitación generará pequeñas cantidades de residuos sólidos. En promedio se generan .5 kg de residuos sólidos por persona. Es inevitable la generación de residuos sólidos urbanos pero si se puede tener un adecuado control sobre ellos.

Medida.- Se implementará programa para el manejo de los residuos sólidos urbanos que se generen dentro de la casa habitación. Este programa contemplará la reducción y clasificación de los residuos. Estos residuos serán separados en orgánico e inorgánico y se almacenaran de manera temporal en espera de ser recolectado por el servicio de limpia de H. Ayuntamiento dispuesto en la Alcaldía de Mahahual. Es necesario que al menos una vez al mes se realice un cuarteo de acuerdo a la Norma Mexicana Nmx-AA-15-1985, y Norma Mexicana Nmx-AA-22-1985, con la finalidad de cuantificar y conocer los diferentes residuos generados a efectos de tener un adecuado manejo de los mismos.

Generación de residuos peligrosos.

Para el mantenimiento del inmueble así como de sus instalaciones, se pretende utilizar productos que sean amigables con el medio ambiente, lo anterior es con la finalidad de evitar la generación de residuos peligrosos.

Consumo de agua

Debido a al alojamiento de los habitantes de la casa habitación es inevitable el consumo del recurso agua, sin embargo se puede tener un adecuado control sobre el consumo del mismo. Es por ello que se implementará un programa para el control en el uso del recurso agua. De manera general se considera una medición semanal, para conocer la cantidad en m³ de agua consumida, con los resultados obtenidos se pretende establecer acciones como cambio de inodoros, a fin de instalar inodoros de bajo consumo de agua, llaves ahorradoras de agua. Mensualmente se realizará una revisión de las instalaciones a efectos de detectar posibles fugas o cambio necesario de piezas.

Generación de aguas Residuales

Debido al consumo del agua es inevitable la generación de aguas residuales, sin embargo se pretende instalar una biodigestor autolimpiable de 7,000 litros, para almacenar las aguas residuales.

Consumo de energía eléctrica.-Debido al funcionamiento de los diferentes aparatos electrodomésticos, es inevitable el consumo de energía eléctrica, sin embargo si se puede tener un control sobre su uso. En este sentido se implementará un programa para controlar el consumo de energía eléctrica, este programa tendrá una bitácora que lleve el registro de los kw/hrs que serán consumido por mes. Adicionalmente, se procederá al cambio de lámparas ahorradoras, estableciendo horarios para encendido de apagado y encendido de luminarias.

VII. PRONOSTICOS AMBIENTALES Y EVALUACION DE ALTERNATIVAS

VII.1 Pronóstico del escenario

El escenario ambiental proyectado para el presente proyecto **“Operación de la ampliación de la superficie de una casa habitación, en Localidad de Mahahual, Municipio de Othón P. Blanco Quintana Roo.”**, se proyecta hacia un equilibrio con las políticas e instrumentos aplicables que aplican para la zona donde se ubica el predio de interés.

Si bien es cierto que previamente, tal como se manifiesta en el expediente PFPA/29.3/2C.27.5/0050-13, y en la resolución 0285/2014 en materia de impacto ambiental, emitida por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, se realizó la construcción de una casa habitación con medidas de 9 x 7 m y una superficie 63 m², no obstante se cuenta con la autorización de de una casa habitación con medidas de 6 x 4 m y una superficie de 24 m², sin embargo la superficie total construida es de 78.750 m².

A pesar de que se tomaron las medidas preventivas durante la etapa de construcción, se tuvieron impactos negativos a la escasa vegetación que existía en el predio, al suelo y se generaron emisiones a la atmosfera. Sin embargo los impactos ambientales generados fueron mínimos si consideramos que el predio se ubica en una zona urbanizada, con una política de aprovechamiento con base a la unidad de gestión ambiental UGA 50- PDU Mahahual del Programa de Ordenamiento Ecologico Local del municipio de Othón P. Blanco, el cual ubica el predio dentro de una zona con uso de suelo Mixto costero II, el cual tiene compatibilidad con el uso habitacional, uso que se le pretende dar a la construcción descrita en el presente proyecto.

Con base a los impactos generados y a las medidas de mitigación propuestas para efectuarse durante la etapa de operación se espera un escenario que integre la operación de la casa habitación en un entorno urbanizado y enfocado a la parte turística, sin perder la esencia de la integración sustentable con el entorno. Es evidente que se generan impactos por la operación pero se pretende que con los programas estos impactos, se minimicen y se controlen.

a. Programa de Vigilancia Ambiental

Con la finalidad de que las medidas preventivas, de mitigación y compensación ambiental establecidas en la presente manifestación de impacto ambiental sean cumplidas puntualmente, el promovente ha generado una ruta crítica que permita en la etapa de operación etapas del proyecto, verificar que se dé cumplimiento a los siguientes puntos:

- a) Lo establecido por las leyes federales, estatales y locales en materia ambiental
- b) Lo comprometido en el contenido de la presente Manifestación de Impacto Ambiental
- c) Lo establecido en los términos y condicionantes ambientales emitidos en la resolución en materia de impacto ambiental en caso que la SEMARNAT considere procedente el proyecto.

Para lo anterior se ha determinado como estrategia definitiva:

- La presencia de un equipo especializado de supervisión ambiental durante la etapa de

CASA HABITACIÓN

operación del proyecto.

- La capacitación técnica a las personas involucradas en la construcción de la casa habitación, a través de pláticas orientadas a crear una cultura de protección y conservación de los recursos naturales presentes en el predio y sus inmediaciones. Dichas pláticas serán impartidas por el personal adscrito a la supervisión ambiental.
- La verificación final de los trabajos por el equipo de Supervisión Ambiental llevando a cabo el levantamiento de información técnica suficiente que permita la evaluación de las medidas de mitigación y la corrección de los daños no previstos ocasionados por el proyecto y el seguimiento de cada uno de los programas propuestos (Programa de Manejo de Residuos Sólidos Urbanos, Programa de Control del consumo de agua, Programa de Control de consumo de energía eléctrica, etc).

VII.2 Conclusiones

El proyecto

- 1) El proyecto “Operación de la ampliación de la superficie de una casa habitación, en Localidad de Mahahual, Municipio de Othón P. Blanco Quintana Roo” cumple en su totalidad con el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del municipio de Othón P. Blanco.
- 2) El proyecto “Operación de la ampliación de la superficie de una casa habitación, en Localidad de Mahahual, Municipio de Othón P. Blanco Quintana Roo” cumple en su totalidad con el Programa de Desarrollo Urbano de Mahahual.
- 3) El proyecto “Operación de la ampliación de la superficie de una casa habitación, en Localidad de Mahahual, Municipio de Othón P. Blanco Quintana Roo” cumple en su totalidad con la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- 4) El proyecto “Operación de la ampliación de la superficie de una casa habitación, en Localidad de Mahahual, Municipio de Othón P. Blanco Quintana Roo” cumple en su totalidad con toda la normatividad ambiental.

Por todo lo anterior es posible concluir en forma científica que el proyecto “Operación de la ampliación de la superficie de una casa habitación, en Localidad de Mahahual, Municipio de Othón P. Blanco Quintana Roo” es ambiental, social y económica factible y deseable.

CASA HABITACIÓN

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LOS CAPITULOS ANTERIORES

a. Formatos de Presentación

En respuesta a los requerimientos de la autoridad con lo que respecta a la identificación de los instrumentos metodológicos y los elementos técnicos que sustentan la información señalada en los capítulos anteriores, en el presente estudio se anexan:

b. Planos definitivos

No se anexa plano de la obra construida

c. Fotografías

Se incluye anexo fotográfico

d. Video

No se anexa video

e. Listas de Flora y Fauna

Las especies vegetales y de fauna silvestre que fueron registradas, enlistadas y descritas, se presentan en el Capítulo IV, de la presente manifestación de impacto ambiental

f. Otros

Con el fin de acreditar la legal propiedad del predio y la personalidad del propietario del predio se presentan los siguientes anexos documentales:

- Copia simple del oficio No. IPAE/ DCM/O32/2013, en el que se indica que el C. JAIME MEDINA FLORES tiene un expediente en tramite de titulación de un terreno, en la localidad de Mahahual, relativo al inmueble identificado como lote 2-A de la manzana 23, ubicado en la av. Mahahual, municipio de Othón P. Blanco, Q. Roo. (se muestra original para cotejo)
- Copia simple de la cédula catastral No. 0145-001-0024-000006, de un predio ubicado en la avenida Mahahual s/n (se muestra original para cotejo).
- Copia simple del pago de impuesto predial urbano, del domicilio. (se muestra original para cotejo)
- Copia simple de la identificación oficial emitida por el instituto federal elctoral del C. Jaime Flores Medina.
- Copia simple de la cedula de inscripción en el R.F.C. del c. Jaime Flores Medina.
- Copia simple del oficio emitido por la SEMARNAT, Num: 04/SGA/1535/12, referente al aviso de no requerimiento de autorización en materia de impacto ambiental. Para la reconstrucción y rehabilitación de una construcción de block y concreto con medidas de 6 x 4 metros
- Copia simple del acta de inspeccion No. PFFPA/29.3/2C.27.5/0050-13, de fecha 28 de junio de 2013. Derivado del expediente administrativo No. PFFPA/29.3/2C.27.5/0050-13. En materia de impacto ambiental.

CASA HABITACIÓN

- Copia simple del acuerdo de emplazamiento no. 0033/2014, de fecha 17 de enero de 2014. Derivado del expediente administrativo No. PFFPA/29.3/2C.27.5/0050-13. En materia de impacto ambiental.
- Copia simple del oficio resolutivo no. 0285/2014, de fecha 15 de agosto de 2014. Derivado del expediente administrativo No. PFFPA/29.3/2C.27.5/0050-13. En materia de impacto ambiental.
- Copia simple del comprobante de pago de \$45, 017.00 pesos derivado de la multa impuesta en el oficio resolutivo no. 0285/2014 en materia de impacto ambiental.

CASA HABITACIÓN

IX. BIBLIOGRAFÍA

Aguilar, D. F. 1981. Una metodología para estudios de avifauna. Tesis profesional, Facultad de Ciencias UNAM 75 pp.

Amigos de Sian Ka'an Ac/ Universidad de Rhode Island 1996. Caracterización de los arrecifes del Sur (Mahahual-Boca Bacalar). In: Propuesta para el establecimiento del Área Natural protegida Marina Arrecifes de Xcalak".

Aranda M. 2000. Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Instituto de Ecología A. C. México.

Bahena B. H., Reptiles venenosos de Quintana Roo. Programa de Apoyo a las Culturas Municipales y Comunitarias (PACMYC). Consejo Nacional para la Cultura y las Artes.

Bowers Marrito, Betty. Environmental Impact Assessment. McGraw Hill. 1997.

Cabrera Cano, E. et al. 1982. Imágenes de la Flora Quintanarroense. CIQRO. México.

Chnaid-Gamboa, D. 1998. Cavernas y Cenotes de la Reserva Ecológica Cuxtal. Ayuntamiento de Mérida, Yucatán. Dirección de Desarrollo Urbano.

CICY. 1993. Guía General del Jardín Botánico Regional. Centro de Investigación Científica de Yucatán A.C. México.

CNA. 1996. Parámetros climáticos de Temperatura y Precipitación. Archivo de uso interno. Comisión Nacional del Agua, Gerencia Estatal en Quintana Roo.

De la Lanza Espino, Guadalupe. Comp. 1991. Oceanografía de mares mexicanos. México AGT Editor, S. A. 569 pp.

Díaz Hernández Gabriel, 2001. Tesis Maestría Ing. Hidráulica. Análisis de vulnerabilidad por presencia de huracanes en las costas de la Península de Yucatán. México. Facultad de Ingeniería UNAM.

Domingo Gómez Orea. Evaluación del Impacto Ambiental. Editora Agrícola Española, 1999.

Duch G. J. 1988. La Conformación Territorial del estado de Yucatán. Los componentes del medio físico. Universidad Autónoma de Chapingo, Centro Regional de la Península de Yucatán.

Durán, R., J. C. Trejo-Torres, G. Ibarra-Manríquez. 1998. Endemic phytotaxa of the Península of Yucatán. Harvard Papers in Botany 3(2):263-314.

Durán, R., J. C. Trejo-Torres, G. Ibarra-Manríquez. 2000. Atlas de Yucatán. [es.wikipedia.org/.../Othón_P._Blanco_\(municipio\)](http://es.wikipedia.org/.../Othón_P._Blanco_(municipio))

CASA HABITACIÓN

- Escalante R. S. 2000. Flora del jardín botánico. En: El Jardín Botánico Dr. Alfredo Barrera Marín fundamentos y estudios particulares pp. 27-47. CONABIO-ECOSUR. México.
- Escofet, A., I. Espejel, J. Fermán, L. Gómez-Morín y G. Funetes. 1993. El manejo de fragmentos en la zonacostera. Pp, 182-193. En: Biodiversidad Marina y Costera de México. Salazar, S., y N. Gonzáles (eds.). CONABIO-CIQRO. México, 865 p.
- Flores S. y Espejel Carvajal, I. 1994. Tipos de vegetación de la península de Yucatán. Etnoflora Yucatanense. Fascículo 3. Universidad Autónoma de Yucatán. México.
- Gallegos M. Margarita et al. 1994. Growth patterns and demography of pioneer Caribbean seagrasses *Halodule wrightii* and *Syringodium filiforme*, en *Marine Ecology Progress Series*. Vol. 109: pp 99-104.
- Gallegos M. Margarita et al. 1994. Vertical growth of *Thalassia testudinum*: seasonal and interannual variability, en *Aquatic Botany*. No. 47: pp 1-11.
- Gallegos Martínez Margarita Elizabeth. 1995. Tesis Doctorado en Ciencias. Dinámica de población y crecimiento de pastos marinos caribeños. México. Facultad de Ciencias UNAM.
- García, E. 1988. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen (adaptación a las condiciones climáticas de la República Mexicana", Instituto de Geografía. UNAM.
- Gobierno del Estado de Quintana Roo y Universidad de Quintana Roo, 1998. Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región Costa Maya. Propuesta para Concertación. Chetumal, Quintana Roo.
- Golubov Figueroa, Jordan Kyril. 1994. Tesis Biología. Descripción de la zona de anidación y algunas características de la historia de vida de 2 especies de tortugas marinas (*Chelonia mydas* y *Caretta caretta*) en la porción central de la reserva de la biosfera Sian Ka'an Q. Roo. México. Facultad de Ciencias UNAM.
- González-Romero, A. López-González, C. 2000. El Jardín Botánico Dr. Alfredo Barrera Marín: Aspectos generales sobre la ecología de los vertebrados del Jardín Botánico, 125-141 pp. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.
- Hendrickson J. R. y L. P. Hendrickson. 1981. Living tags for sea turtles Final Report, U. S. Fish and Wildlife Service. In XCARET Programa de Conservación de Tortugas marinas. Resultados de la temporada 1997 Parque Eco-arqueológico Xcaret, Quintana Roo, México.
- Hernández, M.; G. Quiñones y M. Días. (1974). Estudio de la fauna silvestre en el área de Chuncucmil, Yucatán. *Bosque y Fauna*. # 11 (2): 35-45.
- Howell S. y Webb S. 1995. A guide to the birds of Mexico and Northern Central America. Oxford University Press.
- <http://bos.nmhu.edu/mangrove/conoerect.html>
- Ibarra-Manríquez, G. J.L. Villaseñor & R. Durán, 1995. Riqueza de especies y endemismo del

CASA HABITACIÓN

componente arbóreo de la península de Yucatán, México. Bol.Soc. Bot. México 57:49-77.

INEGI. 1995. Carta Batimétrica del Mar Caribe CB-004. Instituto Nacional de Geografía, Estadística e Informática.

INEGI 1997. Anuario estadístico del estado de Quintana Roo. México. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática - Gobierno del Estado de Quintana Roo. 352 pp.

INEGI. 1998. Carta Aguas Subterráneas Bahía de la Ascensión E16-2-5. Escala 1:250,000. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.

INEGI. 1998. Carta Aguas Superficiales Bahía de la Ascensión E16-2-5. Escala 1:250,000. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.

INEGI. 1998. Carta de Climas Bahía de la Ascensión E16-2-5. Escala 1:250,000. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.

INEGI. 1998. Carta Edafológica Bahía de la Ascensión E16-2-5. Escala 1:250,000. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.

INEGI. 1998. Carta Geológica Bahía de la Ascensión E16-2-5. Escala 1:250,000. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.

INEGI. 1998. Carta Topográfica Bahía de la Ascensión E16-2-5. Escala 1:250,000. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.

INEGI 1999. Anuario estadístico del estado de Quintana Roo. México. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática - Gobierno del Estado de Quintana Roo. 352 pp.

INEGI 1999. Censo económico 1999. Instituto Nacional de Geografía, Estadística e Informática.

INEGI 2005. II Censo de Población y Vivienda 2005. Instituto Nacional de Geografía, Estadística e Informática.

Jiménez Espinoza, Martín. 1990. Tesis Ing. Civil. Estudio de la remoción de arena en playas, por oleaje. México. Facultad de Ingeniería UNAM.

Keddy, P. A. 1996. Monitoring for conservation and ecology: Biological monitoring and ecology prediction from nature reserve management to national state of the environment indicators. Ed. Chapman and Hall Medical, London 249 273 pp.

Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento 1992. Diario Oficial de la Federación.

Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) 2001. Diario Oficial de la Federación.

López Portillo, Jorge y Exequiel Ezcurra, 2002. Los Manglares de México; Una Revisión. Madera y

CASA HABITACIÓN

Bosques; Unarevisión 27-51.

MacArthur , Robert H.; MacArthur, John W. 1961. On bird species diversity. Ecology 42: 594-598.

MacKinnon, B. (ed)., 1992. Check-list of the birds or the Yucatán Peninsula Amigos de Sian Ka 'an, A.

C. 32 pp.

Mandujano, S. (1994). Conceptos generales del método de conteos de animales en transectos. Ciencia # 45 (203:211).

Marquéz, R. 1990. FAO species catalogue. Vol. 11 Sea turtles of the world. An annotated and illustrated catalogue of sea turtles species know to date. FAO Fisheries Synopsis, No. 125 Vo. 11 Rome, FAO, 1990.8pp.

Merino, M. 1986. Aspectos de la circulación costera superficial del Caribe Mexicano con base en observacionesutilizando tarjetas de deriva. An. Inst. Ciencias del Mar y Limnol. Universidad Nacional Autónoma de México.13(2):31-46. En: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y Pesca – Instituto Nacional de Ecología.Ed. (2000) Programa de Manejo Reserva de la Biosfera Banco Chinchorro. México. SEMARNAP-INE.

Miranda, F. 1959. La vegetación de la Península Yucateca. En: Los Recursos Naturales del Sureste y suAprovechamiento. Tomo II. IMERNAR, México, D.F. 215-271.

Miranda, F. y Hernández-X. 1963. Los tipos de vegetación de México y su aprovechamiento. En: Los RecursosNaturales del Sureste y su Aprovechamiento. Tomo II. IMERNAR, México, D.F.

Molina, C., Rubinoff, P y Carranza J. 1998. Normas Prácticas para el Desarrollo Turístico de la zona Costera deQuintana Roo, México. Amigos de Sian ka' An – Centro de Recursos Costeros, URI. México.

Navarro, D., T. Jiménez y J. Juárez, 1990. Los mamíferos de Quintana Roo. En: Diversidad Biológica en laReserva de la Biosfera de Sian Ka'an, Quintana Roo, México. CIQRO/ University of Florida.

NOM-001-SEMARNAT-1996. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargasde aguas residuales en aguas y bienes nacionales.

NOM-022-SEMARNAT-2003 Que establece las especificaciones para la preservación, conservación,aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar.

NOM-041-SEMARNAT-1999. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantesprovenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.

NOM-052-SEMARNAT-1993. Que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de losmismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.

CASA HABITACIÓN

NOM-059-SEMARNAT-200.1 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.

NOM-081-SEMARNAT-1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentesfijas y su método de medición.

Organización de las Naciones Unidas (ONU). 1979. Departamento de Asuntos Humanitarios (DHA). Prevención y mitigación de desastres. N. York, UNDRO, Volumen 10. 145 pp.

Pennington, T.D. y Sarukán, J. 1998. Árboles Tropicales de México manual para la identificación de las principales especies. Ediciones Científicas Universitarias. Serie Texto Científico Universitario. UNAM-F.C.E. México.

Perdigón Castañeda, María Teresa. 1998. Tesis Geografía. Impacto ecológico en los arrecifes coralinos de la Isla Cozumel, Quintana Roo, y consideraciones generales relativas a su manejo. México. Facultad de Filosofía y Letras UNAM.

Peterson, R. T. y E. L. Chalif. 1989. Aves de México. Guía de Campo. Ed. Diana. México.

Pozo, C., Armijo Canto, N. y Calmé, S. (editoras). 2011. Riqueza Biológica de Quintana Roo. Un análisis para su conservación, Tomo I. El Colegio de la Frontera Sur (Ecosur), Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio), Gobierno del Estado de Quintana Roo y Programa de Pequeñas Donaciones (ppd). México, D. F.

Programa de Desarrollo Urbano de Mahahual, Municipio de Othón P. Blanco. 2005. Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo. Fecha de publicación. 17 de Marzo de 2005.

Programa de Desarrollo Urbano del Municipio de Othón P. Blanco. 2002. Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo. Fecha de publicación: 29 de Noviembre de 2002.

Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región Bacalar (POET Bacalar). 2005. Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo. Fecha de publicación. 15 de Marzo de 2005.

Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región Costa Maya (POET Costa Maya). 2000. Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo. Fecha de publicación. 6 de Octubre de 2000.

Quero, H. 1992. Palmas silvestres de la península de Yucatán. Publicaciones Especiales 10. Instituto de Biología UNAM. México,

Ralph, C. J.; Geupel, G. R.; Pyle, P.; Martin, T. E.; Desante, D. F.; Mila, B. 1994. Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres. General Technical Report, Albany, CA: Pacific Southwest Station. Forest Service, U. S. Department of Agriculture.

Ralph, C. John. 1988. A brief guide to banding birds. Wester bird-banding Association Workshop Manual. Arcata, CA: Humboldt Bay Bird Observatory.

CASA HABITACIÓN

Ralph, C. John; Scott J. Michael 1981, Estimating numbers of terrestrial birds. Studies in Avian Biology No. 6, 630 p.

Ramírez, B. P.; De Sucre, M. E. A; Varona, G. D. E. (1996). Manual de ornitología. Lab. Zoología , ENEPIztacala UNAM 18-21 pp.

Robles-Ramos, R. 1958. Geología y Geohidrología. En. Los Recursos naturales del sureste y su aprovechamiento. Parte II, Tomo 2. Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables A.C. pp. 55-92.

Rodríguez Martínez, Rosa Elisa 1998. Tesis Maestría en Ciencias. Patrones de recuperación de Acroporapalmata en un área perturbada por el huracán Gilberto (1988). México. Facultad de Ciencias UNAM.

Rzedowsky, J. 1983. Vegetación de México. Edit. Limusa. México.

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.

Secretaría de Marina. 1994. Costa Este Canal de Yucatán y proximidades. Carta S.M. 900. Escala 1:906,530. Dirección de Oceanografía Naval, México. En: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y Pesca – Instituto Nacional de Ecología. Ed. (2000) Programa de Manejo Reserva de la Biosfera Banco Chinchorro. México. SEMARNAP-INE.

SEMARNAP. 1997. Guía de aves canoras y de ornato. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y Pesca. 177 pp.

SEMARNAP. 2002. Guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental del sector Turístico. Modalidad: particular. 104 pp.

SEMARNAP-INE. 2000. Programa de Manejo Reserva de la Biosfera Banco Chinchorro. México. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y Pesca – Instituto Nacional de Ecología.

SEMARNAT. NOM-059-ECOL-2001, que determina las especies y subespecies florísticas y fauna silvestres yacuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras, y sujetas a protección especial. Diario Oficial de la Federación. 6 de mayo del 2002.

Smith, H.M. y R.B. Smith. 1977. Synopsis of the herpetofauna of Mexico. Vol. V. Guide to Mexican amphibians from Quintana Roo, Mexico.

Soriano Martínez, José Alberto (1999). Tesis Ing. Civil. Estudio de los efectos de huracanes intensos en la zonacostera del Sureste de México. México. ENEP Aragón. UNAM. Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales, Programa de Manejo del Parque Marino Nacional denominado “Costa Occidental de Isla Mujeres, Punta Cancún y Punta Nizuc”, 1998.

CASA HABITACIÓN

Sousa, M. y E. F. Cabrera. 1983. Listados Florísticos de México II. Flora de Quintana Roo. IBUNAM 100pp.

Universidad de Q. Roo. 2003. Proyecto SIGCOM Versión 1.0 (Sistema de Información Geográfica de la Costa Maya, Q. Roo, México).

Wunderle, M. J. Jr., 1994. Métodos para contar aves terrestres del Caribe. Gen. Tech. Rep. SO-100. New Orleans, LA: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Southern Forest Experiment Station. 28 pp.

Zurita J.; B. Prezas y R. Herrera 1993a. Biología y Conservación de las tortugas marinas en el litoral central de Quintana Roo. Tem. 1990. Mem. IV taller regional de tortugas marinas de la Península de Yucatán.

Zurita J.; B. Prezas y R. Herrera 1993b. Tortugas marinas del Caribe. pp.735-751. Biodiversidad marina y costera de México. Com. Nal. Biodiversidad y CIQRO.