I. **Unidad administrativa que clasifica:** Delegación Federal en el Estado de Quintana Roo.

II. **Identificación del documento:** Se elabora la versión pública de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular, Bitácora número 23/MP-0148/07/18.

III. **Las partes o secciones clasificadas:** La parte concerniente a el RFC, domicilio particular y número de teléfono celular de personas físicas, en página 6.

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. Artículos séptimo fracción III y Trigésimo octavo de los Lineamientos Generales en Materia de Clasificación y Desclasificación de la Información, así como para la elaboración de Versiones Públicas. Por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.

V. **Firma del titular:** _____

C. Renán Eduardo Sánchez Tajonar,
Delegado Federal en el Estado de Quintana Roo

VI. **Fecha de Clasificación y número de acta de sesión:** Resolución **111/2018/SIPOT**, en la sesión celebrada el **08 de octubre de 2018.**

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

I.1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO 2
I.1.1 Nombre del proyecto 2
I.1.2 Ubicación del proyecto 3
I.1.2.1. Dirección. 3
I.1.2.2. Entidad Federativa. 3
I.1.2.3. Municipio. 3
I.1.2.4. Coordenadas 3
I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto 4
I.1.4 Presentación de la documentación legal 4
I.2 PROMOVENTE 5
I.2.1 Nombre o razón social 5
I.2.2 Registro federal de contribuyentes y curp 5
I.2.3 Nombre de las personas acreditadas 5
I.2.4 Dirección para oír y recibir notificaciones 5
I.3 RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 6
I.3.1 Nombre o razón social 6
I.3.2 Registro federal de contribuyentes 6
I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio 6
I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio 6

I.1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO

Croquis de ubicación del proyecto donde señala localidades próximas, vías de comunicación, rasgos fisiográficos e hidrológicos sobresalientes y próximos.

Imagen I.1. Croquis de ubicación.

El proyecto se desarrollará en la comunidad de Mahahual, Municipio de Othón P. Blanco, Quintana Roo, al sur del estado. Para poder llegar hasta la comunidad, se toma la carretera federal 307 de Cancún hacia Chetumal, hasta el entronque de la carretera conocida como Cafetal-Mahahual, a aproximadamente 50 km hasta la comunidad de Mahahual.

I.1.1 Nombre del proyecto

“Sexto Solé”

I.1.2 Ubicación del proyecto

I.1.2.1. Dirección.

Certificación de medidas y colindancias del conjunto de lotes 4, 5 y 6[1] denominado Benque Soya II, en la localidad de Mahahual, Municipio de Othón P. Blanco, Quintana Roo, México

I.1.2.2. Entidad Federativa.

Quintana Roo

I.1.2.3. Municipio.

Othón P. Blanco

I.1.2.4. Coordenadas

Las coordenadas del polígono están expresadas en UTM Datum- WGS-84, el cual forma la superficie total de ambos predios:

[1] Ver anexo 1. Copia simple de la escritura pública 97,454 correspondiente a una fusión de los lotes, ahora denominado Lote 4.

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN LOTES 4,5 Y 6 MZ-1						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	COORDENADAS	
EST	PV				Y	X
				1	2,070,269.460	425,816.970
1	2	S 61°49'10" W	21.13	2	2,070.259.480	425,798.340
2	5	S 61°49'10" W	20.91	5	2,070,249.600	425,779.910
5	6	S 54°50'07" W	0.16	6	2,070,249.510	425,779.780
6	8	S 64°10'12" W	21.87	8	2,070.239.980	425,760.090
8	9	S 45°29'56" E	22.10	9	2,070,224.490	425,775.850
9	10	S 45°04'21" E	5.46	10	2,070,220.640	425,779.720
10	7	N 56°43'14" E	19.95	7	2,070.231.580	425,796.400
7	3	N 58°41'44" E	20.23	3	2,070,242.090	425,813.680
3	4	N 58°11'08" E	20.00	4	2,070.252.640	425,830.670
4	1	N 39°10'12" W	21.70	1	2,070,269.460	425,816.970

Superficie total del predio fusionado: 1,457.88 m2.

I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto

La vida útil de este proyecto se considera en promedio de 90 años, aplicando los programas correspondientes de mantenimiento y operación que proteja y conserve las obras y el ambiente para conservar un buen estado.

I.1.4 Presentación de la documentación legal

PROPIEDAD

a) Escritura pública número 97,454; relativo a la certificación de medidas y colindancias y la fusión de tres inmuebles a nombre de "SERVICIOS TURISTICOS SIMONINI, S.A. de C.V.

REPRESENTACION LEGAL

b) Escritura pública 44,007[2]; relativo a la constitución de la empresa Servicios Turísticos Simonini, S.A de C.V.

a) [2] Ver anexo 2; copia simple de la escritura 44,007 relativo a la constitución de la empresa Servicios Turísticos Simonini, S.A de C.V.

c) Escritura Pública 101,581[3]; relativo al otorgamiento de un poder general a favor de los señores Rene Miravette Lara[4], César Salinas Quintero, José Antonio Rivero Camacho y Brianda Santiago Preciado.

I.2 PROMOVENTE

I.2.1 Nombre o razón social

Servicios Turísticos Simonini SA de CV.

I.2.2 Registro federal de contribuyentes y curp

STS0803266J7[5]

I.2.3 Nombre de las personas acreditadas

Rosalía Lomelí Sanavia
Manuel Antonio Pérez Olivas
Edgar Salvador Matus Pérez
Gilberto Rafael Izaguirre Yañez
Leslie Nayeli Cid Gonzalez

I.2.4 Dirección para oír y recibir notificaciones

[3] Ver anexo 3; copia simple de la escritura pública 101,581; relativo al otorgamiento de un poder general a favor del señor Rene Miravette Lara.

[4] Ver anexo 4; copia simple de identificación oficial certificada.

[5] Ver anexo 5; copia simple de la cédula fiscal.

[redacted]

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

I.3.1 Nombre o razón social

Edgar Salvador Matus Perez

I.3.2 Registro federal de contribuyentes

[redacted]

I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio

M.V.Z. Edgar Salvador Matus Pérez (Número de cédula profesional (4332549)

I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio

[redacted]

Teléfonos: [redacted]

Correo electrónico: edgar@dpgaconsultores.com

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO 8
Introducción 8
II.1.1 Naturaleza del Proyecto 10
II.1.2. Objetivos del proyecto. 14
Objetivo General 14
Objetivos Específicos 14
II.1.3. Justificación 15
El proyecto involucra lo siguiente: 16
II.1.2 Selección del sitio 17
II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización. 18
II.1.4 Inversión requerida 16
II.1.5. Dimensiones del proyecto 17
II.1.6. Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias 19
II.1.7 Urbanización del área y descripción de los servicios requeridos 20
II.2 Características particulares del proyecto 22
El proceso de consolidación del proyecto tendrá tres etapas 23
II.2.1 Programa general de trabajo 34
II.2.2 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto 34
II.2.3 Etapa de abandono del Sitio 35
II.2.4 Utilización de explosivos 35
II.2.6 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos .. 38

II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

Introducción

En cumplimiento a las disposiciones de los Artículos 28 y 30 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), y el Artículo 12 de su Reglamento en Materia de Impacto Ambiental (REIA), la empresa Servicios Turísticos Simonini S.A. de C.V., en adelante "la promovente", solicita a su H. Autoridad la evaluación y autorización en materia de impacto ambiental del Proyecto Sexto Solé, en adelante denominado como "el Proyecto".

En el presente Capítulo se describe de manera uniforme y sistemática cada una de las cuatro fases que se desarrollarán con la ejecución del Proyecto: preparación del sitio, construcción, operación y abandono. Se hará una prospección de las actividades relacionadas al proyecto y de aquellas otras que serán inducidas por él, siempre con el objetivo de identificar los impactos al ambiente.

Información General del Proyecto

El proyecto consiste en la construcción de un hotel y la operación de un Club Recreativo. Es importante destacar que las obras del Club Recreativo que se someten a evaluación para la etapa de operación, fueron sometidas a un proceso de regularización por no contar previamente con autorización en materia de impacto ambiental, por lo que ya fueron sancionadas por la PROFEPA.

De acuerdo con la resolución de la PROFEPA No. 0122/2016[1] de fecha 26 de julio de 2016, se sancionaron las siguientes obras:

"…

- Un edificio en un nivel construido con material de block y cemento sobre una superficie total de desplante de 1200 metros cuadrados de acuerdo a los límites señalados por el visitado, mismo que se encuentran integrado por:

[1] Ver anexo 6; copia simple de la resolución de PROFEPA núm. 0122/2016.

- Una alberca de cemento sobre una superficie de 150 metros cuadrados (20 metros de longitud por 7.5 metros de ancho), colindante al malecón Mahahual.

- Una palapa circular Snack bar, construida con madera de la región y techo de zacate sobre un diámetro de 9.5 metros, colindante a la alberca referida.

- Un área de sanitarios hombres-mujeres, construidos con material de cemento, bloc y techo de zacate, sobre una superficie de 52 metros cuadrados. (8 metros de longitud por 6.5 metros de ancho), integrada en la superficie se encuentra un área de oficina.

- Una tienda de buceo construida con material de cemento sobre una superficie de 57 metros cuadrados (9.5 metros de largo por 6 metros de ancho), colindante al malecón Mahahual.

- Un área de comensales con paredes descubiertas piso de cemento y techo de palizada sobre una superficie de 192 metros cuadrados (32 metros de longitud por 6 metros de ancho).

- Un área de cocina con cuarto frío construido con material de cemento sobre una superficie de 180.9 metros cuadrados (33.5 metros de largo por 5.4 metros de ancho), posterior al área de comensales.

- Un andador de cemento forrado de madera adyacente a la alberca, sobre una longitud de 28 metros por 2.5 metros de ancho.

- Un acceso de cemento colindante a la tienda de bucear sobre una longitud de 9.5 metros por 2.2 metros de ancho.

- Una planta de tratamiento y cuartos de máquinas, para tratamiento alberca, ubicado por debajo del área de comensales sobre una longitud aproximada de 20 metros por 6 metros de ancho."

Al respecto, es importante señalar que dichas obras sancionadas, corresponden a las mismas que se someten a evaluación para su operación, sin embargo, se realizarán algunas adecuaciones mínimas que serán descritas en el cuerpo de esta MIA-P.

Adicionalmente, es importante recalcar y aclarar respecto a las condiciones actuales del conjunto predial, en el lote antes identificado con el número 4, previo a la fusión, se encuentran áreas sin vegetación, derivado de actividades antrópicas ajenas a las actividades económicas de la promovente; por lo que dentro de la esfera de competencia de la Dirección de Catastro del Municipio de Othón P. Blanco, se anexa la siguiente constancia núm. **DCM/0764/2018**[2]; con fundamento en el artículo 2, fracción V, de la Ley de Catastro del estado de Quintana Roo "***CATASTRO.-*** *Es el censo analítico de las características cualitativas, cuantitativas, técnicas, legales, fiscales, económicas, administrativas y sociales de los bienes inmuebles públicos y privados ubicados en el territorio del estado de Quintana Roo, atendiendo a su demarcación municipal que tiene por objeto conformar un Sistema Estatal de Información Catastral*"; por lo tanto es un órgano competente.

II.1.1 Naturaleza del Proyecto

El proyecto consiste en un edificio tipo hotel, áreas verdes, circulaciones horizontales, área de comensales y asoleadero en área de deck, alberca, palapa, rampa, tienda y área de transformador. En general estará conformado por dos secciones que serán hotel y Club Recreativo, en un predio con una superficie de 0.1458 ha.

[2] Ver anexo 7; copia simple de la constancia municipal numero DCM/0764/2018.

Hotel:

La distribución de la oferta en área del hotel se describe de la siguiente manera:

- Un edificio de 3 niveles integrados por: 4 cuartos en cada uno de sus niveles, lo cual nos da por resultado 12 cuartos, 6 de ellos integrados por una sala, un baño principal y una recámara con una terraza; los otros 6 cuartos, se encuentran integrados por un baño principal, una recámara y una terraza, un roof garden con área de sombra y áreas comunes tales como: circulaciones, cubo de escaleras y áreas verdes.

Club Recreativo:

La construcción existente no cambia en distribución solo en los materiales que se integrarán en el nuevo diseño.

La distribución del Club se describe de la siguiente manera:

- Área de deck que aloja área de circulaciones, asoleadero, y comensales
- Alberca, integrada al deck y a la palapa.
- Palapa integrada a la alberca (Bar).
- Servicios y área administrativa, integrados por área de separación de basura, cámara de refrigeración, cámara de congelación, almacén, cocina fría, cocina caliente, lava lozas, lavandería y sanitarios.
- Tienda comercial, integrada con la rampa.
- Transformador.
- Rampa.
- Áreas verdes.

En la Tabla 1 se hace una comparación de las obras sancionadas por la PROFEPA y su equivalencia de acuerdo con la nueva denominación de los conceptos que se definirán para el proyecto. Cabe aclarar que las superficies no

coinciden, toda vez que, las mediciones que realizó la PROFEPA no son exactas, y las que se presentan en el presente proyecto fueron medidas con instrumentos más precisos, sin embargo, corresponden a las mismas obras, ya que desde que la PROFEPA inició su procedimiento administrativo de las obras construidas a la fecha, no se ha realizado ninguna modificación.

Tabla 1. Comparación de las obras sancionadas por PROFEPA con las que se proponen en el proyecto.

Obras sancionadas	Superficie m²	Obras que se someten a evaluación para su operación	Superficie m²
Alberca de cemento	150	Alberca	153.38
Una palapa circular Snack bar	70.88	Área de bar (incluye palapa)	59.86
Área de sanitarios y un área de oficina.	52	Servicios de área administrativa	310.43
Área de cocina con cuarto frío.	180.9		
Tienda de buceo	57	Tienda	48.84
		Transformador	9.58
Área de comensales	192	Deck	330.99
Andador de cemento forrado de madera adyacente a la alberca	70		
Acceso de cemento colindante a la tienda de buceo.	20.9	Rampa	21.30
Planta de tratamiento y cuartos de máquinas		Esta obra será eliminada	

Para el diseño del proyecto, los criterios ambientales y jurídicos forman parte fundamental para la planificación, en la que destaca; a) el diseño, construcción y operación de un desarrollo acorde con la conservación y uso sostenible de los ecosistemas y recursos del terreno y la región, y b) diseño, construcción y operación de un desarrollo que cumple estrictamente con todos los instrumentos legales y normativos aplicables.

Para el diseño del proyecto se consideraron los siguientes criterios:

• Usos de suelo, densidades, coeficientes de utilización de los suelos y de uso de suelo conforme a lo establecido en los usos aplicables de (MC2) Mixto Costero2, del PDDU del Centro de Población de Mahahual.

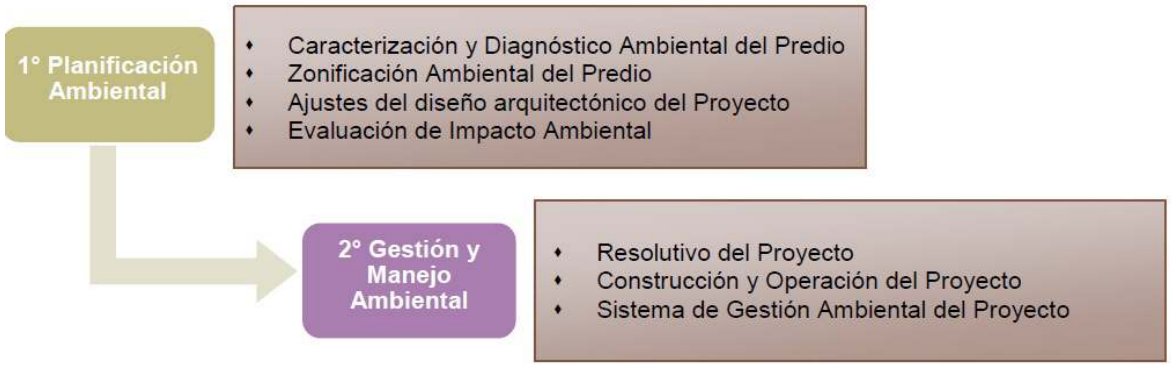
Tabla 2. Parámetros urbanísticos según programa de desarrollo urbano vigente							
Zonificación secundaria	Clave de uso	Hab/ ha.	COS	CUS	Niveles max	Cto/ha	Viv/ha
Mixto costero 2	MC2	182	0.6	2	3	86	43

La empresa promovente, para el diseño del proyecto Sexto Solé, se basó en estrategias y medidas técnicas que se apegan a cinco ejes rectores que enmarcan al proyecto en un ámbito de sustentabilidad y que son los siguientes:

- **Eje rector ambiental.** Diseño, planificación y lineamiento de construcción y operación de un complejo turístico de usos mixtos acorde con la conservación y uso sostenible de los ecosistemas y recursos de terreno y la región.
- **Eje rector normativo.** Diseño, construcción y operación de un complejo turístico de usos mixtos que cumpla estrictamente con todos los instrumentos legales y normativos aplicables.
- **Eje rector arquitectónico.** Diseño de un complejo turístico de usos mixtos de alta calidad, cuya infraestructura y servicios combinen lujo y confort, pero integrados totalmente al paisaje y al medio ambiente.
- **Eje rector turístico-comercial.** Diseño y operación de un desarrollo turístico de usos mixtos cuyo segmento comercial objetivo es el de un alto poder adquisitivo, pero sensible a escenarios turísticos de alta calidad ambiental y respeto a la naturaleza.
- **Eje rector social.** Contribución al desarrollo global de la región a través de la generación de beneficios sociales y económicos para la población local y de la región.

El proceso de planeación del Proyecto se realizó en congruencias con los 5 ejes planteados, cuyo proceso se presenta en la siguiente imagen.

Imagen 1. Proceso de planificación y gestión ambiental del Proyecto.



II.1.2. Objetivos del proyecto.

Objetivo General

Desarrollar una infraestructura urbana tipo hotelera con elementos constructivos de la región con otros rústicos y tradicionales del Caribe, con la arquitectura local, para que éste encaje a la perfección con el moderno concepto de confort, el cual poseerá armonía ecológica, que permitirá proporcionar a los habitantes una estancia y convivencia con la naturaleza bajo el concepto de desarrollo sustentable.

Objetivos Específicos

♦ contribuir al desarrollo socioeconómico a nivel local y regional de manera integral, tomando como eje articulador los aspectos económicos, sociales y

ambientales, de tal manera que los procesos de deterioro ambiental sean mínimos en la etapa de planeación, construcción y establecimiento del proyecto.

♦ Propiciar el uso sustentable de los recursos naturales y generar empleos temporales y permanentes en las diferentes etapas y programas de ejecución del proyecto.

II.1.3. Justificación

El turismo en el estado de Quintana Roo es una de las actividades principales, sobre todo en la zona sur del estado ya que por la belleza de sus playas y la amplia gama de actividades turísticas, recreativas, así como calidad de sus servicios hoteleros ha hecho que Quintana Roo sea un estado destacado del Caribe Mexicano ya que es el único estado caribeño dentro de México que presenta estas características.

La responsabilidad de proporcionar buena, cómoda y placentera estancia a los visitantes nacionales y extranjeros ha fomentado que los inversionistas y gente local de cada destino turístico se preocupen por ofrecer hospedaje en todos y cada uno de los Municipios del estado, el cual se ha dividido en 10 regiones. Uno de esos destinos turísticos es "Mahahual", la cual presenta un aumento en ocupación hotelera en temporadas altas.

Con el proyecto "Sexto Solé" se busca generar empleos directos e indirectos durante todas las etapas del proyecto y durante la operación, coadyuvar a la compra de bienes y servicios que ya oferta la comunidad y de esta manera generar divisas para el sector turístico del estado de Quintana Roo que aporte de manera significativa a la economía nacional. La Secretaría de Turismo ha manejado tradicionalmente una cifra de 1.5 empleos directos por habitación y un promedio de 4.23 habitantes por hogar de acuerdo con los datos proporcionados por el (INEGI, 1995).

Esto quiere decir que el proyecto podría generar beneficios económicos directos a más de 40 individuos, de los cuales 169 personas se podrían ver beneficiados de manera indirecta.

El desarrollo de actividades turísticas que en los últimos años se ha desarrollado en la comunidad, ha traído un gran número de beneficios socioeconómicos a la población local ya que le ha permitido tener un incremento en su economía familiar, es por eso que un importante porcentaje de la población actualmente se dedica a proporcionar servicios turísticos a los visitantes. Este importante desarrollo también se ve reflejado de manera muy positiva en beneficios ecológicos debido a la disminución de la presión de la pesca en los recursos marinos. Es decir la planeación, desarrollo y operación de proyectos turísticos que favorezcan la diversificación de actividades de empleo, favorecen los tres ejes planteados al principio de este proyecto.

El proyecto involucra lo siguiente:

Para la etapa de preparación del sitio se empleará un programa de manejo de residuos sólidos y de manejo especial por la demolición y por ende la generación de escombro, el cual debe tener un destino final adecuado conforme lo establezca la autoridad municipal.

Para la etapa de construcción se llevará a cabo el *programa de obra* donde se incluye señalamientos de respeto de flora y fauna, así como educación ambiental a trabajadores, el uso adecuado de letrinas, entre otros. Al concluir con el proceso de construcción, se implementará un programa de jardinado que incluya la utilización única de especies de duna costera.

Durante la etapa de operación, el programa de manejo de residuos sólidos, implementación de sistemas de uso y reuso de agua y reducción en el consumo de productos derivados del PET.

II.1.2 Selección del sitio

Para la selección del sitio se tomaron en cuenta los siguientes criterios:

- El sitio cuenta con la capacidad para el desarrollo del Proyecto de acuerdo a la política ambiental de aprovechamiento sustentable[3] conforme a lo indicado en el Programa de Ordenamiento Ecológico aplicable.
- Los usos actuales y permitidos en la zona donde se pretende desarrollar el proyecto "Sexto Solé", mismos que se encuentran establecidos en los ordenamientos legales aplicables, como es el caso del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Othón P. Blanco, publicado el 07 de octubre de 2015, y el decreto por el cual se modifica el Programa de Desarrollo Urbano de Mahahual, Municipio de Othón P. Blanco, en el que se específica el tipo de uso de suelo.

- La existencia de infraestructura, como son vialidades, líneas de transmisión eléctrica, sistema de alcantarillado, así como líneas de abastecimiento de agua potable.

- La política de desarrollo económico que establece el Gobierno de Quintana Roo y que de manera específica se realiza en la Costa Maya y en particular del Municipio de Othón P Blanco en la localidad de Mahahual.

- La presencia de sitios de atractivo para los turistas como es la cercanía del Área Natural Protegida Banco Chinchorro, así como la Laguna Bacalar, entre otros.

- Desde la perspectiva ambiental, el predio presenta una condición de fragmentación dada la matriz urbana en la que se encuentra embebido y obras diversas que se ubican en su periferia inmediata. El predio se encuentra rodeado de terrenos que han sido modificados ambientalmente, y algunos presentan edificaciones, lo que ha derivado en la pérdida total de

[3] La utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por periodos indefinidos.

vegetación natural, tal y como se hace constatar en la constancia de catastro municipal que se presenta.

- El predio de interés en donde se ubicará el hotel, actualmente es un terreno baldío, mismo, que es usado de manera ocasional por los habitantes para estacionar autos (sin el consentimiento de su propietario). De acuerdo a la ubicación, se tiene que el mismo, forma parte del ecosistema costero, aunque, no está en la Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT), ni colinda con ella.

- Las obras del proyecto que forman parte del Club Recreativo que se encuentran construidas y que se someten a la evaluación para la etapa de operación, ya han sido sancionadas por la PROFEPA.

Es bajo estos criterios de selección que se optó por este terreno. No se consideraron otras alternativas ya que el predio es una propiedad privada y el propietario no cuenta con otro sitio para poder desarrollar el proyecto, sin embargo, se seleccionó la mejor distribución de las obras evitando la menor afectación posible. Dadas estas particularidades, se razona que no se compromete la integridad y funcionalidad de ningún ecosistema y que la propuesta concuerda con los usos y destinos del suelo emanados del marco legal aplicable.

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

Figura 2.6. Localización general del predio donde se inserta el proyecto.

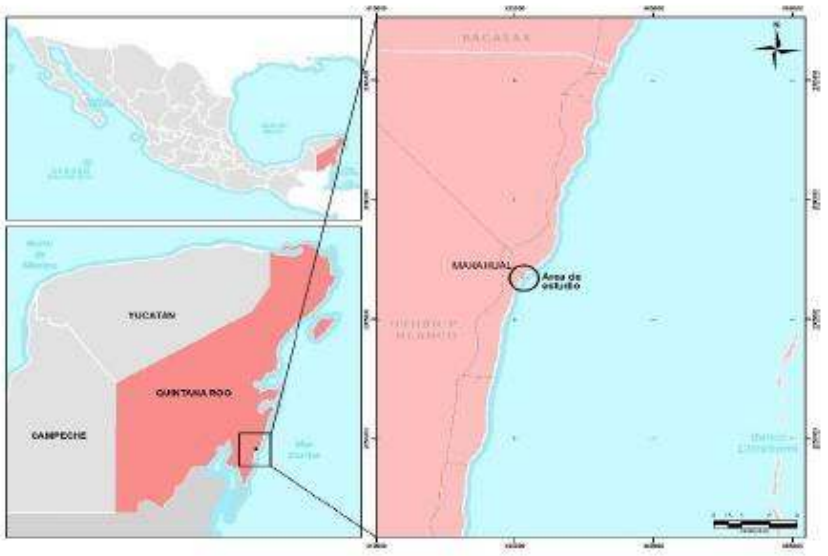
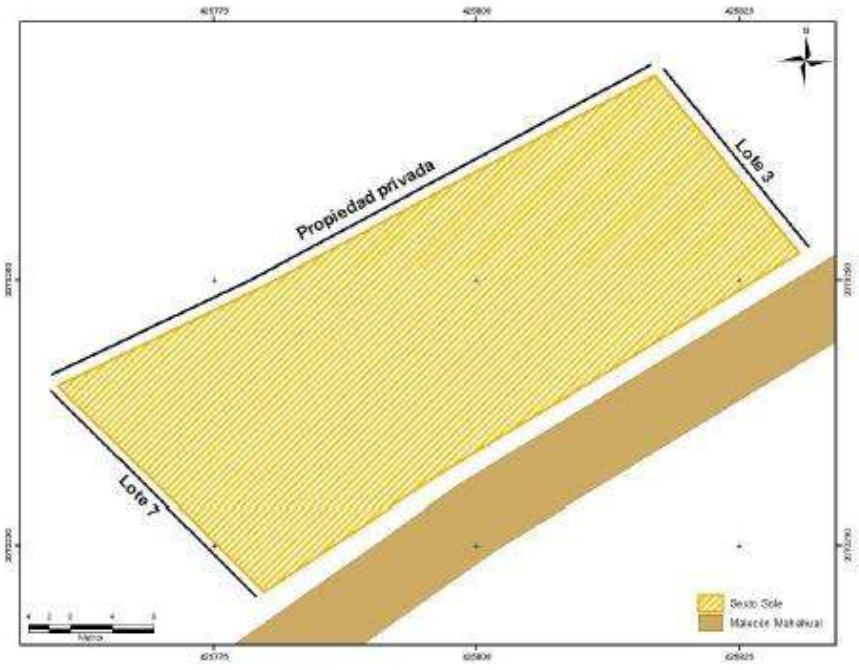


Figura 2.7. Cuadro de ubicación del proyecto.



Mapa 1. Conjunto de predios.

El predio se ubica físicamente en las siguientes coordenadas:

X=425798.3400 Y=2070259.4800
X=425779.9100 Y=2070249.6000
X=425779.7800 Y=2070249.5100
X=425760.0900 Y=2070239.9800
X=425775.8500 Y=2070224.4900
X=425779.7200 Y=2070220.6400
X=425796.4000 Y=2070231.5800
X=425813.6800 Y=2070242.0900
X=425830.6700 Y=2070252.6400
X=425816.9700 Y=2070269.4600

Se localiza en la zona urbana del poblado de Mahahual, en el corazón de la comunidad, colindante al malecón del poblado.

II.1.4 Inversión requerida

Se estima que el proyecto tendrá una inversión aproximada de $1,000.000.00 USD (un millón de dólares americanos), equivalente a $19, 700,000.00 (diecinueve millones setecientos mil pesos mexicanos) mientras que se estima como gastos de operación un 20 % del monto total de la inversión, los cuales estarán enfocados principalmente al mantenimiento de la misma. Los costos necesarios para la aplicación de las medidas de prevención y mitigación son mínimos, considerando que la mayoría de ellas están enfocadas a la integración del proyecto al contexto urbano en el que se ubica y debido a que existen los servicios básicos necesarios para operar el proyecto sin riesgos de contaminación, así las medidas consisten en realizar las gestiones necesarias que aseguren la adecuada operación de la infraestructura existente, así como las acciones que garanticen la adecuada disposición de residuos, sin que ello genere gastos significativos adicionales a los proyectados. Estos gastos se detallarán en la descripción en las medidas de mitigación (CAPITULO VI).

Tabla 3**. Presupuesto para la implementación de medidas de mitigación y compensación**

MEDIDAS DE MITIGACION	**COSTO EN PESOS M. N.**
Estudios complementarios	50,000.00
Programa de manejo de residuos sólidos urbanos y de manejo especial	80,000.00
Programa de jardinado	95,000.00
Programa de disminución de consumo de plásticos y ahorro y reuso del agua	105,000.00
TOTAL	**330,000.00**

II.1.5. Dimensiones del proyecto

La superficie total requerida para el proyecto, se desglosa de la siguiente manera:

a) Superficie total del predio:

El proyecto “Sexto Solé” ha sido conceptualizado sobre una superficie de **1,457.88** m2 correspondiente a la fusión de los lotes 04, 05 y 06 del predio denominado “Benque Soya II”, en la zona costera de Mahahual, en el Municipio de Othón P. Blanco, Estado de Quintana Roo.

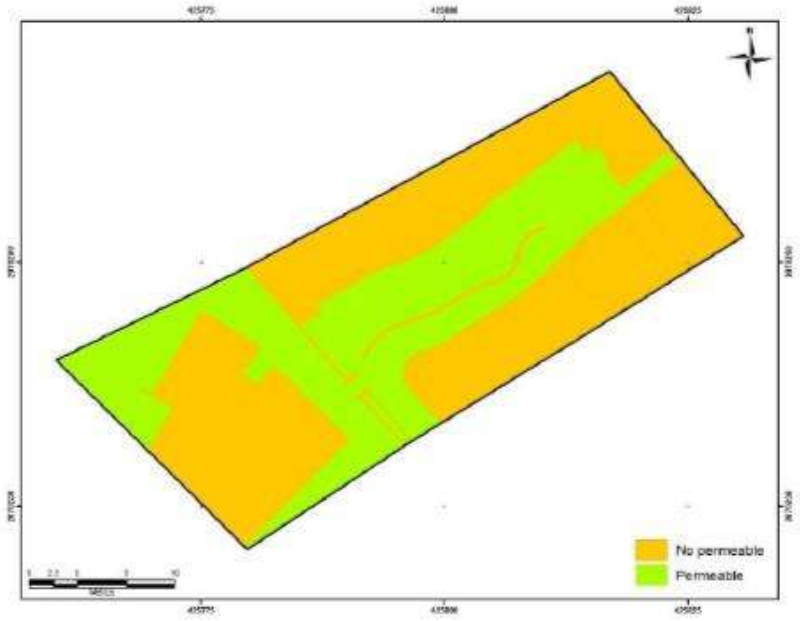
b) Superficies verdes y permeables:

El 40.62% de la superficie total del predio serán áreas permeables, en las cuales 239.44m2 será para áreas verdes y 352.86m2 serán ocupadas por deck de madera que en todo caso el suelo será permeable.

Tabla 4. Superficies permeables

concepto	Superficie m^2	(%)
Área verde	239.44	16.42
Deck	352.86	24.20
TOTAL	**592.30**	**40.62**

Figura 2.9. Cuadro de ubicación de las superficies permeables del proyecto.



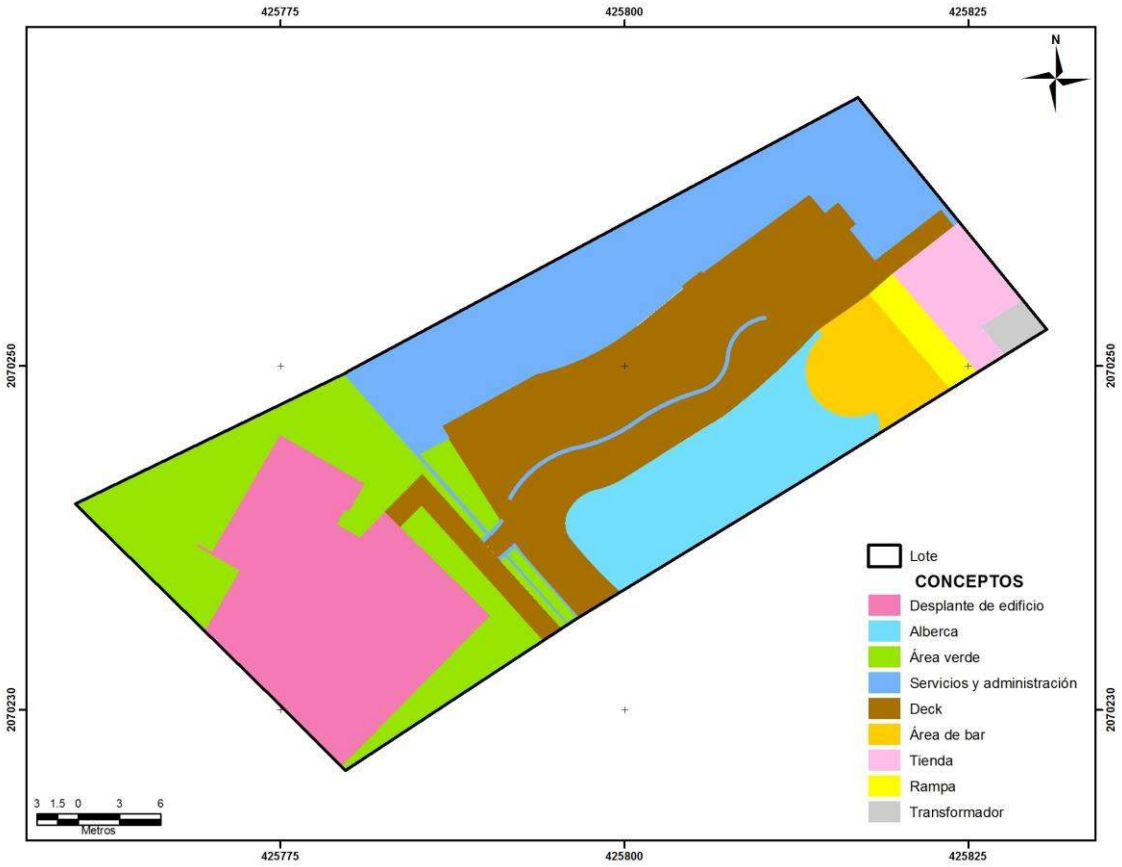
En lo que respecta al deck de madera, si bien en la resolución de PROFEPA se menciona que cuenta con piso de cemento, se hace la aclaración que esta estructura de cemento será demolida hasta dejar el suelo descubierto, y sobre este se instalará el deck de madera para mantener esta superficie como permeable. Las tablas que conformarán el deck de madera presentarán separaciones de aprox 0.5 cm, lo que permitirá que el agua pueda escurrir por estas aberturas para poder infiltrarse libremente al suelo.

c) Superficie para obras permanentes:

El Proyecto Sexto Solé considera un hotel con 12 cuartos, áreas verdes, área de deck, alberca, área de bar (palapa), servicios y área administrativa, tienda comercial y área de transformador, así como la infraestructura necesaria para la dotación de agua potable, energía eléctrica, iluminación de vialidades y banquetas, red de drenaje sanitario.

Tabla 5. Superficie de elementos del proyecto		
concepto	**Superficie m²**	**(%)**
Área verde	239.37	16.42
Edificio	262.26	17.99
Deck	352.867	24.20
Alberca	153.38	10.52

Tabla 5. Superficie de elementos del proyecto		
concepto	**Superficie m²**	**(%)**
Área del bar	59.86	4.11
Servicios y área administrativa	310.43	21.29
Rampa	21.30	1.46
Tienda	48.84	3.35
Transformador	9.58	0.66
TOTAL	**1,457.95**	**100**



Mapa 2. Distribución de las obras del proyecto.

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

Los usos de suelo desarrollados en los linderos cercanos al predio donde se pretende desplantar el proyecto, corresponden a desarrollos con actividad

turística, comercial, recreativa y hotelera; entre las actividades que podemos mencionar se encuentran restaurantes, servicios de tours, tiendas de buceo, marinas, seguido por algunos hoteles que se encuentran no muy distantes del área del proyecto, y en la parte marina encontramos actividades acuáticas y subacuáticas, con operación de muelles, clubs de playa, renta de motos acuáticas, entre otros.

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

Al predio se accede por tierra a través de la Carretera Federal 307 Chetumal-Puerto Juárez, entrando por la carretera Mahahual Cafetal, de ahí se accede sobre el camino costero Mahahual-Xcalak al lote del Proyecto.

Suministro de Servicios requeridos:

- **Energía Eléctrica.** Con relación a la energía eléctrica, el sitio del proyecto cuenta con la red de distribución de la Comisión Federal de Electricidad (CFE), cuyas líneas se ubican adyacentes a la carretera. Estas líneas de energía eléctrica, tienen la capacidad para cubrir los requerimientos del proyecto, por lo que, para tal efecto, se realizarán los tramites que correspondan ante la CFE para la conexión de energía eléctrica.

La energía requerida para la construcción se abastecerá a partir de una toma provisional suministrada por CFE o a partir de una planta generadora temporal.

Tabla 6. Energía requerida por etapa		
Etapa	Preparación del terreno	Obra
Demanda máxima	10kw	50kw
Consumo por día	80 kwh	450 kwh
Consumo por mes	2,000 kwh	22,500 kwh

- **Agua Potable.** Con relación al agua potable, el sitio del proyecto cuenta con la red de distribución de la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado (CAPA), cuyas líneas se ubican adyacentes a la carretera. Estas líneas de agua tienen la capacidad para cubrir los requerimientos del proyecto, por lo que, para tal efecto, se realizarán los tramites que correspondan ante la CAPA para la conexión de hidráulica.
- Durante la etapa de preparación y etapa de construcción se requiere el abastecimiento de agua, por lo que se tomarán de dos fuentes:
- Pipas de agua tratada que serán contratadas.
- Tomas existentes en el predio que son suministradas por el Municipio

El agua para la obra se almacenará en tinacos de plástico ubicados estratégicamente en los diferentes frentes de la obra.

Tabla 7. Agua requerida para las etapas de preparación del sitio y construcción		
	Preparación del sitio	Construcción
Consumo / día	8 m3	24 m3

- **Drenaje sanitario.** Con relación al drenaje sanitario, el sitio del proyecto cuenta con la red de distribución de la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado (CAPA), cuyas líneas se ubican adyacentes a la carretera. Estas líneas de drenaje, tienen la capacidad para cubrir los requerimientos del proyecto, por lo que, para tal efecto, se realizarán los trámites que

correspondan ante la CAPA para la conexión sanitaria. El volumen aproximado que se espera enviar al sistema de drenaje municipal por la operación del proyecto, es de 24,000.00 L.

- **Telefonía.** En el caso de telefonía, se encuentra una red de fibra óptica adyacente a la carretera federal a cargo de Teléfonos de México, por lo que el servicio será convenido con esta empresa.

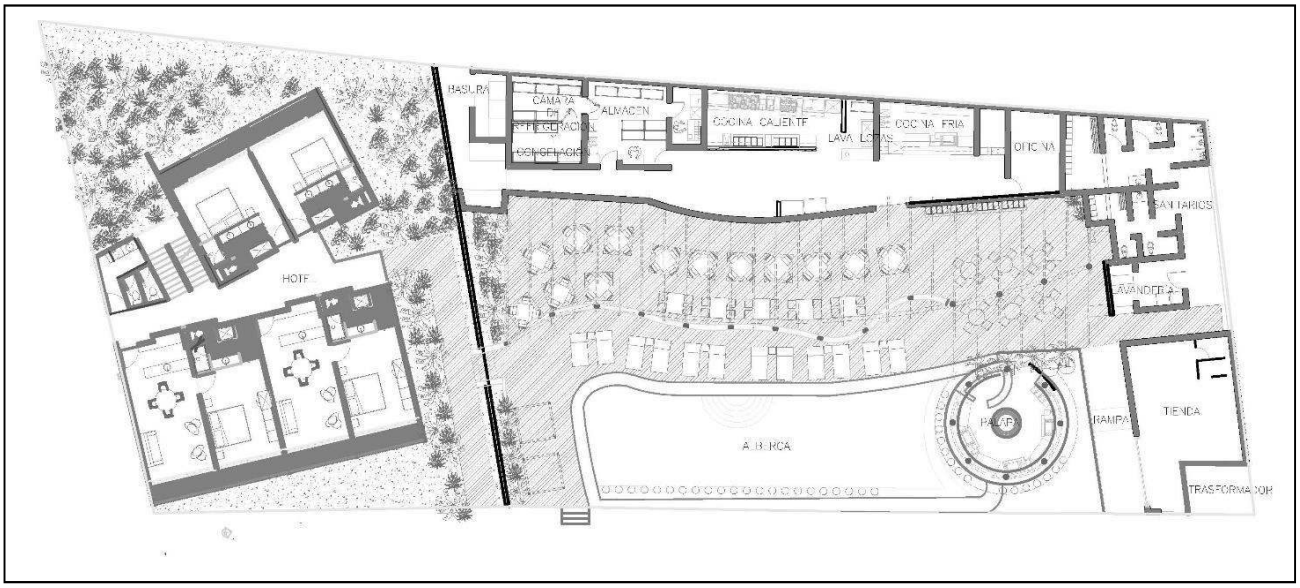
- En cuanto a la colecta y disposición final de la basura, el proyecto contará con un programa de separación de residuos sólidos para después ser dispuestos en el servicio municipalizado de colecta; se realizará el reciclado y composteo para el caso de los residuos orgánicos:

- El proyecto contará con un contenedor herméticamente cerrado para evitar la proliferación de fauna nociva, la proliferación de malos olores y la contaminación de la fauna nativa.

- Se realizará el reciclado por medio de separación de materia orgánica (desechos de frutas y verduras, alimentos en general) e inorgánica (metal, plásticos, cartón).

II.2 Características particulares del proyecto

La zona del hotel se compone por un edificio de 3 niveles integrados por 4 cuartos en cada uno de sus niveles, lo cual nos da como resultado 12 cuartos. Se utilizarán losas de cimentación de concreto armado, sobre las cuales se desplantarán los muros, que estarán construidos con block de concreto aligerado, reforzado con castillos de concretos armados con armex, se colocarán cerramientos y trabes de concreto armado para soportar las losas de vigueta y bovedilla de concreto. Los muros recibirán aplanados interiores y exteriores, a los cuales se les aplicará como acabado final pintura vinílica.



Mapa 3. Plano de conjunto

El proceso de consolidación del proyecto tendrá tres etapas:

Área verde. - Espacios destinados a conformar áreas ajardinadas con especies nativas, las cuales serán adquiridas en un vivero autorizado (239.44 m2).

Edificio. - Se compone por un edificio de 3 niveles integrados por 4 cuartos en cada uno de sus niveles, lo cual nos da por resultado 12 cuartos, 6 de ellos lo integran una sala, un baño principal y una recámara con una terraza, los otros 6 cuartos lo integran un baño principal, una recámara, una terraza y un Roof Garden con área de sombra (262.26 m2). Se muestran los planos arquitectónicos del Proyecto propuesto para construcción.

Deck. - Espacio conformado por un deck de madera para el tránsito de las personas entre las distintas áreas del proyecto, éste elemento será permeable en todo momento, ya que se encontrará desplantado sobre el suelo natural, y su diseño permitirá el escurrimiento del agua por debajo de ésta estructura (352.87

m2). Sobre esta área se encuentran espacios destinados a la colocación de mesas, sillas y camastros. La madera para utilizar en estos decks, será la misma con la que se cuenta actualmente, y en caso de ser necesario utilizar más madera, será adquirida en un centro que cuente con sus autorizaciones correspondientes.

Alberca. - El proyecto cuenta ya con una alberca de 1.20 m de profundidad. El volumen de agua que se requiere es de 141 m3, para el llenado de esta alberca se contratarán pipas de agua potable con capacidad de 10,000 litros una vez llena, solo será necesario completar las pérdidas, ya sea con suministro Municipal de agua potable o con pipas. El agua de la alberca se mantendrá por largos periodos y solo será necesario su mantenimiento con el uso de cloro comercial en pastillas, el cual no se considera un residuo peligroso. Para el vaciado de la alberca en caso de que sea necesario, se utilizará el sistema de drenaje Municipal. La superficie de esta obra es de 153.38 m2.

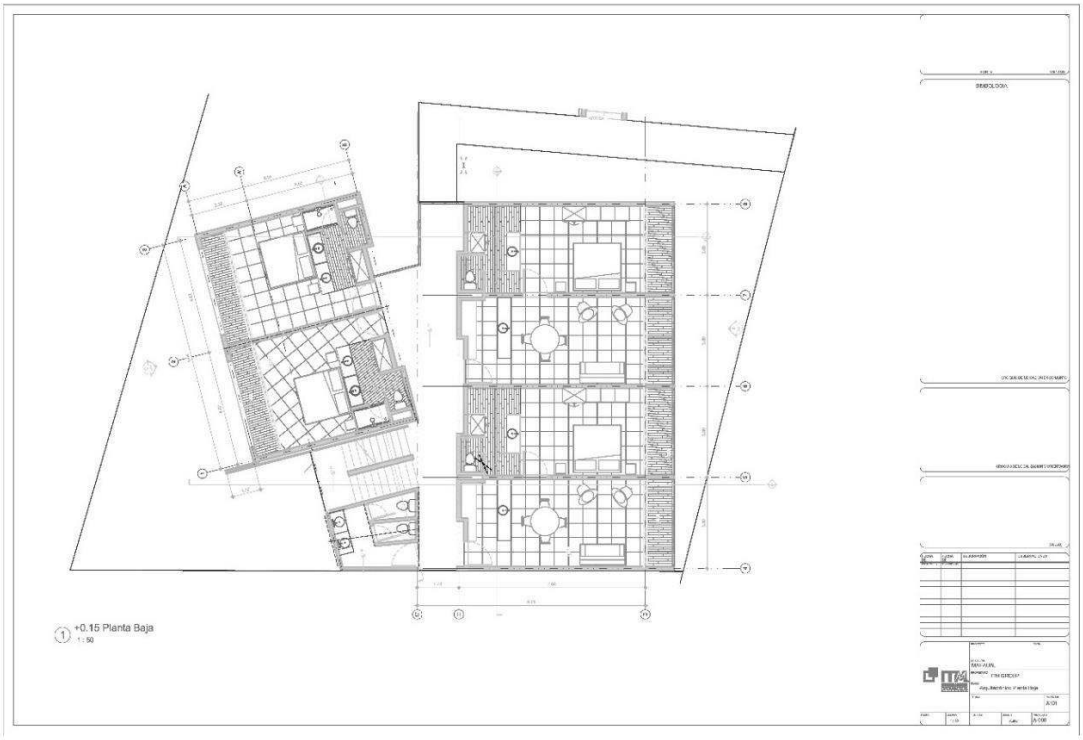
Área de bar. - Consiste en un área para el esparcimiento de los visitantes en donde se encuentra un bar dedicado exclusivamente al servicio de bebidas. Contará con una palapa con techo de zacate y barra de concreto (59.86 m2).

Servicios y área administrativa. - Este elemento está integrado por área de separación de basura, cámara de refrigeración, cámara de congelación, almacén, cocina fría, cocina caliente, lava lozas, lavandería y sanitarios, que en general son los servicios necesarios para el funcionamiento del Club Recreativo (310.43 m2).

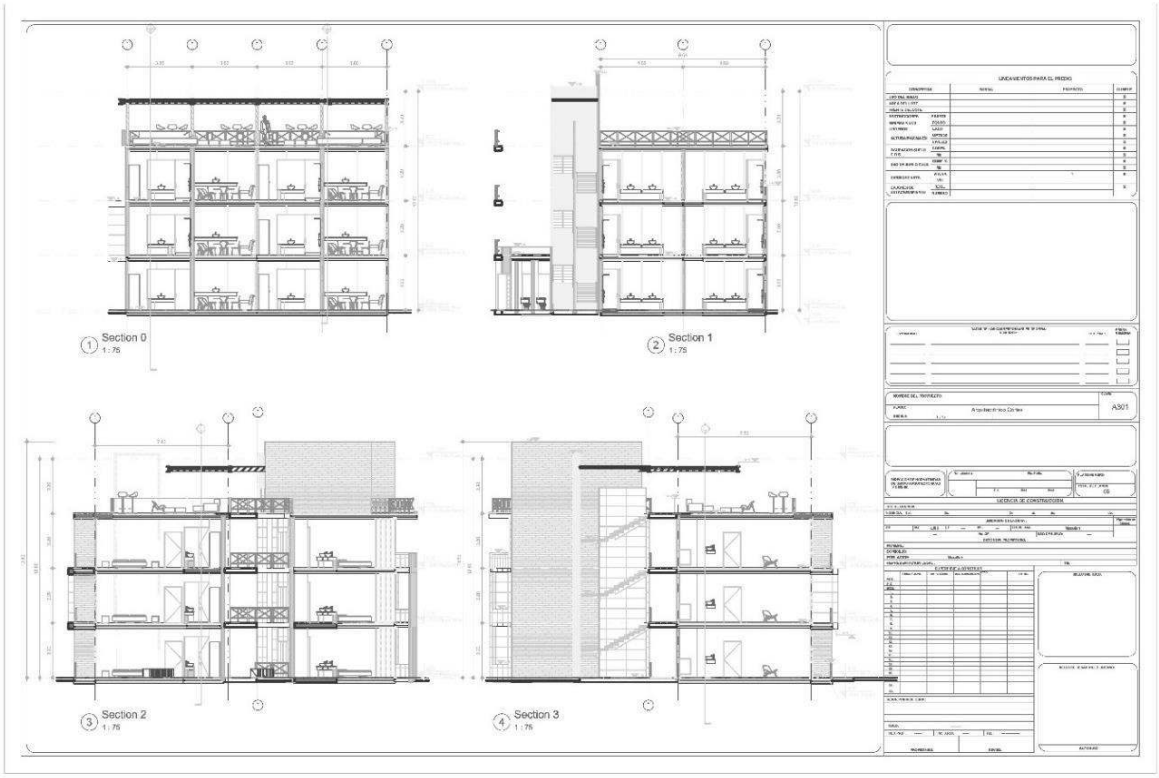
Rampa.- Es una rampa de concreto, destinada para el acceso a las instalaciones del Club Recreativo para personas en silla de ruedas (21.30 m2).

Tienda. - Espacio comercial para la venta de productos y servicios que se ofrecen a los turistas (48.84 m2).

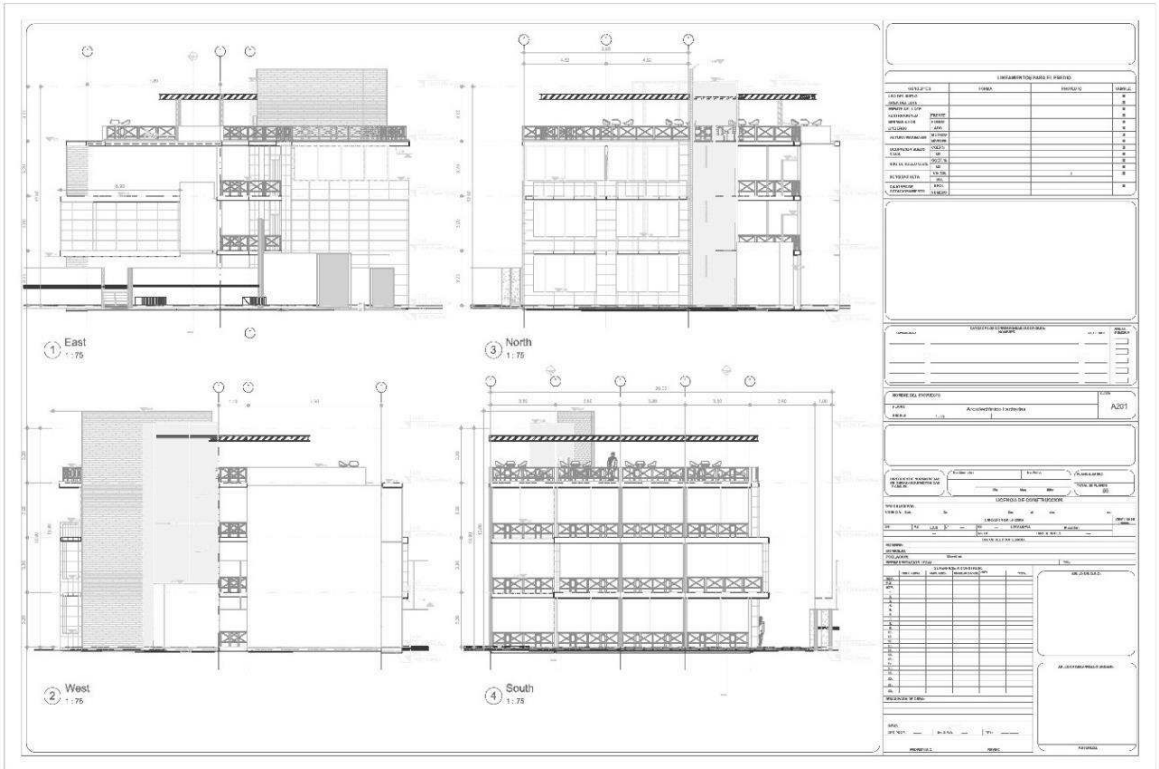
Trasformador. - Área donde se aloja un trasformador eléctrico que abastecerá los requerimientos de energía eléctrica al proyecto (9.58 m²)



Mapa 4. Plano arquitectónico de la planta baja de los cuartos (esta distribución de elementos se multiplica por las tres plantas que conforman el proyecto, dando un total de 12 cuartos.



Mapa 5. Plano arquitectónico (cortes).



Mapa 6. Plano arquitectónico (fachadas).

Preparación del sitio:

Trazo de las áreas. Se realizará el trazo topográfico de los diferentes componentes del proyecto.

Demolición. Serán demolidas algunas estructuras existentes las cuales consisten en andadores y plataformas de concreto, por lo que, el material proveniente de esta demolición será retirado del lugar con volquetes, y será dispuesto en los sitios donde la autoridad lo indique, el material será exclusivamente material de la construcción (concreto, acero, cerámico). Cabe mencionar que se colocará una malla de protección a lo largo de todo el perímetro de la obra con la finalidad de restringir el acceso al área de trabajo y para evitar la dispersión de materiales y polvos.

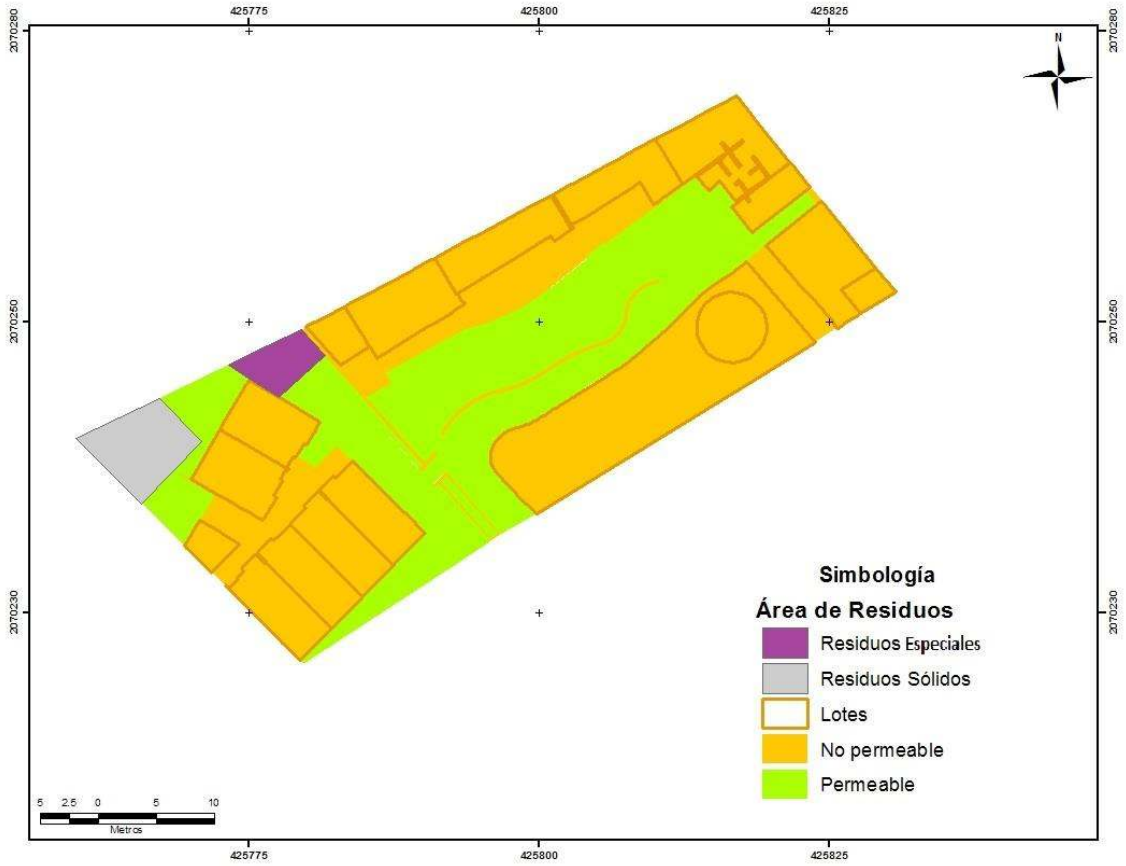
Excavación, relleno y nivelación. Después de realizar la limpieza del terreno, una cuadrilla de topógrafos delimitará físicamente los diferentes frentes de trabajo y se realizarán las actividades de excavación para la cimentación de 60 a 80 cm de profundidad con un aproximado de 50 m3, relleno y nivelaciones necesarias para el área de edificaciones e infraestructura de servicios, como son el sistema de drenaje pluvial y sanitario y red eléctrica, la red telefónica, entre otras.

Manejo de materiales maquinaria y equipo. Para la preparación del sitio, se requiere del uso de maquinaria pesada, vehículos para transporte de materiales y equipo entre otros. Se exigirá al contratista que el equipo se encuentre en óptimas condiciones mecánicas con la finalidad de evitar fallas en el frente de trabajo y retrasos en la etapa correspondiente.

Instalaciones sanitarias. Se instalarán sanitarios portátiles, uno por cada 10 trabajadores. Los sanitarios serán retirados antes de la etapa de operación del proyecto. La limpieza de estos sanitarios correrá a cargo de la empresa arrendadora.

Bancos de material: Los materiales como arena, grava, cantera y mármol serán adquiridos en locales comerciales especializados o de bancos de material autorizados.

Sitios para la disposición de residuos: Se destinará un sitio específico para el almacenamiento temporal de los residuos sólidos que se generen durante las etapas de preparación y construcción del proyecto. Además, se distribuirán contenedores en las áreas de mayor concentración de trabajadores para recolectar los residuos producidos cotidianamente por el personal. Se implementarán brigadas de limpieza para mantener el sitio aseado y libre de desperdicios de obra y de restos producidos por las comidas de los trabajadores.
En esta fase se aplica el seguimiento ambiental de manera estratégica a efecto de tener control de impactos ambientales adversos supervinientes y, en caso de que ocurrieran, implementar las acciones necesarias para detectarlos, detenerlos y revertirlos.



Mapa 7. Área destinada al acopio de residuos sólidos urbanos y de manejo especial

Construcción:

Manejo de maquinaria y equipo. Para la construcción del proyecto se requiere de la contratación y uso de maquinaria, vehículos para transporte de materiales y equipo para las cimentaciones e instalaciones. Se exigirá al contratista que el equipo se encuentre en óptimas condiciones mecánicas.

Los principales equipos utilizados dentro de la edificación son:

- Malacates
- Torre-grúa
- Revolvedoras
- Vibradores
- Compactadores manuales
- Bombas de concreto

- Bombas de agua
- Equipos de soldadura
- Máquinas cortadoras
- Máquinas dobladoras de varillas

Los materiales que se utilizarán son:

- PIEDRAS NATURALES
- Granito
- Mármol, piedras calcáreas
- Calizas

SUELOS

- Arena de grano de tamaño uniforme
- Arena bien graduada

PIEDRAS ARTIFICIALES Y MORTEROS o Cemento Portland fraguado

- Concreto simple con agregados de peso normal
- Concreto reforzado
- Mortero de cal y arena
- Mortero de cemento y arena
- Aplanado de yeso
- Bloque hueco de concreto ligero
- Bloque hueco de concreto intermedio

MADERA

- Caoba saturada
- Cedro blanco seco

RECUBRIMIENTOS

- Azulejo
- Granito 40x40

- Porcelanato

METALES

- Aluminio
- Acero, Hierro

Instalación hidráulica: Desde la toma de agua potable del sistema Municipal, se alimentará la red de distribución que ha de beneficiar al proyecto.

Aguas residuales: De cada obra del proyecto (hotel y Club Recreativo), se desprende un ramal que conduce las aguas servidas hacia un colector principal que las envía por medio del sistema de alcantarillado municipal a la planta de tratamiento de aguas residuales que es operada por CAPA, aprovechando para ello la pendiente del predio del proyecto.

Alcantarillado pluvial: El Proyecto contará con un sistema de drenaje de aguas pluviales independiente del drenaje residual, el cual estará integrado por alcantarillas equipadas con trampas de sedimentos y de grasas, las cuales dirigirán las aguas pluviales colectadas a un tanque de almacenamiento, para su posterior uso en el riego de las áreas verdes del Proyecto.

Instalaciones eléctricas: La acometida de la compañía suministradora se recibirá en una subestación eléctrica en 3 fases, 3 hilos y 23 KV. El cálculo, colocación de postes, tendido de cables queda a cargo de la Comisión Federal de Electricidad siendo esto su competencia. Cada obra (hotel y Club Recreativo), contratará el servicio medidor de manera individual.

TV, voz y datos: Cada compañía instalará la infraestructura pertinente y cada usuario contratará estos servicios, de manera individual, a su conveniencia.

Durante la preparación y construcción del proyecto, serán generados residuos sólidos, líquidos y peligrosos que pudieran representar riesgos potenciales de

contaminación al suelo y manto freático ante la ocurrencia de malos manejos. Con el fin de llevar al mínimo los riesgos anteriores, el proyecto contempla la utilización de baños portátiles y contenedores especiales para la colocación temporal de residuos sólidos clasificados.

En el caso de los residuos generados por las actividades derivados de las actividades de construcción como restos de demoliciones y material de excavaciones, se depositarán específicamente en una misma área de la que serán retirados constantemente por empresas especializadas y autorizadas dependiendo del tipo de residuo. Esta área será reforestada al finalizar la etapa de construcción.

Personal: El número de trabajadores requeridos durante las etapas de preparación del sitio y de construcción del proyecto se calculará en función del presupuesto de obra, duración y dimensiones de la misma.

Operación: Durante la etapa de operación del proyecto no se esperan ni se consideran actividades distintas a las indicadas anteriormente. No se prevén actividades distintas a las planteadas por lo que la generación de residuos sólidos es de tipo doméstico y las aguas servidas provienen de duchas, sanitarios y cocinas.

Residuos sólidos: Se espera recibir restos de alimentos, empaques de cartón y de plástico, latas de aluminio y de hierro. Éstos serán recolectados y transportados a su destino final de acuerdo a las políticas públicas de atención de la obligación Municipal que corresponde a este caso. En el sitio se cuenta con el sistema Municipal de limpia, que será encargado de recolectar los residuos sólidos no reciclables. Los residuos reciclables serán recolectados y almacenados para posteriormente ser retirados por alguna empresa recicladora o ser donados. El volumen aproximado que se generará diariamente es de 30 kilogramos, pudiendo ser menor en la temporada baja que corre de los meses de marzo a agosto, en donde se aproxima que el volumen que se genere sea de 20 kilogramos.

Se contará con tres cámaras de desechos, las cuales se describen a continuación:

Cámara de orgánicos: Todos los desechos orgánicos incluyendo el papel de baño usado ya que contiene materia orgánica. Debe estar a una temperatura de 5 grados o un poco menos para evitar proliferación de bacterias. Los contenedores deben estar debidamente señalizados indicando que es cada cosa. Debe de contar con una rejilla y registro donde en caso de derrame de lixiviados se quede en el registro. El registro no debe tener conexión al drenaje o alguna otra salida. Debe estar dentro de la cámara preferentemente. Debe de tener pintura esmaltada blanca y deben de proporcionar limpieza y desinfección (Antimicótico) a dicha cámara ya que crece un hongo muy resistente.

Cámara de inorgánicos (secos): Cartón, madera, papel, plásticos (Sin químicos o aceites), metales. Debe estar señalizada la cámara

Cámara de materiales peligrosos: Aceites, baterías, estopa con aceites o grasas, vidrio. Cada producto de desecho debe de tener un área y el área debe estar señalizada. La cámara también debe estar señalizada.

Todas las cámaras requieren limpieza y desinfección continua. Los botes de basura deben de contener tapa y estar señalizados si es para orgánica, inorgánica, papel o metales (reciclables, aluminio, etc…).

Las cámaras de conservación deben de tener su termómetro indicando la temperatura interior, las leyendas de lávese las manos antes de comer, ir al baño o preparar alimentos, así como toallas de papel disponible para el secado.

Residuos líquidos: Se espera generar aguas negras, éstas serán dirigidas al sistema de alcantarillado municipal.

Personal requerido: Durante la etapa de operación será necesaria la contratación de personal que será el encargado del correcto funcionamiento y administración

del proyecto, por lo que serán necesarios 8 empleados para el centro recreativo y 4 empleados para el hotel

II.2.1 Programa general de trabajo

Las obras y actividades proyectadas durante las etapas de preparación y construcción del proyecto tendrán una duración total de 14 meses. La preparación del sitio (Trazo de las áreas, demolición, excavación, relleno, nivelación y movimiento de tierras) se llevará a cabo en un tiempo estimado de 1 mes, una vez concluida esta etapa, se procederá con la fase de construcción que consiste en las obras y actividades proyectadas para la cimentación, implementación de las instalaciones del proyecto, fachadas y acabados, y acabados de áreas exteriores.

Las actividades correspondientes a la etapa de Operación y Mantenimiento se presentan más adelante.

Cabe destacar que, antes de dar inicio a la preparación del sitio y la construcción del proyecto, se deberán cubrir ciertos requisitos de índole Federal, Estatal y Municipal, tales como autorizaciones, concesiones y permisos necesarios.

Tabla 2. 8. Programa general de trabajo

Etapa	Mes													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Preparación del sitio														
Demolición														
Movimiento de tierras														
Construcción														
Cimentación														
Estructura														
Obra negra														
Instalaciones														
Acabados														
Carpintería														
Cancelería														
Áreas exteriores														
Abandono de la obra														
Limpieza gruesa														

II.2.2 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

Por la naturaleza y características del proyecto, no se tienen contempladas obras asociadas.

II.2.3 Etapa de abandono del Sitio

Esta actividad será excluida por el momento a menos que sucediera un desastre natural que imposibilitara el aprovechamiento de la zona a ocupar y/o después de que finalice la vida útil del proyecto, se realizarán las gestiones necesarias o la reforestación del sitio.

II.2.4 Utilización de explosivos

No se requerirá el uso de explosivos en ninguna de las etapas del proyecto.

II.2.5 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

Dado que el terreno se encuentra urbanizado en toda su estructura, y funciona actualmente como área de esparcimiento de establecimientos comerciales colindantes, no se requerirán de actividades de gran impacto para la etapa de preparación del sitio, ya que únicamente se contempla la demolición, trazo y nivelaciones menores, por lo que las obras darán inicio prácticamente con los trabajos de construcción y se considera se generarán los siguientes residuos:

- Emisiones atmosféricas: Las actividades para llevar a cabo la construcción del proyecto Sexto Solé, requieren de la operación de maquinaria pesada y equipo de construcción que consumen gasolina o diesel para su funcionamiento, los cuales generarán emisiones a la atmósfera como gases de combustión (ej. bióxido de carbono) y polvos por la remoción, transporte y acomodo de materiales pétreos. Así mismo, por la operación y circulación de dicha maquinaria y tránsito vehicular se generarán altos niveles sonoros.

- Residuos líquidos: Durante estas etapas serán generadas aguas residuales domésticas (aguas negras) del personal de la construcción, cuya producción será variable y directamente relacionada con el número de trabajadores presentes en el sitio del proyecto.
- Residuos sólidos: En relación con este tipo de residuos, se generarán residuos propios de la construcción de la obra (residuos de blocks, mezcla de cemento, piedras, varillas, clavos, pedacería de madera, alambres, bolsas de papel, etc.) y los generados por la presencia de los trabajadores (papel, plástico, botellas, envases y envolturas principalmente).

Durante la etapa de operación se generarán los siguientes residuos:

- Emisiones atmosféricas: Durante la operación del proyecto, serán generados ruidos y gases de combustión producto del tránsito vehicular de los clientes y trabajadores.
- Residuos Líquidos: Aguas residuales provenientes del sistema sanitario de proyecto (baños, lavaderos etc.), de las cuales 24,000.00 L se consideran como residuos líquidos que serán canalizados al sistema de drenaje municipal.
- Residuos Sólidos: Basura orgánica e inorgánica producto del uso y consumo de productos alimenticios y limpieza entre otros, se generará aproximadamente 10 kilos al día de basura.

En relación con el procedimiento para la disposición, tratamiento y/o destino final de los residuos generados durante la etapa de construcción, se llevarán a cabo las siguientes acciones:

Emisiones atmosféricas: Las emisiones de los vehículos automotores y maquinaria serán vertidas directamente a la atmósfera, por lo que se utilizarán vehículos, maquinaria y equipo con el sistema de escape y silenciadores en buenas condiciones de operación, así como, adecuada afinación de los motores de combustión interna. Los gases resultantes serán dispersados en la atmosfera por

la acción de los vientos dominantes. Todas las emisiones, se minimizarán mediante el servicio adecuado de los vehículos, y por lo tanto estarán debajo de los niveles máximos permisibles establecidos por las Normas Oficiales Mexicanas siguientes: NOM-041-SEMARNAT-2006 que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible; NOM-045-SEMARNAT-1996 que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo, proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible; NOM-080-SEMARNAT-1994 que establece los niveles máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de vehículos automotores.

Durante todo el proceso constructivo se utilizarán lonas en los vehículos de transporte de materiales pétreos para evitar la dispersión de polvos, y mientras estos no se utilicen, se procurará mantenerlos húmedos para disminuir al máximo su dispersión.

- Residuos Líquidos: Las aguas negras generadas por el personal de la construcción serán almacenadas temporalmente en sanitarios portátiles, los cuales recibirán limpieza constante por parte de la empresa arrendadora, estos baños podrán ser utilizados por el personal durante la construcción.
- Residuos sólidos: En relación con los materiales de desecho generados durante el proceso de la construcción de la obra, serán concentrados en una superficie asignada previamente por el responsable de obra y periódicamente serán trasladado al relleno sanitario municipal, con la contratación de camiones de volteo, para evitar tener acumulados estos sobrantes en la obra, o recolectados por el servicio de limpia municipal, dependiendo del tipo de residuos y cantidad que se genere.

Los desechos sólidos generados por los trabajadores en el desarrollo de la obra, se depositarán en contenedores debidamente identificados y con tapas destinadas para este fin, los cuales serán embolsados para que puedan ser recolectados

diariamente por el servicio público de limpieza Municipal mismo que está disponible en la zona del proyecto.

En relación con los residuos generados durante la etapa de operación del proyecto, se implementarán las siguientes medidas:

- Emisiones atmosféricas: El proyecto durante esta etapa no generará emisiones a la atmosfera, sin embargo, se vigilará que el personal que labore en el proyecto y que cuente con vehículo, esté en óptimas condiciones de operación a fin de evitar la generación excesiva de gases.
- Residuos líquidos: Las aguas residuales generadas por los usuarios del proyecto (negras y grises) serán canalizadas al sistema de alcantarillado Municipal. Es importante destacar, que el sistema de drenaje pluvial estará diferenciado del de drenaje sanitario. El agua pluvial el agua será canalizada a una cisterna previo su paso por trampas de sedimentos y grasas ubicadas en las alcantarillas de captación. El agua pluvial será utilizada para el riego de las áreas verdes del Proyecto.
- Residuos sólidos: Para el manejo de los residuos, se contará con contenedores para basura orgánica y basura inorgánica, las cual será embolsada diariamente y situada estratégicamente para que el servicio público de limpieza Municipal tenga acceso para poder retirarla. En el caso de la basura inorgánica, se contará con contenedores para la separación de residuos para poder ser reciclados, como son plástico, aluminio y vidrio.

II.2.6 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos

Para el manejo de los residuos, el proyecto contará con contenedores para basura orgánica e inorgánica, esta última contará con contenedores para poder separar la basura por tipo de material para poder reciclar como plástico, aluminio y vidrio.

Los residuos que no puedan disponerse a través del plan de manejo previamente citado, serán recolectados por el servicio público municipal con cierta periodicidad, por lo que se almacenarán en contenedores en tanto el servicio recolector lo visite.

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

III. 2 Instrumentos Legales de Planeación. 41
III.2.1 VINCULACIÓN JURÍDICA CON LA CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS. 42
III.2.2 CONCORDANCIA JURÍDICA CON LAS LEYES FEDERALES 45
III.2.3. CONCORDANCIA JURÍDICA CON LAS LEYES ESTATALES 50
III.2.4 CONCORDANCIA JURÍDICA CON LOS REGLAMENTOS DE 52
III.2.5 NORMAS OFICIALES MEXICANAS, NORMAS MEXICANAS, ... 54
Vinculación de la NOM-022-SEMARNAT-2003 57
III.2.6. CONCORDANCIA JURÍDICA CON LOS DECRETOS 72
III.3 PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO ESTATAL Y/O MUNICIPAL 73
III.3.1 CONCORDANCIA CON LOS PLANES Y PROGRAMAS 73
III.3.1.1 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO 75
III.3.2 ACUERDO POR EL QUE SE EXPIDE LA PARTE MARINA DEL PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO MARINO Y REGIONAL DE GOLFO DE MÉXICO Y MAR CARIBE Y SE DA A CONOCER LA PARTE REGIONAL DEL PROPIO PROGRAMA, PUBLICADO EN EL DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN EL 24 DE NOVIEMBRE DE 2012. 100
III.4. Programa de desarrollo urbano. 116
III.4.1. Parámetros urbanos de la modificación del PDU de Mahahual 117

III. 2 Instrumentos Legales de Planeación.

En este capítulo se realiza una revisión detallada que permite identificar y analizar el grado de concordancia y cumplimiento entre las características y alcances del proyecto propuesto, con respecto a los diferentes instrumentos normativos y de planeación aplicables al mismo. En este sentido el proyecto es contrastado y evaluado con el fin de que la autoridad disponga de los elementos necesarios para evaluar el mismo en función de las Leyes, Reglamentos y Normas, así como con los elementos contenidos en los planes y programas aplicables emitidos por los diferentes ordenes de gobierno. Para un análisis congruente jurídicamente de vinculación del proyecto con la normatividad aplicable, éste se realiza considerando el orden de Jerarquía de Normas propuesto por Kelsen (1958), desde la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, Leyes Federales y Locales, hasta los ordenamientos de carácter administrativo derivados de las mismas, así como el marco regulatorio expresado en Normas Oficiales Mexicanas y Normas Mexicanas (Figura 1).

Imagen III.1. Pirámide normativa de **Kelsen (1958**) aplicada a la Jerarquía de Normas Ambientales. Bajo este esquema se estructura el análisis de concordancia jurídica del Proyecto. (Modificado de Fernández-Leal, 2003)

De acuerdo con las consideraciones anteriores, el primer análisis de concordancia es con la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, la cual, en relación con el proyecto, incide de la siguiente forma.

III.2.1 VINCULACIÓN JURÍDICA CON LA CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS.

La Ley fundamental de nuestra nación, a partir de la cual se derivan las diversas Leyes temáticas, establece los principios básicos que deben de orientar el desarrollo de la Nación, en este sentido, el análisis de concordancia del proyecto con la Carta Magna permite identificar si en éste se observan los lineamientos que orientan el sentir de la nación. A continuación se analizan los artículos que inciden en el proyecto y la forma en que el mismo cumple con la ésta, de tal forma que de manera sencilla y muy precisa se determina la concordancia jurídica del proyecto.

NORMATIVIDAD	QUE DICE	RELACIÓN Y CUMPLIMIENTO DELPROYECTO
	Artículo 5o. A ninguna persona podrá impedirse que se dedique a la profesión, industria, comercio o trabajo que le acomode, siendo lícitos. El ejercicio de esta libertad sólo podrá vedarse por determinación judicial, cuando se ataquen los derechos de tercero, o por resolución gubernativa, dictada en los términos que marque la ley, cuando se ofendan los derechos de la sociedad. Nadie puede ser privado del producto de su trabajo, sino por resolución judicial.	La promovente tiene derecho de ganarse la vida con una actividad licita que le permitirá ganarse la vida de manera honrada y con esto satisfacer sus necesidades básicas y la de los integrantes de su familia.

CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS	**ARTICULO 25**. Corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional para garantizar que éste sea integral y sustentable, que fortalezca la Soberanía de la Nación y su régimen democrático y que, mediante el fomento del crecimiento económico y el empleo y una más justa distribución del ingreso y la riqueza, permita el pleno ejercicio de la libertad y la dignidad de los individuos, grupos y clases sociales, cuya seguridad protege esta Constitución. El Estado planeará, conducirá, coordinará y orientará la actividad económica nacional, y llevará a cabo la regulación y fomento de las actividades que demande el interés general en el marco de libertades que otorga esta Constitución. Al desarrollo económico nacional concurrirán, con responsabilidad social, el sector público, el sector social y el sector privado, sin menoscabo de otras formas de actividad económica que contribuyan al desarrollo de la Nación.	El proyecto cumple con este precepto constitucional ya que, al observar la normatividad ambiental, contribuye a que el crecimiento y el desarrollo Económico y den lugar a un desarrollo sustentable.

NORMATIVIDAD	QUE DICE	RELACIÓN Y CUMPLIMIENTO DELPROYECTO
	ARTICULO 27 La nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza publica, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana. En consecuencia, se dictarán las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; para preservar y restaurar el equilibrio Ecológico.	Aplica al proyecto y éste cumple con lo establecido por el constituyente, toda vez que se está verificando con la normatividad ambiental aplicable al proyecto, referente a la ordenación de los instrumentos de gestión y planeación vigentes.

Como se puede observar en el cuadro anterior, al realizar el análisis de concordancia del proyecto con lo estipulado en la Carta Magna y que es aplicable al mismo, podemos concluir que en todo momento éste se apega y cumple con los preceptos contenidos.

III.2.2 CONCORDANCIA JURÍDICA CON LAS LEYES FEDERALES

Siguiendo la jerarquía de Kelsen, el cuerpo de Leyes de carácter Federal que inciden en el desarrollo del proyecto, se analizan a la luz de las particularidades del mismo, en relación con los lineamientos definidos en el articulado de cada una de ellas. El análisis que del cuerpo jurídico contenido en las leyes se hace en este apartado, permite determinar el grado de concordancia que el proyecto tiene con las mismas, de tal manera que se sustenta el principio jurídico *Indultm á jure beneficium non est alicui auferendum*, (a nadie puede quitarse el beneficio que le concede el derecho), sustentando con ello la viabilidad y soporte jurídico del propio proyecto. A continuación se analizan particularmente los artículos de cada una de las Leyes que inciden en el proyecto, determinando de qué manera el proyecto cumple con lo estipulado en todos y cada uno de éstos.

LEYES FEDERALES	QUE DICE	RELACIÓN Y CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.	**ARTÍCULO 3o.-** Para los efectos de esta Ley se entiende por: **XIII Bis.- Ecosistemas costeros**: Las playas, las dunas costeras, los acantilados, franjas intermareales; los humedales costeros tales como las lagunas interdunarias, las lagunas costeras, los esteros, las marismas, los pantanos, las ciénegas, los manglares, los petenes, los oasis, los cenotes, los pastizales, los palmares y las selvas inundables; los arrecifes de coral; los ecosistemas formados por comunidades de macroalgas y de pastos marinos, fondos marinos o bentos y las costas rocosas. Estos se caracterizan porque se localizan en la zona costera pudiendo comprender porciones marinas, acuáticas y/o terrestres; que abarcan en el mar a partir de una profundidad de menos de 200 metros, hasta 100 km tierra adentro o 50 m de elevación. **RESPUESTA:** conforme al tipo de vegetación que se encuentra colindante y al tipo de suelo, se concluye que la vegetación que	

	se distribuye en la zona es de tipo de duna costera.	
	ARTICULO 28. La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría: VII.- Cambios del uso de suelo en terrenos forestales, así como en selvas y zonas áridas. IX.- Desarrollo inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros;	El proyecto cumple con lo señalado en este artículo al desarrollar y presentar la Manifestación de Impacto Ambiental correspondiente. De igual forma, en esta MIA, se proponen las medidas conducentes para cumplir con lo establecido en las diversas disposiciones jurídicas aplicables, asumiendo el compromiso de atender su cumplimiento en todas y cada una de las etapas de desarrollo del proyecto.
	ARTÍCULO 30.	El proyecto cumple con este

	Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente. Cuando se trate de actividades consideradas altamente riesgosas en los términos de la presente Ley, la Manifestación deberá incluir el estudio de riesgo correspondiente	artículo al elaborar y presentar ante la autoridad competente la Manifestación de Impacto Ambiental, con ello se identifican los impactos ocasionados por el proyecto y se establecen las medidas propias de prevención y mitigación, correspondientes, de acuerdo con los instrumentos jurídicos vigentes aplicables. Con esto el promovente del proyecto, asume los compromisos de proteger el medio ambiente y favorecer el desarrollo sustentable.
	ARTICULO 117 Para la prevención y control de la contaminación del agua se considerarán los siguientes criterios: I.- La prevención y control de la contaminación del agua, es fundamental para evitar que se reduzca su disponibilidad y para proteger los ecosistemas del país;	El Proyecto propuesto se apega y cumple con lo establecido en este apartado de la Ley, al considerar la canalización de las aguas residuales a la red municipal y planta de tratamiento.

	II.- Corresponde al Estado y la sociedad prevenir la contaminación de ríos, cuencas, vasos, aguas marinas y demás depósitos y corrientes de agua, incluyendo las aguas del subsuelo; III.- El aprovechamiento del agua en actividades productivas susceptibles de producir su contaminación, conlleva la responsabilidad del tratamiento de las descargas, para reintegrarla en condiciones adecuadas para su utilización en otras actividades y para mantener el equilibrio de los ecosistemas; IV.- Las aguas residuales de origen urbano deben recibir tratamiento previo a su descarga en ríos, cuencas, vasos, aguas marinas y demás depósitos o corrientes de agua, incluyendo las aguas del subsuelo; y V.- La participación y corresponsabilidad de la sociedad es condición indispensable para evitar la contaminación del agua.	
	ARTICULO 121 No podrán descargarse o infiltrarse en cualquier cuerpo o corriente de agua o en el suelo o subsuelo, aguas	El Proyecto propuesto se apega y cumple con lo establecido en este apartado de la Ley, al considerar la canalización de las aguas

	residuales que contengan contaminantes, sin previo tratamiento y el permiso o autorización de la autoridad federal, o de la autoridad local en los casos de descargas en aguas de jurisdicción local o a los sistemas de drenaje y alcantarillado de los centros de población.	residuales a la red municipal y planta de tratamiento.
Ley General de Vida Silvestre	Artículo 60 TER.- Queda prohibida la remoción, relleno, transplante, poda, o cualquier obra o actividad que afecte la integralidad del flujo hidrológico del manglar; del ecosistema y su zona de influencia; de su productividad natural; de la capacidad de carga natural del ecosistema para los proyectos turísticos; de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje; o bien de las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales, o que provoque cambios en las características y servicios ecológicos.	El proyecto cumple con este artículo, ya que a nivel de predio, no se distribuye ninguna especie de manglar, siendo que la vegetación presente corresponde al de duna costera.
LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL	**Artículo 7.** Para los efectos de esta Ley se entenderá por: VI. Cambio de uso del suelo en terreno forestal: La remoción total	En virtud de la ubicación de los predios que comprenden el proyecto, estos se encuentran dentro del PDU del poblado de

SUSTENTABLE	o parcial de la vegetación de los terrenos forestales para destinarlos a actividades no forestales; LXXI. Terreno forestal: Es el que está cubierto por vegetación forestal y produce bienes y servicios forestales. **No se considerará terreno forestal, para efectos de esta Ley, el que se localice dentro de los límites de los centros de población,** en términos de la Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano, con excepción de las áreas naturales protegidas;	Mahahual, por lo tanto, no corresponden a terrenos forestales y no se requiere al cambio de uso de suelo.

Por lo que se puede observar, las distintas Leyes de injerencia Federal aquí citadas, establecen lineamientos y obligaciones, a que el particular debe sujetarse, cuando se trata del uso de los recursos naturales o bienes nacionales, esto con el objeto de garantizar un optimo uso y evitar así una posible afectación. En este sentido, el análisis que se hace en este apartado permitió determinar el grado de concordancia que el proyecto tiene, de tal manera que se sustenta el principio jurídico *Indultm á jure beneficium non est alicui auferendum*, (**a nadie puede quitarse el beneficio que le concede el derecho**), sustentando así la viabilidad y soporte jurídico del propio proyecto.

III.2.3. CONCORDANCIA JURÍDICA CON LAS LEYES ESTATALES

Siguiendo la jerarquía normativa de Kelsen, el cuerpo de Leyes de carácter Estatal que inciden en el desarrollo del proyecto, se analizan con base en las particularidades del mismo, en relación con los lineamientos definidos en el

articulado de cada una de ellas. En este caso, también el análisis que del cuerpo jurídico contenido en las leyes se hace permite determinar el grado de concordancia que el proyecto tiene con las mismas sustentando con ello la viabilidad y soporte jurídico del propio proyecto. A continuación se analizan particularmente los artículos de cada una de las Leyes que inciden en el proyecto, determinando de qué manera el proyecto cumple con lo estipulado en todos y cada uno de éstos.

LEYES ESTATALES	QUE DICE	RELACIÓN Y CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Quintana Roo	**ARTICULO 132.- Para la recarga de mantos Acuíferos, en las superficies de predios que se pretendan utilizar para obras e instalaciones, se deberá permitir la filtración de aguas pluviales al suelo y subsuelo. Por tal motivo, las personas físicas o morales quedan obligadas a proporcionar un porcentaje del terreno a construir, preferentemente como área verde, lo que en su caso siempre será permeable.** **Para los efectos del párrafo anterior en los predios con un área menor de 100 metros cuadrados deberán proporcionar como área verde el 10% como mínimo; en predios con superficie mayor de 101 a 500 metros cuadrados, como mínimo el 20%; en predios cuya superficie sea de 501 a**	**El proyecto cumple con lo dispuesto; cuenta con una superficie total de 1,457.88 m2 de los cuales 437.3 m2 sería la superficie mínima destinada a área verde que en su caso será permeable, y es igual al 30% de la superficie total del predio.**

	3,000 metros cuadrados, como mínimo el 30%, y predios cuya superficie sea de 3,001 metros cuadrados en adelante, proporcionarán como área verde el 40% como mínimo.	
Ley de Asentamientos Humanos del Estado de Quintana Roo	**ARTICULO 52. -** A los Municipios corresponde formular, aprobar y administrar la zonificación de los centros de población en su territorio.	El proyecto se ajusta a los parámetros urbanísticos de la zona.

Como se observa, el análisis de vinculación con la Legislación Estatal en materia ambiental y de desarrollo, permite afirmar que el proyecto que se promueve en la presente Manifestación, cumple con los preceptos de dichos ordenamientos jurídicos

III.2.4 CONCORDANCIA JURÍDICA CON LOS REGLAMENTOS DE LEYES FEDERALES

Bajo la jerarquía normativa de Kelsen, el cuerpo de los reglamentos de las Leyes de carácter Federal que inciden en el desarrollo del proyecto, se analizan a la luz de las particularidades del mismo, en relación con los lineamientos definidos en el articulado de cada una de ellas. En este caso, también el análisis que del cuerpo jurídico contenido en las leyes se hace permite determinar el grado de concordancia que el proyecto tiene con las mismas sustentando con ello la viabilidad y soporte jurídico del propio proyecto. A continuación se analizan particularmente los artículos de cada uno de los artículos que contemplan los distintos reglamentos de las Leyes que inciden en el proyecto, determinando de qué manera el proyecto cumple con lo estipulado en todos y cada uno de éstos.

REGLAMENTOS LEYES FEDERALES	QUE DICE	RELACIÓN Y CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Reglamento de la Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto ambiental	**Artículo 5º** Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización, de la Secretaría en materia de impacto ambiental: O) cambio de uso de suelo en áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas Q) Desarrollos inmobiliarios que afecten **los ecosistemas costeros**.	El proyecto cumple con lo señalado en este artículo al desarrollar y presentar la Manifestación de Impacto Ambiental correspondiente. De igual forma, en esta MIA, se proponen las medidas conducentes para cumplir con lo establecido en las diversas disposiciones jurídicas aplicables, asumiendo el compromiso de atender su cumplimiento en todas y cada una de las etapas de desarrollo del proyecto. Con ello se identifican los impactos ocasionados por el proyecto y se establecen las medidas propias de prevención y mitigación, correspondientes, de acuerdo con los instrumentos jurídicos vigentes aplicables. Con esto el promovente del proyecto, asume los compromisos de proteger el medio ambiente y favorecer el desarrollo sustentable.
	ARTICULO 9 Los promoventes deberán	Este artículo se cumple mediante el presente documento, al presentar una

	presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que solicita autorización.	Manifestación de Impacto Ambiental modalidad particular, tal y como lo solicita la autoridad.
	ARTICULO 17 El promovente deberá presentar a la Secretaría la solicitud de autorización en materia de impacto ambiental, anexando: I. La manifestación de impacto ambiental; II. Un resumen del contenido de la manifestación de impacto ambiental, presentado en disquete, y III. Una copia sellada de la constancia del pago de derechos correspondientes.	El proyecto cumple con estos requisitos de forma y fondo ya que se incluyen dentro de la presente manifestación de impacto ambiental presentada ante la autoridad competente, con todo lo demás requerido.

III.2.5 NORMAS OFICIALES MEXICANAS, NORMAS MEXICANAS,

NORMAS DE REFERENCIA

Éste proyecto tendrá que ajustarse a lo que establecen los instrumentos normativos aplicables, para la protección de especies que se encuentren bajo una categoría de proyección, para la prevención y control de la contaminación

atmosférica, de los ecosistemas acuáticos, de la generación de ruidos, y del manejo de residuos sólidos, entre otras, para mitigar los efectos adversos sobre la biodiversidad que se ocasionen por las diferentes etapas del proyecto en especial para aquellas que se encuentren bajo un estatus de protección. Las siguientes normas son de observancia obligatoria y se deberán de considerar como medidas precautorias para minimizar los posibles impactos al medio ambiente y sus recursos.

INSTRUMENTO JURÍDICO.	QUE DICE.	COMO SE RELACIONA EL PROYECTO Y SE CUMPLE CON EL INSTRUMENTO
NOM-001-SEMARNAT-1996	Establece los límites permisibles de contaminación en descargas de aguas residuales en aguas y bienes Nacionales.	No aplica al proyecto, ya que las aguas residuales serán canalizadas a la planta de tratamiento a través de la red municipalizada.
INSTRUMENTO JURÍDICO.	**QUE DICE.**	**COMO SE RELACIONA EL PROYECTO Y SE CUMPLE CON EL INSTRUMENTO**
NOM-059-SEMARNAT-2010	Determina las especies subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y sujetas a Protección especial, y que establece especificaciones para su protección. En está Norma se establecen 4	El cumplimiento a esta Norma se observa en el cuidado que se le dará a todos los ejemplares de importancia ecológica y ornamental, no se registro ninguna especie que se encuentre enlistada en esta norma. En cuanto a fauna, no se registro ninguna especie que se encuentre enlistada en

	categorías, que son: Protegida, rara, frecuente y abundante.	esta norma de igual forma.
NOM-081-SEMARNAT-1994	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente de fuentes fijas y su método de medición	Esta norma aplica para los niveles de ruido que se emitan a la atmósfera por la operación del equipo necesario para el buen desarrollo del proyecto en las diferentes etapas de construcción (la construcción del proyecto será de manera tradicional y no requerirá de maquinaria pesada para su elaboración y por lo consiguiente la emisión de ruido será fugaz.
NOM-022-SEMARNAT-2003	Que establece las especificaciones para la preservación, conservación y aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar.	El proyecto no se encuentra en un área de humedales, tomando en cuenta que los humedales costeros: son ecosistemas costeros de **transición entre aguas continentales y marinas**, cuya vegetación se caracteriza por ser halofita e hidrofita, estacional o permanente, **y que depende de la circulación continua del agua salobre y marina**. Existen pequeños parches de mangle botoncillo fuera del predio, se trata de una especie que ocupa las zonas mas secas de todas las especies de mangle (Mackinnon, 2005) y su propagación es muy sencilla a través de aves por
ACUERDO QUE ADICIONA LA ESPECIFICACION 4.43 DE LA NORMA O22 SEMARNAT 2003	La prohibición de obras y actividades estipuladas en los numerales 4.4 y 4.22 y los limites establecidos por los numerales 4.14 y 4.16 podrán exceptuarse siempre que 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 en cambio de uso de suelo correspondiente	

		medio de sus semillas, por lo que es muy frecuente encontrarlo fuera de su hábitat natural de distribución. Sin embargo, en compensación el promovente realizará la restauración de un sitio siniestrado dentro del polígono del Área de Protección de Flora y Fauna de Yumbalam, lo anterior en coordinación con la Dirección de la Reserva.

Vinculación de la NOM-022-SEMARNAT-2003

4.0 Especificaciones:

El manglar deberá preservarse como comunidad vegetal. En la evaluación de las solicitudes en materia de cambio de uso de suelo, autorización de aprovechamiento de la vida silvestre e impacto ambiental se deberá garantizar en todos los casos la integralidad del mismo, para ello se contemplarán los siguientes puntos:

a) La integridad del flujo hidrológico del humedal costero:

COMENTARIO. La construcción del proyecto se ubicará sobre vegetación de duna costera, por lo consiguiente no afecta la comunidad vegetal de manglar y mucho menos afectará el flujo hidrológico.

b) La integridad del ecosistema y su zona de influencia en la plataforma continental:

COMENTARIO.- La plataforma continental de un Estado ribereño comprende el lecho y el subsuelo de las áreas submarinas que se extienden más allá de su mar territorial y a todo lo largo de la prolongación natural de su territorio hasta el borde exterior del margen continental; el proyecto no afecta en ningún momento la plataforma continental, ya que éste se realizará en una zona de aprovechamiento urbano, sobre vegetación de duna costera; dispondrá de ecotecnias que garantizarán la no contaminación del agua y del suelo.

c) Su productividad natural:

COMENTARIO.- Esta no se verá afectada de manera alguna, el sitio de desplante del proyecto no afectará individuos de manglar y por lo tanto tampoco su productividad actual se verá afectado.

d) La capacidad de carga natural del ecosistema para turistas:

COMENTARIO.- El proyecto no afectará la capacidad de carga natural, en virtud de que no se aprovechara ningún recurso para actividades turísticas.

e) Integridad de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje:

COMENTARIO.- El proyecto no afecta las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje, secundario a que esté se realizará dentro de una superficie desprovista de manglar, se trata de una zona urbanizada y porque el tipo de vegetación que se distribuye en el predio corresponde al de duna costera.

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:

COMENTARIO.- El proyecto no afecta la integridad de las interacciones funcionales entre los humedales costeros, los ríos, duna, ni la zona marina adyacente; toda vez que utilizará ecotecnias que garantizan la no contaminación del agua y suelo.

g) Cambio de las características ecológicas:

COMENTARIO.- El proyecto no incide sobre vegetación de manglar, ni humedal, por lo que no habrá cambios a las características ecológicas de éste.

h) Servicios ecológicos:

COMENTARIO.- Estos no se verán afectados en la realización del proyecto en virtud de que el proyecto no incide sobre vegetación de manglar o humedal.

i) 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):

COMENTARIO.- El proyecto tiene como virtud principal el no manejar residuos peligrosos, realizará el manejo adecuado de los residuos sólidos domésticos y las aguas residuales se canalizaran a la planta de tratamiento través de la red municipalizada.

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.

COMENTARIO.- No se realizará ningún tipo de obra que implique la canalización, interrupción de flujo o desviación de agua que ponga en riesgo la dinámica e

integridad ecológica de los humedales costeros.

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.

COMENTARIO.- No se realizará ningún tipo de canal

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.

COMENTARIO.- El proyecto no requiere de la existencia de canales.

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.

COMENTARIO.- el proyecto consiste en la construcción de cuartos de hotel sobre vegetación de duna costera. No se ganarán terreno a la unidad hidrológica.

4.5 Cualquier bordo colindante con el manglar deberá evitar bloquear el flujo natural del agua hacia el humedal costero.

COMENTARIO.- ni durante el proceso de preparación del sitio, construcción del proyecto, ni operación se hará la instalación de ningún tipo de bordo ni se bloqueará de manera alguna cualquier tipo de flujo natural de agua.

4.6 Se debe evitar la degradación de los humedales costeros por contaminación y asolvamiento.

COMENTARIO.- Para evitar la degradación de las porciones de mangle

colindante a la superficie que ocupa el predio, el proyecto contempla dentro de sus diferentes etapas el manejo adecuado de los residuos que se generen. Residuos sólidos urbanos: separándolos en orgánicos e inorgánicos, para su disposición final en un sitio autorizado por el ayuntamiento.

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.

COMENTARIO.- No se utilizará o verterán aguas provenientes de ninguna cuenca que alimente a los humedales que se encuentran colindantes al área del proyecto.

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.

COMENTARIO.- el proyecto por su naturaleza, no generará productos contaminantes que puedan ser vertidos al agua, ni a los humedales costeros.

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.

COMENTARIO.- no habrá vertimiento de aguas residuales.

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.

COMENTARIO.- por la naturaleza del proyecto, no habrá extracción de agua subterránea. La zona cuenta con infraestructura de agua potable.

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.

COMENTARIO.- No habrá ninguna la introducción de mascotas o especies exótica que puedan competir o dañar a los humedales costeros en las zonas colindantes de manglar.

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.

COMENTARIO.-. En el proyecto por encontrarse entre la costa, el manto freática es salobre y sólo hay una lente de infiltración de agua pluvial que flota en el agua salobre más pesada.

El proyecto seguirá aportando la misma cantidad de agua de lluvia al acuífero superficial, ya que se destinará el 40.63% de la superficie total como área permeable; que permitirá la filtración libre de agua, y de ninguna manera afectará las condiciones estuarinas.

4.13 En caso de que sea necesario trazar una vía de comunicación en tramos cortos de un humedal o sobre un humedal, se deberá garantizar que la vía de comunicación es trazada sobre pilotes que permitirán el libre flujo hidráulico dentro del ecosistema, así como garantizar el libre paso de la fauna silvestre. Durante el 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.

COMENTARIO.- no se trazará ningún tipo de vía de comunicación.

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.

COMENTARIO.- No se construirá ninguna vía de comunicación.

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.

COMENTARIO.- la zona es ya una urbanizada y cuenta con infraestructura de servicios dispuesta sobre las vialidades ya existentes.

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.

COMENTARIO.-

En el proyecto no habrá ninguna actividad productiva primaria, se construirán departamentos sobre una vegetación de tipo de duna costera. Sin embargo, por si se tuviera que exceptuar lo establecido por este criterio, se ofrece realizar medidas de compensación en base 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, que dice:**

"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."

Se proponen las siguientes medidas voluntarias de compensación:

1. Se propone la restauración de 3,000 m2 de manglar a costa del promovente, en una superficie que la misma Dirección de la Reserva indique. Esta propuesta es de buena fe y en el ámbito de competencias, es la APFFYB quien debe indicar un área que sea estar sujeta a un manejo de restauración o compensación. sin embardo, esta Delegación cuenta con las facultades para autorizar la obra de manera condicionada de conformidad con el Articulo 45, Fracción II del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, y/o solicitar las garantías o seguros correspondientes en relación al cumplimiento de las condiciones establecidas en las autorizaciones según Art. 51, Fracción IV del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al

Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

2. Limpieza permanente de los bordes del camino vecinal y al interior del predio para que de esta forma el agua pueda fluir hacia las zonas más bajas por efecto de gravedad.

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.

COMENTARIO.

Los materiales pétreos requeridos para la edificación del proyecto, serán obtenidos de bancos que cuenten con la autorización de la SEMA. Esto será comprobado con las facturas de compra.

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.

COMENTARIO.

No se llevará a cabo ninguna actividad sobre la vegetación que comprenden los humedales.

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.

COMENTARIO.

No habrá actividades de tiro ni de dragado, ni disposición de material producto de la construcción dentro del manglar. Todo el material que se ocupe, será retirado de la reserva a través de camiones.

4.20 Queda prohibida la disposición de residuos sólidos en humedales costeros.

COMENTARIO.
No habrá disposición de residuos de ningún tipo en los humedales costeros y se hará la limpieza de la basura existente en especial en la zona donde se realizarán los trabajos.

4.21 Queda prohibida la instalación de granjas camaronícolas industriales intensivas o semi-intensivas 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.

COMENTARIO.
No se realizará ningún tipo de actividad acuícola.

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.

COMENTARIO.
No se realizará ningún tipo de actividad acuícola.

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.

COMENTARIO.
No se realizará ningún tipo de actividad de canalización, ni habrá deforestación en las áreas de manglar que colinden dentro del SA. La vegetación predominante en el predio es de duna costera.

4.24 Se favorecerán los proyectos de unidades de producción acuícola que utilicen tecnología de toma descarga de agua, diferente a la canalización.

COMENTARIO.
No se realizará ningún tipo de actividad acuícola

4.25 La actividad acuícola deberá contemplar preferentemente post-larvas de especies nativas producidas en laboratorio.

COMENTARIO.
No se realizará ningún tipo de actividad acuícola

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.

COMENTARIO.
No se realizará ningún tipo de extracción de agua

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.

COMENTARIO.
No se realizará ninguna actividad relacionada con la producción de sal

4.28 La infraestructura turística ubicada dentro de un humedal costero debe ser de bajo impacto, con materiales locales, de preferencia en palafitos que no alteren el flujo superficial del agua, cuya conexión sea a través de veredas flotantes, en áreas lejanas de sitios de anidación y percha de aves acuáticas, y requiere de zonificación, monitoreo y el informe preventivo.

COMENTARIO.

El proyecto se encuentra sobre vegetación de duna costera, por lo consiguiente no será removido ningún ejemplar de manglar ni se afectará la comunidad de humedal.

4.29 Las actividades de turismo náutico en los humedales costeros en zonas de manglar deben llevarse a acabo de tal forma que se evite cualquier daño al entorno ecológico, así como a las especies de fauna silvestre que en ellos se encuentran. Para ello, se establecerán zonas de embarque y desembarque, áreas específicas de restricción y áreas donde se reporte la presencia de especies en riesgo.

COMENTARIO.

No se realizará ninguna actividad de turismo náutico.

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.

COMENTARIO.

El objeto del proyecto es la construcción de cuartos de hotel.

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.

COMENTARIO.

No se realizará ningún tipo de actividad de turismo educativo, ecoturismo u observación de aves en humedales

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.

COMENTARIO.
No se realizará ningún tipo de obra que fragmente el humedal, en virtud de que el proyecto se ubicará en vegetación de tipo de duna costera en una zona ya urbanizada.

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.

COMENTARIO.
No habrá construcción de canales, por lo consiguiente no habrá fragmentación del ecosistema del humedal

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.

COMENTARIO.
No se realizará ningún tipo de obra sobre humedal costero

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.

COMENTARIO.
Se establecieron las medidas compensatorias para la excepción según ACUERDO.

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.

COMENTARIO.
Se colocarán letreros alusivos a la protección y conservación del manglar y/o las que se acuerden más productivas en coordinación con la Dirección de la Reserva

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.

COMENTARIO.
No se realizará ninguna actividad que propicie el deterioro de los humedales, por otro lado, no existe la interrupción del flujo hidrológico en virtud de que el proyecto no se ubicará sobre humedales.

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.

COMENTARIO.
Se estableció un mecanismo de compensación de 3,000 m2, sobre una superficie

que la misma Dirección de la Reserva establezca, por lo anterior corresponderá a la SECRETARIA solicitar lo conducente.

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.

COMENTARIO.
Se propone la limpieza y manejo de 3,000 m2 de manglar

4.40 Queda estrictamente prohibido introducir especies exóticas para las actividades de restauración de los humedales costeros.

COMENTARIO.
No se realizará la introducción de ninguna especie exótica

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.

COMENTARIO.
Se le dará el monitoreo adecuado por el tiempo que sea necesario, por cuenta del promovente a la medida de compensación propuesta.

4.42. Los estudios de impacto ambiental y ordenamiento deberán considerar un estudio integral de la unidad hidrológica donde se ubican los humedales costeros.

COMENTARIO.
La unidad hidrológica ha sido una fundamental en los estudios y diseño del proyecto.

- No se extraerá agua subterránea
- No se interrumpirá ni se construirá alguna obra civil o de

canalización y/o obstrucción de algún flujo hidrológico

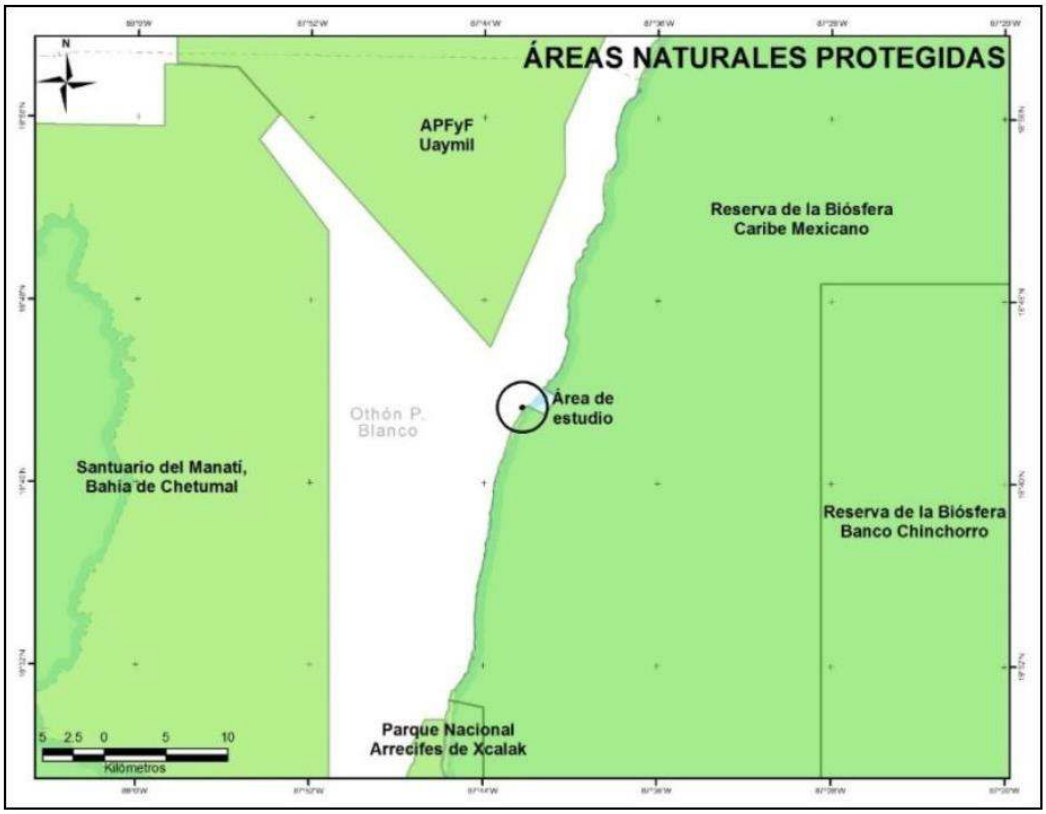
- El manejo de residuos sólidos, será a través de la colocación de tambos separadores.
- Las aguas residuales que se generen serán canalizadas a la planta de tratamiento a través de la red municipal.

Después de complementar el análisis de concordancia y cumplimiento de las NOM’s aplicables al proyecto, es de destacar, que aún en aquellas normas cuya aplicación es indirecta, el Proyecto, se ajusta a la estricta observancia de ellas. En este sentido de acuerdo a las NOM que inciden en él, se concluye que el Proyecto cumple y se apega a lo señalado por las mismas

III.2.6. CONCORDANCIA JURÍDICA CON LOS DECRETOS

Quintana Roo es uno de los Estados con mayor riqueza natural; en su territorio podemos encontrar 13 ANP de jurisdicción federal, sin embargo no se encuentra dentro de algún ANP.

Las Áreas Naturales Protegidas que pudieran estar relacionadas con el proyecto son el Parque Nacional Arrecifes de Xcalak, el Área de Protección de Flora y Fauna Uaymil, la Reserva de la Biosfera Banco Chinchorro y la Reserva de la Biosfera Caribe Mexicano. Además, el predio no se ubica dentro del ámbito de aplicación de áreas naturales protegidas de jurisdicción estatal. El área más cercana al predio es la Reserva Estatal Santuario del Manatí.



Mapa 1. Ubicación del proyecto respecto a las Áreas Naturales Protegidas.

III.3 PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO ESTATAL Y/O MUNICIPAL

III.3.1 CONCORDANCIA CON LOS PLANES Y PROGRAMAS

RELACIONADOS CON EL PROYECTO.

Sin duda los Planes y Programas, como se menciona en la Ley de Planeación, son los instrumentos que permiten al Ejecutivo, desarrollar las estrategias e instrumentos que fomentan y orientan el desarrollo del país; su condición como instrumentos de carácter inductivo, son sin duda elementos que fortalecen y favorecen el desarrollo de proyectos de inversión como el que nos ocupa; sin

embargo, su condición jerárquica normativa, establece condiciones genéricas que, a manera de lineamientos, inciden en el proyecto, pero de manera alguna pueden, jurídicamente, limitarlo en su alcance, si este se atiene a lo que las leyes le indican En este sentido, se hace el análisis de concordancia del proyecto con el Plan Nacional de Desarrollo, los Programas Sectoriales y los programas de desarrollo de los temas que se vinculan al mismo, todos ellos, sustentados en sus consideraciones y limitados por lo que las leyes les imponen.

PLANES Y PROGRAMAS	DICE	NIVEL DE CONCORDANCIA
PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2013-2018	Un México Próspero que detone el crecimiento sostenido de la productividad en un clima de estabilidad económica y mediante la generación de igualdad de oportunidades. Lo anterior considerando que una infraestructura adecuada y el acceso a insumos estratégicos fomentan la competencia y permiten mayores flujos de capital, insumos y conocimiento hacia individuos y empresas con el mayor potencial para aprovecharlo. Asimismo, esta meta busca proveer condiciones favorables para el desarrollo económico a través de fomentar una regulación que permita una competencia sana entre las empresas y el desarrollo de una política moderna de	El proyecto cumple con el requisito al fomentar un clima de estabilidad económica, mediante la generación de empleos y el comercio a nivel local. Generando un mayor flujo de capital, insumos y bienestar social, a través de la utilización de técnicas amigables al ambiente.

	fomento económico enfocada a generar innovación y desarrollo en sectores estratégicos.	

III.3.1.1 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO

Por su ubicación, el proyecto es regulado por el **Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Othón P. Blanco,** Publicado en el periódico oficial del gobierno del estado de Quintana Roo, el día 07 de octubre del 2015. El predio y específicamente la zona de ubicación del desplante se encuentran incluidos dentro de la Unidad de Gestión Ambiental **UGA 50, por lo cual a continuación se realiza una descripción de los criterios de esta UGA y la vinculación de proyecto con los mismos.**

Los Usos Predominantes, Compatibles, Condicionados e Incompatibles de la **UGA 50**, se muestran en la siguiente Tabla:

Nombre de la UGA: **50**	Política:	Superficie (Ha):	Densidad (Ctos/Ha):
	Aprovechamiento sustentable	3.373.254	Regulado por PDU
USOS			
Compatible	Desarrollo Urbano y los que establezca su Programa de Desarrollo Urbano.		
Incompatible	Los que establezca su Programa de Desarrollo Urbano.		
CRITERIOS APLICABLES			

Componente	Clave	Criterios de Regulación Ecológica											
Urbano	URB	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
		25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36

Vinculación con criterios de aplicación general del programa.

<table>
<tr><th colspan="3">CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL PARA EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO, QUINTANA ROO.</th></tr>
<tr><th>Criterio</th><th>Descripción del criterio</th><th>Vinculación del proyecto</th></tr>
<tr><td>CG-01</td><td>Es importante permitir la filtración de las aguas pluviales, por lo que todos los proyectos deben acatar lo dispuestos en el Artículo 132 de la LEEPAQROO o la disposición jurídica que la sustituya.</td><td>El predio donde se realizará el proyecto cuenta con una superficie total de 1,457.88m2, por lo que le corresponde dejar el 30% de la superficie como área verde, que en todo caso será permeable.
se distribuyen de la siguiente manera:

Cuadro, Áreas permeables del proyecto
<table><tr><th>Zona</th><th>Sup. m2</th><th>%</th></tr><tr><td>Área verde</td><td>239.44</td><td>16.42</td></tr><tr><td>Área permeable</td><td>352.86</td><td>24.20</td></tr><tr><td>Totales</td><td>592.30</td><td>40.62</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>CG-02</td><td>Para el adecuado desalojo de agua pluvial y agua residual, todos los proyectos deben contar con infraestructura por separado para el manejo y conducción de cada tipo de agua. El drenaje pluvial de estacionamientos públicos y privados, así como de talleres mecánicos deberá contar con sistemas de retención de grasas y aceites.</td><td>El agua pluvial será conducida por el sistema de drenaje separado previa trampa de residuos; las aguas residuales serán dirigidas a la Planta de Tratamiento municipal.</td></tr>
<tr><td>CG-03</td><td>No se permite verter hidrocarburos y productos químicos no biodegradables o cualquier tipo de residuo considerado como peligroso, al suelo, cuerpos de agua.

En el caso de ecosistemas Marinos, se realizará de conformidad a lo establecido por la Ley de Vertimientos en las Zonas Marinas Mexicanas y su reglamentación.</td><td>No se pretende verter hidrocarburos, productos químicos no biodegradables o cualquier tipo de residuo considerado como peligroso al suelo. restos de materiales que pudiera considerarse como peligrosos como latas de pinturas o estopas impregnadas con solventes serán recolectadas en un "punto limpio" que estará adecuado para evitar que se dispersen estos productos, los cuales</td></tr>
</table>

CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL PARA EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO, QUINTANA ROO.		
Criterio	**Descripción del criterio**	**Vinculación del proyecto**
		serán recolectados por una empresa autorizada
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.	En el sitio del proyecto no se registra la presencia de cenotes o cuerpos de agua superficiales. No aplica.
CG-05	Los proyectos que en cualquier etapa empleen agroquímicos de manera rutinaria e intensiva, deberán elaborar un programa de monitoreo de la calidad del agua del subsuelo a fin de detectar, prevenir y, en su caso, corregir la contaminación del recurso agua. Los resultados del monitoreo se incorporarán a la bitácora ambiental. En áreas cercanas a zonas de captación y/o extracción de agua deberán contar con el visto bueno de la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Estado.	No se pretende el uso de agroquímicos en ninguna etapa del proyecto. No aplica.
CG-06	Las aguas residuales no deben canalizarse a pozos de inyección de agua pluvial, cuerpos de agua naturales, de pozos artesianos, de extracción de agua. Deberán disponerse a través del sistema de drenaje municipal o en caso de no contar con sistema de drenaje municipal, a través de algún sistema de tratamiento de aguas residuales cumpliendo en todo momento con la normatividad vigente	Las aguas residuales serán canalizadas a la planta de tratamiento de aguas residuales municipal.

CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL PARA EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO, QUINTANA ROO.		
Criterio	**Descripción del criterio**	**Vinculación del proyecto**
	aplicable.	
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.	El drenaje pluvial no será canalizado hacia el mar o cuerpo de agua, sino hacia las áreas verdes y permeables por escorrentía natural.
CG-08	No se permite la desecación y/o dragado de cuerpos de agua.	En el sitio del proyecto no se registra la presencia de cuerpos de agua. No aplica.
CG- 09	Se permite la acuacultura en los cuerpos de agua artificiales, y las aguas residuales generadas no podrán disponerse a cuerpos de agua naturales o al subsuelo sin previo tratamiento. No se permite la acuacultura con especies exóticas en cuerpos de agua naturales.	En el sitio del proyecto no se registra la presencia de cuerpos de agua superficiales y las aguas residuales serán canalizas a la planta de tratamiento municipal. El Proyecto no contempla actividades de acuacultura.
CG-10	Los usos autorizados deben considerar acciones para el ahorro del recurso agua, así como medidas de prevención de contaminación del manto freático; estas acciones deberán ser presentadas en los estudios ambientales correspondientes, y validados por la autoridad correspondiente. Estas acciones deberán quedar especificadas en cualquiera de las modalidades solicitadas para su evaluación por la autoridad competente.	El proyecto contempla el uso de instalaciones hidráulicas ahorradoras de agua, basadas en la "Guía Metodológica para el Uso de Tecnologías Ahorradoras de energía y agua en las viviendas de interés social en México", publicado por el Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. Entre las tecnologías ahorradoras de agua que contempla el proyecto, se citan las siguientes: Sistema dual para WC, que permite el ahorro de agua por medio de un sistema que usa 3 litros para descargas líquidas y 6 litros para sólidos.

CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL PARA EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO, QUINTANA ROO.		
Criterio	**Descripción del criterio**	**Vinculación del proyecto**
		Perlizadores, conocidos como dispersores que incrementan la velocidad de salida vs la disminución de área hidráulica y al agua de salida. Llaves ahorradoras de agua. Las aguas residuales serán canalizas a la planta de tratamiento municipal como medida preventiva para evitar la contaminación del manto freático.
CG-11	Se permite la acuacultura cuando cumpla con uno de los tres supuestos siguientes: 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 Se garantice el tratamiento de las aguas residuales Cuente con una fuente de abastecimiento de agua distinta a rejolladas y dolinas.	El proyecto no contempla actividades de acuacultura, no aplica.
CG-12	Todos los proyectos deberán considerar como alternativa para disminuir el consumo de agua de primer uso, que en el diseño de las edificaciones relacionadas al proyecto autorizado se considere la captación de agua de lluvia, así como el reúso de las aguas residuales tratadas. Se puede considerar también una combinación de ambas estrategias.	El proyecto contempla el uso de instalaciones hidráulicas ahorradoras de agua, basadas en la "Guía Metodológica para el Uso de Tecnologías Ahorradoras de energía y agua en las viviendas de interés social en México", publicado por el Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. Entre las tecnologías ahorradoras de agua que contempla el proyecto, se citan las siguientes: Sistema dual para WC, que permite el ahorro de agua por medio de un sistema que usa 3 litros para descargas líquidas y

CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL PARA EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO, QUINTANA ROO.		
Criterio	**Descripción del criterio**	**Vinculación del proyecto**
		6 litros para sólidos. Perlizadores, conocidos como dispersores que incrementan la velocidad de salida versus la disminución de área hidráulica y al agua de salida. Llaves ahorradoras de agua. Las aguas residuales serán canalizadas a la planta de tratamiento municipal, el agua tratada será utilizada para el riego de áreas verdes. El agua tratada deberá cumplir con las disposiciones de las NOM-001-SEMARNAT-1996 Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales y la NOM-002-SEMARNAT-1996 Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal
CG-13	Toda la infraestructura relacionada a los usos y actividades autorizadas, las construcciones preferentemente se construirán con base a las características del terreno, considerando principalmente que las construcciones no interrumpan ni modifiquen los flujos hídricos superficiales o subterráneos.	El proceso constructivo del proyecto no contempla obras o cimentaciones profundas que pudieran interrumpir los flujos hídricos superficiales o subterráneos, el método a utilizar será tradicional, con el apoyo de maquinaria pesada para eficientizar el proceso constructivo.
CG-14	En el diseño y construcción de los sitios de disposición final de Residuos Sólidos Urbanos se deberá colocar en las celdas para residuos y en el estanque de	El proyecto no contempla la construcción de un sitio de disposición final de RSU. Se trata de un hotel, que contará con el servicio de colecta de residuos

CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL PARA EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO, QUINTANA ROO.		
Criterio	**Descripción del criterio**	**Vinculación del proyecto**
	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.	municipalizado.
CG-15	Los sitios de disposición final de RSU deberán contar con un banco de material pétreo autorizado dentro del área proyectada, mismo que se deberá ubicar aguas arriba de las celdas de almacenamiento y que deberá proveer diariamente del material de cobertura.	El proyecto no contempla la construcción de un sitio de disposición final de RSU. Trata de un proyecto tipo habitacional.
CG-16	Los centros de transferencia de Residuos Sólidos Urbanos deberán acreditar ante las autoridades competentes, la impermeabilidad de los sitios de almacenamiento temporal de 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.	El proyecto no contempla la construcción de un sitio de disposición final de RSU. Trata de un proyecto de tipo habitacional, por lo tanto, no le aplica este criterio.
CG-17	Se deberá documentar en la bitácora ambiental los volúmenes de extracción de agua, con el fin de no exceder la capacidad del acuífero. (criterio nuevo)	El proyecto no contempla la perforación de un pozo de extracción de agua; el servicio será suministrado por CAPA.
CG-18	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	Todos los materiales mencionados en el presente criterio que sean utilizados para la construcción del proyecto serán adquiridos de fuentes o bancos de

CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL PARA EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO, QUINTANA ROO.		
Criterio	**Descripción del criterio**	**Vinculación del proyecto**
	autorizados por la autoridad competente, conforme a la legislación vigente en la materia.	material autorizados, lo cual será acreditado mediante las facturas de compra de los materiales.
CG-19	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 sólidos serán recolectados por el servicio público municipal con cierta periodicidad y tendrán como destino el relleno sanitario municipal.
CG-20	Donde se encuentren vestigios arqueológicos, deberá reportarse dicha presencia al Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) y contar con su correspondiente autorización para la construcción de la obra o realización de actividades.	En el sitio del proyecto no se registra la presencia de vestigios arqueológicos, contrario se ha observado y existe evidencia en cuanto a infraestructura de desarrollo antrópico.
CG-21	Los campamentos de construcción o de apoyo y todas las obras en general deben: Contar con al menos una letrina por cada 20 trabajadores. 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). Establecer las medidas necesarias para almacenamiento, retiro, transporte y disposición final de los residuos sólidos generados. Establecer medidas para el correcto manejo, almacenamiento, retiro, transporte y disposición final de los residuos peligrosos.	Por la ubicación del sitio del proyecto dentro del área urbana de Mahahual, el proyecto no contempla la instalación de campamentos de construcción, ya que se contara con un máximo de 40 trabajadores por día en las etapas de construcción. Por otro lado se colocarán contenedores para la disposición temporal de los residuos, se almacenarán temporalmente en un área destinada a ello y su disposición final será en el sitio autorizado por el municipio. Por otro lado, se contará con un reglamento interno que establezca las medidas preventivas de limpieza en el área de trabajo y la vestimenta adecuada.

CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL PARA EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO, QUINTANA ROO.		
Criterio	**Descripción del criterio**	**Vinculación del proyecto**
	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.	
CG-22	El porcentaje de desmonte que se autorice en cada predio, deberá estar acorde a cada uso compatible y no deberá exceder el porcentaje establecido en el umbral máximo de aprovechamiento de la UGA, aplicando el principio de equidad y proporcionalidad.	En este punto cabe aclarar que tanto el POEL de Othón P. Blanco, como el PDU de Mahahual, no establecen porcentajes de desmonte para los usos de suelo aplicables al predio del proyecto; y en ese sentido, se considera que el alcance de este criterio no es aplicable al proyecto. Sin embargo se da cumplimiento a los parámetros urbanísticos de COS y CUS.
CG-23	En el caso de desarrollarse varios usos de suelo compatibles en el mismo predio, los porcentajes de desmonte asignados a cada uno de ellos solo serán acumulables hasta alcanzar el porcentaje definido en el lineamiento ecológico.	El uso de suelo que le corresponde al predio en su totalidad es Mixto Costero 2 (MC2) con un COS de 0.6; CUS de 2.0; 3 niveles y 86 cto7 has.
CG-24	En los terrenos con pendientes mayores a 45 grados, así como en zonas inundables o con escorrentías no se permite la eliminación de la vegetación ni la construcción de obras que propicien el incremento en la erosión del suelo.	El predio del proyecto no presenta una pendiente mayor a 45 grados, es un terreno con superficie plana que no rebasa el 5% de pendiente. No aplica.
CG-25	El derecho de vía de los tendidos de energía eléctrica de alta tensión sólo podrá ser utilizado conforme a la normatividad aplicable, y en apego a ella	El proyecto no se ubica en derecho de vía de tendido de energía eléctrica de alta tensión.

CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL PARA EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO, QUINTANA ROO.		
Criterio	**Descripción del criterio**	**Vinculación del proyecto**
	no podrá ser utilizado para asentamientos humanos.	
CG-26	La disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o dragados sólo podrá realizarse en sitios autorizados por la autoridad competente, siempre y cuando no contengan residuos sólidos urbanos, así como aquellos que puedan ser catalogados como peligrosos por la normatividad vigente.	Todo los residuos que se generen durante el desarrollo del proyecto, ya sean materiales derivados de obras y excavaciones, así como residuos sólidos urbanos o peligrosos, serán dispuestos donde la autoridad municipal lo determine.
CG-27	Los proyectos relacionados a las actividades productivas de cada UGA no podrán solicitar más del 25% del total del umbral de densidad y/o aprovechamiento estipulado para cada UGA. (de acuerdo a la definición de umbral estipulado en el glosario). La superficie de aprovechamiento y/o desmonte para cada predio dentro de la UGA está regulada por los criterios específicos. (se modificó la redacción del criterio).	La superficie de aprovechamiento para el proyecto se basará en lo que señale el criterio específico y los parámetros urbanísticos del PDU.
CG-28	No se permite la transferencia de densidades ni porcentajes de desmonte entre predios ubicados en UGA's distintas.	El predio del proyecto se ubica en su totalidad dentro de la UGA 50 del POEL de OPB, por lo que no aplica la transferencia de densidades ni porcentajes de desmonte.
CG-29	En el desarrollo de los usos de suelo y actividades permitidas, deberán plantearse como primera opción de aprovechamiento aquellos sitios que ya están abandonados por ejemplo: potreros, bancos de materiales para la construcción, así como las áreas desmontadas, sin vegetación	El proyecto se desplantará sobre un sitio con obras existentes y áreas desprovistas de vegetación, por lo que se aprovecharan estas superficies.

CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL PARA EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO, QUINTANA ROO.		
Criterio	**Descripción del criterio**	**Vinculación del proyecto**
	aparente o con vegetación secundaria herbácea y arbustiva u otras áreas afectadas, salvo disposición legal en contrario.	
CG-30	En el tratamiento de plagas y enfermedades de cultivos, jardines, áreas de reforestación y de manejo de la vegetación nativa deben emplearse productos que afecten específicamente la plaga o enfermedad que se desea controlar, así como los fertilizantes que sean preferentemente orgánicos y que estén publicados en el catálogo vigente por la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Substancias Tóxicas (CICOPLAFEST).	No se contempla el uso de agroquímicos durante la implementación del proyecto.
CG-31	Se permite el manejo de especies exóticas, cuando: 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). La actividad no se proyecte en cuerpos naturales de agua. 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. Se garantice el confinamiento de los	El proyecto no contempla el manejo de especies exóticas o domésticas. Se implementará una campaña de control de fauna de tipo feral.

CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL PARA EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO, QUINTANA ROO.		
Criterio	**Descripción del criterio**	**Vinculación del proyecto**
	Ejemplares y se impida su dispersión o distribución al medio natural. Todas las especies exóticas autorizadas deberán contar con un Programa de Manejo autorizado por la autoridad competente. Sólo se permite la acuacultura 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 acuacultura en estanques, al Poniente de la carretera estatal pavimentada.	
CG-32	En la superficie del predio autorizada para su aprovechamiento, en forma previa al desmonte y/o a la nivelación del terreno, debe realizarse un Programa de rescate selectivo de flora y recolecta de material de propagación, a fin de aprovechar el material vegetal que sea susceptible para obras de reforestación, restauración y/o jardinería.	El predio se encuentra desprovisto de vegetación y con obras existentes, por lo que no será necesario la aplicación de un programa de rescate.
CG-33	Previo al desarrollo de cualquier obra o actividad se deberá ejecutar un Programa de rescate y reubicación selectiva de fauna, poniendo especial atención a las especies protegidas y las de lento desplazamiento.	Por las características del predio y ubicación, no se considera necesaria la aplicación de un programa de rescate de fauna.
CG-34	En tanto no se instale y opere una planta de acopio y reciclaje de aceites automotriz y comestible degradados, quienes generen estos residuos deberán contratar la recolección de dichos productos con empresas debidamente autorizadas. Queda estrictamente prohibida la disposición de dichos recursos en cualquier otro lugar que no esté debidamente autorizado por las	Las gracias y aceites que se generen durante la operación, serán canalizados en trampas de aceites, las cuales se entregarán a una empresa acopiadora de manera periódica.

CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL PARA EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO, QUINTANA ROO.		
Criterio	**Descripción del criterio**	**Vinculación del proyecto**
	autoridades competentes.	
CG-35	Todos los proyectos que impliquen la remoción de la vegetación y el despalme del suelo deberán realizar acciones para la recuperación de la tierra vegetal, realizando su separación de los residuos vegetales y pétreos, con la finalidad de la generación de composta que sea utilizada para acciones de reforestación dentro del mismo proyecto o dentro del territorio municipal donde lo disponga la autoridad competente en la materia. Los sitios de composteo deberán considerar mecanismos para evitar la proliferación de fauna nociva.	El suelo del predio es de tipo arenosol, esta será recuperada y acomodada a manera de montañas o duna para posteriormente ser reforestada. No se cuenta con material vegetal suficiente para realizar composteo.
CG-36	En los programas de rescate de fauna silvestre que deben elaborarse y ejecutarse con motivo de la eliminación de la cobertura vegetal de un predio, se deberá incluir el sitio de reubicación de los ejemplares, aprobado por la autoridad ambiental competente.	No será necesario la aplicación de un programa de rescate de fauna pues no hay especies que ameriten su rescate.
CG-37	En los proyectos en donde se pretenda llevar a cabo la construcción de caminos, bardas o cualquier otro tipo de construcción que pudiera interrumpir la conectividad ecosistémica deberán implementar pasos de fauna menor (pasos inferiores) a cada 500 metros, con excepción de áreas urbanas.	El proyecto no contempla la construcción de caminos o bardas perimetrales, ni se interrumpirá una conectividad, pues se encuentra dentro de la zona urbana del poblado de Mahahual.
CG-38	Para disminuir la huella ambiental, se recomienda que en las diferentes construcciones se realice la selección y uso de materiales orgánicos de la región,	En las diferentes etapas constructivas del proyecto, la promovente utilizará material de la región por la facilidad de adquirirlo, costo y para generar una derrama

CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL PARA EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO, QUINTANA ROO.		
Criterio	**Descripción del criterio**	**Vinculación del proyecto**
	o inorgánicos de muy bajo o nulo procesamiento industrial.	económica local.
CG-39	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.	Al término de las actividades de construcción, se realizará reforestación con especies de duna costera de distribución natural.

Vinculación con criterios específicos del ordenamiento.

CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA DE APLICACIÓN EN ZONAS URBANAS PARA EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO, QUINTANA ROO.		
Criterio	**Descripción del criterio**	**Vinculación del proyecto**
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 autoridad correspondiente.	Las aguas residuales serán canalizas a la planta de tratamiento municipal a través del sistema de drenaje.

CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA DE APLICACIÓN EN ZONAS URBANAS PARA EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO, QUINTANA ROO.		
Criterio	**Descripción del criterio**	**Vinculación del proyecto**
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).	El predio colinda con un boulevard y no con la ZOFEMAT, aun así, la promovente acatará esta disposición para la construcción.
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 con Atlas de Riesgos del municipio y/o del estado).	En el sitio del proyecto no se registra la presencia de sascaberas en desuso o zonas bajas con riesgo de inundación.
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	El proyecto no contempla la construcción de campos de golf. No aplica.

CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA DE APLICACIÓN EN ZONAS URBANAS PARA EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO, QUINTANA ROO.		
Criterio	**Descripción del criterio**	**Vinculación del proyecto**
	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 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 impasividad.	
URB-05	Las aguas residuales derivadas de sistemas de producción de industria ligera	El proyecto no contempla la construcción u operación de una industria ligera. Trata de

CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA DE APLICACIÓN EN ZONAS URBANAS PARA EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO, QUINTANA ROO.		
Criterio	**Descripción del criterio**	**Vinculación del proyecto**
	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.	un proyecto hotelero.
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.	El predio del proyecto es una superficie prácticamente plana, la cual no permite que exista descarga y arrastre de sedimentos. Cabe aclarar también que en el predio de proyecto no existen cuerpos de agua naturales.
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.	El proyecto no contempla la construcción de lagos artificiales para el almacenamiento de agua de riego para campos de golf. 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. 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 debe 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.	Este servicio de tratamiento de aguas residuales, será suministrado a través del sistema municipalizado, quien será la responsable de cumplir con estas disposiciones.
	En áreas urbanas, los ecosistemas inundables importantes por su función	El predio del proyecto se encuentra en una UGA urbana, no presenta ecosistemas

CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA DE APLICACIÓN EN ZONAS URBANAS PARA EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO, QUINTANA ROO.		
Criterio	**Descripción del criterio**	**Vinculación del proyecto**
URB-09	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.	inundables importantes, ya que actualmente el predio está ocupado por obras y áreas sin vegetación.
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.	En el sitio del proyecto no se registra la presencia de cenotes u otro cuerpo de agua, por lo tanto 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.	Previo al diseño del proyecto se evaluaron los niveles del terreno, encontrando que no existen zonas de riesgo ante diversos escenarios de lluvia. El terreno en el área de desplante es una superficie prácticamente plana sin zonas inundables de riesgo. Ver anexo, plano de curvas de nivel. Para realizar el levantamiento topográfico se ocupó un banco arbitrario.
URB-12	En el desarrollo de los proyectos en zonas urbanas, se debe realizar el aprovechamiento integral de los recursos naturales existentes en el predio, por lo que será obligatorio realizar la recuperación	Durante las labores de cimentación, el suelo será recuperado y acomodado a manera de duna para posteriormente ser reforestada. No habrá composteo, pues no se realizará desmonte.

CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA DE APLICACIÓN EN ZONAS URBANAS PARA EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO, QUINTANA ROO.		
Criterio	**Descripción del criterio**	**Vinculación del proyecto**
	de tierra vegetal en las superficies que 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 se pretende el uso del fuego en ninguna 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 de éste. El área ocupada por la planta deberá integrarse al proyecto, para su evaluación en materia de impacto ambiental.	No aplica. El proyecto no contempla la instalación de plantas de premezclado, dosificadoras o similares.
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.	Se instalará una malla sombra del 90% de luz para retener los polvos derivados de la construcción. En las zonas donde se detecte que se está emitiendo polvo hacia el exterior y en las zonas que afecten el impacto visual. Ver el capítulo de medidas de mitigación.
	Las áreas de equipamiento deberán	Lo usos de suelo del predio no contemplan

<table>
<tr><th colspan="3">CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA DE APLICACIÓN EN ZONAS URBANAS PARA EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO, QUINTANA ROO.</th></tr>
<tr><th>Criterio</th><th>Descripción del criterio</th><th>Vinculación del proyecto</th></tr>
<tr><td>URB-16</td><td>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.</td><td>áreas de equipamiento,

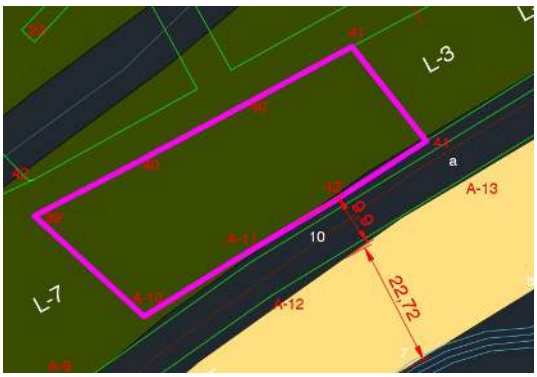
El predio donde se realizará el proyecto cuenta con una superficie total de 1,457.88m2, por lo que le corresponde dejar el 30% de la superficie como área verde, que en todo caso será permeable.
se distribuyen de la siguiente manera:

<table>
<tr><th colspan="3">Cuadro, Áreas permeables del proyecto</th></tr>
<tr><th>Zona</th><th>Sup. m2</th><th>%</th></tr>
<tr><td>Área verde</td><td>239.44</td><td>16.42</td></tr>
<tr><td>Área permeable</td><td>352.86</td><td>24.20</td></tr>
<tr><td>Totales</td><td>592.30</td><td>40.62</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>URB-17</td><td>En hoteles, campos de golf y clubes deportivos, los residuos orgánicos deberán emplearse en la generación de composta para utilizarse en sus áreas verdes, en un área acondicionada para tal efecto dentro del predio.</td><td>En la etapa de operación, se acondicionará para que un % de los residuos orgánicos que se generen sean composteados.</td></tr>
<tr><td>URB-18</td><td>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.</td><td>El proyecto no contempla la generación de desechos peligrosos o biológico infecciosos. No aplica.</td></tr>
<tr><td>URB-19</td><td>Durante el transporte de materiales pétreos éstos deberán humedecerse y cubrirse con una lona antidispersante, la que debe sujetarse adecuadamente y encontrarse en</td><td>Se vigilará que durante el transporte de materiales pétreos se humedezcan previamente a su transporte, destino final y que sean cubiertas con una lona con el fin</td></tr>
</table>

CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA DE APLICACIÓN EN ZONAS URBANAS PARA EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO, QUINTANA ROO.		
Criterio	**Descripción del criterio**	**Vinculación del proyecto**
	buen estado con objeto de minimizar la dispersión de partículas de polvo.	de evitar emisiones de partículas a la atmósfera. Ver capítulo de medida de mitigación.
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. El proyecto no contempla la instalación de plantas de premezclado, dosificadoras o similares.
URB-21	Los crematorios deberán realizar un monitoreo y control de sus emisiones a la atmósfera.	No aplica. El proyecto no contempla obras o actividades de crematorio o cementerios.
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 no contempla obras o actividades de crematorio o cementerios.
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	No aplica, el predio colinda con un Boulevard de uso común, por lo que todas las personas cuentan con acceso libre a la playa.
	Los andadores de acceso a la playa se	El predio del proyecto no colinda con la

CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA DE APLICACIÓN EN ZONAS URBANAS PARA EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO, QUINTANA ROO.		
Criterio	**Descripción del criterio**	**Vinculación del proyecto**
URB-24	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.	playa, no habrá andadores. No aplica.
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.	Este es un proyecto hotelero en una zona urbana, en donde se rescatará el suelo y será acomodado a manera de duna par ser reforestado al término de la construcción. Las especies que se utilizarán serán propias de duna costera.
URB-26	Para mitigar el aumento de la temperatura y la sensación térmica en las 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.	No aplica al proyecto. Sin embargo como medida de compensación se realizará una campaña de reforestación con especies locales en la zona costera colindante.

CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA DE APLICACIÓN EN ZONAS URBANAS PARA EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO, QUINTANA ROO.		
Criterio	**Descripción del criterio**	**Vinculación del proyecto**
URB-27	Las reservas territoriales destinadas a aprovechamiento urbano establecidas en el Programa de Desarrollo Urbano deberán mantener su cobertura vegetal original 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.	No aplica, el predio se encuentra dentro de una zona urbana, sin embargo al final de la obra será reforestado el sitio.
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.	Dentro del predio existen obras y áreas sin vegetación, razón por la cual se está proponiendo la reforestación.
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.	Como se mencionó antes, se implementará un programa de reforestación con vegetación de duna costera.
URB-30	Las superficies 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	Se reforestará con especies nativas con una densidad de 1,500 plantas /has.

CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA DE APLICACIÓN EN ZONAS URBANAS PARA EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO, QUINTANA ROO.		
Criterio	**Descripción del criterio**	**Vinculación del proyecto**
	programa de reforestación con especies nativas que considere por lo menos 1,500 árboles y palmas por hectárea.	
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, el predio no cuenta con sitios de recreación para caminatas con mascotas.
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 a la tortuga marina.	No se utilizará ningún tipo de vehículo sobre la zona de playa. Por otro lado, no es sitio de anidación de tortuga.
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.	El proyecto no colinda con la Zona Federal Marítimo Terrestre, antes se encuentra un boulevard de uso común. Por otro lado, esta zona está regulado por el PDU de Mahahual y permite su aprovechamiento.  Por otro lado, no hay una continuidad ecosistemica de vegetación típica de la zona pues se encuentra urbanizado.
	En el caso de que el ecosistema de duna costera se encuentre afectado o carezca de	El predio se encuentra dentro de la zona urbana del poblado de Mahahual, por lo que

CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA DE APLICACIÓN EN ZONAS URBANAS PARA EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO, QUINTANA ROO.		
Criterio	**Descripción del criterio**	**Vinculación del proyecto**
URB-34	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 existe un ecosistema de duna costera, sin embargo al interior del predio se realizará la reforestación con especies propias de este ecosistema, y en ningún momento podría aplicar una restauración, puesto que la zona se encuentra ya urbanizada.
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.	El proyecto no cuenta con vegetación de manglar, ni con dunas. No aplica.
URB-36	En predios en donde exista, total o parcialmente, comunidades de manglar, los promoventes deberán coordinarse con las autoridades competentes en la materia para coadyuvar en el *Programa Integral de Conservación, Restauración o Rehabilitación del Manglar de Costa Maya.* El programa habrá de contener como mínimo: un estudio de línea base del humedal; la delimitación georreferenciada del manglar; en su caso, las estrategias de conservación a aplicar; en su caso, la identificación de la magnitud y	No aplica, en el interior del predio no hay comunidades de manglar, ni parcialmente.

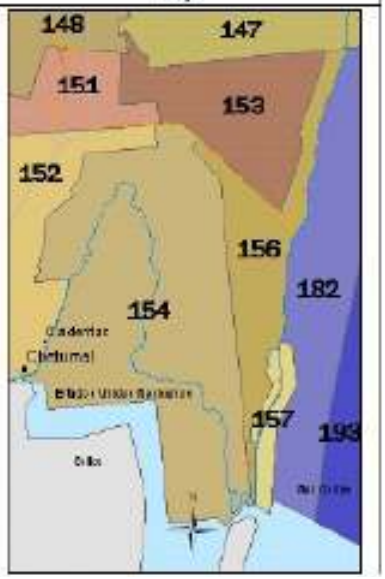
CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA DE APLICACIÓN EN ZONAS URBANAS PARA EL MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO, QUINTANA ROO.		
Criterio	**Descripción del criterio**	**Vinculación del proyecto**
	las causas de deterioro; en su caso, la descripción y justificación detallada de las medidas de rehabilitación propuestas y el cronograma detallado correspondiente; 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. Este programa deberá formar parte del estudio de impacto ambiental correspondiente y sus resultados deben ser ingresados anualmente en la Bitácora Ambiental.	

III.3.2 ACUERDO POR EL QUE SE EXPIDE LA PARTE MARINA DEL PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO MARINO Y REGIONAL DE GOLFO DE MÉXICO Y MAR CARIBE Y SE DA A CONOCER LA PARTE REGIONAL DEL PROPIO PROGRAMA, PUBLICADO EN EL DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN EL 24 DE NOVIEMBRE DE 2012.

El área donde se pretende ubicar el proyecto se encuentra dentro de la UGA 156 del POEMyRGMyMC, siendo ésta UGA denominada Costa Maya.

Tipo de UGA	Regional
Nombre:	Costa maya
Municipio:	Othón P. Blanco
Estado:	Quintana Roo
Población:	960 Habitantes
Superficie:	79,849.904 Ha
Subregión:	Aplicar criterios de Zona Costera Inmediata Mar Caribe
Islas:	
Puerto Turistico	Presente
Puerto Comercial	
Puerto Pesquero	Presente
Nota:	

Mapa



A continuación se enlistan, las acciones generales y específicas aplicables al proyecto, siguiendo la línea de Estrategias Ecológicas por Acciones, las acciones generales representadas con la letra G seguida de los numerales correspondientes (p.e. G001) y las acciones específicas representadas con la letra A seguida de los numerales consecuentes (p.e. A001):

Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe CRITERIOS GENERALES		
CRITERIO	CRITERIOS GENERALES	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
G001	Promover el uso de tecnologías y prácticas de manejo para el uso eficiente del agua en coordinación con la CONAGUA y demás autoridades competentes.	SE CUMPLE Se instalarán equipos ahorradores de agua en las instalaciones.
G002	Promover el establecimiento del pago por servicios ambientales hídricos en coordinación con la CONAGUA y las demás autoridades competentes.	SE CUMPLE La empresa promovente se da por enterada de la presente estrategia y coadyuvará con la autoridad competente. Asimismo, se realizan los pagos correspondientes por el aprovechamiento de agua.
G003	Impulsar y apoyar la creación de UMA para evitar el comercio de especies de extracción y sustituirla por especies de producción.	NO APLICA El proyecto no considera la operación de una UMA.
G004	Instrumentar o en su caso reforzar las campañas de vigilancia y control de las actividades extractivas de flora y	NO APLICA No se pretende realizar actividades

	fauna silvestre, particularmente para las especies registradas en la Norma Oficial Mexicana, Protección ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestre-Categoría de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio-Lista de Especies en Riesgo (NOM-059-SEMARNAT-2010).	extractivas de flora y fauna en ninguna de las etapas del proyecto.
G005	Establecer bancos de germoplasma, conforme a la legislación aplicable.	NO APLICA El proyecto no contempla el establecimiento de bancos de germoplasma, ya que se trata de una ampliación y operación de un hotel.
G006	Reducir la emisión de gases de efecto invernadero.	SE CUMPLE Con el fin de mitigar la emisión de gases de efecto invernadero a la atmósfera se prohíbe el uso de fuego en el área de desplante del proyecto, de la misma manera, al ser un proyecto relativamente pequeño se planea llevar a cabo la construcción del mismo sin el uso de gran número de vehículos o maquinaria.
G007	Fortalecer los programas económicos de apoyo para el establecimiento de metas voluntarias para la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y comercio de Bonos de Carbono	NO APLICA El fortalecimiento de programas económicos de apoyo al establecimiento de metas voluntarias para la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y comercio de bonos de carbono es de competencia gubernamental; razón por la cual el presente criterio queda excluido de su aplicación.
G008	El uso de Organismos Genéticamente Modificados debe realizarse conforme a la legislación vigente	NO APLICA El proyecto no contempla el uso de Organismos Genéticamente Modificados.
G009	Planificar las acciones de construcción de infraestructura, en particular la de comunicaciones terrestres para evitar la fragmentación del hábitat	NO APLICA No es relacionable con el Proyecto, ya que el este no contempla la construcción de infraestructuras de comunicaciones terrestres.
G010	Instrumentar campañas y mecanismos para la reutilización de áreas agropecuarias para evitar su expansión hacia áreas naturales.	NO APLICA Es una obligación aplicable para la autoridad y no al promovente.
G011	Instrumentar medidas de control para minimizar las afectaciones producidas a los ecosistemas costeros por efecto de las actividades humanas	SE CUMPLE El proyecto propone la implementación de un programa de reforestación con vegetación de duna costera al interior del predio.
G012	Impulsar la ubicación o reubicación de parques industriales en sitios ya perturbados o de escaso valor ambiental	NO APLICA Es una obligación aplicable para la autoridad y no al promovente.

G013	Evitar la introducción de especies potencialmente invasoras en o cerca de las coberturas vegetales nativas	SE CUMPLE No se prevé la introducción de ningún tipo especie potencialmente invasora.
G014	Promover la reforestación en los márgenes de los ríos.	NO APLICA Es una obligación aplicable para la autoridad y no al promovente
G015	Evitar el asentamiento de zonas industriales o humanas en los márgenes o zonas inmediatas a los cauces naturales de los ríos.	NO APLICA Es una obligación aplicable para la autoridad y no al promovente.
G016	Reforestar las laderas de las montañas con vegetación nativa de la región	NO APLICA Es una obligación aplicable para la autoridad y no al promovente
G017	Desincentivar las actividades agrícolas en las zonas con pendientes mayores a 50%.	NO APLICA Es una obligación aplicable para la autoridad y no al promovente
G018	Recuperar la vegetación que consolide las márgenes de los cauces naturales en el ASO, de conformidad por lo dispuesto en la Ley de Aguas Nacionales, la Ley General de Vida Silvestre y demás disposiciones jurídicas aplicables.	NO APLICA Le corresponde a la autoridad realizar esta actividad en términos de lo que marca el criterio.
G019	Los planes o programas de desarrollo urbano del área sujeta a ordenamiento deberán tomar en cuenta el contenido de este Programa de Ordenamiento, incluyendo las disposiciones aplicables sobre riesgo frente a cambio climático en los asentamientos humanos	NO APLICA Este criterio no es relacionable para el promovente, sino para la autoridad
G020	Recuperar y mantener la vegetación natural en las riberas de los ríos y zonas inundables asociadas a ellos	NO APLICA Es una obligación aplicable para la autoridad en términos del criterio y no al promovente
G021	Promover las tecnologías productivas en sustitución de las extractivas.	NO APLICA Es una obligación aplicable para la autoridad y no al promovente.
G022	Promover el uso de tecnologías productivas intensivas en sustitución de las extensivas	NO APLICA Es una obligación aplicable para la autoridad y no al promovente.
G023	Implementar campañas de control de especies que puedan convertirse en plagas	NO APLICA Es una obligación aplicable para la autoridad y no al promovente
G024	Promover la realización de acciones de forestación y reforestación con restauración de suelos para incrementar el potencial de sumideros forestales de carbono, como medida de mitigación y adaptación de efectos de cambio climático.	NO APLICA Es una obligación aplicable para la autoridad y no al promovente
G025	Fomentar el uso de especies nativas que posean una alta tolerancia a parámetros ambientales cambiantes para las actividades productivas	SE CUMPLE El proyecto contempla el uso de especies vegetales nativas para la reforestación de las áreas verdes del proyecto, no se contempla el uso de plantas exóticas o de tipo invasivas

		que pudiesen afectar a la flora local.
G026	Identificar las áreas importantes para el mantenimiento de la conectividad ambiental en gradientes altitudinales y promover su conservación (o rehabilitación).	NO APLICA Ya que no existen gradientes altitudinales
G027	Promover el uso de combustibles de no origen fósil.	SE CUMPLE La energía es suministrada a través de la red de energía eléctrica.
G028	Promover el uso de energías renovables	SE CUMPLE Como alternativa de apoyo energético del proyecto, se ha tomado en cuenta una política de uso de energías renovables en los casos que sea técnicamente posible. Uso de iluminación solar.
G029	Promover un aprovechamiento sustentable de la energía	SE CUMPLE Dentro de las instalaciones se colocarán equipos ahorradores de energía como focos LED.
G030	Fomentar la producción y uso de equipos energéticamente más eficientes.	SE CUMPLE Periódicamente se sustituirán los equipos electrónicos para su correcto funcionamiento y ahorro energético
G031	Promover la sustitución a combustibles limpios, en los casos en que sea posible, por otros que emitan menos contaminantes que contribuyan al calentamiento global.	NO APLICA Se entiende va más dirigido a estrategias por implementar por parte de la autoridad competente.
G032	Promover la generación y uso de energía a partir de hidrógeno	NO APLICA Es una obligación aplicable para la autoridad y no al promovente
G033	Promover la investigación y desarrollo en tecnologías limpias.	NO APLICA Es una obligación aplicable para la autoridad y no al promovente.
G034	Impulsar la reducción del consumo de energía de viviendas y edificaciones a través de la implementación de diseños bioclimático, el uso de nuevos materiales y de tecnologías limpias.	SE CUMPLE El diseño del proyecto se realizó con un enfoque de arquitectura que ayude a la reducción del consumo de energía utilizando nuevos materiales y tecnologías limpias, tal y como se describe en la presente MIA.
G035	Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones domésticas existentes.	SE CUMPLE Periódicamente se sustituirán los equipos electrónicos para su correcto funcionamiento y ahorro energético.
G036	Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones industriales existentes.	SE CUMPLE Se instalarán equipos ahorradores de energía en todas las instalaciones del

		proyecto
G037	Elaborar modelos (sistemas mundiales de zonificación agro-ecológica) que permitan evaluar la sostenibilidad de la producción de cultivos; en diferentes condiciones del suelo, climáticas y del terreno	NO APLICA Es una obligación aplicable para la autoridad y no al promovente
G038	Evaluar la potencialidad del suelo para la captura de carbono	NO APLICA Es una obligación aplicable para la autoridad y no al promovente
G039	Promover y fortalecer la formulación e instrumentación de los ordenamientos ecológicos locales en el ASO.	NO APLICA Es una obligación aplicable para la autoridad y no al promovente
G040	Fomentar la participación de las industrias en el Programa Nacional de Auditoría Ambiental	SE CUMPLE De ser autorizado el proyecto, se prevé participar en el Programa Nacional de Auditoría Ambiental
G041	Fomentar la elaboración de Programas de Desarrollo Urbano en los principales centros de población de los municipios.	NO APLICA Es una obligación aplicable para la autoridad y no al promovente.
G042	Fomentar la inclusión de las industrias de todo tipo en el Registro de Emisión y Transferencia de Contaminantes (RETC) y promover el Sistema de Información de Sitios Contaminados en el marco del Programa Nacional de Restauración de Sitios Contaminados.	NO APLICA Es una obligación aplicable para la autoridad y no al promovente
G043	LA SEMARNAT, considerará el contenido aplicable de este Programa. En su participación para la actualización de la Carta Nacional Pesquera, Asimismo, lo considerará en las medidas tendientes a la protección de quelonios, mamíferos marinos y especies bajo un estado especial de protección, que dicte de conformidad con la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentable	NO APLICA Es una obligación aplicable para la autoridad y no al promovente.
G044	Contribuir a la construcción y reforzamiento de las cadenas productivas y de comercialización interna y externa de las especies pesqueras	NO APLICA Es una obligación aplicable para la autoridad y no al promovente.
G045	Consolidar el servicio de transporte público en las localidades nodales.	NO APLICA Es una obligación aplicable para la autoridad y no al promovente
G046	Fomentar la ampliación o construcción de infraestructuras que liberen tránsito de paso, corredores congestionados y mejore el servicio de transporte.	NO APLICA Es una obligación aplicable para la autoridad y no al promovente
G047	Impulsar la diversificación de actividades productivas.	NO APLICA Es una obligación aplicable para la autoridad y no al promovente.
G048	Instrumentar y apoyar campañas para la prevención ante la eventualidad de desastres naturales.	SE CUMPLE La promovente se compromete a participar activamente en la instrumentación y apoyo de campañas de prevención ante desastres

		naturales, especialmente los huracanes.
G049	Fortalecer la creación o consolidación de los comités de protección civil.	NO APLICA Es una obligación aplicable para la autoridad y no al promovente. Sin embargo, el promovente acatará todas las recomendaciones que se hagan por parte de protección civil.
G050	Promover que las construcciones de las casas habitación sean resistentes a eventos hidrometeorológicos.	NO APLICA Es una obligación aplicable para la autoridad y no al promovente.
G051	Realizar campañas de concientización sobre el manejo adecuado de residuos sólidos urbanos.	NO APLICA Es una obligación aplicable para la autoridad y no al promovente. Sin embargo, se cuenta con un adecuado manejo de los residuos sólidos como se demuestra en el presente documento.
G052	Implementar campañas de limpieza, particularmente en asentamientos suburbanos y urbanos (descacharrización, limpieza de solares, separación de basura, etc.).	NO APLICA Es una obligación aplicable para la autoridad y no al promovente.
G053	Instrumentar programas y mecanismos de reutilización de las aguas residuales tratadas	NO APLICA Es una obligación aplicable para la autoridad y no al promovente.
G054	Promover en el sector industrial la instalación y operación adecuada de plantas de tratamiento para sus descargas.	NO APLICA Es una obligación aplicable para la autoridad y no al promovente.
G055	La remoción parcial o total de vegetación forestal para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, o para el aprovechamiento de recursos maderables en terrenos forestales y preferentemente forestales, sólo podrá llevarse a cabo de conformidad con la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y demás disposiciones jurídicas aplicables.	NO APLICA Conforme a la nueva LGDFS, el sitio en donde se construirá el proyecto ya no se considera terreno forestal.
G056	Promover e impulsar la construcción y adecuada operación de sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos, peligrosos o de manejo especial de acuerdo a la normatividad vigente.	NO APLICA Es una obligación aplicable para la autoridad y no al promovente.
G057	Promover los estudios sobre los problemas de salud relacionados con los efectos del cambio climático	NO APLICA Es una obligación aplicable para la autoridad y no al promovente.
G058	La gestión de residuos peligrosos deberá realizarse conforme a lo establecido por la legislación vigente y los lineamientos de la CICOPLAFEST que resulten aplicables	NO APLICA Es una obligación aplicable para la autoridad y no al promovente.
G059	El desarrollo de infraestructura dentro de un ANP, deberá ser consistente con la legislación aplicable, el Programa de Manejo y el Decreto de creación correspondiente	NO APLICA El proyecto no se encuentra dentro de la poligonal de un área natural protegida
G060	Ubicar la construcción de infraestructura costera en sitios	NO APLICA

	donde se minimice el impacto sobre la vegetación acuática sumergida	El proyecto se desarrollará en tierra firme.
G061	La construcción de infraestructura costera se deberá realizar con procesos y materiales que minimicen la contaminación del ambiente marino	NO APLICA El proyecto no extenderá sus instalaciones hacia la costa, por lo que queda descartada la construcción de infraestructura costera.
G062	Implementar procesos de mejora de la actividad agropecuaria y aplicar mejores prácticas de manejo.	NO APLICA En el sitio del proyecto no se practican actividades agropecuarias.
G063	Promover la elaboración de ordenamientos pesqueros y acuícolas a diferentes escalas y su vinculación con los ordenamientos ecológicos.	NO APLICA Es una obligación aplicable para la autoridad y no al promovente.
G064	La construcción de carreteras, caminos, puentes o vías férreas deberá evitar modificaciones en el comportamiento hidrológico de los flujos subterráneos o superficiales o atender dichas modificaciones en caso de que sean inevitables	NO APLICA Es una obligación aplicable para la autoridad y no al promovente.
G065	La realización de obras y actividades en Áreas Naturales Protegidas, deberá contar con la opinión de la Dirección del ANP o en su caso de la Dirección Regional que corresponda, conforme lo establecido en el Decreto y Programa de Manejo del área respectiva.	NO APLICA El sitio en donde se desarrollará el proyecto se encuentra fuera de cualquier ANP

Vinculación del Proyecto con las acciones específicas del POEMyRGMyMC.

CRIERIO	ACCIONES ESPECÍFICAS	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
A-001	Fortalecer los mecanismos para el control de la comercialización y uso de agroquímicos y pesticidas.	NO APLICA Compete a la autoridad la vigilancia de lo dispuesto por el criterio.
A-002	Instrumentar mecanismos de capacitación para el manejo adecuado de agroquímicos y pesticidas.	NO APLICA Compete a la autoridad la vigilancia de lo dispuesto por el criterio.
A-003	Fomentar el uso de fertilizantes orgánicos y abonos verdes en los procesos de fertilización del suelo de actividades agropecuarias y forestales.	NO APLICA Compete a la autoridad la vigilancia de lo dispuesto por el criterio.
A-005	Fomentar la reducción de pérdidas de agua durante los procesos de distribución de la misma.	NO APLICA Compete a la autoridad la vigilancia de lo dispuesto por el criterio.
A-006	Implementar programas para la captación de agua de lluvia y el uso de aguas grises.	SE CUMPLE Se implementará un programa para la captación de agua de lluvia y uso de aguas residuales. Mismo que se detalla en el capítulo 6.
A-007	Promover la constitución de áreas destinadas voluntariamente a la conservación ó ANP en áreas aptas para la conservación o restauración de ecosistemas	NO APLICA Compete a la autoridad darle seguimiento a este criterio.

	naturales.	
A-008	Evitar las actividades humanas en las playas de anidación de tortugas marinas, salvo aquellas que estén autorizadas en los programas de conservación.	SE CUMPLE Durante la temporada de anidación de tortugas marinas, en caso de identificarse algún nido, se dará aviso a las autoridades correspondientes
A-009	Fortalecer la inspección y vigilancia en las zonas de anidación y reproducción de las tortugas marinas.	NO APLICA Compete a la autoridad darle seguimiento a este criterio.
A-010	Fortalecer la inspección y vigilancia en las zonas de anidación y reproducción de las tortugas marinas.	NO APLICA Compete a la autoridad darle seguimiento a este criterio.
A-011	Establecer e impulsar programas de restauración y recuperación de la cobertura vegetal original para revertir el avance de la frontera agropecuaria.	NO APLICA Compete a la autoridad darle seguimiento a este criterio.
A-012	Promover la preservación de las dunas costeras y su vegetación natural, a través de la ubicación de la infraestructura detrás del cordón de dunas frontales.	SE CUMPLE La infraestructura que se va a construir queda fuera las dunas pioneras (embrionarias), toda vez que el proyecto se localiza en un área urbanizada denominada Mahahual, donde existe infraestructura turística. Por último, cabe destacar que el escenario ambiental del sitio corresponde a una zona previamente impactada y modificada por efectos naturales, actividades recreativas y de servicios.
A-013	Establecer las medidas necesarias para evitar la introducción de especies potencialmente invasoras por actividades marítimas en los términos establecidos por los artículos 76 y 77 de la Ley de Navegación y Comercio Marítimo.	NO APLICA Compete a la autoridad darle seguimiento a este criterio.
A014	Instrumentar campañas de restauración, reforestación y recuperación de manglares y otros humedales en las zonas de mayor viabilidad ecológica	NO APLICA Esta es una obligación para la autoridad y no para la empresa promovente.
A-015	Promover e impulsar la reubicación de instalaciones que se encuentran sobre las dunas arenosas en la zona costera del ASO.	NO APLICA Compete a la autoridad darle seguimiento a este criterio.
A-016	Establecer corredores biológicos para conectar las ANP existentes o las áreas en buen estado de conservación dentro del ASO.	NO APLICA Compete a la autoridad darle seguimiento a este criterio.
A017	Establecer e impulsar programas de restauración, reforestación y recuperación de zonas degradadas.	NO APLICA Esta es una obligación para la autoridad y no para la empresa promovente.
A018	Promover acciones de protección y recuperación de especies	SE CUMPLE

	bajo algún régimen de protección considerando en la Norma Oficial Mexicana, Protección ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestre-Categoría de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio-Lista de Especies en Riesgo (NOM-059 SEMARNAT-2010).	Esta es una obligación para la autoridad y no para la promovente. Sin embargo, en el predio en donde se ubica el proyecto no existen especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
A019	Los programas de remediación que se implementen, deberán ser formulados y aprobados de conformidad con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, y demás normatividad aplicable.	SE CUMPLE No se prevé la contaminación del suelo por ningún motivo, ya que el almacén de residuos peligrosos existente cuenta con las medidas necesarias para contener las sustancias en caso de un derrame. Sin embargo, en caso necesario se someterá a aprobación el programa de remediación correspondiente.
A022	Fomentar programas de remediación y monitoreo de zonas y aguas costeras afectadas por los hidrocarburos	NO APLICA Esta es una obligación para la autoridad y no para la promovente.
A023	Fomentar la aplicación de medidas preventivas y correctivas de contaminación del suelo con base a riesgo ambiental, así como la aplicación de acciones inmediatas o de emergencia y tecnologías para la remediación in situ, en términos de la legislación aplicable.	NO APLICA Esta es una obligación para la autoridad y no para la promovente.
A024	Fomentar el uso de tecnologías para reducir la emisión de gases de efecto invernadero y partículas al aire por parte de la industria y los automotores cuando ello sea técnicamente viable.	SE CUMPLE Durante la construcción las emisiones a la atmósfera serán principalmente partículas de polvo producto de los vehículos encargados de transportar el material de construcción al sitio del proyecto, para minimizar tales emisiones, en el caso del polvo, las cajas de los camiones estarán cubiertas con lona y el polvo o grava será mojada para evitar su dispersión.
A025	Promover la participación de las industrias en acciones tendientes a una gestión adecuada de residuos peligrosos, con el objeto de prevenir la contaminación de suelos y fomentar su preservación	SE CUMPLE El proyecto cuenta con un programa de manejo integral de residuos y un subprograma de manejo de residuos peligrosos, mismo que se adjunta a la presente MIA, a fin de prevenir la contaminación de suelos y fomentar su preservación.
A026	Promover e impulsar el uso de tecnologías "Limpias" y "Ambientalmente amigables" en las industrias registradas en el ASO y su área de influencia. Fomentar que las industrias que se establezcan cuenten con las tecnologías de reducción de emisiones de gases de	SE CUMPLE Esta es una obligación para la autoridad y no para la empresa promovente. Sin embargo, se prevé el uso de tecnologías ambientalmente amigables y de ahorro

	efecto invernadero.	energético.
A027	Mantener al mínimo posible la superficie ocupada por las instalaciones de infraestructura en las playas para evitar su perturbación.	SE CUMPLE Se respeta el límite edificatorio establecido. Es importante mencionar que el proyecto se localiza en un área urbanizada denominada MAHAHUAL, donde predomina la infraestructura turística. Considerando lo anterior, es posible predecir que el impacto del Proyecto será prácticamente irrelevante en términos de la estructura y función de los ecosistemas, ya que estos se encuentran previamente modificados debido al desarrollo urbano. Asimismo, en el aspecto paisajístico, no se producirá cambio notable en la composición visual del área dado que la urbanización del sistema provoca una calidad ambiental sensiblemente baja. Desde el punto de vista visual la composición del sistema ambiental está acorde con los patrones de diseño de los grandes centros turísticos. Por último cabe destacar que el escenario ambiental del sitio corresponde a una zona previamente impactada y modificada por efectos naturales, actividades recreativas y de servicios.
A028	Promover las medidas necesarias para que la instalación de infraestructura de ocupación permanente sobre el primero o segundo cordón de dunas evite generar efectos negativos sobre su estructura o función ecosistémica.	SE CUMPLE No se instalará ningún tipo de infraestructura sobre la duna costera. En este sentido la infraestructura a construir queda fuera del primero o segundo cordón de dunas, toda vez que el proyecto se localiza en un área urbanizada denominada MAHAHUAL, donde predomina la infraestructura turística. Considerando lo anterior, es posible predecir que el impacto del Proyecto será prácticamente irrelevante en términos de la estructura y función de los ecosistemas, ya que estos se encuentran previamente modificados debido al desarrollo urbano. Asimismo, en el aspecto paisajístico, no se producirá cambio notable en la composición visual del área dado que la urbanización del sistema provoca una calidad ambiental sensiblemente baja. Desde el punto de vista

		visual la composición del sistema ambiental está acorde con los patrones de diseño de los grandes centros turísticos. Por último cabe destacar que el escenario ambiental del sitio corresponde a una zona previamente impactada y modificada por efectos naturales, actividades recreativas y de servicios
A029	Promover la preservación del perfil de la costa y los patrones naturales de circulación de las corrientes alineadas a la costa, salvo cuando dichas modificaciones correspondan a proyectos de infraestructura que tengan por objeto mitigar o remediar los efectos causados por alguna contingencia meteorológica o desastre natural.	NO APLICA Se considera una obligación para la autoridad y no para la empresa promovente
A030	Generar o adaptar tecnologías constructivas y de ingeniería que minimicen la afectación al perfil costero y a los patrones de circulación de aguas costeras.	SE CUMPLE La tecnología constructiva y de ingeniería correspondiente a la ampliación, por su ubicación no afecta al perfil costero o a los patrones de circulación de aguas costeras
A-031	Promover la preservación de las características naturales de las barras arenosas que limitan los sistemas lagunares costeros.	NO APLICA Compete a la autoridad darle seguimiento a este criterio.
A032	Fomentar el aprovechamiento de la energía eólica, excepto cuando su infraestructura pueda afectar corredores de especies migratorias.	NO APLICA Toda vez que esta no es una obligación para la promovente. Sin embargo, de ser posible, se instalarán equipos para la generación de energía alternativa
A033	Fomentar el aprovechamiento de la energía eólica, excepto cuando su infraestructura pueda afectar corredores de especies migratorias.	NO APLICA El proyecto contempla la construcción de edificios departamentales, no es una empresa que se dedique a la generación de energía eléctrica.
A037	Promover la generación energética por medio de energía solar.	NO APLICA El área de desplante se encuentra en una zona urbanizada que cuenta con el servicio de energía eléctrica, por lo que no es necesaria la inversión extra requerida para el uso de la energía solar.
A-038	Impulsar el uso de residuos agrícolas para la generación de energía y reducir los riesgos de incendios forestales en las regiones más secas.	NO APLICA, no es el giro primario de la promovente.
A-039	Promover la reducción del uso de agroquímicos sintéticos a favor del uso de mejoradores orgánicos.	NO APLICA, no es el giro primario de la promovente.
A-040	Impulsar la sustitución de las actividades de pesca extractiva por actividades de producción acuícola con especies nativas de la zona en la cual se aplica el programa y con tecnologías	NO APLICA, no es el giro primario de la promovente.

	que no contaminen el ambiente y cuya infraestructura no afecte los sistemas naturales.	
A-044	Diversificar la base de especies en explotación comercial en las pesquerías.	NO APLICA, no es el giro primario de la promovente.
A-048	Contribuir a redimensionar y ajustar las flotas pesqueras y los esfuerzos de captura a las capacidades y estados actuales y previsibles de las poblaciones en explotación.	NO APLICA, no es el giro primario de la promovente.
A049	Construir, modernizar y ampliar la infraestructura portuaria de apoyo a la producción pesquera y turística para embarcaciones menores	NO APLICA Se considera una obligación para la autoridad y no para la empresa promovente
A050	Promover el desarrollo de Programas de Desarrollo Urbano y Programas de Conurbación con el fin de dotar de infraestructura de servicios a las comunidades rurales.	NO APLICA Se considera una obligación para la autoridad y no para la empresa promovente
A051	Promover la construcción de caminos rurales, de terracería o revestidos entre las localidades estratégicas para mejorar la comunicación.	NO APLICA Se considera una obligación para la autoridad y no para la empresa promovente
A-052	Promover el uso sostenible de la tierra/agricultura (cultivos, ganado, pastos y praderas, y bosques) yprácticas de manejo y tecnología que favorezcan la captura de carbono.	NO APLICA Se considera una obligación para la autoridad y no para la empresa promovente
A053	Desincentivar y evitar el desarrollo de actividades productivas extensivas.	NO APLICA, no es el giro primario de la promovente.
A054	Promover la sustitución de tecnologías extensivas por intensivas en las actividades acordes a la aptitud territorial, utilizando esquemas de manejo y tecnología adecuada para minimizar el impacto ambiental.	NO APLICA, no es el giro primario de la promovente.
A055	Coordinar los programas de gobierno que apoyan a la producción agropecuaria para actuar sinérgicamente sobre el territorio y la población que lo ocupa	NO APLICA Se considera una obligación para la autoridad y no para la empresa promovente.
A-056	Identificar e implementar aquellos cultivos aptos a las condiciones ambientales cambiantes.	NO APLICA, no es el giro primario de la promovente.
A057	Evitar el establecimiento de zonas urbanas en zonas de riesgo industrial, zonas de riesgo ante eventos naturales, zonas susceptibles de inundación y derrumbe, zonas de restauración ecológica, en humedales, dunas costeras y manglares.	NO APLICA Se considera una obligación para la autoridad y no para la empresa promovente
A-058	Realizar campañas para reubicar a personas fuera de las zonas de riesgo.	NO APLICA Se considera una obligación para la autoridad y no para la empresa promovente.
A059	Identificar, reforzar o dotar de equipamiento básico a las localidades estratégicas para la conservación y/o el desarrollo sustentable.	NO APLICA Se considera una obligación para la autoridad y no para la empresa promovente
A060	Establecer y mejorar sistemas de alerta temprana ante eventos hidrometeorológicos extremos	NO APLICA Se considera una obligación para la autoridad y no para la empresa promovente.
A-061	Mejorar las condiciones de las viviendas y de infraestructura social y comunitaria en las localidades de mayor	NO APLICA Se considera una obligación para la

	marginación.	autoridad y no para la empresa promovente.
A062	Fortalecer y consolidar las capacidades organizativas y de infraestructura para el manejo adecuado y disposición final de residuos peligrosos y de manejo especial. Asegurar el Manejo Integral de los Residuos Peligrosos	NO APLICA Se considera que esta es una obligación para la autoridad y no para el promovente.
A063	Instalar nuevas plantas de tratamiento de aguas residuales municipales y optimizar las ya existentes.	NO APLICA Se considera que esta es una obligación para la autoridad y no para el promovente, puesto que la descarga de aguas residuales se hará a través de la red de drenaje municipal
A064	Completar la conexión de las viviendas al sistema de colección de aguas residuales municipales y a las plantas de tratamiento	NO APLICA Se considera que esta es una obligación para la autoridad y no para el promovente.
A065	Instrumentar programas de recuperación y mejoramiento de suelos mediante el uso de lodos inactivados de las plantas de tratamiento de aguas servidas municipales.	NO APLICA La promovente no interviene en la operación de la planta de tratamiento que da servicio al sistema de drenaje público municipal.
A066	Incrementar la capacidad de tratamiento de las plantas para dar tratamiento terciario a los efluentes e inyectar aguas de mayor calidad al manto freático en apoyo, en su caso, a la restauración de humedales.	SE CUMPLE Las aguas residuales generadas por el proyecto en operación actualmente son enviadas a la red de drenaje municipal. Las aguas residuales que sean generadas por las obras de ampliación proyectadas tendrán el mismo destino.
A067	Incrementar la capacidad de captación de aguas pluviales en las zonas urbanas y turísticas.	NO APLICA Se considera una obligación para la autoridad y no para la empresa promovente.
A068	Promover el manejo integral de los residuos sólidos, peligrosos y de manejo especial para evitar su impacto ambiental en el mar y zona costera.	NO APLICA Se considera una obligación para la autoridad y no para la empresa promovente.
A069	Promover el tratamiento o disposición final de los residuos sólidos urbanos, peligrosos y de manejo especial para evitar su disposición en el mar.	SE CUMPLE Se ha elaborado un programa de manejo integral de residuos y un subprograma de manejo de residuos peligrosos, mismo que se adjunta a la presente MIA
A070	Realizar campañas de colecta y concentración de residuos sólidos urbanos en la zona costera para su disposición final.	NO APLICA Se considera una obligación para la autoridad y no para la empresa promovente.
A071	Diseñar e instrumentar acciones coordinadas entre sector turismo y sector conservación para reducir al mínimo la afectación de los ecosistemas en zonas turísticas y aprovechar al máximo el potencial turístico de los recursos. Impulsar y fortalecer las redes de turismo de la naturaleza (ecoturismo) en todas sus modalidades como una alternativa al desarrollo local respetando los criterios de sustentabilidad	SE CUMPLE A fin de aprovechar al máximo el potencial turístico del proyecto, se establece la construcción del hotel y la regularización de la operación del Restaurante bar SEÑOR FROGS, con el fin de otorgar a los turistas niveles de confort y atractivo turístico de

	según la norma correspondiente.	clase mundial. Por otro lado, la afectación al ecosistema existente será NULA, puesto que el sitio donde su ubicará la ampliación se encuentra previamente impactado y sin presencia de flora o fauna de importancia biológica
A072	Promover que la operación de desarrollos turísticos se haga con criterios de sustentabilidad ambiental y social, a través de certificaciones ambientales nacionales o internacionales, u otros mecanismos.	SE CUMPLE El Proyecto SEXTO SOLE, es un desarrollo turístico ambiental y socialmente responsable, pues cuenta con prácticas enfocadas a ello
A073	Construir, modernizar y ampliar la infraestructura portuaria de gran tamaño de apoyo al turismo (embarcaciones mayores de 500 TRB (toneladas de registro bruto) y/o 49 pies de eslora), con obras sustentadas en estudios específicos, modelaciones predictivas y programas de monitoreo, que garanticen la no afectación de los recursos naturales.	NO APLICA El presente proyecto no incluye el desarrollo ni la operación de infraestructura portuaria de ningún tipo.
A074	Construir, modernizar y ampliar la infraestructura portuaria de gran tamaño de apoyo al tráfico comercial de mercancías (embarcaciones mayores de 500 TRB (toneladas de registro bruto) y/o 49 pies de eslora); con obras sustentadas en estudios específicos, modelaciones predictivas y programas de monitoreo, que garanticen la no afectación de los recursos naturales.	NO APLICA Se considera una obligación para la autoridad y no para la empresa promovente.

Clave	Acciones-Criterios Zona Costera Inmediata Mar Caribe – UGA 156	CUMPLIMIENTO
ZMC-01	Con el fin de proteger y preservar las comunidades arrecifales, principalmente las de mayor extensión, y/o riqueza de especies en la zona, y aquellas que representan valores culturales particulares, se recomienda no construir ningún tipo de infraestructura en las áreas ocupadas por dichas formaciones.	**NO APLICA al proyecto, ya que se desarrollará en un ecosistema de duna costera.**
ZMC-02	Dado que los pastos marinos representan importantes ecosistemas para la fauna marina, debe promoverse su conservación y preservación, por lo que se debe evitar su afectación y pérdida en caso de alguna actividad o proyecto. La evaluación del impacto ambiental correspondiente deberá realizarse conforme a lo dispuesto en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, así como a las demás disposiciones jurídicas que resulten aplicables.	**NO APLICA al proyecto, ya que se desarrollará en un ecosistema de duna costera.**
ZMC-03	Sólo se permitirá la captura de mamíferos marinos, aves y reptiles para fines de investigación,	**NO APLICA al proyecto, no se capturará ningún tipo de fauna.**

	rescate y traslado con fines de conservación y preservación, conforme a lo dispuesto en la Ley General de Vida Silvestre y demás disposiciones jurídicas aplicables.	
ZMC-04	Con el fin de preservar zonas coralinas, principalmente las más representativas por su extensión, riqueza y especies presentes, la ubicación y construcción de posibles puntos de anclaje deberán estar sujetas a estudios específicos que la autoridad correspondiente solicite.	**NO APLICA, ya que el proyecto se desarrollará en un ecosistema de duna costera.**
ZMC-05	La recolección, remoción o trasplante de organismos vivos o muertos en las zonas arrecifales u otros ecosistemas representativos, sólo podrá llevarse a cabo bajo las disposiciones aplicables de la Ley General de Vida Silvestre y demás normatividad aplicable.	**NO APLICA al proyecto, ya que se desarrollará en un ecosistema de duna costera.**
ZMC-06	Las construcciones de estructuras promotoras de playas deberán estar avaladas por las autoridades competentes y contar con los estudios técnicos y específicos que la autoridad requiera para este fin.	**NO APLICA al proyecto, no se trata de ningún tipo de estructura promotora de playas.**
ZMC-07	Como una medida preventiva para evitar contaminación marina no debe permitirse el vertimiento de hidrocarburos y productos químicos de ningún tipo en los cuerpos de agua en esta zona.	**NO APLICA al proyecto, para su construcción y operación no requiere de la utilización de hidrocarburos, además de que no se utilizaran productos químicos no biodegradables.**
ZMC-08	Con el objeto de coadyuvar en la preservación de las especies de tortugas que año con año arriban en esta zona costera, es recomendable que las actividades recreativas marinas eviten llevarse a cabo entre el ocaso y el amanecer, esto en la temporada de anidación, principalmente en aquellos sitios de mayor incidencia de dichas especies.	NO APLICA El proyecto no incluye el desarrollo de actividades recreativas marinas.
ZMC-09	Con el objetivo de preservar las comunidades arrecifales en la zona, es importante que cualquier actividad que se lleve a cabo en ellos y su zona de influencia estén sujetas a permisos avalados que garanticen que dichas actividades no tendrán impactos adversos sobre los valores naturales o culturales de los arrecifes, con base en estudios específicos que determinen la capacidad de carga de los mismos	NO APLICA El sitio del proyecto no colinda ni se ubica en una zona de influencia de arrecifes, por lo que éste criterio sólo se considera de observancia.
ZMC-10	Con el fin de prevenir la contaminación y deterioro de las zonas marinas, es recomendable la difusión de las normas ambientales correspondientes en toda actividad náutica en la zona.	**NO APLICA la actividad primaria de la promovente no corresponde a actividades náuticas.**
ZMC-11	Se requerirá que en caso de alguna actividad relacionada con obras de canalización y dragado debidamente autorizadas, se utilicen mallas geotextiles y	NO APLICA El proyecto no corresponde a alguna actividad relacionada con obras de canalización y dragado.

	otras tecnologías que eviten la suspensión y dispersión de sedimentos, en el caso de que exista el riesgo de que se afecten o resulten dañados recursos naturales por estas obras.	
ZMC-12	La construcción de proyectos relacionados con muelles de gran tamaño (para embarcaciones mayores de 500TRB [Toneladas de Registro Bruto] y/o 49 pies de eslora), deberá incluir medidas para mantener los procesos de transporte litoral y la calidad del agua marina, así como para evitar la afectación de comunidades marinas presentes en la zona.	NO APLICA El proyecto no contempla la construcción de muelles.
ZMC-13	Las embarcaciones utilizadas para la pesca comercial o deportiva deberán portar los colores y claves distintivas asignadas por la Comisión Nacional de Pesca y Acuacultura, en los Lineamientos para los Mecanismos de Identificación y Control del Esfuerzo Pesquero, así como el permiso de pesca correspondiente.	NO APLICA El proyecto no incluye la operación de embarcaciones de pesca deportiva.
ZMC-14	Por las características de gran volumen de los efluentes subterráneos de los sistemas asociados a la zona oriente de la Península de Yucatán y por la importancia que revisten los humedales como mecanismo de protección del ecosistema marino ante el arrastre de contaminantes de origen terrígeno en particular para esta región los fosfatos y algunos metales pesados producto de los desperdicios generados por el turismo, se recomienda en las UGA regionales correspondientes (UGA:139, UGA:152 y UGA:156) estudiar la factibilidad y promover la creación de áreas de protección mediante políticas, estrategias y control de uso del suelo en esquemas como los Ordenamientos Ecológicos locales o mediante el establecimiento de ANP federales, estatales, municipales, o áreas destinadas voluntariamente a la conservación que actúen de manera sinérgica para conservar los atributos del sistema costero colindante y contribuyan a completar un corredor de áreas protegidas sobre toda la zona costera del Canal de Yucatán y Mar Caribe, en particular para mantener o restaurar la conectividad de los sistemas de humedales de la Península de Yucatán.	**NO APLICA al proyecto, éste no se encuentra en un humedal, y lo recomendado por este criterio va dirigido más la promoción de estrategias gubernamentales.**

III.4. Programa de desarrollo urbano.

Mahahual, cuenta con un Programa de Desarrollo Urbano (PDU Mahahual) publicado el 17 de marzo de 2005 y modificado el 19 de marzo de 2008; en el que se definen los usos de suelo,

densidades, alturas y demás parámetros urbanísticos. De acuerdo con dicho PDU, el predio del proyecto se encuentra en el uso MC2.

Mapa 2. Zonificación de acuerdo al PDU de Mahahual.

Mapa 3. De uso de suelo conforme PDU.

III.4.1. Parámetros urbanos de la modificación del PDU de Mahahual

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

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.	Superficie mínima del Lote en m². *2
Centro Urbano	CU	384	0.7	4.0	4	182	91	STUL*3
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	STUL*3
Mixto Costero 3	MC3	150	0.6	2.4	4	72	36	

Conforme a la modificación del Programa de Desarrollo Urbano de Mahahual, publicado en el Periodico Oficial del Gobierno del estado de Quintana Roo el 19 de marzo de 2008.

Tabla 1. Parámetros urbanísticos aplicables al predio								
Zonificación secundaria	Clave del uso	Densidad Hab/ha	C.O.S	C.U.S	Niveles	Ctos/ha	Viv/ha	Superficie mínima del lote
Mixto costero 2	MC2	182	0.6	2.0	3	86	43	STUL*3

*3.- la superficie mínima del lote será Sujeto al Tipo de Uso del Lote "STUL"

	PDU				Proyecto			
Superficie del lote	**cos**	**cus**	**Ctos/ha**	**niveles**	**cos**	**cus**	**Ctos/ha**	**niveles**
1,457.88	874.72	2,915.76	12.53	3	561.79	1,099.55	12	3
La propuesta de proyecto se ajusta los parámetros urbanísticos, por lo tanto es viable su ejecución.								

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

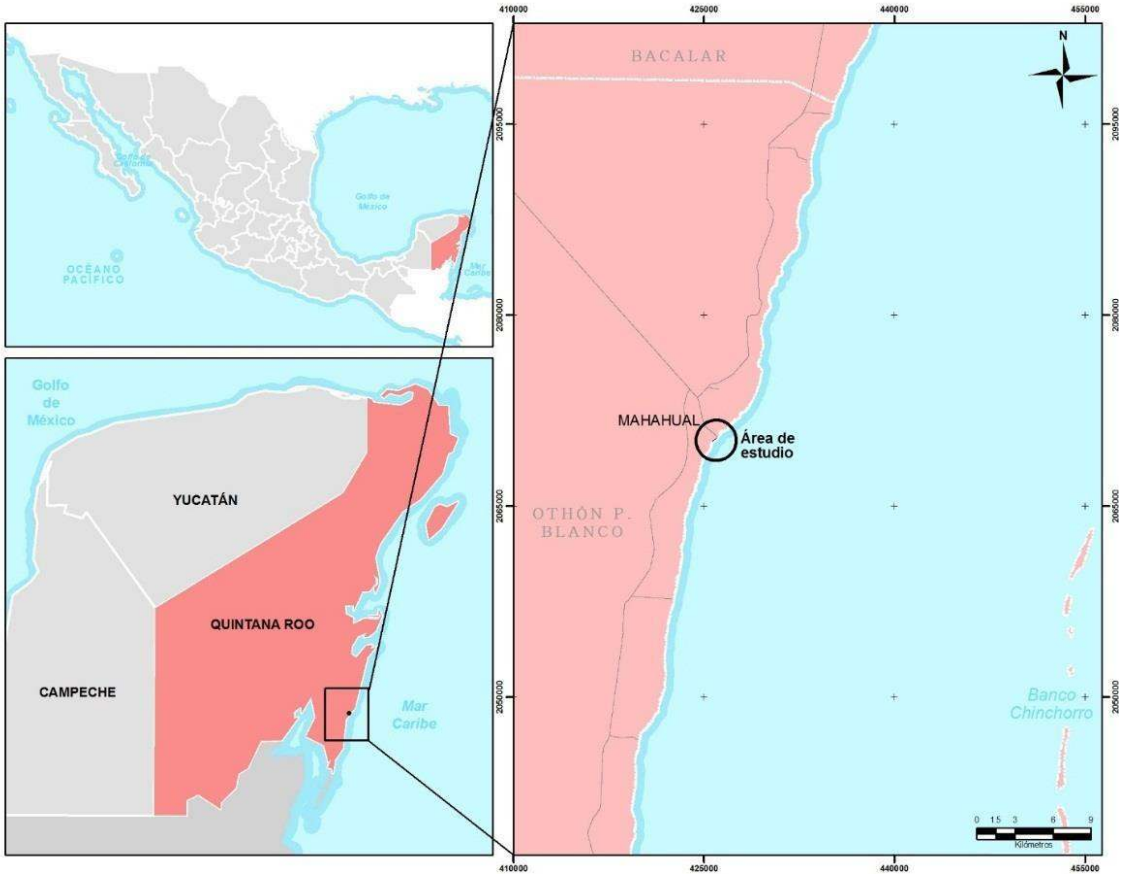
IV.1. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO 127
IV.2. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL 128
IV.2.1. ASPECTOS ABIÓTICOS 131
A) Clima 131
Geomorfología y Geología 133
a) Características del relieve 135
b) Susceptibilidad de la zona: 137
C) Suelos 137
D) HIDROLÓGIA SUBTERRANEA 137
a) Hidrológica superficial 138
c) Unidad de material no consolidado con posibilidades bajas. 140
IV.2.2. ASPECTOS BIÓTICOS DEL ÁREA 140
Vegetación terrestre 140
Fauna terrestre 142
IV.2.4. MEDIO SOCIOECONÓMICO 144
Demografía 144
Migración 147
Vivienda 148
Vías de comunicación 150
Vías de acceso y transporte terrestre 150
Vías de acceso y transporte aéreo 151
Vías de acceso y transporte marítimo 152
Equipamiento 152
Salud y seguridad social 152
Educación 153
Aspectos culturales y estéticos. 153
Grupos étnicos 153
Grupos religiosos. 154
Infraestructura 154
Índice de pobreza 155
Reservas territoriales para el desarrollo urbano 156
Tipos de organizaciones sociales predominantes 157
Economía de la región 157

Agricultura 157
Forestal 158
Pesca 158
Turismo 158
Comercio 158
IV.2.5. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL 159
Medio físico 162

IV.1. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

El proyecto Sexto Solé se ubica en la región fisiográfica Península de Yucatán, en la porción sur del estado de Quintana Roo, México. Se encuentra dentro del Municipio de Othón P. Blanco, en la localidad de Mahahual.

Al norte colinda con predios con vocación turística y de servicios, al sur colinda con la vialidad conocida como “malecón”, al este colinda con un lote baldío desprovisto de vegetación y al oeste colinda con un hotel.



Mapa 1. Ubicación del área de estudio.

Mapa 2. Fotografía de satélite del predio donde se ubica el proyecto. Google Earth, 2015.

IV.2. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL

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

La caracterización del Sistema Ambiental debe aportar un diagnóstico del estado de conservación o de alteración de los componentes y procesos ecológicos de la zona elegida, es decir, de la integridad funcional de los ecosistemas, ya que en última instancia un proyecto es viable ambientalmente si es compatible con

la vocación del suelo y permite la continuidad de los procesos y la permanencia de los componentes ambientales (artículo 44 del REIA).

El Sistema Ambiental del proyecto se refiere al área en torno a éste que puede influenciarlo y ser influenciada por el mismo de manera directa e indirecta.

Para definir el Sistema Ambiental (SA) del proyecto Sexto Solé se consideró lo establecido por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) en su publicación "Reflexiones y Acciones para el desarrollo turístico sostenible, derivadas de la evaluación de impacto ambiental en el Caribe mexicano: Sistema Ambiental Punta Bete-Punta Maroma"; (www.semarnat.gob.mx).

En dicha publicación se señala que el Sistema Ambiental de un proyecto se encuentra conformado por dos zonas: 1) la zona de influencia directa, en la cual un proyecto genera los impactos ambientales de tipo directo y 2) por la zona de influencia indirecta, es decir aquella que es el resultado de los efectos indirectos del proyecto hacia áreas circundantes o viceversa.

De acuerdo a lo anterior, para la delimitación del Sistema Ambiental (SA) del proyecto, se tomaron en cuenta las acciones relevantes que generarán impactos ambientales, así pues, los impactos ambientales directos son los que tendrían algún efecto sobre los componentes ambientales de la zona de influencia directa; mientras que los impactos ambientales indirectos son aquellos que afectarían a la zona de influencia indirecta como consecuencia de las acciones realizadas en la zona de influencia directa.

Para poder delimitar el Sistema Ambiental en el cual se enmarca ambientalmente el proyecto "Sexto Solé", se llevó a cabo la prospección del sitio para realizar el estudio topográfico y el estudio de caracterización de los recursos bióticos (flora y fauna). Con las observaciones y resultados arrojados por estos estudios se procedió a explorar los criterios abióticos y bióticos que interactúan naturalmente con el área y con los cuales estaría relacionado el proyecto.

El análisis realizado de los aspectos abióticos y bióticos se integró con el de los instrumentos normativos para establecer los límites del sistema. El instrumento analizado fue el Programa de Desarrollo Urbano de Mahahual, Municipio de Othón P. Blanco, y el Decreto por el cual se modifica el Programa de Desarrollo Urbano de Mahahual, Municipio de Othón P. Blanco, los cuales constituyen instrumentos aplicables al sitio del proyecto y son un instrumento regulador que se apega a delimitar el área de influencia del proyecto ya que se encuentra en una zona completamente urbanizada.

Por lo tanto, la delimitación del Sistema Ambiental consideró, entre otros, los factores sociales, culturales, rasgos geomorfo-edafológicos, hidrográficos, meteorológicos, tipos de vegetación, características, distribución, uniformidad y continuidad de las unidades ambientales o ecosistemas; usos del suelo considerados por los Programas de Ordenamiento y de Desarrollo Urbano aplicables para la zona.

Con base en lo anterior el Sistema Ambiental quedó definido en una extensión de 27,316.78 m^2, (2.73 ha), que corresponde a una superficie establecida en el PDU como Mixto costero 2.

Con base en lo anterior y con la información obtenida de los estudios, fue posible identificar el Sistema Ambiental sobre el cual tendrá injerencia el proyecto. El SA tiene una superficie de 2.73 ha, y corresponde a un polígono del PDU de Mahahual con un uso de suelo MC2 (Mixto costero 2), en donde se encuentra inmerso el predio del proyecto. El SA está delimitado, como se observa en el siguiente mapa, al norte por predios con vocación turística y predios con remanentes de vegetación, al sur por el malecón y el norte por una vialidad y un faro.

Mapa 3. Sistema ambiental propuesto.

IV.2.1. ASPECTOS ABIÓTICOS

A) Clima

El clima característico de la región sureste de Quintana Roo es Aw2(x') cálido húmedo con lluvias en verano y parte del invierno, con una temperatura entre 24 y 28º C y una temperatura media anual de 26º C, siendo julio y agosto los meses más calurosos.

La precipitación total anual tiene un rango de entre 1000-2000 mm, la precipitación media en el área de estudio presenta un rango entre 1100 y 1500 mm al año. Las precipitaciones más abundantes son entre junio y octubre (verano) y se registran precipitaciones extraordinarias con la presencia de meteoros como huracanes y tormentas tropicales; las lluvias suelen ser muy intensas y de corta duración, el mes más seco es marzo.

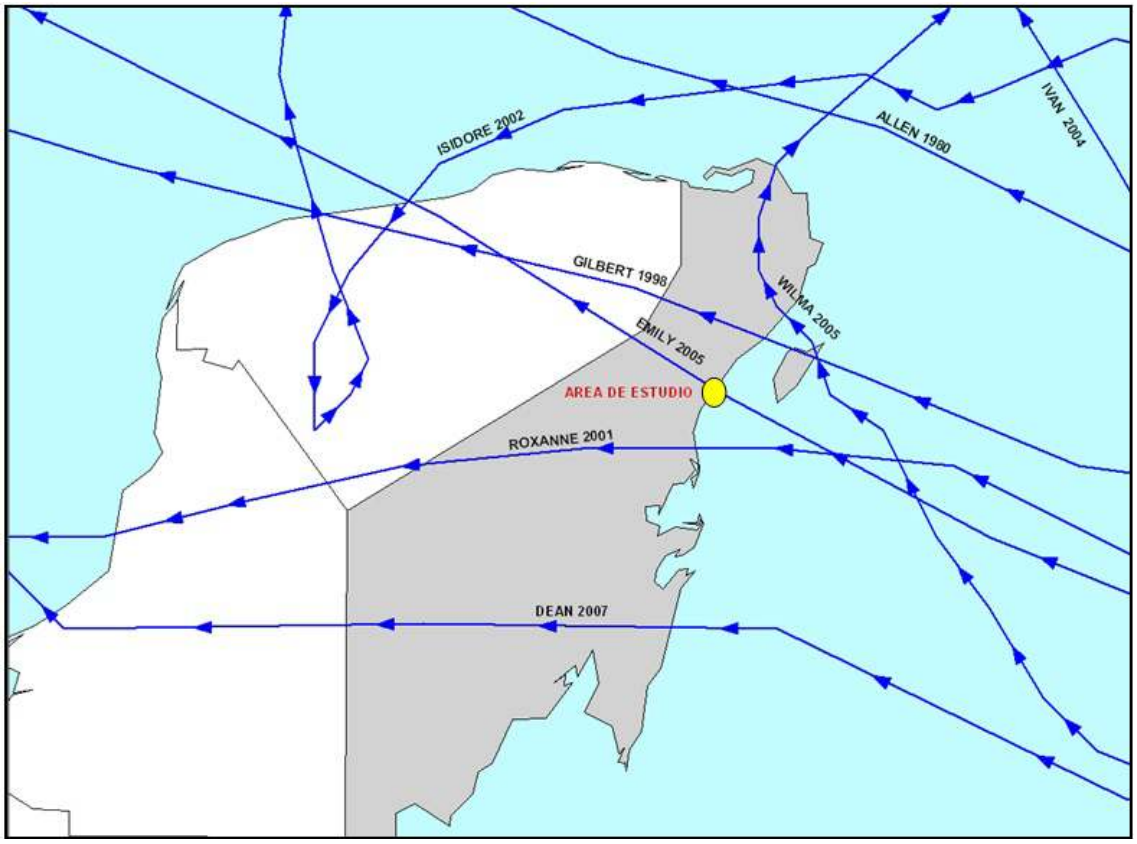
Tabla 1. Precipitación pluvial de la región hidrológica XII Península de Yucatán (1971-2000) y la correspondiente por entidad federativa para Quintana Roo, en el mismo periodo.

Precipitación pluvial normal en México, en el periodo 1971- 2000 (milímetros)													
RHA - XII Península de Yucatán	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
	48	31	29	38	83	172	158	173	212	147	76	52	1218

Precipitación pluvial normal por Entidad Federativa, en el periodo 1971- 2000 (milímetros)													
Entidad Federativa Quintana Roo	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
	58	37	33	45	94	172	148	152	203	152	84	61	1237

Los vientos del Este-Sureste predominan durante la mayor parte del año con velocidad promedio de 12 km/h. Durante el verano y otoño se pueden presentar ondas y ciclones tropicales. Durante el otoño, invierno y parte de la primavera inciden las masas de aire polar o “nortes” con rachas de viento que pueden llegar hasta los 100 km/h.

La región se encuentra en la ruta de los ciclones tropicales, que de junio a octubre se forman en el Océano Atlántico y Mar Caribe. Algunos de ellos han pasado cerca o afectado directamente el área: Gilberto (1988), Opal y Roxana (1995), Isidoro (2002), Ivan (2004), Emily y Wilma (2005), Dean (2007) entre otros.

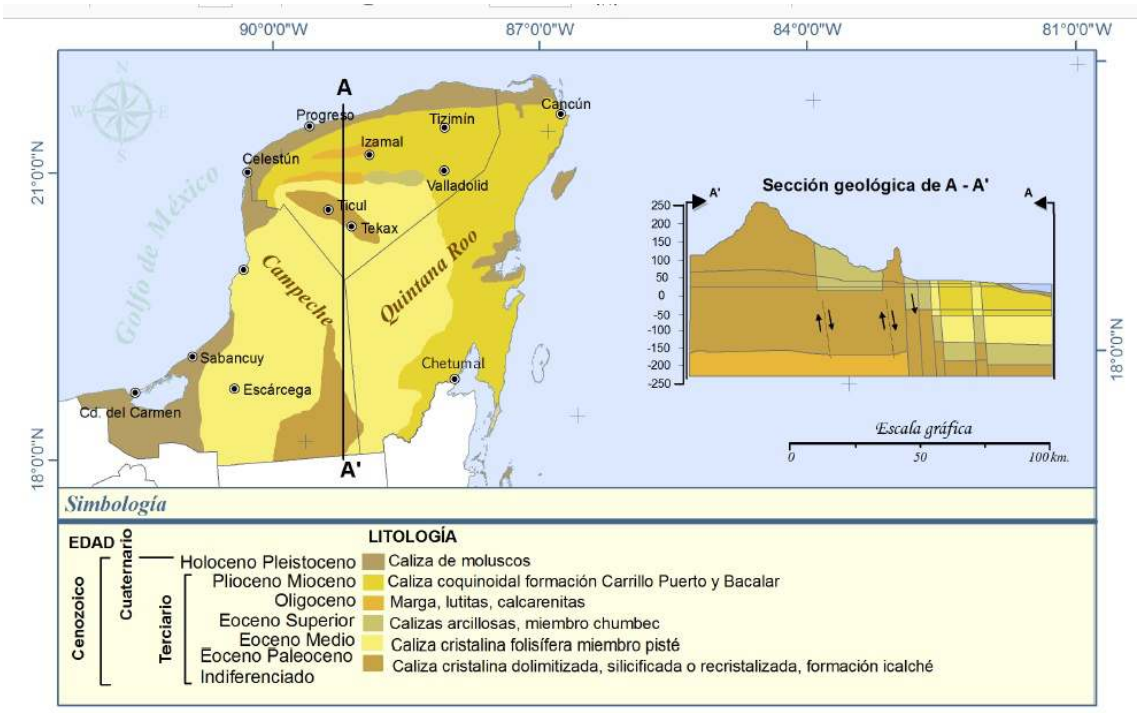


Mapa 4. Ruta de los huracanes que han afectado la Península.

Geomorfología y Geología

Las unidades litológicas superficiales en el estado de Quintana Roo, están compuestas por rocas sedimentarias originadas desde el período Terciario (Paleoceno) hasta el Cuaternario (Reciente). Las rocas más antiguas afloran en el suroeste y conforme se avanza rumbo al norte y al este afloran rocas más jóvenes (INEGI 2002).

Las rocas sedimentarias encontradas en Quintana Roo están representadas principalmente por calizas, yesos, margas y dolomías, entre las cuales predominan las calizas del Terciario (García y Graniel, 2010). Se distingue de forma particular un grupo de calizas de color blanco o amarillo, dispuestas en capas medianas y delgadas dispuestas en horizontal, macro y microcristalinas, recristalizadas, silicificadas o dolomitizadas con probables moldes de fauna bentónica que en ocasiones contienen nódulos de pedernal y a veces se intercalan con capas de brecha sedimentaria. También presentan fragmentos mal conservados de algas calcáreas del género *Amphiroe*, moluscos y posiblemente serpúlidos que indican el origen marino (INEGI 2002).



Mapa 5. Clasificación geológica de la Península de Yucatán (Garcia y Graniel, 2010).

La formación Icalché es la más representativa de las rocas sedimentarias del Terciario. Está constituida por calizas microcristalinas con yeso y anhidrita, calizas dolomitizadas o silicificadas, margas y estratos medianos y gruesos de yeso. La fauna en esta formación se reduce a moldes externos de lamelibranquios no determinables y de formaciones tubulares probablemente de serpúlidos. Esta unidad se ubica al sur del estado con afloramientos en las inmediaciones del poblado de Nicolás Bravo con un espesor que puede alcanzar más de 500 m (INEGI 2002).

En las inmediaciones del área donde se ubica el proyecto se encuentra la unidad Mioceno Tm(cz) comprendida por las formaciones del Mioceno Superior denominadas Bacalar, localizada en las inmediaciones de la laguna del mismo nombre, y Estero Franco, en la margen izquierda del Río Hondo (INEGI 2002).

La formación Bacalar se compone de calizas poco compactas, de color blanco o amarillo, en capas delgadas o medianas y margas, descansando discordantemente sobre la formación Icalché. Su parte superior se encuentra constituida por una capa calcárea endurecida de color oscuro. Su fauna está representada por corales, lamelibranquios, gasterópodos y pelecípodos (INEGI 2002).

La formación Estero Franco está constituida por caliza formada por calcita diseminada, arcilla y trazas de dolomita de color blanco o amarillo con espesor aproximado menor a 100 m, en estrato delgados con echado casi horizontal que al parecer son un equivalente lateral de la formación Carrillo Puerto. Muestra una

sección plegada al poniente de la ciudad de Chetumal, que forma una estructura sinclinal y parece recubrir a la formación Bacalar (INEGI 2002).

Existe una tercera Unidad que queda comprendida entre las rocas calcáreas de la formación Carrillo Puerto, asignada al Mioceno Superior-Plioceno, formada por calizas microcristalinas y de diferentes texturas como biomicrita, biospatita, ooespatita, oolítica y biocalcarenita de facies de plataforma somera y color café claro, amarillo, rojo y blanco. Su estratificación no es claramente observable, aunque aparentemente es de estratos medianos y gruesos, de echado casi horizontal. Está constituida por calcirrudita fosilífera de aproximadamente un metro de espesor que contiene abundantes fragmentos de corales, equinodermos, pelecípodos y gasterópodos. Esta formación descansa concordante con la del Estero Franco sobre la de Bacalar o en discordancia sobre las rocas del Eoceno. Se localiza desde la Bahía de Chetumal hasta casi llegar al litoral norte del estado y cubre la mayor parte de este (INEGI 2002).

a) Características del relieve

El estado de Quintana Roo se encuentra dentro de una sola provincia fisiográfica llamada “Península de Yucatán”, que además comprende los estados de Campeche y Yucatán, así como parte de los países Guatemala y Belice (INEGI 2002).

La mayor parte de esta provincia está constituida por estratos calizos más o menos horizontales que hacen de ella una región relativamente plana, cuyas mayores alturas se acercan a los 300 m sobre el nivel del mar (msnm) (INEGI 2002) en algunas zonas —al Sur de Campeche— hasta los 500 metros de altura, de acuerdo con datos planimétricos del INEGI (2009). El paso de las partes altas de la región anterior a las bajas situadas al este de Quintana Roo, se realiza por medio de una serie de escalones bruscos, que corresponden a líneas de fallas que se extienden hacia el sur (INEGI 2002).

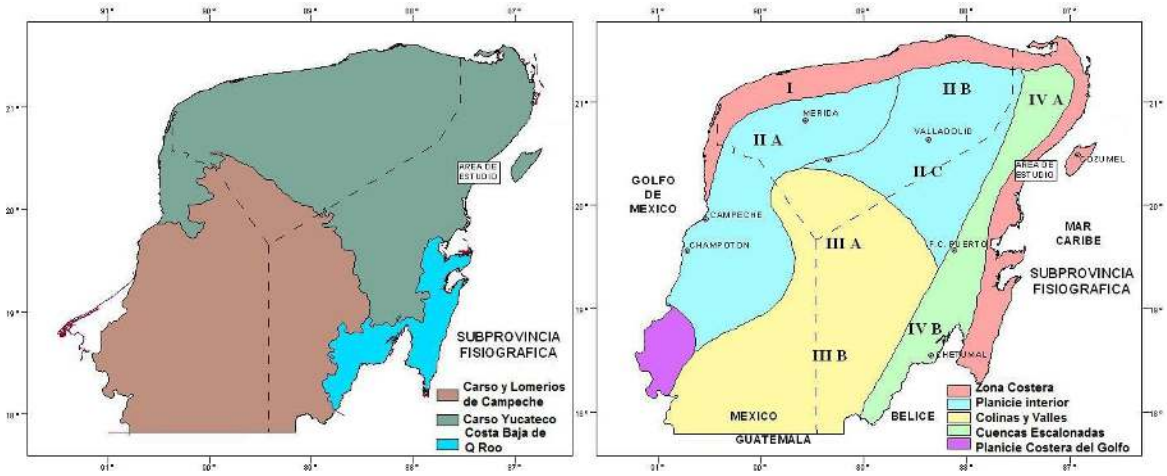
La geomorfología dominante en el estado de Quintana Roo es el resultado de un intenso intemperismo que actúa sobre las rocas calcáreas del Terciario, las cuales sufren una intensa disolución lo que genera una superficie rocosa cárstica ligeramente ondulada (INEGI 2002).

La parte centro y norte del litoral inició su desarrollo geomorfológico durante el Terciario Superior, con la formación de una planicie calcárea, modelada posteriormente por una intensa disolución manifestada por dolinas, acumulación de arcillas de descalcificación y cenotes. Durante el Cuaternario esta planicie fue modificada por la formación de pantanos y lagunas, así como por la acumulación de abundantes depósitos de litoral, litificación de depósitos eólicos y por la formación reciente de dunas arenosas (INEGI 2002).

La parte sureste del estado, donde se localiza el proyecto, está constituida por una llanura rocosa suavemente ondulada y con una altura sobre el nivel del mar poco significativo, en la que se han formado extensas zonas de inundación temporal, caracterizándose la franja litoral por presentar numerosas lagunas y áreas pantanosas. La línea de costa con frecuencia muestra puntas rocosas, cubiertas parcialmente por depósitos de litoral y paralela a ella se ha desarrollado una barrera arrecifal que delimita una extensa zona lagunar (INEGI 2002).

El estado de Quintana Roo comparte rasgos topográficos similares con toda la Península de Yucatán. A lo largo de la franja costera del estado, se genera un desnivel entre dos y cuatro metros de altura en promedio, con una variación entre 70 y 200 metros de la línea costera en cuya parte interior, no se detectan elevaciones importantes o accidentes topográficos, salvo los que existen de forma puntual, generando cenotes con profundidades que fluctúan entre los 8 y 30 metros (INEGI 2002).

La Península de Yucatán, por su ubicación pertenece a la zona ecogeográfica del trópico húmedo, la cual se caracteriza por la presencia de tres subprovincias ecológicas, siendo el Carso Yucateco la más extensa. El área de estudio se ubica en la subprovincia Costa Baja de Quintana Roo, la cual se describe a continuación.



Mapa 6. Se muestran las provincias fisiográficas y geomorfología de la Península de Yucatán, se señala la ubicación del Proyecto.

La subprovincia Costa Baja de Quintana Roo se extiende a partir del centro oriental del estado de Quintana Roo hasta el norte de la Bahía de la Ascensión. Se caracteriza por su relieve escalonado que desciende de poniente a oriente. Esta porción del estado es la que representa el menor relieve y está integrada por una llanura rocosa suavemente ondulada con altitudes poco significativas, en las que existen zonas de inundación temporal. En la franja litoral se encuentran numerosas lagunas, áreas pantanosas, puntas rocosas y paralela a ella se ha

desarrollado una barrera arrecifal importante. A lo largo de su borde sur y suroeste corre el río Hondo (INEGI 2002).

b) Susceptibilidad de la zona:

No se presentan fenómenos naturales como terremotos, actividad volcánica, derrumbes o hundimientos, erosión, contaminación radiactiva, solo se presentan los huracanes en las temporadas calurosas.

C) Suelos

El estado de Quintana Roo presenta en general suelos poco profundos y en asociaciones de dos o más tipos, donde predominan los litosoles y las rendzinas. Los factores fundamentales de la formación, evolución y diferenciación edáfica en la entidad son producto de las influencias climáticas, la naturaleza geológica y el relieve en conjunto (INEGI 2002).

Los suelos de la entidad son someros y pedregosos, de colores que van del rojo al negro, pasando por diversas tonalidades de café, con abundante contenido de rocas de 10 a 15 cm de diámetro tanto en la superficie como en el interior de su perfil. Regularmente se encuentran afloramientos de la coraza calcárea (INEGI 2002).

Los suelos que se pueden encontrar en Quintana Roo corresponden a litosoles, rendzinas, gleysoles, luvisoles, vertisoles, solonchacks, regosoles y nitosoles. El tipo edáfico en el proyecto es el Regosol Calcárico, que se caracteriza por desarrollarse sobre materiales no consolidados alterados y de textura fina. Son suelos recientes, menos evolucionados y de poca profundidad. Son suelos ácidos y muy pobres en materia orgánica.

D) HIDROLÓGIA SUBTERRANEA

En la península de Yucatán la porción del agua de precipitación que resta a la evaporación es absorbida por las plantas y suelos y el resto satura el terreno, colma el bajo relieve y se infiltra al subsuelo, dando origen a las aguas subterráneas en cavernosidades que se desarrollan en las zonas de menor resistencia de las rocas y en las fracturas existentes. De esta forma prácticamente todos los sitios que reciben la lluvia constituyen zonas de recarga del acuífero (INEGI 2002).

En Quintana Roo el acuífero se encuentra en rocas calizas del Terciario y Cuaternario y depósitos de litoral de este último periodo, con permeabilidad alta en material consolidado en la mayor parte del estado, con excepción de su área suroeste que es de permeabilidad media, así como una pequeña franja al norte en material no consolidado (INEGI 2002).

Es un acuífero de tipo freático con marcada heterogeneidad respecto a sus características hidráulicas. La mayor parte del estado son llanuras que presentan notable desarrollo cárstico al que debe su gran permeabilidad secundaria, manifestándose en la superficie en forma de cenotes; en tanto que, en el área de lomeríos, la red de drenaje subterráneo está menos desarrollada que en la llanura y no muestra manifestaciones importantes en la superficie del terreno (INEGI 2002).

El proyecto se ubica dentro de la zona geohidrológica denominada Cuencas Escalonadas, la cual se encuentra al sureste del estado, abarca desde el norte de la Bahía del Espíritu Santo hasta los límites con Belice. Engloba una superficie que representa el 14.97% del estado de Quintana Roo; colinda al norte con la planicie interior, al este con el Mar Caribe y la zona Costas Bajas, al sur con Belice y con las Costas Bajas y al oeste con la Zona Cerros y Valles. En ella se encuentran los municipios de Othón P. Blanco, Felipe Carrillo Puerto y Solidaridad (INEGI 2002).

En esta zona el acuífero es de tipo libre que según INEGI (2002) se encontraba subexplotado. La dirección del flujo del agua subterránea es hacia el este. Tiene una profundidad promedio del nivel estático entre 20 y 50 m, aunque cerca de las costas es hasta de un metro. Presenta un abatimiento anual estacional insignificante, de seis centímetros. En 2002 el agua extraída presentaba buena calidad con relación a los sólidos disueltos totales; sin embargo, en ese entonces existían fuentes importantes de contaminación como el ingenio Álvaro Obregón y la embotelladora de Chetumal, ambas en el municipio de Othón P. Blanco. Las descargas municipales y domésticas también constituyen fuentes importantes de contaminación del acuífero (INEGI 2002).

a) Hidrológica superficial

En el estado de Quintana Roo se encuentran dos regiones hidrológicas (RH): la RH 32 Yucatán Norte y la RH 33 Yucatán Este; esta última se prolonga hasta Guatemala y Belice. Como en el resto de la Península, en Quintana Roo no existen corrientes superficiales relevantes con excepción del Río Hondo con una longitud aproximada de 180 km, una profundidad media de 10 m, una anchura media de 50 m y un escurrimiento anual de 1,500 millones de m3, de los cuales se estima que el 15% es generado durante la temporada de lluvias. Este río sirve de límite natural entre México y Belice (INEGI 2002, INAFED 2016).

En el Sur del estado también se presentan algunos arroyos intermitentes de poca importancia tales como Río Escondido, Arroyo Azul y Arroyo Ucum, así como lagunas y áreas de inundación temporal o permanente tales como las lagunas de Bacalar, San Felipe, La Virtud, Guerrero y Milagros en el municipio de Othón P. Blanco; la Laguna Chichankanab y Esmeralda en el municipio de José María Morelos; la laguna Kaná, Noh Bec, Paytoro, Sac Ayin, X Kojoli, Ocom y Chunyaxché en el municipio de Felipe Carrillo Puerto (INEGI 2002, INAFED 2016). Sin embargo, en el norte del estado es nula la presencia de corrientes hídricas superficiales debido a la naturaleza calcárea del terreno que presenta una mejor permeabilidad, así como al relieve que es sensiblemente plano (INEGI 2002).

Al filtrarse el agua de lluvia al subsuelo disuelve poco a poco las rocas calizas provocando hundimientos que dejan al descubierto depósitos subterráneos de agua conocidos como cenotes o dolinas. En algunos sitios el agua de lluvia se acumula en partes bajas con arcillas impermeables formando depósitos conocidos como aguadas (INAFED 2016).

El proyecto se ubica dentro de la Región Hidrológica RH 33 Yucatán Este, la cual abarca los tres estados de la península de Yucatán con una superficie total de 39,579 km2 en México, pero continúa en la república de Guatemala y Belice. Tiene la mayor extensión del estado ya que ocupa el equivalente a 68.23% de su superficie, ubicada desde poco más al norte de la parte media hasta el sur de la entidad; limita el norte con la RH 32, al este con el Mar Caribe y la Bahía de Chetumal, al sur con Belice y Guatemala, al oeste con Campeche, colindando con la RH 31 y al noroeste con el estado de Yucatán (INEGI 2002).

Esta región la conforman dos cuencas: la 33A Bahía de Chetumal y Otras, y la 33B Cuencas Cerradas, la primera ubicada al sureste del estado de Quintana Roo y la segunda al suroeste (INEGI 2002).

El proyecto se ubica en cuenca 33A, la cual cubre el 34.76% de la superficie del estado y limita al este con el Mar Caribe y la Bahía de Chetumal, al sur con Belice y Guatemala y al noroeste con la cuenca 33B. Presenta cuatro grados de escurrimiento superficial: de 0 a 5% que ocupa el mayor porcentaje de su superficie y se distribuye en toda la cuenca; de 5 a 10% principalmente alrededor de las bahías del Espíritu Santo, Ascensión y Chetumal; de 10 a 20% y 20 a 30% al suroeste y sur de la cuenca, respectivamente (INEGI 2002).

Es en esta cuenca donde se encuentra el Río Hondo, orientado de suroeste a noreste. El 85% del volumen escurrido que conforma su caudal procede del subsuelo, que le aporta una base de 20 a 30 m3 que desembocan en el Mar Caribe a través de la Bahía de Chetumal. El agua de este río tiene una salinidad de 700 partes por millón (ppm), directamente relacionada con la cantidad de sólidos disueltos (INEGI 2002).

c) Unidad de material no consolidado con posibilidades bajas.

Se encuentra distribuida ampliamente en los municipios de Othón P. Blanco y Felipe Carrillo Puerto y en las costas del estado, corresponde a las zonas lagunares, palustres, litorales, fluviales y áreas de inundación; está compuesta por depositas detríticos cuaternarios formados por arcillas, limos, arenas, gravas, gran contenido de materia organica y lodo calcaren, sus espesores son reducidos, por lo que no son capaces de conformar acuíferos. Esta unidad se encuentra sobre yaciendo a las rocas calcáreas que funcionan como acuíferos de tipo libre.

IV.2.2. ASPECTOS BIÓTICOS DEL ÁREA

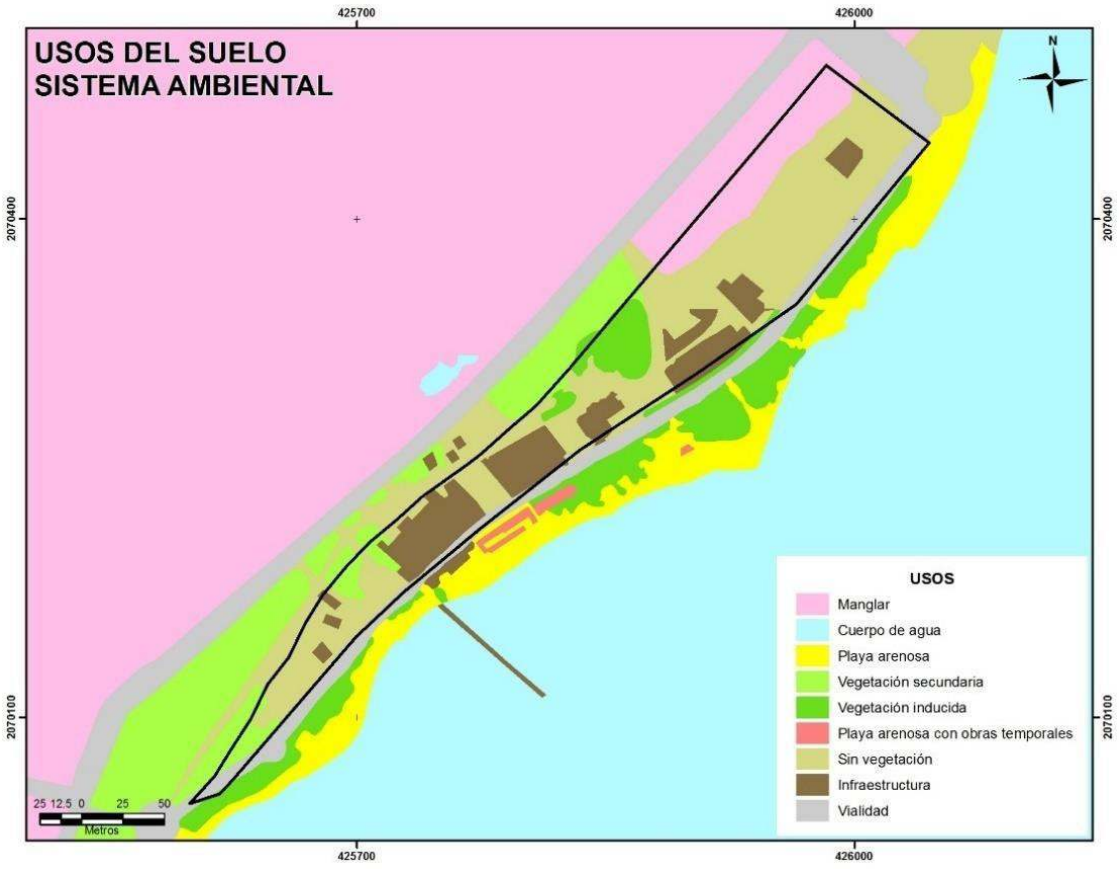
Vegetación terrestre

En múltiples trabajos sobre biodiversidad de Quintana Roo, se resalta la importancia que reviste a la entidad sobre la riqueza biológica; en trabajos más específicos, como el apartado de Vegetación en la publicación “Rique a Biológica de Quintana Roo” de la SEDUMA, Ek Díaz, 2011, da cuenta de que existen en la entidad, al menos 12 tipos de vegetación que corresponden a: 1) Selva alta subperennifolia, 2) Selva mediana subperennifolia, 3) Selva mediana subcaducifolia, 4) Selva baja espinosa subperennifolia, 5) Selva baja subcaducifolia, 6) Selva baja caducifolia, 7) Palmar, 8) Manglar, 9) Sabana, 10) Vegetación de dunas costeras, 11) Petén y 12) Tular.

En el siguiente mapa se presenta la caracterización de la vegetación distribuida en la región del SA, resultante de trabajos de fotointerpretación sobre imágenes satelitales. Así, se puede advertir que en el SA más del 70 % presenta cubierta sin vegetación, aunque el centro urbano de Mahahual se ha desarrollado sobre zonas que presentaban vegetación secundaria, en zonas inundables, y en humedales, es decir al momento de la elaboración de la MIA, en el SA se reporta un cambio de uso de suelo debido a la urbanización de todo el Centro de Población del Mahahual, así como por algunas actividades turísticas.

Tabla 2. Vegetación y usos de suelo en el sistema ambiental.

Usos suelo	Superficie (m²)	Superficie (ha)	%
Infraestructura	5,436	0.54	19.90
Manglar	,174.95	0.32	11.62
Playa arenosa	10.84	0.00	0.04
Sin vegetación	14,195.88	1.42	51.97
Vegetación inducida	1,597	0.16	5.85
Vegetación secundaria	1,141.38	0.11	4.18
Vialidad	1,759.59	0.18	6.44
TOTAL	27,316.78	2.73	100



Mapa 7. Tipos de vegetación y usos de suelo del sistema ambiental

La mayor parte de vegetación existente en el SA, corresponde a áreas sin vegetación, seguido de infraestructura y áreas con cubiertas de manglar que están distribuidas en la parte más lejana a la línea de costa del SA, y se observa la presencia de vegetación secundaria e inducida.

Un dato muy importante que es preciso señalar es que recientemente el SA, presentan algunas alteraciones que se pueden relacionar con la ocurrencia de los huracanes.

Cabe mencionar que durante los recorridos realizados en el Sistema Ambiental para la elaboración del presente documento, se encontró, que el área de estudio se encuentra en un estado ambiental con diversos grados de deterioro ambiental. En algunas zonas existe la vegetación secundaria e inducida y en algunas zonas aisladas, se advierte la presencia exclusivamente de *Rhizophora mangle* y en otras áreas manglares con la presencia de tres especies (*Conocarpus erectus, Laguncularia racemosa* y *Rhizophora mangle*) en distintas proporciones.

En general todo el SA, se observa una cubierta de vegetación muy fragmentada, ya sea la presencia de inmuebles o desarrollos turísticos, así como de diversas vialidades y por el otro por la posible pérdida de vegetación ocasionada por fenómenos meteorológicos que han azotado a la zona.

De acuerdo con la investigación de campo realizada en el predio del proyecto, no se registró algún tipo de vegetación natural, solo se observaron plantas de ornato y palmeras (Figura 4. 13).

Imagen 1. Condiciones actuales del predio del proyecto

Imagen 2. Obras existentes.

Fauna terrestre

De la investigación de campo se en el predio del proyecto y su área de influencia. Los resultados determinaron el registro de 14 especies de vertebrados, divididos en 6 órdenes y 11 familias.

Tabla 3. Listado de especies de fauna observada.

Clase	Orden	Familia	Nombre Científico	Nombre Común
Reptilia	Squamata	Gekkonidae	*Hemidactylus frenatus*	Cuija, niño, geko casero
Aves	Charadriiformes	Scolopacidae	*Actitis macularius*	Playero Alzacolita
		Charadriidae	*Charadrius wilsonia*	Chorlo pico grueso
		Laridae	*Leucophaeus atricilla*	Gaviota Reidora
			Thalasseus maximus	Charrán Real
	Ciconiiformes	Ardeidae	*Butorides virescens*	Garceta verde
	Falconiformes	Cathartidae	*Cathartes aura*	Zopilote aura
			Coragyps atratus	Zopilote común
		Accipitridae	*Pandion haliaetus*	Gavilán Pescador
	Passeriformes	Icteridae	*Quiscalus mexicanus*	Zanate mayor
		Mimidae	*Mimus gilvus*	Cenzontle Tropical
		Tyrannidae	*Pitangus sulphuratus*	Luis bienteveo
			Tyrannus melancholicus	Tirano Tropical
	Pelecaniformes	Pelecanide	*Pelecanus occidentalis*	Pelícano Pardo

Es importante destacar que, dentro del predio del proyecto, únicamente se registraron individuos de zanate mayor (*Quiscalus mexicanus*) y cenzontle tropical (*Mimus gilvus*). El resto de las especies identificadas corresponden a las áreas contiguas de manglar y especies de playa y de hábitos marítimos como el pelícano pardo (*Pelecanus occidentalis*), entre otras aves playeras. Ninguna de las especies identificadas se encuentra listada en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Charrán Real (*Thalasseus maximus*)

Playero Alzacolita (*Actitis macularius*)

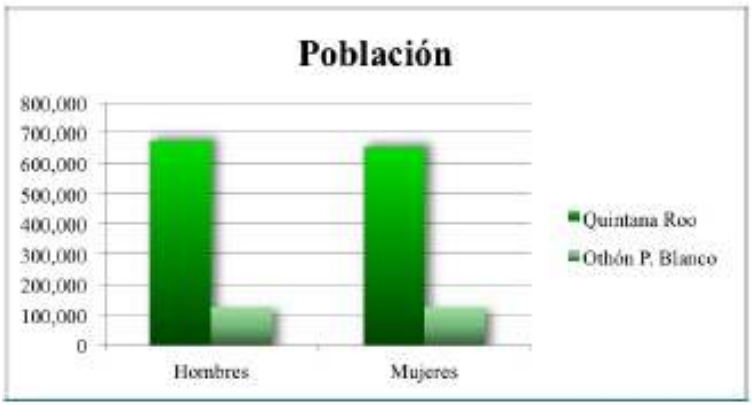
Pelícano pardo (*Pelecanus occidentalis*)

IV.2.4. MEDIO SOCIOECONÓMICO

El desarrollo turístico de Mahahual está altamente vinculado a su comportamiento demográfico y evolución socioeconómica. Las condiciones demográficas futuras permiten definir con los requerimientos en infraestructura, equipamiento y servicios básicos, y de este modo, visualizar las acciones necesarias que concilien favorablemente la actividad turística con el desarrollo demográfico que puede contemplar acciones que favorezcan al desarrollo social.

Demografía

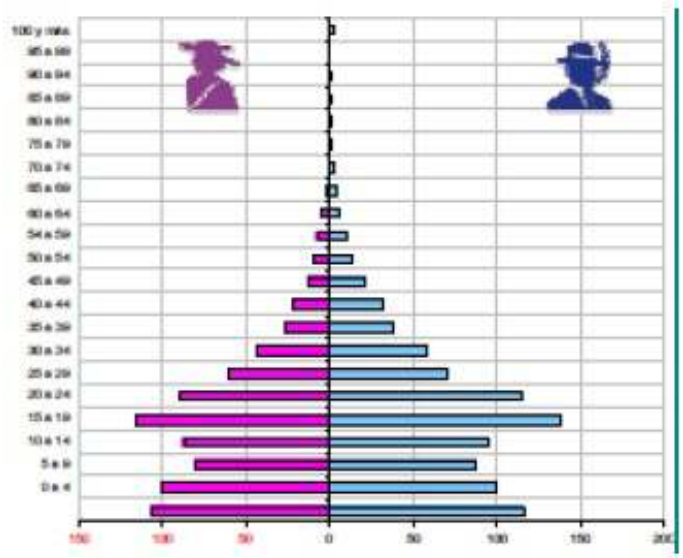
La población total del Estado de Quintana Roo para 2010, de acuerdo con INEGI, se estima en 1, 325,578, de estos 673,220 son hombres y 652,358 mujeres. En el Municipio de Othón P. Blanco habitan 244,553, es decir el 18.45% del total del estado, siendo el segundo más poblado de Quintana Roo, después de Benito Juárez. Del total registrado para este municipio 121,906 son hombres y 122,647 mujeres.



Gráfica 1. Población del municipio Othón P. Blanco, respecto a la población total de Quintana Roo, por género

De acuerdo con los resultados del Censo de Población y Vivienda 2010 de Quintana Roo, realizado por INEGI, el municipio Othón P. Blanco presenta una tasa de crecimiento demográfico anual de 1.57%. Las mujeres entre 15 y 49 años en promedio tienen 1.7 hijos. El 28.4% de la población tiene una edad de 15 a 29 años, siendo el sector preponderante, mientras que el minoritario son los mayores de 60 años (7.5%).

Hasta hace algunos años, Mahahual era una pequeña concentración urbana del Municipio Othón P. Blanco con menos de 200 habitantes, dedicada primordialmente a la pesca y agricultura, con pocas probabilidades de experimentar un crecimiento demográfico mayor. Incluso, hasta el año 2000, los indicadores (natalidad, fecundidad, mortalidad y migración) señalaban que su población podría disminuir en el periodo 2001-202526. De acuerdo con el INEGI, en el año 2010 la población ascendió a 920 habitantes, 483 hombres y 437 mujeres.



Gráfica 2. Estructura demográfica por sexo y edad de Mahahual

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

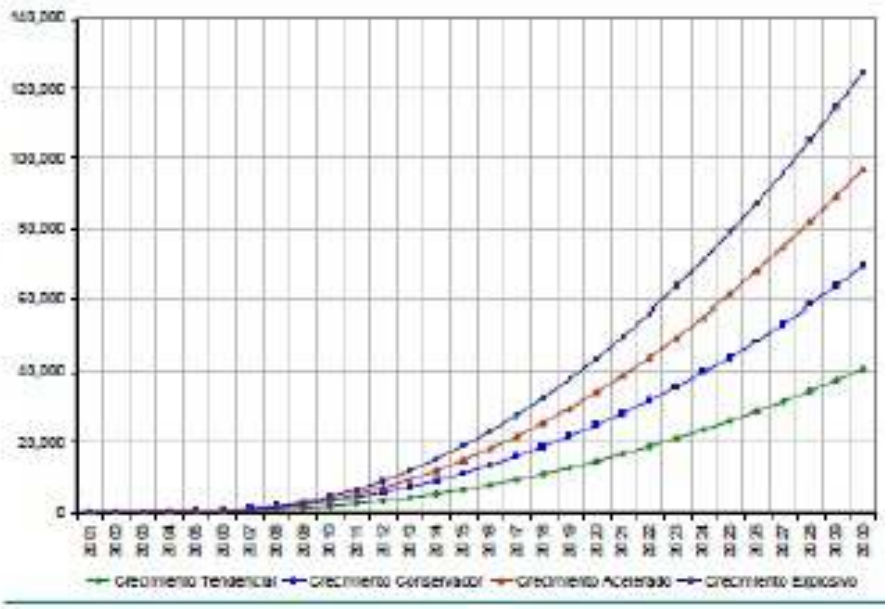
De acuerdo las estimaciones realizadas por Consultores Internacionales, S. C. y reportada en el Programa de Desarrollo Urbano de Mahahual, Municipio Othón P. Blanco, la evolución demográfica de Mahahual estará altamente relacionada a proyectos detonadores de la actividad turística (e. g., construcción de hoteles, aeropuerto, parques temáticos) en la propia comunidad o en el corredor que comprende la Costa Maya.

Las estimaciones se establecieron bajo cuatro diferentes escenarios (natural, conservador, acelerado y explosivo). Dependiendo de estos escenarios, se observaría un incremento poblacional de 69,831 (escenario natural) hasta 124,851 (escenario explosivo) habitantes en el año 2030.

Tabla 4. Población total estimada para Mahahual (2015-2030). Habitantes

ESCENARIO	2015	2020	2030
Natural	15,342	29,022	69,831
Conservador	16,502	31,611	76,909
Acelerado	17,875	41,213	117,206
Explosivo	18,930	43,755	124,851

Fuente: Consultores Internacionales, S.C. Modificado de PDU Mahahual, Municipio Othón P. Blanco.

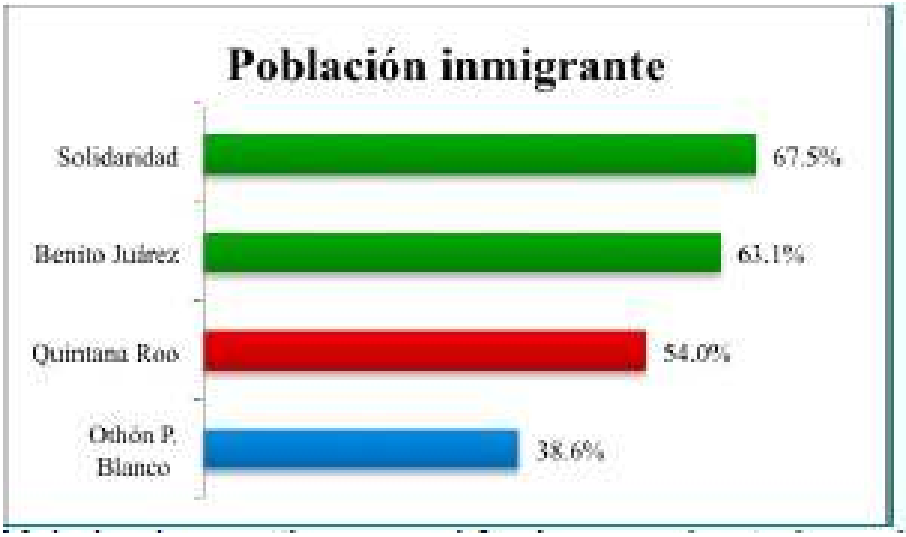


Gráfica 3. Estimación de crecimiento poblacional de Mahahual, bajo cuatro diferentes escenarios (fuente: Consultores Internacionales, S.A.).

Migración

De acuerdo con los Censos Poblacionales de 1990, 2000 y 2010, el estado de Quintana Roo se ha caracterizado ser un estado receptor de población procedente del resto de las entidades del país y de otros países, el 54% del total de la población no nacieron en la entidad. El estado de Quintana Roo ostenta el cuarto lugar a nivel nacional por el número de inmigrantes que recibe anualmente. El saldo neto migratorio interno expresa la diferencia entre inmigrantes (personas que llegaron) y emigrantes (personas que salieron), representa la ganancia o pérdida neta de población que sufre una entidad por efecto de la migración, en el caso de Quintana Roo este es de (+) 87 mil personas.

De acuerdo con INEGI la inmigración en el municipio Othón P. Blanco es considerada media, comparada con otros municipios (e. g. Solidaridad y Benito Juárez), ya que el 38.6% de la población no nació en el municipio. La población inmigrante consiste principalmente de personas residentes de la Península de Yucatán y del centro del país provenientes de programas de colonización del gobierno federal.

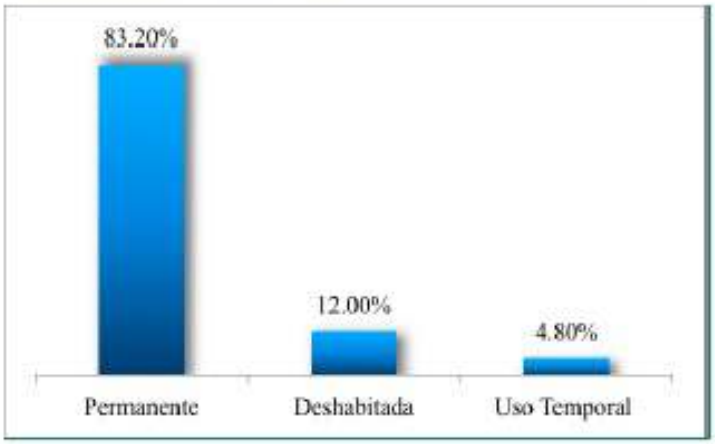


Gráfica 4. Porcentaje de la población que nació en otra entidad o país.

Particularmente para Mahahual, se estima que el fenómeno migratorio será mucho mayor en los siguientes años, debido al desarrollo en el sector turístico en la zona. Por lo cual, el flujo migratorio va a ser un importante detonador del crecimiento de la población en esta localidad.

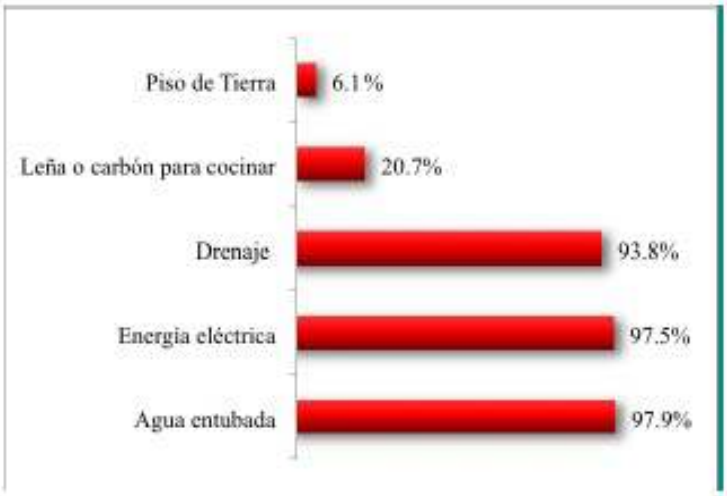
Vivienda

De acuerdo con INEGI, el municipio Othón P. Blanco existe un total de 12.0% de viviendas deshabitadas y 4.8% de uso temporal, el resto (83.2%) son viviendas se encuentran ocupadas permanentemente, siendo el segundo municipio con mayor ocupación permanente, después de José María Morelos (97.4%). Othón P. Blanco tiene el segundo lugar de viviendas particulares habitadas (65 874) entre el 2000-2010, con una tasa de 2.9 de crecimiento anual. El promedio de habitantes por vivienda es de 3.7.



Gráfica 5. Ocupación de vivienda en Othón P. Blanco.

En particular para el municipio Othón P. Blanco, el 97.9% de las viviendas cuentan con agua entubada, 97.5% poseen energía eléctrica, 93.8% con drenaje y 20.7% emplean leña o carbón para cocinar.



Gráfica 6. Condiciones de vivienda en Othón P. Blanco.

Si bien las condiciones de vivienda en el municipio son buenas, cuando se consideran las comunidades más pequeñas (<2500 habitantes), la situación es diferente. En el caso de las comunidades con un número menor a los 2500 habitantes del Estado, como es el caso de Mahahual, las estadísticas demuestran que el 12.5% poseen un piso de tierra, un 90.6% cuenta con energía eléctrica y un 73.5% emplea leña o carbón como combustible para cocinar. En estas comunidades, el 85.8% las personas que habitan las viviendas son propietarios, mientras que el 4.0% las rentan y el 9.7% se encuentran en otra situación.

Gráfica 7. Comparativo en las condiciones de vivienda entre el municipio Othón P. Blanco y las comunidades más pequeñas de Quintana Roo.

De acuerdo con el gobierno del estado, la comunidad de Mahahual, cuenta con agua potable (2 pozos), en lo referente a energía eléctrica, existe alumbrado público y redes de distribución, al menos 200 viviendas particulares cuentan con este servicio. Respecto de la telefonía se cuenta con teléfonos públicos y telefonía celular.

Vías de comunicación

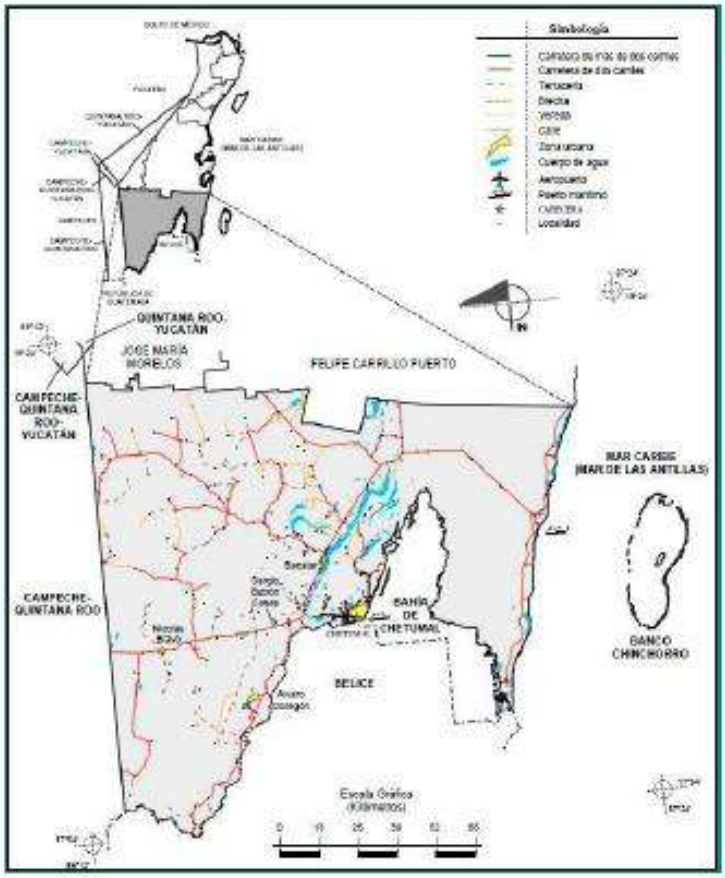
El municipio Othón P. Blanco y la región de la Costa Maya cuenta con vías de acceso terrestres, aéreas y marítimas.

Vías de acceso y transporte terrestre

El municipio de Othón P. Blanco posee tres vías principales, las carreteras federales 186, 293 y 307. La carretera federal 186 es el principal medio de comunicación del municipio con el resto del país, ingresa por el oriente desde el estado de Campeche hasta Chetumal. Desde Campeche hasta su entronque con la carretera federal 307, es una carretera de un sólo carril por sentido vehicular, pasando ese punto hasta Chetumal, se torna en una autopista de dos carriles por sentido. La carretera 293 comunica al municipio con el interior del estado y con Yucatán.

La carretera federal 307 es el camino que une la región norte del estado con el municipio. De dicha se desprende otra vialidad alimentadora, que va hacia la región de la Costa maya. Misma que conduce a la localidad de Mahahual, y para acceder al prado de puede tomar la desviación hacia el oriente en el tramo Pedro A. Santos-Limones.

En la comunidad de Mahahual está disponible el transporte particular y colectivo, se presta servicio de taxis y autobuses.



Mapa 8. Vías de comunicación e infraestructura para el transporte de Othón P. Blanco. (prontuario de información geográfica, INEGI 2009).

Vías de acceso y transporte aéreo

La principal forma de comunicación aérea en el municipio de Othón P. Blanco es a través del Aeropuerto Internacional de Chetumal, localizado en la cabecera municipal, y a través del cual se pueden realizar vuelos nacionales e internacionales, el principal destino es la Ciudad de México.

El Aeropuerto Internacional de Chetumal se ubica a dos km de la ciudad de Chetumal. Ofrece servicios entre las 07:00 y las 19:00 horas y, puede recibir aviones de tamaño del B-727-200. Forma parte de la Red Aeroportuaria de ASA desde 1974. Tiene una superficie de 230 hectáreas aproximadamente y su plataforma para la aviación comercial es de 13,140 metros cuadrados; la de la aviación general cubre 5,400 m2 y ofrece 2 y 12 posiciones respectivamente29.
Las líneas aéreas que prestan servicio en el Aeropuerto Internacional de Chetumal son Volaris e Interjet.

Para el servicio aéreo local, existen en el municipio cuatro aeropistas, una de ellas localizada en la comunidad de Mahahual, la cual se encuentra dentro del SA. Las otras cuatro se ubican en Xcalak, Kohunlich y Pulticub.

Vías de acceso y transporte marítimo

Othón P. Blanco tiene una extensa franja costera con el Mar Caribe, sin embargo, son costas de muy baja profundidad, lo cual dificulta la navegación y el establecimiento de puertos. El principal puerto justo se encuentra en la localidad de Mahahual y dentro del SA, el Puerto Costa Maya. En este, la profundidad permite al arribo de embarcaciones de pequeña a gran envergadura.

El transporte marítimo es importante en la zona. La mayoría de los habitantes cuentan con embarcaciones pequeñas y medianas (botes y lanchas) que les permiten el traslado a sus áreas de pesca, tanto comercial como deportiva, para uso turístico, y como medio de transportación a comunidades costeras aledañas.

Equipamiento

Salud y seguridad social

Los resultados del censo 2010 mencionan que del total de la población de Quintana Roo el 67.6% de la población es derechohabiente a servicio de salud. En el municipio Othón P. Blanco esta cifra es de un 76.0%, una de las más altas de los municipios, sólo después de José María Morelos (79.2%), y seguido de Felipe Carrillo Puerto (73.3%).

De acuerdo con información del Gobierno del Estado de Quintana, y con referencia al sector salud, la comunidad de Mahahual cuenta con un único Centro de Salud, donde laboran dos médicos, una enfermera, y cuatro paramédicos, también cuenta con una farmacia establecida. Se estima que, en los próximos años, el crecimiento de la población 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 encuentre fuera de los

sistemas de salud pública. De mantenerse las tendencias de crecimiento de la población, así como la cobertura de servicios médicos por parte de las instituciones públicas, en el 2030 el gobierno requerirá desarrollar infraestructura para atender a una población que oscilará entre los 4500 y 9045 habitantes (escenario Tendencial).

Sin embargo, de potencializarse el desarrollo en Mahahual, los requerimientos de infraestructura de salud se incrementarán en forma importante, debido a que la asistencia médica tendrá que cubrir a una población que estará entre los 14 mil y 25,700 habitantes.

Educación

Sobre la información referente a la Educación en Quintana Roo, el INEGI menciona que el 49.1% de la población de 3 a 5 años (preescolar) acude a la escuela. En el municipio Othón P. Blanco este porcentaje es de 52.4%, y en las comunidades menores a 2500 habitantes es del 60%.

En lo referente a la población de 6 a 14 años (nivel básico) que acude a la Primaria y Secundaria en el estado asciende hasta un 94.7%. En el municipio es de 95.4% de la población que lo hace y en poblaciones menores a 2500 es 94.6%. Sobre la educación impartida a la población de 15 a 24 años (nivel medio superior), se cuenta únicamente con la información a nivel estatal, que es de 35.3%.

Othón P. Blanco es el municipio que ofrece la más amplia cobertura educativa de todo el estado. En general, el municipio cuenta con seis escuelas de educación inicial, ocho de educación especial, 162 de educación preescolar, 227 de educación primaria, 77 de educación secundaria, una de profesional medio (CONALEP), 23 de educación media superior, una de educación normal y cinco de educación superior, destacando la Universidad de Quintana Roo.

De acuerdo con el gobierno del estado de Quintana Roo, la localidad de Mahahual cuenta con una escuela preescolar y una escuela primaria, cuenta con escuela secundaria y preparatoria.

Aspectos culturales y estéticos.

Grupos étnicos

Quintana Roo, se característica por ser un estado habitado por numerosos grupos étnicos. De la población que forma parte de estos grupos, la mayor parte está comprendida por el grupo Maya (89.6%), seguido por el Tzotzil (1.7%), Chol (1.5%), Tzetzal (1.5%), entre otros.

En 2010, la población hablante de una lengua indígena en el estado asciende a 196 060 habitantes, de los cuales 180 035 hablan también español, mientras que 8 867 hablan únicamente la lengua correspondiente a su etnia. En las poblaciones menores a 2 500 habitantes la población hablante de lenguas indígenas es de 33.5%.

En el caso del municipio Othón P. Blanco, este ocupa el último lugar en el porcentaje de personas que hablan una lengua indígena, con un 9.5% y 4.9% lo comprende. Sin embargo, el 34.7% se considera indígena.

Grupos religiosos.

En el Estado de Quintana Roo, se reconocen tres religiones principales: católica, protestante y evangelista. La religión católica es el credo con mayor número de adeptos, aunque muestra una disminución en los últimos 20 años. En 1990 esta religión participaba con 77.8% del total de la población, seguida por las religiones protestantes o evangélicas, con 12.2%; los que declararon no tener ninguna religión representaron 6.4 por ciento. Para 2010, los católicos son 64.6%, protestantes o evangélicos 14.6% y 13.3% no tiene religión. Esto significa que la población que declara no tener una religión creció 6.9 puntos porcentuales.

Con respecto a la iglesia católica cuenta con un total de 186 espacios en los nueve municipios de la entidad de acuerdo con las estadísticas de la Secretaría de Gobierno. Las iglesias evangelistas, que agrupan seis variantes entre las que están adventistas, apostólicas, bautistas, ejército de salvación, metodistas y pentecosteses, que aglomeran en su conjunto un total de 570 centros de reunión, sin que esto represente el mayor número de población.

Estos grupos religiosos tienen su mayor representatividad en los municipios de Benito Juárez y Othón P. Blanco con un promedio de 121 y 187 establecimientos, respectivamente, en este caso la Secretaría de Gobernación en coordinación con la Secretaría de Gobierno, son las instancias que permiten el registro y autorización de estos centros de oración.

En el ámbito religioso, el sitio del proyecto no constituye un sitio de importancia para cultos religiosos.

Infraestructura

De acuerdo con la Enciclopedia de los Municipios de México, publicada por el gobierno del estado, el municipio Othón P. Blanco cuenta con la mayor infraestructura del Estado en lo que se refiere a educación, como se mencionó anteriormente.

En la localidad de Mahahual, de acuerdo con el PDU de la región, contó hasta el año 2003 con la siguiente infraestructura, equipamiento y servicios.

Tabla 5. Infraestructura, equipamiento y servicios de Mahahual.

Servicios	Cant	Servicios	Cant
Agua potable	x	Gasolina	x
Letrinas o fosas sépticas	2	Líneas de transporte	2
Energía eléctrica o plantas	x	Oficina de correos y	1
Alumbrado público	x	Centros de acopio de	1
Caminos principales	1	Tiendas	1
Caminos secundarios	6	Escuela Primaria	1
Servicio telefónico	x	Jardín de Niños	1
Camiones recolectores de	2	Centro de Salud	1
Muelles de pescadores y	2	Cancha de Futbol	1
Muelle internacional de	1	Edificios de administración	1
Aeropista (a 5 Km.)	1	Hoteles	2
Sitio de taxis	1	Cementerio	1
Transportes de carga	x		

Fuente: PDU, Mahahual, CONAFE, FIDECARIBE, INEGI, COPLADE (Modificado de PDU, Mahahual).

2 31Gobierno del Estado de Quintana Roo
ttp://tecnica.qroo.gobmx/portal/documentos/Perfiles_Municipales/OTHON_P_BLANCO.pdf

Índice de pobreza

En Quintana Roo se estima que el 75% de la población, se encuentra ocupada en estratos de bajos ingresos, es decir, aquella que recibe entre uno y dos salarios mínimos. Sin embargo, de acuerdo con el INEGI y CONEVAL, la Pobreza disminuyó en los rubros: patrimonio, capacidades y pobreza alimentaria en 2005 a nivel nacional, lo anterior se reflejó en el Estado de Quintana Roo.

Tabla 6. Porcentaje de población en pobreza.

Pobreza por Ingresos		Nacional		Quintana Roo	
		Porcentaje	Personas	Porcentaje	Personas
2000	Pobreza de patrimonio	53.6	52,700,549	52.4	458,401
	Pobreza de capacidades	31.8	31,216,334	30.4	266,118
	Pobreza Alimentaria	24.1	23,722,151	23.3	203,564
2005	Pobreza de patrimonio	47	48,895,535	36.5	414,903
	Pobreza de capacidades	24.7	25,669,769	16	181,433
	Pobreza Alimentaria	18.2	18,954,241	11	124,586

Fuente: CONEVAL con base en la Encuesta Nacional de Ingreso y Gasto de los 2005, el II Conteo de Población y Vivienda, 2005 y el XII Censo de Población y Vivienda, 2000 en Evolución de la Pobreza e Índice de Rezago Social en el estado de Quintana Roo.

Para el municipio de Othón P. Blanco, el Consejo Nacional de evolución de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL) calculó en el 2005 que entre 10.6-19.6% de la población se encuentra en situación de pobreza alimentaria, el 24.6-35.1% en pobreza de capacidades y 40.5-52.7% en pobreza patrimonial.

En comparación con el resto de los municipios, Othón P. Blanco presenta un Grado de Rezago Social clasificado como Muy Bajo. Al igual que el Municipio Benito Juárez, que muestra los niveles de pobreza más bajos, Othón P. Blanco posee parte de la zona costera, donde la actividad turística permite el mejoramiento en el nivel socioeconómico de las poblaciones.

Tabla 7. Índices de marginación estatal y por municipio

Entidad federativa / Municipio	Población total	Índice de marginación	Grado de marginación	Lugar que ocupa en el contexto estatal	Lugar que ocupa en el contexto nacional
Quintana Roo	1135309				
Cozumel	73193	-1.491273357	Muy bajo	7	2309
Felipe Carrillo Puerto	65373	0.344754858	Alto	1	871
Isla Mujeres	13315	-1.182712268	Bajo	5	2155
Othón P. Blanco	219763	-0.995901594	Bajo	4	2030
Benito Juárez	572973	-1.611659013	Muy bajo	8	2350
José María Morelos	32746	0.281452202	Alto	2	926
Lázaro Cárdenas	22357	-0.053146861	Alto	3	1232
Solidaridad	135589	-1.291992649	Muy bajo	6	2228

Fuente: Estimaciones del CONAPO con base en el II Conteo de Población y Vivienda 2005, y Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE) 2005, IV Trimestre.

Reservas territoriales para el desarrollo urbano

Según el propio Programa de Desarrollo Urbano del Centro Urbano de Mahahual, que corresponde a la UGA 50 y que corresponde al SA del proyecto, presenta una reserva territorial para el desarrollo urbano que alcanza una superficie de 1,629.20 Ha.

El sitio del proyecto no forma parte de la reserva urbana, ya que el mismo es parte de una zona urbanizada previamente y de hecho corresponde a un lote baldío.

Es importante decir que la zona donde se localiza el predio del proyecto, como lo reconoce el propio PDU de Mahahual, es parte del cordón litoral urbanizado, donde se encuentran asentadas edificaciones ligeras y que están dispersas y que entre ellas existen diversos lotes baldíos, como es el caso del sitio del proyecto.

Tipos de organizaciones sociales predominantes

En Mahahual, las organizaciones sociales más importantes son las cooperativas pesqueras, dado que la pesca es una de las principales actividades económicas, los habitantes han encontrado en esta forma de organización un mejor aprovechamiento económico. Hasta el 2006 se registraron las cooperativas: Banco Chinchorro, Langosteros del Caribe y Dorados de Mahahual. Se encuentran también pescadores libres. Entre los habitantes prestadores de servicios, existe el sindicato de taxistas.

Economía de la región

De acuerdo con la Enciclopedia de Municipio previamente mencionada, el municipio Othón P. Blanco cuenta con un total de 104, 444 personas que conforman la población económicamente activa (PEA), esto representa el 43% del total de la población municipal. De este PEA, el 97.11% se encuentra ocupada y el 2.88% está desocupada. Los sectores económicos que se desarrollan en el municipio son las siguientes:

Agricultura

Se práctica la agricultura en buena parte de la zona, siendo el cultivo de caña el más importante económicamente que genera ingresos para los ejidos de toda la rivera del Río Hondo, donde se encuentra el ingenio San Rafael de Pucte. Se cultiva también el sorgo y productos hortofrutícolas en invernaderos rústicos. Destacan también el chile jalapeño y la papaya maradol, entre otros.

Ganadería

A través del Programa Ganadero Estatal se ha fomentado de 1993 a la fecha el establecimiento de praderas, el rescate de tierras ociosas y la construcción de infraestructura, para esta actividad. También se apoyó la creación de agro-asociaciones entre ejidatarios y particulares, se iniciaron programas de mejoramiento genético y de apoyo técnico. De esta forma el gremio ganadero se incrementó en forma sustancial y actualmente apoyada por el Rastro TIF y una planta procesadora de leche la actividad ganadera se cuenta entre las más importantes del municipio.

Forestal

La actividad forestal es importante en el municipio. En 1997 el municipio aportó el 30% de la producción de maderas preciosas y el 23% de maderas duras tropicales; existen alrededor de 16 centros de almacenamiento y transformación de la madera y buena parte de la producción se destina a la exportación. Destaca en este rubro que la explotación forestal se realiza en base a un programa de manejo sustentable y que tres ejidos cuentan con la certificación internacional al respecto.

Pesca

Los principales productos pesqueros son: langosta, tiburón, caracol y escama, existen 5 cooperativas pesqueras que operan básicamente en la Costa Maya.

Turismo

Debido a las características y la biodiversidad del municipio se estableció un programa de turismo alternativo, que combina las visitas a las zonas arqueológicas, la práctica de deportes acuáticos y el hospedaje en cabañas construidas con materiales de la región, a éste se le ha denominado programa Ecoturístico de la Zona Sur. Contempla también la creación de infraestructura de baja densidad en la llamada Costa Maya, que comprende desde Xcalak hasta Punta Herrero, incluido Mahahual.

Comercio

Hasta antes de la apertura comercial de nuestro país, Chetumal se consideró como un importante centro comercial de artículos de importación, debido al establecimiento del régimen de zona libre, sin embargo, actualmente sólo es una región fronteriza que le permite ciertos beneficios al comercio. Se registra una actividad comercial importante que se vincula al comercio de productos nacionales.

Las actividades económicas del municipio por sector, se distribuyen de la siguiente manera, según el Censo de 1990:

Tabla 8. Distribución porcentual de actividades económicas en Othón P. Blanco.

Sector	Actividad	Porcentaje
Primario	Agricultura, Ganadería y Pesca	56.3%
Secundario	Industria manufacturera, construcción, electricidad	8.6%
Terciario	Comercio, Turismo	34.03%

IV.2.5. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

Desde el punto de vista ambiental en el municipio de Othón P Blanco, se reporta la existencia de una dicotomía, ya que en su territorio se conjunta una enorme riqueza natural, como es la presencia de diversas áreas naturales, protegidas, regiones prioritarias para el desarrollo de la biodiversidad, con una alta fragilidad, debido a que el territorio se encuentra expuesto a los fenómenos meteorológicos que ocurren en la zona marina y que afectan sin duda a la zona marítimo terrestre. El territorio municipal, se puede subdividir en dos grandes zonas:

La compuesta por la Costa del Mar Caribe, en la que se incluye a la Bahía de Chetumal y a la zona lagunar. Esta última se estructura mediante un sistema natural de vasos reguladores organizados por una serie de fracturas en sentido norte-sur que se vinculan con el Río Hondo y que drenan naturalmente hacia la citada bahía.

La zona a la cual, pertenece el Sistema Ambiental estudiado para el proyecto, que se persigue, corresponde a la Costa del Mar Caribe. En esta zona se encuentran concentrados los principales centros de población y a su vez es la que presenta mayor potencial turístico, así como para la producción primaria.

Así, en principio, los documentos de planeación como es el Programa de Desarrollo Urbano del Municipio de Othón P. Blanco dan cuenta de que el crecimiento en los centros poblacionales como es el caso de Mahahual, puede provocar (se cita a la letra).

a) La extensión de los centros de población se produzca sobre zonas no aptas para ese fin, incrementando los riesgos a los que están sujetos por las condiciones naturales del territorio.
b) El deterioro del entorno ambiental, propiciando pérdida de áreas de selva, contaminación de los cuerpos de agua por las descargas de aguas y desechos sólidos.
c) La pérdida de la oferta natural, que es la que propicia el desarrollo del turismo.

De esta forma la zona con mayor potencialidad de desarrollo debe controlarse y protegerse a partir de establecer aprovechamientos que tengan en cuenta sus características ambientales.

El documento recalca también que en el Municipio de Othón P. Blanco no *existe una tendencia al crecimiento de los centros de población (muy acelerada), sin embargo será necesario organizar su crecimiento, apoyar actividades productivas que tengan en cuenta la capacidad natural del territorio ya que de no ser así, aunque no se presente un crecimiento urbano, las actividades productivas deteriorarán el medio ambiente.*

Considerando lo anterior, así como con la información que se ha vertido en el presente capitulo se tiene, que el Sistema Ambiental no constituye un área de importancia especial para la conservación de la biodiversidad, ya que el polígono que se estudió, corresponde propiamente dicha a un área que presenta alteraciones importantes debido a que en la misma se impulsan actividades vinculadas con el turismo, y entre ellas el establecimiento de hoteles, club de playa comercios, casas de descanso, entre otros.

Se observa, que en esta zona ya existen impactos previos y que coindicen con los señalados en el PDU municipal, sin embargo, específicamente las principales causas que han modificado a los terrenos y que han producido cambios significativos para impedir el desarrollo de la vida silvestre, corresponde básicamente a:

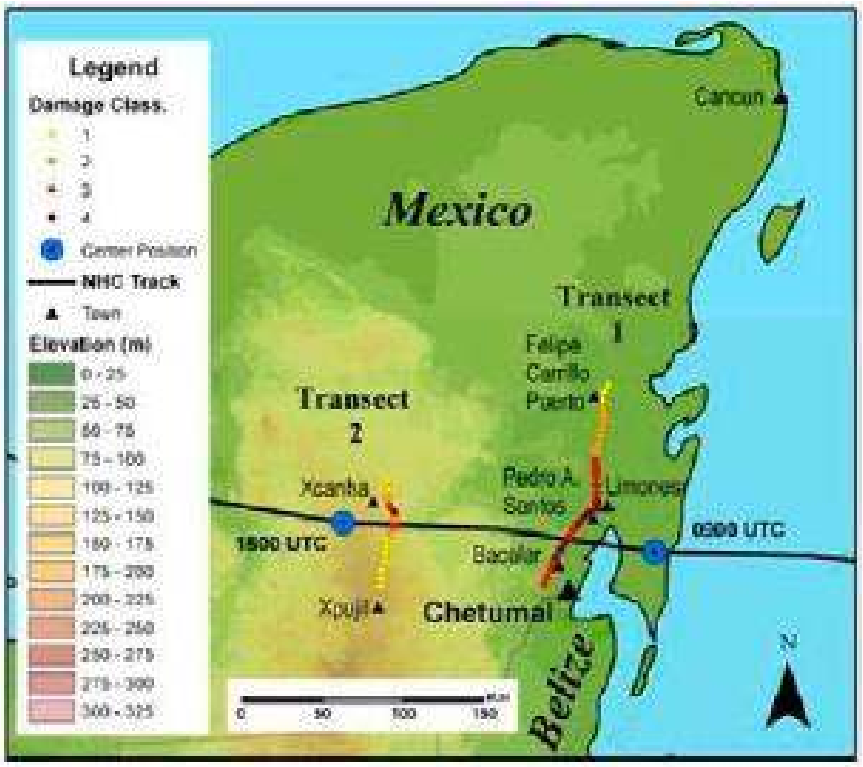
a) Establecimiento de asentamientos humanos en zonas con cubierta vegetal
b) Desarrollo de vialidades y rectificación de las mismas
c) El impulso de actividades turísticas
d) Incremento de población y del turismo, así como de la producción de desechos sólidos
e) El incremento de vehículos o fuentes fijas de contaminación

Una de las principales problemáticas ambientales, corresponde a la pérdida de la vegetación natural, y las causas, que se reconocen son variadas; en algunos casos pueden ser atribuidas a fenómenos naturales, como es el impacto de huracanes, incendios (ocasionados por la gran acumulación de materia orgánica depositada por el efecto de los vientos de los huracanes o la simple acumulación de materia), sin embargo en el caso de la UGA en la que se encuentra el proyecto, la situación obedece a las actividades asociadas a la expansión del centro de población de Mahahual. En dicho sentido se ve evidenciada la modificación de la estructura de la vegetación, a partir de la ocupación de estas áreas para el establecimiento de asentamientos humanos, así como la apertura de calles e instalación de infraestructura de servicios con la que se ha dotado a la población.

En general todo el SA, se observa una cubierta de vegetación muy fragmentada, ya sea la presencia de inmuebles o desarrollos turísticos, así como de diversas vialidades y por el otro por la posible pérdida de vegetación ocasionada por fenómenos meteorológicos que han azotado a la zona.

Al respecto cabe mencionar que los huracanes son un fenómeno climático típico, frecuentes en la región del Caribe de junio a octubre. Estos pueden causar un severo daño a la infraestructura costera (Salazar, 2001) y biodiversidad (Jauregi, 1989; Jauregi et al., 1980; Walker et al., 1996; Lugo et al., 2000). El impacto de los huracanes causa defoliación y daño estructural en los árboles, incluyendo árboles desenraizados y descopados (Everham & Brokaw, 1996). En la vegetación del sureste de México se han observado cambios en la composición de especies y dominancia después del impacto de un huracán, aunque la variación en la diversidad de especies no es considerable (Sánchez-Sánchez & Islebe, 1999). El

estado de Quintana Roo en el sureste de México ha sido impactado en el último siglo por al menos 100 huracanes de diferente intensidad (Boose et al., 2003; Jauregi, 1989).



Mapa 9. Trayecto del huracán Dean a través de la península de Yucatán de acuerdo a los datos del centro nacional de huracanes.

El sur de Quintana Roo, no ha sido afectado por huracanes de gran intensidad durante los últimos 30 años. Sin embargo, el huracán Dean impactó que ocurrió el 21 de agosto del 2007 el sur de Quintana Roo dañando principalmente a dos tipos de vegetación: el manglar y la selva mediana subperennifolia. El huracán Dean golpeó la costa en categoría 5 de la escala Saffir-Simpson justo al norte del poblado de Mahahual, con vientos máximos de 280 km por hora (NOAA, 2007). Algunas semanas después del impacto autoridades locales declararon dañadas más de un millón de hectáreas de áreas forestales y enormes pérdidas económicas.

Por otro lado, en el periodo entre el paso del huracán en 2007 a la fecha, los desarrollos de infraestructura turística, así como nuevas vialidades fueron establecidas, en el mapa de la región se observa tanto la imagen satelital en 2007 antes del paso del huracán Dean en donde la vegetación se encuentra en buenas condiciones con una cobertura foliar del 100%, en 2007 únicamente la vegetación se había removido en los primeros 60-80 m del límite litoral hacia tierra adentro. Sin embargo, en 2010 el mapa nos muestra otro panorama años después del paso del huracán con una cobertura foliar aproximada entre el 20-30%, también se observan los árboles derribados y el aumento de la superficie desmontada o sin

cobertura vegetal con espacios de hasta 170 m del límite litoral hacia tierra adentro.

Medio físico

El SA, que se estudió y que se caracterizó, desde el punto de vista ambiental y socioeconómico, constituye un parte del territorio ubicado al sur de la localidad de Mahahual, y constituye la zona que concentra muchos de los comicios turísticos, es decir es un centro turístico, que presenta una serie de modificaciones ambientales importantes debidas precisamente al crecimiento de la mancha urbana y que se distribuye a lo largo de su franja costera. De acuerdo con la comparación de imágenes que se ofreció en el apartado de vegetación se sabe que presenta una pérdida significativa de cobertura de vegetación de manglar, y que esto en principio parecer se una consecuencia de los efectos del Huracán Dean que ocurrió durante el año 2007.

El SA, forma parte de la zona de transición marítima terrestre, misma que se encuentra frente a una zona marina ubicada frente a la localidad de Mahahual. La zona marina que se encuentra frente a la localidad de Mahahual constituye una zona bahía somera que incluye depósitos recientes tales como, arenas de playa, arcillas, turbas y calizas de moluscos. Corresponde a la unidad morfotectónica costera de acuerdo a Shepard y contiene costas primarias, de erosión terrestre, con topografía cárstica sumergida.

El SA presenta una topografía prácticamente plana, donde tienen lugar algunas depresiones del suelo, que pueden quedar sujetas a inundaciones. Por la cercanía a la zona costera, se puede decir que es una zona vulnerable a la acción del viento y las mareas. Pese a que se observa la presencia de zonas que han quedado descubiertas de vegetación, también se advierte que es factible que esas zonas que presentan remanentes de manglar, que pueden recuperarse y que su restauración puede reducir la fragilidad de la zona respecto de los fenómenos meteorológicos que se registran. Es básico para el SA, que se resguarden los terrenos con cubierta vegetal, y que en todo caso los desarrollos o nuevas edificaciones se realicen en terrenos baldíos.

Es preciso mencionar que un problema que se observa muy acentuado es el mal uso de las zonas con remanentes de vegetación, ya que los pobladores de la localidad del Mahahual, usan estas zonas como tiraderos clandestinos de residuos sólidos.
En particular en la franja urbana en la que se ubica el predio del interés para el desarrollo del proyecto, se registran los mayores impactos, por:

a) Pérdida de vegetación
b) Compactación de los terrenos
c) Pérdida de la zona como hábitat

d) Aumento de área sujeta a la erosión y a la acción de eventos naturales extraordinarios marina.

En la localidad de Mahahual, no se reportan problemas de abastecimiento de agua, ya que en principio se registran cerca de 105 pozos profundos y los 2 manantiales que abastecen al sistema, territorialmente están bien distribuidos y a la vez se consideran subexplotados, aunque el agua que se extrae requiere un proceso de desmineralización ya que la misma presenta un alto índice de dureza.

Los déficits de abastecimiento de agua se deben a la falta de conexiones domiciliarias. En el caso del predio que nos ocupa no corresponde a este problema ya que en la zona existe habilitado la toma de agua y de alcantarillado.

Otro problema ambiental del SA está relacionado la falta de infraestructura para tratar a los residuos sólidos.

Calidad del aire

Se observa que la calidad del aire en general es buena, el número de fuentes móviles no es muy elevado, y no se encuentran industrias o actividades que puedan producir contaminantes atmosféricos. Aunque la traza urbana de la localidad da lugar a cuellos de botella.

Niveles de erosión de la zona

La pérdida de vegetación en el SA, es uno de los problemas más relevantes no solo porque constituye la pérdida de espacios para el desarrollo de la vida silvestre, sino, porque se disminuye también el potencial de vistas o estético de la zona, y puede tener efectos en el microclima, e incrementa la fragilidad del suelo y aumenta la vulnerabilidad por la ocurrencia de huracanes y de ciclones.

Ecosistema

El Sistema Ambiental, ha sido considerado por las autoridades ambientales de la región como parte de un centro urbano, de manera particular porque la mayoría de su territorio ha sido urbanizado, asimismo, porque en la localidad de Mahahual existe una tendencia de crecimiento poblacional y los gobiernos estatal y municipal impulsan un proyecto turístico denominado Costa Maya, en el que incluye principalmente a los centros poblacionales como Mahahual.

Así, se reconoce que el SA, corresponde una zona con uso urbano (de manera predominante), mismo, que se encuentra asentado en una zona de transición marítimo terrestre y que, a pesar de la presencia de las áreas urbanizadas existentes, persisten terrenos con cubierta de vegetación silvestre; se trata de una unidad con una mezcla de ambientes, que comprende fragmentos de ecosistemas con cubierta de vegetación natural primaria con bajo nivel de conservación, ambientes o zonas urbanas.

La superficie del SA es de 2.73 ha, , que corresponde a los terrenos que han perdido su integridad como ecosistema debido a la pérdida de vegetación primaria y al sellado de piso por la presencia de edificaciones, vialidades o terracerías. En la superficie restante se observan terrenos con deterioro que va medio a alto, los principales impactos que están reduciendo la presencia de ecosistemas naturales que allí solían encontrarse, son la fragmentación de comunidades de vegetación (principalmente por las vialidades), así como el uso inadecuado de sitios con cubierta selva y mangle, ya en que los mismos se arrojan residuos sólidos y aguas domésticas sin ningún control.

Los indicadores más claros de deterioro en el SA, que se encontraron en este estudio, es la baja diversidad y riqueza en la composición de la vegetación y de la fauna, así como la presencia de fauna indicadora de perturbación, de la que se dio cuenta en el apartado de la fauna.

Es importante citar la descripción que, sobre la traza urbana, presenta el propio PDU de la localidad de Mahahual, misma que se cita a la letra.

"El asentamiento original tiene una sencilla estructura urbana lineal que se desarrolla paralela a la costa en dirección Norte-Sur, el sistema vial está integrado por la Av. Mahahual como vialidad primaria complementando con vialidades secundarias o calles locales, de las cuales existen calles Cherna, Rubia, Sierra, Martillo, Coronado y Sardina, todas ellas en terracería, no existe permeabilidad en su estructura vial, teniendo solamente a la Av. Mahahual como vialidad de acceso y de salida para la población en caso de cualquier tipo de contingencia, aunado a que se presenta un cuello de botella en la confluencia de esta Avenida con la carretera Cafetal-Mahahual. Las funciones habitacionales, de servicios y equipamiento se sitúan a lo largo de la única vialidad importante Av. Mahahual y de la Calle Huauchinango (paralelo a la anterior). El sembrado de las edificaciones es disperso y dentro de los límites del fundo legal se encuentran muchas zonas baldías, existiendo indefiniciones en los alineamientos de los predios en algunas zonas del poblado original. A lo largo de la zona costera, entre la Av. Mahahual en su zona de playas, se encuentran algunas edificaciones livianas que son usadas como viviendas temporales por vacacionistas, visitantes de fin de semana, creándose una indefinición de usos y hasta invasiones entre la propiedad privada y la zona federal marítima terrestre fomentando anarquía en el aprovechamiento de la ZOFEMAT y conflictos sociales impactando la imagen que se proyecta al turista".

Específicamente, el sitio del proyecto, corresponde a obras ya construidas y un terreno baldío que ha perdido en su totalidad la posibilidad de desarrollar cubierta vegetal nativa, ya que al haber sido usado como estacionamiento (sin autorización del promovente), por los habitantes o incluso por los visitantes de la localidad, presenta suelo sellado que impide que existan las condiciones para el desarrollo de la vegetación, y en todo caso la reforestación significaría hacer una labor muy intensa de restauración ambiental.

No se desprenden del sitio del proyecto servicios ambientales, ya que la carencia de elementos naturales al ser un lote baldío y obras ya construidas, impide que se pueda hacer alguna valoración al respecto. Sin embargo, el terreno, puede ser usado para un desarrollo inmobiliario tal y como se ha previsto en el Plan de Desarrollo Urbano de la localidad de Mahahual y el mismo tiempo, puede ser aprovechado de acuerdo con los destinos de uso previstos por la normatividad aplicable, y con su aprovechamiento se puede impedir que otras áreas más conservadas del Sistema Ambiental puedan ser desmontadas o alteradas en sus características ambientales.

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

CONTENIDO

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES. 168

V.1. Identificación de impactos 168

Valoración de los elementos ambientales 169

V.2. Método utilizado para la identificación de impactos. 169

V.3. Valoración cuantitativa de impactos ambientales o cálculo de la magnitud. 170

V.4. Enjuiciamiento 172

V.5. Identificación, predicción y evaluación de impactos ambientales. 172

V.6. ATRIBUTOS ABIÓTICOS 173

V.7. FACTORES BIÓTICOS 176

V.8. ANALISIS DEL IMPACTO AMBIENTAL DERIVADO DEL DESARROLLO DEL PROYECTO. 178

Conclusiones de los impactos generados. 186

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

V.1. Identificación de impactos

La evaluación del impacto ambiental es un procedimiento de carácter preventivo, orientado a informar acerca de los efectos al ambiente que pueden generarse con las actividades a desarrollar. Es un elemento correctivo de los procesos de planificación y tiene como finalidad medular atenuar los efectos negativos del proyecto sobre el ambiente.

Actualmente, en muchos países la Evaluación del Impacto Ambiental es considerada como parte de las tareas de planeación superando la concepción obsoleta que le asignó un papel posterior o casi último en el procedimiento de gestación de un proyecto que se cumplía como un simple trámite tendiente a cumplir las exigencias administrativas de la autoridad ambiental después de que se había tomado las decisiones clave de la actividad o del proyecto que se pretendía llevarse a la práctica.

El objeto inmediato de la Evaluación del Impacto Ambiental es servir de ayuda en la toma de decisiones. Para ello, sus resultados se presentan con un orden lógico, de forma objetiva y fácilmente comprensible, de forma tal que los evaluadores que analicen este documento, encargados de sustentar la decisión de la autoridad, determinen la conveniencia del proyecto y se ponga en operación. Además de identificar, prevenir e interpretar los efectos que este proyecto puede tener en el ambiente, un objetivo fundamental de la esta Evaluación del Impacto Ambiental, es definir y proponer la adopción de un conjunto de medidas de mitigación que permitan atenuarlos, compensarlos para finalmente y con base en una autoevaluación integral del siguiente proyecto, realizar un balance impacto-desarrollo en el que se discutan los beneficios que podría generar el proyecto y su importancia en la modificación de los procesos naturales de los ecosistemas presentes.

En este capítulo se identificarán y describirán las metodologías, y cada uno de los impactos ambientales provocados por el desarrollo del proyecto durante las etapas de *Preparación del sitio, Construcción, Operación, el mantenimiento de las obras contempladas y Abandono*, incluyendo los que inciden sobre los recursos forestales.

El resultado de esta sección es la construcción del escenario resultante al introducir el proyecto en la zona de estudio. En el escenario ambiental actual (diseñado en el capítulo anterior), se insertará el proyecto, lo que permitirá identificar las acciones que pudieran generar desequilibrios ecológicos que por su magnitud e importancia provocarían daños permanentes al ambiente y/o contribuirían en la consolidación de los procesos.

En este apartado se establece de inicio que la valoración del impacto ambiental se enfoca a la Etapa de Remoción Rescate y Reubicación de Vegetación para la ejecución del Cambio de Uso de Suelo, así mismo lo que implican la construcción y operación del proyecto, que se ajusta a las posibilidades del marco legal aplicable que establece el Programa de Desarrollo Urbano de Mahahual y con el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Othón P. Blanco.

Por lo que el cambio ambiental que se espera se circunscribe, obligadamente a los límites y condiciones de los instrumentos de regulación territorial que, efectivamente, permiten la construcción y operación del proyecto pretendido desde la perspectiva turística y ambiental.

En este contexto, de la intervención propuesta en esta MIA-P se analizan los impactos ambientales que puedan causar la construcción de un proyecto que implica actividades de tipo hotelero.

Esta valoración del impacto ambiental parte de la obtención de información que permite identificar, describir y minimizar los impactos ambientales que podrían ocurrir por los procesos de preparación, construcción y operación que el proyecto pretende.

Valoración de los elementos ambientales

Los elementos ambientales son difíciles de valorar, para unas personas pueden ser de un valor incalculable, mientras que para otras no valen nada debido a que son muy abundantes y no hay que pagar normalmente por ellos.

V.2. Método utilizado para la identificación de impactos.

La identificación de impactos se realizó en función del medio y los factores que acogen el proyecto, entendido este sistema como receptor de las acciones necesarias para la construcción del proyecto.

La valoración cualitativa, será la importancia que tiene el impacto; se recogerá todo lo necesario para realizar la valoración cualitativa, la fórmula elegida, la fórmula normalizada, y todos los atributos que se van a tener en cuenta en esta valoración, así como el valor que les asigna a cada uno de ellos que en este caso será 6 como mínimo y 25 como máximo; el signo, si es simple, acumulativo, o sinérgico (A), la intensidad (In), la extensión (E), la persistencia (P), la reversibilidad (Rv) y la recuperabilidad (Rc).

La fórmula de cálculo propuesta es:

Im= +- (A+E+In+P+Rv+Rc)

Con el resultado obtenido, no es posible analizar si éste es bajo o elevado. Para contrastar los resultados de las distintas alternativas y para comparar con los obtenidos con otros impactos, usualmente se normaliza la fórmula. La expresión de normalización utilizada será 0-1 en donde el primero será el mínimo y el segundo el máximo. Se utilizará la siguiente fórmula.

I_{N1}=+- (|Im|-Mínimo) / (Máximo – Mínimo)

En donde mínimo es el mínimo valor, en valor absoluto, que se puede alcanzar con la formula y máximo es también el máximo valor en valor absoluto.

Para obtener valores entre 0 y 1 se usará la fórmula normalizada 2

I_{N2}=+-((b-a). (|Im|-mínimo)/ (máximo-mínimo))+a.

Valoración cualitativa	
SIGNO	ACUMULACIÓN (A)
Impacto beneficioso +	Simple 1
Impacto perjudicial -	Acumulativo 3
	Sinérgico 5
EXTENSIÓN (E)	INTENSIDAD (In)
Área de influencia	Grado de destrucción
Puntual 1	Baja 1
Parcial 2	Media 4
Extenso 3	Alta 8
PERSISTENCIA (P)	REVERSIBILIDAD (Rv)
Permanencia del efecto	Medios naturales
Temporal 1	Reversible 1
Permanente 3	Irreversible 3
RECUPERABILIDAD (Rc)	
Medios humanos	
Recuperable 1	
Irrecuperable 3	

El signo del impacto se asigna siempre al final. Por ello, en la fórmula normalizada es conveniente utilizar siempre el valor absoluto de la importancia para realizar los cálculos y únicamente al final del cálculo poner el signo positivo o negativo.

V.3. Valoración cuantitativa de impactos ambientales o cálculo de la magnitud.

El fin de una evaluación de impacto ambiental es identificar, predecir, valorar, prevenir o corregir y por último comunicar los efectos y los impactos producidos

por las acciones al realizar una obra. Para ello se expresan las características del elemento ambiental de forma medible, mediante factores ambientales y, por tanto, los efectos producidos también deben de serlo. En ocasiones pueden medirse directamente, pero lo usual es que requiera la utilización de un proceso más elaborado. Cada uno de los indicadores o índices del impacto ambiental vienen expresados en distintas unidades (unidades heterogéneas), para poder trabajar y comparar los resultados obtenidos con los de los otros impactos se requiere expresarlos en una unidad común, (unidades homogéneas) para lo que se utilizan las (funciones de transformación).

Magnitud de un impacto. Es la valoración cuantitativa que dé él se realiza. Es preciso determinar el indicador adecuado para cada elemento ambiental.

Para realizar una buena evaluación es preciso acercarse a esta situación ideal todo lo que sea posible. Una vez que se tiene la lista de posibles impactos la forma de proceder es evaluar la situación pre operacional con el valor de cada indicador del factor ambiental que podría ser afectado, sin proyecto, es decir si la obra no se realizara, y luego evaluar el valor de este para cada una de las alternativas propuestas. Por lo tanto, en la comunicación de la valoración del impacto debe reflejar el valor del factor o del indicador antes del proyecto y su previsible evolución sin él y compararlo con el valor del factor o del indicador con él para cada una de las alternativas, que va a ser lo que se denomine magnitud de impacto en unidades heterogéneas. Mediante este proceso se logra que estas medidas heterogéneas (t,m3,has, etc.) puedan sumarse y operarse utilizando las funciones de transformación *f*, que convierten el valor de la magnitud en un número entre 0 y 1, de forma que ya se pueden sumar o comparar con el de otros impactos. Las funciones de transformación pueden tener formas muy variadas según sea la relación entre la variación del factor ambiental con la del valor del impacto (o de la calidad ambiental), esta relación puede ser lineal, logarítmica, exponencial, parabólica, etc. Si dicha función de transformación no es lineal se calcula la diferencia entre el valor obtenido al aplicar la función de transformación a la magnitud dada por el indicador con proyecto y el valor obtenido al aplicar la función de transformación al valor del indicador sin proyecto y así tener la magnitud del impacto en unidades homogéneas.

Magnitud final en unidades homogéneas= *f* (Magnitud$_{CON}$ en unidades heterogéneas)- *f* (Magnitud $_{SIN}$ en unidades heterogéneas).

Posteriormente para cada factor se calculará la magnitud del indicador o del índice seleccionado en la hipótesis de que no se realice el proyecto, en las unidades de dicho indicador que se denominan unidades heterogéneas. Luego se calcula dicha magnitud en la hipótesis de que haya proyecto para cada una de las alternativas, se aplica la función de transformación y se calcula la diferencia o magnitud neta final para dicho factor.

La función de transformación hace corresponder para cada factor ambiental, su magnitud en unidades heterogéneas a su magnitud en unidades homogéneas que ahora se hace variar entre 0 y 1, al mayor valor posible de impacto al más desfavorable que se le asigna el 1 y al menor el 0, quedando comprendidas las magnitudes intermedias entre dichos valores.

V.4. Enjuiciamiento

Esto cosiste en decir si cada impacto es compatible, moderado, severo o crítico.

Impacto ambiental compatible. Aquél cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad y no precisa prácticas protectoras o correctoras (6-10).

Impacto ambiental moderado. Aquél cuya recuperación no precisa prácticas protectoras o correctoras intensivas y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo (11-15).

Impacto ambiental severo. Aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas protectoras o correctoras, y en el que, aun con esas medidas, aquella recuperación precisa un periodo de tiempo dilatado (16-20).

Impacto ambiental crítico. Aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Con él se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras (21-25).

V.5. Identificación, predicción y evaluación de impactos ambientales.

La identificación y evaluación de los impactos ambientales que se producirán por las actividades del proyecto son presentadas en matrices simples donde se identifican las interacciones entre proyecto y medio ambiente y los impactos ambientales que ocasionaría la ejecución del proyecto; esto se denomina lista de revisión (Garmendia, Salvador, Crespo, Garmendia[2], 2005)[1].

Estas matrices tienen las siguientes características generales:

1. Interacción existente entre las actividades del proyecto con los factores ambientales del medio ambiente (físico, biótico y socio-económico).
2. Valoración del impacto por medio de una matriz de impactos que sintetiza los efectos ambientales previstos en las condiciones reales estimadas del medio ambiente donde se ejecutará el proyecto. En este contexto para la

[1] Garmendia Salvador Alfonso, Salvador Alcaide Adela, Crespo Sanchez Cristina, Garmendia Salvador Luis. 2005. Evaluación de impacto ambiental. Pearson educación, S.A. España.

identificación, predicción y evaluación de impactos, se utilizó una matriz simple, permitiendo clasificar y comparar las diferentes áreas de estudio bajo una escala cuantitativa. Los indicadores están definidos según una escala ordinal que le asigna valores entre 6 Y 25. Estos valores son relativos, no absolutos (*Villalba, 1993*).

Una vez definidas las interacciones ambientales y basadas en los criterios de evaluación utilizados en estudios ambientales realizados en el área del proyecto, el equipo interdisciplinario que desarrolla este proyecto evaluó los impactos potenciales para cada elemento del ambiente susceptible a modificaciones.

V.6. ATRIBUTOS ABIÓTICOS

CLIMA

Se entiende por *factores del clima* a todas aquellas circunstancias que alteran las características esperables del clima según sus elementos, en un lugar determinado, entre los factores del clima, pueden citarse precipitación y vientos en lo que se refiere al clima, el microclima se ve modificado desde el momento que el terreno pierde la cubierta vegetal, sin embargo se aprovecharan los espacios sin vegetación, como manera general esto es lo que se produce; no obstante es importante tomar en cuenta los metros a modificar ya que se reducirá con la reforestación de especies del área del predio.

Precipitación

La precipitación es cualquier forma de agua que cae del cielo, es una parte importante del ciclo hidrológico y es responsable por depositar agua fresca en el planeta.

Viento

El viento es el movimiento del aire Los *vientos globales* se generan como consecuencia del desplazamiento del aire desde zonas de alta presión a zonas de baja presión, determinando los vientos dominantes de un área o región. Aun así hay que tener en cuenta numerosos factores locales que influyen o determinan los caracteres de intensidad y periodicidad de los movimientos del aire. Estos factores, difíciles de simplificar por su multiplicidad, son los que permiten hablar de vientos locales, los cuales son en muchos lugares más importantes que los de carácter general, entre ellos la Brisa marina.

SUELO

Constituye la capa superficial del manto, cuya profundidad es variable. Está compuesto por partículas minerales, organismos vivos, materia orgánica, agua y sales. La mayoría de los componentes provienen de la meteorización de rocas, descomposición de restos vegetales, y la acción de microorganismos descomponedores. El suelo constituye uno de los recursos naturales más importantes; sin él, la vida vegetal en la superficie terrea no existiría y, en consecuencia, no se producirían alimentos para la vida animal ni para el individuo. El suelo es un medio muy complejo, compuesto de tres fases principales; la sólida (50 %); la líquida, y la gaseosa (entre las dos últimas 50%) que está dispuesta en diferentes formas, tanto como macroscópico, como en el ámbito microscópico, para formar cientos de diferentes tipos de suelos conocidos en el mundo.

Porosidad

Con la realizaron de algunas actividades este atributo se puede ver modificado ya que influye en el suelo como la cantidad de espacios vacíos o poros entre las partículas sólidas, por lo cual afecta la permeabilidad del suelo, cuanto más poros más materia orgánica, en arenas muy finas la porosidad es baja.

Textura

La textura será dada por las porciones finas que contiene el suelo al deshacer un terrón. Existen tres clases de partículas: arena, limo y arcilla.

Topografía

Relieve topográfico y batimétrico del suelo.

AIRE

Se denomina *aire* a la mezcla de gases que forma la atmósfera, sujetos alrededor de la tierra por la fuerza de gravedad. El aire es esencial para la vida en el planeta, es particularmente delicado y está compuesto en proporciones ligeramente variables por sustancias tales como el nitrógeno (78%), oxigeno (21%), vapor de agua (variable entre 0-7%), ozono, dióxido de carbono, hidrogeno y algunos gases nobles como el criptón o el argón.

Calidad del Aire

Como parte de los elementos del clima, asociados con las condiciones de la atmósfera, se agrupan en la calidad del aire algunas características que son importantes en el bienestar de los ecosistemas y de las poblaciones humanas. Se incluyen el nivel de partículas suspendidas, olores, nivel de ruido y nivel de gases. Los impactos generados son en su mayoría negativos y puntuales debido a la fácil dispersión de las emisiones.

Nivel de Ruido

Este elemento del ambiente se refiere al estado que guarda un determinado espacio en relación con las perturbaciones acústicas por diferentes fuentes, tomando en cuenta los efectos de reflexión, absorción y propagación provocados por los diversos materiales.

AGUA

Es una sustancia cuya molécula está formada por dos átomos de hidrógeno y uno de oxígeno (H_2O). Es esencial para la supervivencia de todas las formas conocidas de vida. El término agua generalmente se refiere a la sustancia en su estado líquido, pero la misma puede hallarse en su forma sólida llamada hielo, y en forma gaseosa denominada vapor. El agua cubre el 71% de la superficie de la corteza terrestre.

Calidad

Calidad del agua para garantizar la preservación de la fauna y flora, en el caso del oxígeno disuelto se refiere a mínimo admisible en lugar de a máximo admisible como es el resto de parámetros.

Cantidad

La recarga neta, de agua que se infiltra desde la superficie de la tierra y alcanza el acuífero, que hace conserve su cauce, el régimen y el área de captación sin cambio alguno.

PAISAJE

En general, se entiende por paisaje cualquier área de la superficie terrestre producto de la interacción de los diferentes factores presentes en ella y que tienen un reflejo visual en el espacio.

FACTOR SOCIO-ECONÓMICO

Incluye varios rubros, sin embargo en esta ocasión se abarcará únicamente empleo y el comercio contemplando en estos los demás atributos, como son energéticos, ya que este se dan en la etapa de construcción en cuanto a el pago de derechos en cuanto se apruebe el proyecto, y bienestar social se da desde la contratación del personal en la etapa de preparación del sitio.

Empleo: Un impacto positivo importante a la economía es sin duda la generación de empleos, este proyecto los generará en todas sus etapas, sin embargo, la mayor cantidad de personal se dará durante la etapa de construcción y operación ya que se contara con empleados que prestaran el servicio para mantener en buen estado y llevara a cabo el mantenimiento de áreas verdes y separación de residuos sólidos.

Comercio: La demanda de insumos y materiales para la construcción implica una derrama económica que influye directamente en el comercio de materiales para la construcción y preparación del sitio, así como en la etapa de operación se tiene en cuenta la derrama económica que deja la llegada de turistas cuando ingresen al país o al municipio.

A continuación se presentan los atributos que serán contemplados en la evaluación, mas no se enlistaran en la matriz.

Bienestar social: Definitivamente se tendrá el compromiso de brindarle a los trabajadores temporales y permanentes, en las diferentes etapas del proyecto la seguridad en el medio de trabajo y la garantía de contar con un servicio médico que otorgue una tranquilidad laboral a cada uno de los trabajadores, así como la capacitación necesaria para brindar un buen servicio a los habitantes.

Energéticos (electricidad, combustible, gas doméstico): El consumo de energéticos implica para la economía una derrama.

Pago de derechos: Con este tipo de proyectos el Estado, municipio o la Federación se ven beneficiados con pago de permisos que pueden ser a los diferentes niveles de gobierno como pago de cuotas, tarifas, cargos etc.)

V.7. FACTORES BIÓTICOS

Se entiende por todos los factores relativos a los seres vivos (Valverde, et al, 2005).

FLORA

Se entiende como el conjunto de especies de las plantas presentes en el sitio, según el tipo de ecosistema del que se trate.

Abundancia
Definido como el número de individuos de la misma especie.

Dominancia

Se refiere a las especies que dominan en un área determinada.

Especies bajo categoría de protección

las especies enlistadas en la NOM-059 SEMARNAT-2010, Aquellas especies, o poblaciones de las mismas, que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazos, si siguen operando los factores que inciden negativamente en su viabilidad, al ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat o disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones. (Esta categoría coincide parcialmente con la categoría vulnerable de la clasificación de la IUCN)..

FAUNA

Fundamentalmente las especies de los grandes y más conspicuos grupos como son las aves, reptiles, mamíferos y anfibios, las cuales pueden ocurrir en los alrededores de la zona de estudio, en donde pudieran verse afectadas principalmente por las actividades de preparación y construcción del proyecto.

Tomaremos en cuenta los siguientes atributos para evaluar la fauna en el sitio.

Abundancia
Definido como el número de individuos de la misma especie.

Dominancia

Se refiere a las especies que dominan en un área determinada.

Especies bajo categoría de protección

las especies enlistadas en la NOM-059 SEMARNAT-2010, Aquellas especies, o poblaciones de las mismas, que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazos, si siguen operando los factores que inciden negativamente en su viabilidad, al ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat o disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones. (Esta categoría coincide parcialmente con la categoría vulnerable de la clasificación de la IUCN).

V.8. ANALISIS DEL IMPACTO AMBIENTAL DERIVADO DEL DESARROLLO DEL PROYECTO.

	ATRIBUTO		Trazo	Nivelación	Construcción de infraestructura	Instalación de infraestructura de servicio	Acabados y jardinería	Actividades de huéspedes, visitantes y trabajadores	Limpieza y uso de habitaciones	Limpieza y uso de áreas comunes	Operación y mantenimiento de cuartos de maquina	Mantenimiento de áreas verdes	Operación de nuevas instalaciones	Desmantelamiento del proyecto y retiro de escombros	Preparación del suelo con sustrato	Reforestación
1	MICROCLIMA	Precipitación														x
2	MICROCLIMA	Vientos														x
3	SUELO	Propiedades físicas	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x
4	SUELO	Erosión										x				x
5	AIRE	ruido		x										x		
6	AIRE	Calidad		x	x	x	x	x		x	x			x		x
7	AGUA	cantidad														x
8	AGUA	Calidad	x	x	x		x	x						x		
9	FLORA	Abundancia					x									x
10	FLORA	Sp. Sujetas a protección especial					x									x
11	FAUNA	Abundancia										x				x
12	FAUNA	Sp. Sujetas a protección especial														x
13	PAISAJE	Apariencia			x							x		x		x
14	SOCIOECONOMICO	Empleo	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
15	SOCIOECONOMICO	Comercio	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Se tienen identificados en total 74 interacciones que causarán un impacto benéfico o adverso en las diferentes etapas del proyecto, los cuales son evaluados de manera simple a través de un cálculo cualitativo, cuantitativo, con o sin proyecto, y con medidas correctiva.

De tal manera que son evaluados los atributos + el impacto y no las actividades. Esta manera simplifica la interpretación y las actividades repetidas a lo largo del proceso de consolidación del proyecto.

A continuación, se presenta la valoración cualitativa, cuantitativa, peso, valoración cualitativa con medidas correctoras, valoración cuantitativa con medidas correctoras y el análisis del impacto final.

ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO

En esta etapa se tiene una actividad que es el trazo que incidirá sobre los atributos suelo, afectando las propiedades físicas de ésta y sobre el agua, pudiendo comprometer su calidad; en ambos casos ocasionado por el desarrollo de actividades humanas que generaran desechos inorgánicos y orgánicos.

Afecta de manera no significativa al *medio biótico* ya que únicamente se llevara a cabo el delineo de donde se llevaran a cabo las actividades, no se afectara nada, es un impacto negativo no significativo. En el *medio socioeconómico* esto genera impacto positivo significativo en el *Empleo* y en el incremento del *Comercio* en la compra de materiales.

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

En esta etapa se tendrán 4 actividades que son: Nivelación, construcción de infraestructura, instalación de infraestructura de servicio y acabados y jardinería. Estas actividades generan impactos sobre los medios abióticos y socioeconómicos. A continuación se describe cada actividad como afecta en el atributo ambiental:

NIVELACIÓN esta afectara de manera negativa significativa en el medio abiótico; en el atributo suelo, secundario a que va perdiendo poco a poco la porosidad y textura este decaimiento se genera por etapas en la etapa construcción donde se modifica este atributo en su totalidad con la puesta del cemento.

En cuanto al ruido, éste existirá mientras tanto se desarrolle la actividad, la calidad del agua se puede ver alterada por la presencia humana por la generación de diversos residuos sólidos y líquidos.

En el medio socioeconómico esto genera impacto positivo significativo en el Empleo y en el incremento del Comercio en la compra de materiales.

CONSTRUCCION DE INFRAESTRUCTURA esta afectara de manera negativa significativa en el medio abiótico; en el atributo suelo, secundario a que va perdiendo poco a poco la porosidad y textura este decaimiento se genera por etapas en la etapa construcción.

En cuanto a los impactos negativos no significativos afectan al atributo aire secundario a la generación de ruido la cual será mínima ya que los trabajos se llevarán a cabo de 7 horas, asimismo se contemplan la dispersión de polvos en el sitio del predio ya que en esta etapa los polvos serán originados por la remoción de las plantas lo cual se remojaran para evitar estas partículas en el aire. En el agua, puesto que la presencia humana generará residuos orgánicos e inorgánicos, sólidos y líquidos.

En el medio socioeconómico esto genera impacto positivo significativo en el Empleo y en el incremento del Comercio en la compra de materiales.

INSTALACION DE INFRAESTRUCTURA DE SERVICIO esta afectara de manera negativa significativa en el medio abiótico; en el atributo suelo y aire, secundario a que por la presencia humana habrá la generación de residuos sólidos y líquidos orgánicos e inorgánicos.

Generará en el *medio socioeconómico* un impacto positivo significativo en el incremento del Comercio en la compra de materiales y en la generación de Empleos.

ETAPA DE OPERACIÓN

En esta etapa se realizaran 6 actividades, las cuales son: Actividades de huéspedes, visitantes y trabajadores; Limpieza y uso de habitaciones; Limpieza y uso de áreas comunes; Operación y mantenimiento de cuartos de maquina; Mantenimiento de áreas verdes; Operación de nuevas instalaciones.
Estas actividades implicarán la contratación de personal de manera permanente y la adquisición de insumos diversos para poder brindar el servicio.

En el *medio abiótico* genera impactos positivos significativos en cuanto al Suelo permite conservar las características de este atributo ambiental, ya que se implementarán diversos programas como el de manejo adecuado de residuos sólidos y orgánicos.

REQUERIMIENTO DE ENERGIA ELECTRICA genera impacto positivo significativo en el pago del servicio de luz eléctrica que se ve reflejado en el municipio.

REQUERIMIENTO DE AGUA En el *medio socioeconómico* esto genera impacto positivo significativo en el incremento del comercio en la compra de materiales y en la generación de empleos.

MANEJO DE AGUAS RESIDUALES en el *medio abiótico* genera impactos positivos significativos en el suelo ya que evita la contaminación al estar conectado el sistema municipalizado y planta de tratamiento.

ETAPA DE ABANDONO

En esta etapa se considera únicamente si en efecto el proyecto es abandonado y por ende deja de operar. Generaría algunos impactos negativos que implicarían el desmantelamiento del proyecto y la preparación del suelo para el desarrollo de la actividad de reforestación, que consistiría en regresar el sitio a su estado original. En el medio socioeconómico genera empleo para la persona encargada de realizar estas actividades.

A continuación se realiza la valoración cuantitativa y cualitativa de los impactos generados.

		VALORACIÓN CUALITATIVA							
		IMPACTO AMBIENTAL POR CAMBIO DE USO DE SUELO Y CONSTRUCCIÓN EN ECOSISTEMA COSTERO	Mínimo valor =		6	Máximo valor =		25	
	Factor ambiental	IMPACTOS	Signo	Acumulación A	Extensión E	Intensidad I	Persistencia P	Reversibilidad Rv	Recuperabilidad Rc
1	MICROCLIMA	Precipitación							
2	MICROCLIMA	Vientos							
3	SUELO	Propiedades físicas	-	3	1	4	1	3	1
4	SUELO	Erosión	+	3	1	8	3	3	1
5	AIRE	ruido	-	1	2	4	1	1	1
6	AIRE	Calidad	-	3	2	4	1	1	1
7	AGUA	cantidad							
8	AGUA	Calidad	-	3	2	4	3	1	1
9	FLORA	Abundancia	+	3	1	8	3	3	3
10	FLORA	Sp. Sujetas a protección especial	+	3	1	8	3	3	3
11	FAUNA	Abundancia	+	3	1	8	3	3	3
12	FAUNA	Sp. Sujetas a protección especial							

13	PAISAJE	Apariencia	-	3	1	4	3	3	1
14	SOCIOECONOMICO	Empleo	+	3	3	8	3	3	3
15	SOCIOECONOMICO	Comercio	+	3	3	8	3	3	3

De la valoración cualitativa se tiene que 5 atributos ambientales, los impactos que en ellos afectarán moderado y el resto son positivos, puesto que las condiciones actuales del predio, para el desarrollo la aplicación de medidas tendientes a mejoras las condiciones ambientales del lote. Esto es Garmendia (2005).

			VALORACIÓN CUANTITATIVA					
		IMPACTO AMBIENTAL POR DESARROLLO HOTELERO						
	FACTOR AMBIENTAL	IMPACTOS	Magnitud SIN	Magnitud CON	Máximo	Mínimo	$y = \frac{x - Min}{Max - Min}$	
1	MICROCLIMA	Precipitación	0	0	0	0	0.00	0.00
2	MICROCLIMA	Vientos	0	0	0	0	0.00	0.000
3	SUELO	Propiedades fisicas	0	1001	1000	0	0.00	1.001
4	SUELO	Erosión	480	50	480	50	1.00	0.000

5	AIRE	ruido	0	85	90	0	0.00	0.944
6	AIRE	Calidad	0	211	210	0	0.00	1.005
7	AGUA	cantidad	0	0	0	0	0.00	**0.000**
8	AGUA	Calidad	0	1001	1000	0	0.00	**1.001**
9	FLORA	Abundancia	0	10	10	5	-1.00	**1.000**
10	FLORA	Sp. Sujetas a protección especial	0	1	1	0	0.00	**1.000**
11	FAUNA	Abundancia	0	5	5	2	-0.67	**1.000**
12	FAUNA	Sp. Sujetas a protección especial	0	0	0	1	1.00	**1.000**
13	PAISAJE	Apariencia	0.008	0.01	0.029	0.008	0.00	**0.095**
14	SOCIOECONOMICO	Empleo	0	40	50	1	-0.02	**0.796**
15	SOCIOECONOMICO	Comercio	5	100	1000	50	-0.05	**0.053**

Cada atributo analizado, tiene su unidad de medida heterogénea, la cual convertimos a una unidad
través de un factor de conversión. La gran mayoría de las 74 interacciones identificadas son repet
del proyecto, por lo que sólo son evaluadas una sola vez en el entendido que, en la definició
correctoras, algunas tendrán que ser ejecutadas durante todo el proceso de consolidación del proye
de cada impacto se está valorado en el nivel de incidencia en el recurso sin ninguna medida corre
existente sin proyecto.

ASIGNACIÓN DE PESOS A LOS FACTORES						
	%		%			
Medios		**Elementos ambientales**		**Factores**		**PESOS**
Medio inerte	50	**MICROCLIMA**	25	Precipitación	100	**0.125**
				Vientos	50	**0.0625**
		Suelo	25	Propiedades físicas	50	**0.0625**
				Erosión	50	**0.0625**
		Aire	25	ruido	50	**0.0625**
				Calidad	50	**0.0625**
		Agua	25	cantidad	60	**0.075**
				Calidad	100	**0.125**
Medio biótico	20	**Flora**	50	Abundancia	40	**0.040**
				Sp. Sujetas a protección especial	40	**0.040**
		Fauna	50	Abundancia	30	**0.03**
				Sp. Sujetas a protección especial	0	**0**
Medio perceptual y socioeconómico	10	**Paisaje**	40	Apariencia	40	**0.016**
	20	**Socio económico**	60	Empleo	100	**0.12**
				Comercio	100	**0.12**
	100					**1.00**

	VALORACIÓN CUALITATIVA con MEDIDAS CORRECTORAS						
	IMPACTO AMBIENTAL POR DESARROLLO HOTELERO		Mínimo valor =		6	Máximo valor =	25
	IMPACTOS	Valoración I Im	Importancia Normalizada: I	Intensidad I	Recuperabilidad	Importancia Medidas correctoras	Valoraci MEDI Correctora
MICROCLIMA	Precipitación	0	0.32	0	0	0	0
MICROCLIMA	Vientos	0	0.32	0	0	0	0
SUELO	Propiedades físicas	-13	-0.37	8	1	9	-4
SUELO	Erosión	19	-0.68	8	1	9	28
AIRE	ruido	-10	-0.21	4	1	5	-5
AIRE	Calidad	-12	-0.32	8	1	9	-3
AGUA	cantidad	0	0.32	0	0	0	0
AGUA	Calidad	-14	-0.42	8	1	9	-5
FLORA	Abundancia	21	-0.79	8	1	9	30
FLORA	Sp. Sujetas a protección especial	21	-0.79	8	1	9	30

FAUNA	Abundancia	**21**	**-0.79**	4	1	5	26
FAUNA	Sp. Sujetas a protección especial	**0**	**0.32**	0	0	0	0
PAISAJE	Apariencia	**-15**	**-0.47**	8	1	9	-6
SOCIOECONOMICO	Empleo	**23**	**0.89**	8	1	9	32
SOCIOECONOMICO	Comercio	**23**	**0.89**	8	1	9	32

La valoración del impacto con medidas de minimización en este caso se realizó tomando en cuenta q
de la efectividad (intensidad) fue 8 en caso de que fuera total, bástate un 5 y poco un 1; y la recupera
3.

		VALORACIÓN CUANTITATIVA CON MEDIDAS CORRECTORAS							
		IMPACTO AMBIENTAL POR CAMBIO DE USO DE SUELO EN TERRENOS FORESTALES							
		IMPACTOS	**Magnitud SIN PROYECTO**	**Magnitud CON MEDIDAS CORRECTORAS**	**Magnitud CON PROYECTO**	**Máximo**	**Mínimo**	**Magnitud del impacto SIN MEDIDAS CORRECTORAS**	$y = \frac{}{M}$
1	MICROCLIMA	Precipitación	0	0	0	0	0	0	0
2	MICROCLIMA	Vientos	0	0	0	0	0	0	0

3	SUELO	Propiedades físicas	0	3	1001	1000	0	1.001	0
4	SUELO	Erosión	480	20	50	480	50	-1	1
5	AIRE	ruido	0	2.1	85	90	0	0.94444444	0
6	AIRE	Calidad	0	52	211	210	0	1.0047619	0
7	AGUA	cantidad	0	0	0	0	0	0	0
8	AGUA	Calidad	0	3	1001	1000	0	1.001	0
9	FLORA	Abundancia	0	3	10	10	5	2	-1
10	FLORA	Sp. Sujetas a protección especial	0	0	1	1	0	1	0
11	FAUNA	Abundancia	0	3	5	5	2	1.66666667	-0.6666667
12	FAUNA	Sp. Sujetas a protección especial	0	1	0	0	1	0	1
13	PAISAJE	Apariencia	0.008	0.15	0.01	0.029	0.008	0.0952381	0
14	SOCIOECONOMICO	Empleo	0	40	40	50	1	0.81632653	-0.0204081
15	SOCIOECONOMICO	Comercio	5	100	100	1000	50	0.1	-0.0473684

		IMPACTO FINAL CON MEDIDAS CORRECTORAS				
		Impacto final CON Medidas Correctoras =	0.1686			Impacto total SIN Medidas Correctoras=
		IMPACTO AMBIENTAL DEPARTAMENTOS BAOMA				Diferencia =
		Impacto	Importancia CON medidas correctoras	Magnitud CON medidas correctoras	Peso del factor	Valor del impacto SIN Medidas Correctoras
1	MICROCLIMA	Precipitación	0.32	0.00	0.125	0
2	MICROCLIMA	Vientos	0.32	0	0.0625	0
3	SUELO	Propiedades físicas	0.11	0.003	0.0625	-0.02304934
4	SUELO	Erosión	-1.16	-1.069767442	0.0625	0.04276316
5	AIRE	ruido	0.05	0.023333333	0.0625	-0.0124269
6	AIRE	Calidad	0.16	0.247619048	0.0625	-0.01983083
7	AGUA	cantidad	0.32	0	0.075	0
8	AGUA	Calidad	0.05	0.003	0.125	-0.05268421
9	FLORA	Abundancia	-1.26	0.6	0.04	-0.06315789

10	FLORA	Sp. Sujetas a protección especial	-1.26	0	0.04	-0.03157895
11	FAUNA	Abundancia	-1.05	1	0.03	-0.03947368
12	FAUNA	Sp. Sujetas a protección especial	0.32	-1	0	0
13	PAISAJE	Apariencia	0.00	6.761904762	0.016	-0.0007218
14	SOCIOECONOMICO	Empleo	1.37	0.816326531	0.12	0.08764769
15	SOCIOECONOMICO	Comercio	1.37	0.1	0.12	0.01073684

Aquí se observa que, aplicando las medidas correctoras a los impactos identificados, tenemos u
0.2703, dando un total del valor del impacto total con las medidas correctoras de 0.1686, esto qu
altamente eficientes y eficaces las medidas propuestas.

Conclusiones de los impactos generados.

En total se identificaron 74 interacciones de las cuales el impacto podría presentarse de la misma forma en caso de que no se evaluaran medidas correctoras acorde al desarrollo de las actividades de consolidación del proyecto, por ende, tenemos que el análisis realizado por atributo es más que suficiente y se demuestra con números que el nivel o valor de impacto con proyecto disminuyen significativamente. Por lo tanto, el proyecto es viable de ejecutar porque además cumple con la normatividad, propone las medidas correctoras oportunamente. En resumen, se tiene que, de los atributos evaluados, se tiene un total de impactos total sin medidas correctoras de -0.101775; con la aplicación de las medidas correctoras, este disminuye a 0.1686, esto representa una diferencia de -0.2703.

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS

..... 187
VI.1. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN O COMPENSACIÓN PARA CADA UNO DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS. 188
Programa de vigilancia ambiental. 194
VII.3 Conclusiones 195

VI.1. MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN O COMPENSACIÓN PARA CADA UNO DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS.

Según Garmendia (2005), Se considerarán tres tipos de medidas según la forma de actuar; las medidas preventivas o protectoras, las medidas correctoras y las medidas compensatorias.

Las acciones o medidas preventivas o protectoras, serán las que eviten la aparición de un efecto negativo, bien sea mediante un diseño adecuado, mejorando la tecnología, trasladando la ubicación de toda la obra o la ubicación adecuada de sus elementos. Se protege un entorno ambiental valioso al mejor el diseño del trazado, y al usar una tecnología más adecuada y menos contaminante o menos ruidosa, si se disminuye la invasión del territorio con jalonamientos y balizas, y si se diseña el calendario de forma que las operaciones afecten menos a la fauna. Son también medidas preventivas las que modifican las condiciones de funcionamiento o las condiciones de seguridad para evitar accidentes, como la disminución de la velocidad de vehículos, y las medidas para evitar incendios u otro desastre.

Son medidas correctoras, aquellas que al modificar las acciones o los efectos consiguen anular, corregir, atenuar un impacto recuperable, bien sea mejorando un proceso productivo o sus condiciones de funcionamiento, como los filtros para evitar emisiones contaminantes, o insonorizaciones para evitar ruidos. También lo son las que modifican un efecto hacia otro de menos importancia o magnitud, o un factor mejorando la dilución o la dispersión como agente transmisor, o aumentando el caudal de agua o su aireación como agente receptor. Una medida correctora supone la intervención, una vez producido el impacto como por ejemplo la recuperación de suelos contaminados.

Son medidas compensatorias, las que ni evitan, ni atenúan, ni anulan la aparición de un efecto negativo, pero contrarrestan la alteración del factor al realizar acciones con efectos positivos que compensan los impactos negativos que no es posible corregir y disminuyen el impacto final del proyecto.

En este mismo apartado se evaluarán los siguientes aspectos de cada propuesta que se realice:

La eficacia, que indica la capacidad de la medida para cubrir los objetivos mediante el cálculo del impacto residual e incluso del impacto que pudiera producir la propia medida.

La eficiencia, que indica la relación entre los objetivos perseguidos y los medios que se requieren para ello.

El estudio de costos, para conocer si es viable la implementación de la medida, tanto de la relación de costos y beneficios como evaluando el presupuesto de la obra.

El realismo, en la posibilidad de implantar, mantener y controlar la medida.

Impactos identificados con adopción de medidas (1)						
ATRIBUTO SUELO	Clasificación del impacto	Medida que se adopta	eficacia	eficiencia	costo	realismo
Propiedades físicas. Fecalismo al aire libre por la concentración de obreros en el sitio de la obra durante todo el proceso del proyecto y vertimiento de residuos sólidos	Negativo moderado	Preventiva	Alta	Alta	$1,860.00	ejecutable
Descripción: la promovente contratará el servicio de baños portátiles para el uso de los colaboradores y prevenir la contaminación del suelo por fecalismo. La razón será de 1/20 usuarios. El mantenimiento de estas unidades será a través de la empresa contratada, quien será la responsable del manejo y disposición final de los residuos. Por otro lado, se colocarán contenedores de residuos al interior de la obra y se designará una superficie para el acopio temporal de éstos.						
Control: copia simple de comprobantes fiscales de renta y evidencia fotográfica.						
Erosión. Protección del suelo mediante la reforestación.	positivo severo	preventiva	alta	alta	$50,000.00/día	ejecutable
Descripción: la promovente realizará la recuperación del suelo arenoso para su acomodo a manera de cordones y sobre de esta realizar una reforestación con especies propias de la duna costera, de esta forma se protegerá el suelo y se evitará la pérdida de éste por erosión.						
Control: copia simple de bitácora y evidencia fotográfica.						

Impactos identificados con adopción de medidas (2)						
ATRIBUTO AIRE	Clasificación del impacto	Medida que se adopta	eficacia	eficiencia	costo	realismo

Ruido. Por la operación de equipo durante todo el proceso constructivo	Negativo compatible	Correctora	media	media	---	ejecutable
Descripción: el equipo a contratar para el proceso de consolidación del proyecto deberá estar en buen estado, lo cual no rebasará la generación de db según la norma, por otro lado, el ruido o impacto se interrumpe al momento de que cesa el uso del equipo. Referencia, NOM-081-SEMARNAT-1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.						
Calidad. Partículas de polvo dispersas en el aire	Negativo moderado	preventiva	alta	alta	$34,000.00	ejecutable
Descripción: se colocará un entarimado en el perímetro del predio, tendrá una altura de 2m y tendrá la función de retener el polvo y partículas grandes de tierra y evitar que se dispersen en las zonas aledañas. Por otro lado, se mojará de manera intermitente el suelo para asentar estas partículas.						
Control: bitácora, supervisión y evidencia fotográfica.						

Impactos identificados con adopción de medidas (3)						
ATRIBUTO AGUA	Clasificación del impacto	Medida que se adopta	eficacia	eficiencia	costo	realismo
Calidad. Fecalismo al aire libre durante todo el proceso de construcción.	Negativo moderado	preventiva	Alta	alta	$1, 860.00	ejecutable
Descripción: la promovente contratará el servicio de baños portátiles para uso de los colaboradores, evitando de esta forma el fecalismo al aire libre y por ende la contaminación el agua subterránea. Por otro lado se implementará un programa de manejo de residuos sólidos que consistirá en la colocación de contenedores debidamente rotulados para realizar una separación de los mismos. Estos serán dispuestos donde la autoridad municipal indique.						
Control: copia simple de comprobantes fiscales de pago de servicios, bitácora y evidencia fotográfica.						

Impactos identificados con adopción de medidas (4)						
ATRIBUTO FLORA	Clasificación del impacto	Medida que se adopta	eficacia	eficiencia	costo	realismo
Abundancia. Restauración de los sitios desprovistos de vegetación y que pasarán a ser parte de las áreas verdes.	positivo crítico	compensatoria	alta	alta	$80,000.00	ejecutable
Especies con atención especial	Positivo crítico					
Descripción: la promovente realizará la restauración de la vegetación de duna costera en las zonas desprovistas de vegetación y que formará parte de las áreas verdes del proyecto. Dentro de las especies que se distribuyen en un ecosistema costero están algunas especies como la palma chit, por lo que se incluirán dentro de las especies propuestas a utilizar, siempre y cuando sean adquiridas en un sitio con autorización para su aprovechamiento.						
Control: bitácora, evidencia, evidencia fotográfica.						

Impactos identificados con adopción de medidas (5)						
ATRIBUTO FAUNA	Clasificación del impacto	Medida que se adopta	eficacia	eficiencia	costo	realismo
Aumento en el avistamiento de número de especies presentes en el predio	Positivo crítico.	compensatoria	alta	alta	$25,000.00	ejecutable
Descripción: las acciones de restauración de la vegetación en los sitios que carecen de estas, traerán consigo fauna asociada como aves y algunos reptiles, por lo tanto, se colocarán algunos refugios artificiales para la fauna que se estima sea avistada. No se realizará ningún tipo de aprovechamiento extractivo.						
Control: bitácora y evidencia fotográfica.						

Impactos identificados con adopción de medidas (6)						
ATRIBUTO PAISAJE	Clasificación del impacto	Medida que se adopta	eficacia	eficiencia	costo	realismo
Apariencia. Cambio del paisaje por la construcción de obras nuevas.	Negativo moderado	correctora	media	media	$67,000.00	ejecutable
Descripción: consistirá en realizar trabajos de jardinería en todas las áreas verdes del proyecto para embellecer el paisaje.						
Control: bitácora y evidencia fotográfica.						

Cabe mencionar que en el capítulo V, fueron evaluadas la eficiencia y eficacia de cada una de estas propuestas, de manera que el impacto se reduce significativamente.

Complementariamente se realizarán actividades menores de igual importancia y relevancia.

- Delimitación topográfica con balizas y cinta plástica de precaución.
- Programa de manejo de residuos sólidos y líquidos.
- Supervisión técnica.
- Maquinaria en buen estado de funcionamiento.
- Mojado continuo del suelo para minimizar el polvo.
- Colocación de lonas a la carga de proveedores de material pétreo.
- Capacitación a los colaboradores.

VII.2. Impactos residuales

Se entiende por impacto residual al efecto que permanece en el ambiente después de aplicar las medidas de mitigación. Es un hecho que muchos impactos carecen de medidas de mitigación, otros por el contrario, pueden ser ampliamente mitigados o reducidos e incluso eliminados con la aplicación de las medidas propuestas aunque en la mayoría de los casos los impactos quedan reducidos en su magnitud. Por ello, el estudio de impacto ambiental quedará incompleto si no se especifican

estos impactos residuales ya que ellos son los que realmente indican el impacto final de un determinado proyecto. A continuación, evaluamos los componentes ambientales para verificar que no quedaran impactos residuales por la realización del proyecto.

Componente ambiental microclima

En la actualidad el microclima es típico de la península de Yucatán, con el proyecto se restaurará la vegetación en las áreas verdes y en donde se carezca de ella por lo que se contribuirá al microclima.

Componente ambiental suelo

El suelo no se afectará en su permeabilidad en más del 50%, la modificación de sus propiedades físicas y exposición a la erosión será de manera puntual sobre el sitio donde se realice la excavación para el desplante del proyecto. La tierra vegetal será recuperada en la etapa de preparación del sitio, el material vegetal será triturado y composteado junto con la tierra, esto acelerará la degradación de las partículas grandes de madera. No habrá vertimiento de aguas residuales ya que estas serán canalizadas a una planta de tratamiento que se construirá al interior del predio y se colocarán temporalmente baños portátiles para uso de los colaboradores.

Se llevará a cabo la implementación del programa de manejo integral de residuos sólidos y líquidos.

Componente ambiental aire

Los impactos en su mayoría son momentáneos y reversibles por lo que no se esperan impactos residuales. La emisión de partículas y ruido serán mitigados mediante las medidas correctivas propuestas.

Componente ambiental agua

Se contratarán baños portátiles para uso de los colaboradores y así evitar la contaminación de los mantos acuíferos por fecalismo. Complementariamente se ejecutará un programa de manejo de residuos sólidos y líquidos.

Componente ambiental flora

Se realizará la restauración de espacios con duna costera, promoviendo la utilización de especies locales.

Componente ambiental fauna

Con la utilización de especies locales de flora, algunas especies de fauna como reptiles y aves, podrán encontrar un sitio de refugio dentro de la propiedad.

Componente ambiental paisaje

El paisaje se verá transformado en más del 50% de la superficie del predio, sin embargo se implementarán un programa de ajardinado, así como técnicas constructivas como instalaciones de servicios ocultas que fomentarán que impere una apariencia agradable del paisaje.

Como se observa, todos los impactos potenciales que se presentan en cada componente ambiental son mitigados, prevenidos o minimizados después de cada aplicación de la propuesta de medida, por lo tanto no hay impacto residual.

Programa de vigilancia ambiental.

Como se había mencionado antes, el propósito para el buen desarrollo de este proyecto es respetar el ecosistema que prevalece en el sitio para lo cual se supervisará desde el inicio hasta el final, con personal técnico calificado en cumplimiento de todas y cada una de las recomendaciones que se realizaron en el desarrollo de este proyecto, también se le brindará todas las facilidades a las autoridades competentes para la inspección durante las diferentes fases del proyecto y estar en todo momento en apego a la Legislación Ambiental.

META

Realizar un buen manejo y cuidado de los recursos naturales que existen en el área del predio, logrando una convivencia con la naturaleza de alto significado ecológico.

Programa de Manejo de Residuos Sólidos:

El manejo de la basura es imprescindible para evitar la proliferación de fauna y flora nociva, es por esto que en este programa incluiremos las medidas a tomar para el manejo de cada residuo y con esto cuidar las características naturales y el paisaje del área del proyecto. Implementar acciones para prevenir la contaminación y disminuir los riesgos a la salud pública y ambiental, lo que coadyuva a preservar el atractivo de la zona buscando soluciones alternativas para el manejo de la basura.

Programa de ajardinado

Conociendo las funciones y características generales de la vegetación de una región es posible aprovecharla de manera escénica, integrándola en la planificación de los desarrollos turísticos y residenciales, obteniendo los bienes y servicios que proporciona el uso sustentable de este recurso. El diseño del paisaje constituye uno de los principales elementos en la estética de los desarrollos turísticos.

VII.3 Conclusiones

Con forme al *"Decreto por el que se reforman y adicionan diversas disposiciones de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (DOF: 23/04/2018)" y a la adición de la fracción XIII Bis a artículo 3 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente que estable:*
Ecosistemas costeros: Las playas, las dunas costeras, los acantilados, franjas intermareales; los humedales costeros tales como las lagunas interdunarias, las lagunas costeras, los esteros, las marismas, los pantanos, las ciénegas, los manglares, los petenes, los oasis, los cenotes, los pastizales, los palmares y las selvas inundables; los arrecifes de coral; los ecosistemas formados por comunidades de macroalgas y de pastos marinos, fondos marinos o bentos y las costas rocosas. ***Estos se caracterizan porque se localizan en la zona costera pudiendo comprender porciones marinas, acuáticas y/o terrestres; que abarcan en el mar a partir de una profundidad de menos de 200 metros, hasta 100 km tierra adentro o 50 m de elevación.***

El desarrollo del proyecto "Sexto Solé", se ubica dentro de la zona costera que comprende esta definición hasta los 100 km, dentro de una porción en donde se distribuía de manera natural vegetación de duna costera; jurídicamente encuadra en las fracciones VII, IX y X del artículo 28 de la LGEEPA; se busca que los impactos negativos al ambiente que se generen durante la etapa de preparación, construcción y operación sean los mínimos necesarios, tomando diversas medidas como el aprovechamiento de los espacios sin vegetación, espacios ya impactados por acción de la naturaleza o el hombre. Los posibles impactos serán mitigados con la aplicación de las medidas antes descritas en el presente estudio. No se considera que el desarrollo del proyecto produzca afectaciones importantes en la zona; cumple con lo dispuesto en la Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Quintana Roo, publicado en el Periodo Oficial el 29 de junio de 2001; articulo 132.- Para la recarga de mantos acuíferos, en las superficies de predios que se pretendan utilizar para obras e instalaciones, se deberá permitir la filtración de aguas pluviales al suelo y subsuelo. Por tal motivo, las personas físicas o morales quedan obligadas a proporcionar un porcentaje del terreno a construir, preferentemente como área verde, lo que en su caso siempre será permeable.

Los efectos socioeconómicos de este proyecto y de proyectos similares que se realizan son positivos pues se generan empleos para la localidad durante las diferentes etapas del proyecto y representa entrada de divisas para el país.

Por tales razones se considera ambientalmente factible la ejecución del proyecto, ya que cumple los requerimientos y disposiciones que se establecen en los instrumentos de regulación de uso de suelo del poblado de Mahahual.

En todo momento el proyecto respetará y se ajustará a las disposiciones ambientales que imponga la autoridad correspondiente para mantener el ambiente

natural del predio y el paisaje de la zona, y el hecho de que otros desarrollos aledaños no hayan tenido la atención y el cuidado necesario, no deberá ser motivo para cometer alguna de estas irregularidades. El equilibrio de un ecosistema es independiente de las fronteras o limites que establece el hombre y cualquier actividad que se desarrolle es acumulable, en este sentido las medidas de mitigación propuestas para el desarrollo del proyecto podrán contribuir a disminuir los efectos negativos de los impactos que se generen.

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

Contenido

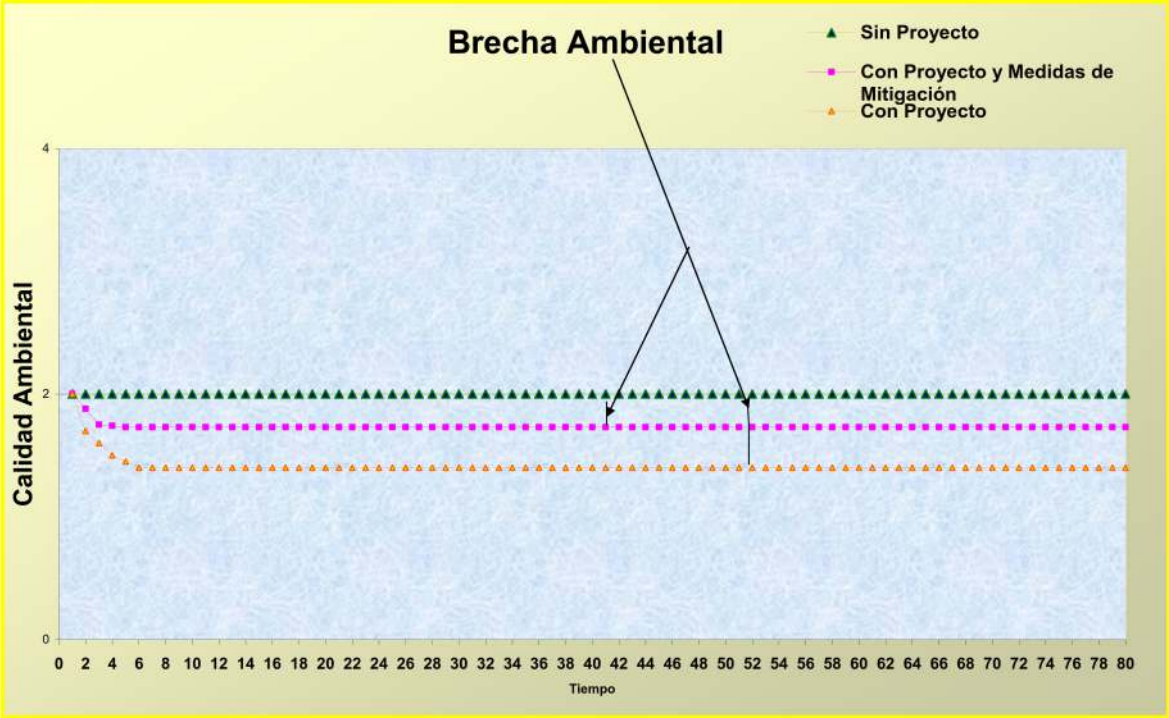
VIII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS 198
VIII.1. Descripción y análisis del escenario sin proyecto 199
VIII.2. Descripción y análisis del escenario con proyecto 200
VIII.3. Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación 201
VIII.4. Pronóstico ambiental 202
VIII.5. Programa de manejo ambiental 203
VIII.6. Seguimiento y control 204

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

A continuación se realizará una proyección en la que se ilustrará el resultado de la acción de las medidas de mitigación sobre los impactos ambientales relevantes y críticos. Este escenario considera la dinámica ambiental resultante de los impactos ambientales, los mecanismos de autorregulación y la estabilización de los ecosistemas.

La brecha ambiental

Esta aparece a partir del establecimiento en el tiempo con la calidad ambiental de los factores del entorno, de aquí se procede a realizar la modelación de los escenarios potenciales, con los cuales se obtendrán los valores a lo largo del tiempo; en nuestro proyecto a 99 años en función de las interacciones identificadas entre los elementos ambiéntales con las actividades del proyecto, para esto la simulación se realizará con la existencia de tres escenarios: "*Sin proyecto"* donde se considera el sistema bajo análisis, no sufre ningún tipo de afectación, modificación, o intervención adicional, es decir solo se modela e infiere su comportamiento bajo la incorporación de las tendencias y presiones de uso actuales de las distintas actividades que se realizan en el predio. El resultado obtenido es el futuro escenario sin la incorporación del proyecto a evaluar que servirá de marco de referencia para su comparación con las modelaciones posteriores ya que la calidad ambiental de los atributos analizados después de la modelación realizada muestran o expresan el futuro de los diversos estadios: deterioro, conservación, estabilidad, transformación, perdida o sucesión entre otros. Posteriormente, se procede a la modelación del escenario "*Con proyecto",* donde se considera la existencia de una presión adicional sobre los atributos, lo cual conduciría a la modificación extrema de cada variable modelada. Finalmente se procede a obtener la simulación *"Con proyecto y Medidas de Mitigación",* bajo la hipótesis de que se obtendrá una valoración intermedia, a consecuencia de que las medidas de mitigación podrían atenuar y controlar las afectaciones generadas por las actividades del proyecto y en el mejor de lo casos superar la calidad ambiental actual. En la figura 1 se muestra el probable comportamiento de estas tres modelaciones.

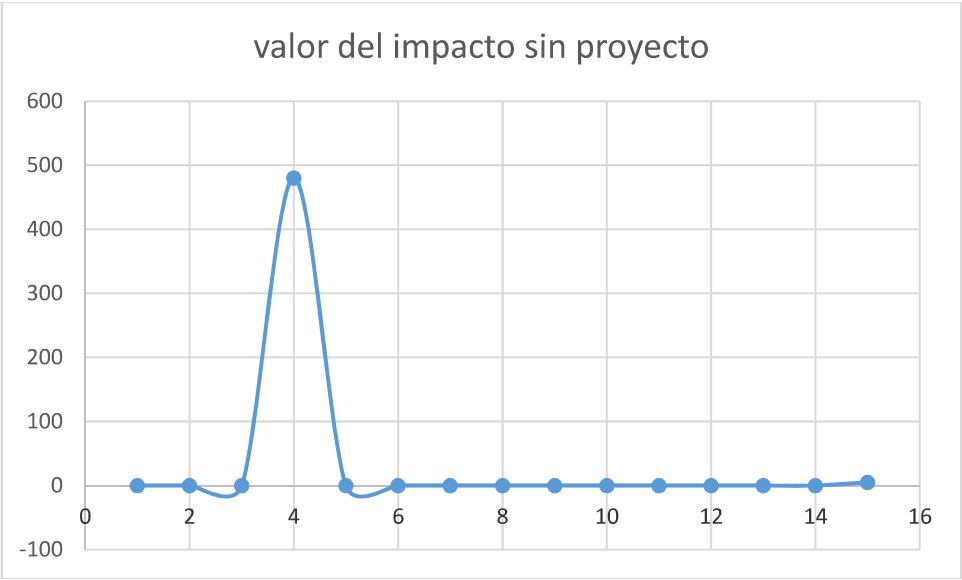


Modelo de simulación

Sobre la base de la información compilada y analizada, se procedió definir los escenarios futuros en la zona del proyecto. El diseño de los escenarios futuros corresponde a *Sin Proyecto*, *Con proyecto* y *Con proyecto y Medidas de Mitigación* simulando una durabilidad de 90 años. El procedimiento definió la calidad del sistema ambiental, el cual considera los subsistemas natural, social y económico que involucran al Proyecto. Para ello, se consideran los componentes ambientales y los indicadores de impacto del sistema ambiental puntual, definidos en la manifestación de impacto ambiental, mediante los cuales se determinaron expectativas a futuro de su evolución al desarrollarse el proyecto.

VIII.1. Descripción y análisis del escenario sin proyecto

El predio cuenta con una superficie de 1,457.88 m2, se encuentra ocupado por construcciones y espacios de suelo desprovisto de vegetación, inmerso dentro del área de aprovechamiento urbano de la población de Mahahual.



Gráfica 1. Escenario del predio sin proyecto.

En esta grafica podemos ver el valor estimado en cuanto a importancia y magnitud del impacto sin proyecto, se observa que todos están sobre la línea cero (0) de esta proyección logarítmica.

VIII.2. Descripción y análisis del escenario con proyecto

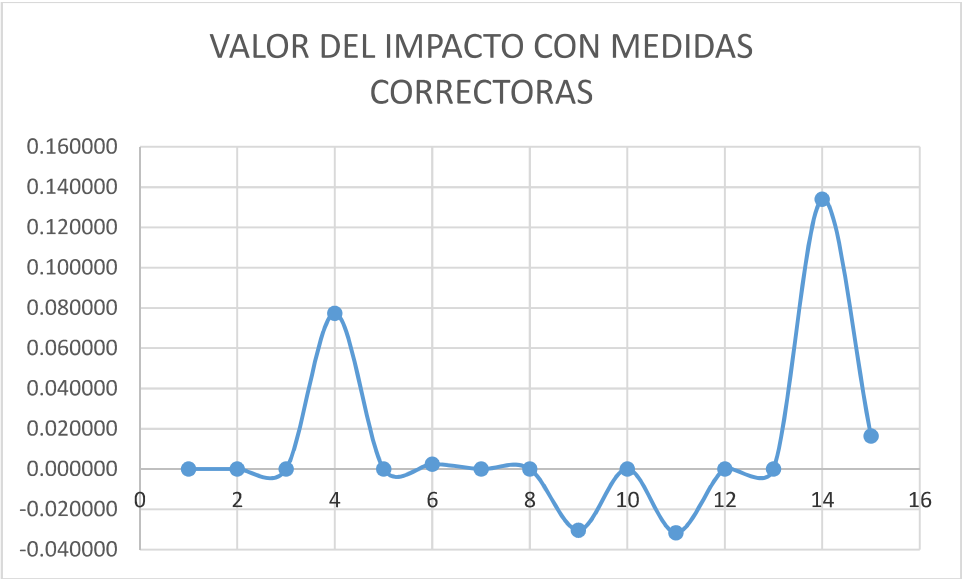
El proyecto se desarrolla dentro del marco de la normatividad urbana, contemplando el equipamiento y servicios básicos para cubrir las necesidades inmediatas de los usuarios del proyecto, sin embargo, no se considera la conservación de áreas de vegetación natural ya que se carecen de ellas, lo que propicia se lleven a cabo medidas de compensación como la restauración de pequeñas áreas dentro del mismo predio. Áreas de filtración y recarga de los mantos acuíferos, se pierden pues el suelo es ocupado sin un control. Los atributos agua y suelo se ven afectados por contaminación por desechos sólidos y otros líquidos de uso indiscriminado. No hay áreas de esparcimiento ni verdes, haciendo del paisaje un sitio desolado, incrementando la sensación térmica por el cambio en el microclima.

Gráfica 2. Escenario con proyecto sin medidas correctoras

Se observa como todos los valores de importancia y magnitud del impacto se encuentra por debajo de la línea cero (0) en virtud de que no hay la aplicación de ningún tipo de medida correctora.

VIII.3. Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación

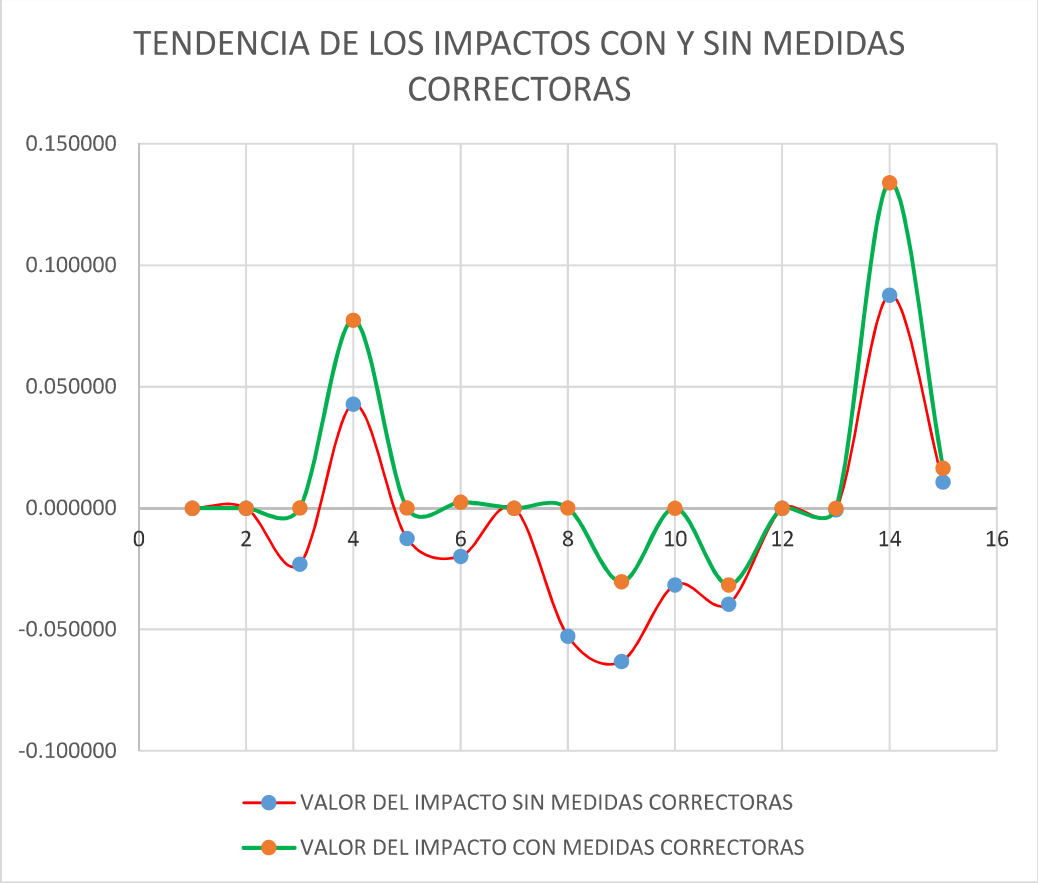
Se desarrolla un proyecto hotelero en cumplimiento con toda la normatividad urbanística y ambiental, se realiza la recuperación del suelo arenoso para la restauración de espacios verdes con topografía de duna costera; se realiza el manejo y disposición adecuada de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, incluyendo la contratación de sanitarios portátiles para uso de los colaboradores de la obra. Se dejan áreas jardinadas en donde se realizará la restauración con la utilización de especies de flora locales y especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Tendrán la función de semilleros, mitigar el cambio en el microclima, mejorar el paisaje y como sitios de resguardo y mantenimiento de algún tipo de fauna local que mejor se adapte. Habrá un estricto control en la producción, control y manejo de residuos sólidos y líquidos para prevenir la contaminación del suelo y del agua subterránea. El paisaje será arreglado con especies nativas en áreas verdes y áreas de esparcimiento, se mejorarán los servicios ecosistémicos y servicios ambientales; adicionalmente se compensa reforestando una superficie mayor a la de aprovechamiento dentro de un Área Natural Protegida.



Gráfica 3. Impactos con aplicación de medidas correctoras.

En la gráfica se observa como los impactos son mitigados y estos se acercan a la línea cero (0) deseada.

VIII.4. Pronóstico ambiental



Gráfica 4. Representación gráfica de los impactos sin medidas y con medidas.

Aquí se observa con claridad y fehacientemente la eficacia y eficiencia de todas las medidas propuestas, de manera que el impacto con medidas correctoras se acerca a cero (0); los impactos encima de la línea cero, corresponde a impactos positivos que no requieren la aplicación de medidas correctoras.

VIII.5. Programa de manejo ambiental

Como se había mencionado antes, el propósito para el buen desarrollo de este proyecto es respetar el ecosistema que prevalece en el sitio para lo cual se supervisará desde el inicio hasta el final, con personal técnico calificado en cumplimiento de todas y cada una de las recomendaciones que se realizaron en el desarrollo de este proyecto, también se le brindará todas las facilidades a las autoridades competentes para la inspección durante las diferentes fases del proyecto y estar en todo momento en apego a la Legislación Ambiental.

META

Realizar un buen manejo y cuidado de los recursos naturales que existen en el área del predio, logrando una convivencia con la naturaleza de alto significado ecológico. Para ello se implementaran los siguientes programas.

Programa de Manejo de Residuos Sólidos y líquidos

El manejo de los residuos es imprescindible para evitar la proliferación de fauna y flora nociva, es por esto que en este programa incluiremos las medidas a tomar para el manejo de cada residuo y con esto cuidar las características naturales y el paisaje del área del proyecto. Implementar acciones para prevenir la contaminación y disminuir los riesgos a la salud pública y ambiental, lo que coadyuva a preservar el atractivo turístico de la zona. Este programa pondrá énfasis en la prevención en la contaminación del suelo y agua subterránea por derrames accidentales de hidrocarburos, para ello se tomaran medidas como la construcción temporal de una plancha cementada para el mantenimiento de la maquinaria, pláticas de educación ambiental, colocación de contenedores y letreros, así como la utilización de letrinas portátiles para uso de los colaboradores.

Programa de mantenimiento de áreas verdes y jardinadas

Conociendo las funciones y características generales de la vegetación de una región es posible aprovecharla de manera escénica, integrándola en la planificación de los desarrollos turísticos hoteleros, obteniendo los bienes y servicios que proporciona el uso sustentable de este recurso. El diseño del paisaje constituye uno de los principales elementos en la estética de los desarrollos turísticos y en la actualidad en los proyectos hoteleros; por lo anterior se realizará la restauración de las áreas verdes y algunas permeables al interior del predio.

VIII.6. Seguimiento y control

El desarrollo del proyecto considera implementar un programa de seguimiento de las condiciones ambientales basado en las predicciones realizadas en este estudio, partiendo de criterios técnicos que permitan aplicarlo de manera sistemática para seguir y cuantificar el valor de las acciones que serán realizadas así como detectar posibles afectaciones. Para lo anterior se consideran de inicio, los siguientes aspectos:

a) Controlar la correcta ejecución de las medidas previstas en este proyecto.
b) Comprobar la eficacia de las medidas preventivas y de mitigación establecida por la promovente y avalada por la autoridad.
c) Valorar la eficacia de las medidas. En caso de que sea insatisfactoria, determinar las causas e implementar las correcciones necesarias.

d) Detectar impactos no previstos en esta Manifestación de Impacto Ambiental e implementar nuevas medidas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos.
e) Generar formatos para el seguimiento de condicionantes impuestas por la autoridad ambiental.
f) Generar formatos para verificar los impactos supuestos en este estudio a fin de corroborar la validez del modelo y ecuación utilizados.
g) Llevar bitácora y registro de todas las actividades y eventos que acontezcan por etapa desde inicio hasta la conclusión del proyecto.

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

VIII.1.1. documentación legal 207
VIII.2 GLOSARIO DE TÉRMINOS 207
VIII.3. Bibliografía 219

VIII.1.1. documentación legal

- Anexo 1 copia simple de las escritura pública 97,454 relativa a una fusión de predios.
- Anexo 2 copia simple de la escritura 44,007 relativa a la constitución de la empresa Servicios Turísticos Simonini SA de CV.
- Anexo 3 copia simple de la escritura pública 101,581 relativa al otorgamiento de un poder general a favor de Rene Miravette Lara.
- Anexo 4 copia simple de identificación oficial del apoderado legal.
- Anexo 5 copia simple de la cédula fiscal.

VIII.2 GLOSARIO DE TÉRMINOS

En este apartado se definirán los términos técnicos que fueron empleados en la caracterización del proyecto.

- Acuífero: Cualquier formación geológica por la que circulan o se almacenan aguas subterráneas que puedan ser extraídas para su explotación, uso o aprovechamiento.

- Ambiente: El conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempo determinados.

- Áreas con potencial de desarrollo: las que corresponden a zonas que tienen grandes terrenos, sin construir, incorporados dentro del tejido urbano, que que cuentan con accesibilidad y servicios donde pueden llevarse a cabo los proyectos de impacto urbano.

- Áreas naturales protegidas: Las zonas del territorio nacional y aquéllas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieren ser preservadas y restauradas y están sujetas al régimen previsto en la Ley.
- Altura: Se entiende por altura de una edificación, la medida vertical desde cualquier rasante del suelo natural hasta la parte superior y exterior de la edificación, medida de cada punto de desplante de la construcción

- Aprovechamiento sustentable: La utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos.

- Azotea: Cubierta plana superior de los edificios en donde se puede andar.

- Beneficioso o perjudicial: Positivo o negativo

- Cambio social: Producto de la capacidad particular innata de los seres humanos, de crear conocimientos, comunicarse entre ellos y aprender del pasado.

- Cambio de uso de suelo: Modificación de la vocación natural o predominante de los terrenos, llevada a cabo por el hombre a través de la remoción total o parcial de la vegetación

- Camino: sendero de tierra hollada por donde se transita ordinariamente.

- Capacidad de carga: El número máximo de individuos de una especie que pueden ocupar un hábitat completo sin perjudicar la capacidad productiva de éste. En el caso actual se aplica al hombre en relación con los recursos existentes, y se orienta a que la presencia de éstos se limite a un máximo prefijado en base al tipo de ecosistema.

- Captación de agua: Recogida de las aguas provenientes de la lluvia

- Casa: Es una edificación para ser habitada por individuos socializados y sus organizaciones sociales.

- Cerramiento: lo que cierra y termina un edificio.// Elemento de concreto armado que cierra un vano o da refuerzo en la parte superior a un muro. Puede o no recibir cubierta.

- Cimiento: Parte del edificio que entra en contacto con el suelo, y transmite las cargas de toda la edificación repartiéndolas sobre el terreno de contacto. Las dimensiones del cimiento se definen con base en el equilibrio de fuerzas entre la resistencia del terreno y el área de contacto de la edificación. Los cimientos pueden ser superficiales o profundos según las capas del suelo donde descarguen el peso de la edificación.

- Cimentación: Colocación o construcción de los cimientos de una edificación

- Cisterna: Depósito destinado al transporte de líquidos

- Cochera: lugar donde se encierran y guardan coches.

- Contaminación: La presencia en el ambiente de uno o más contaminantes o de cualquier combinación de ellos que cause desequilibrio ecológico.

- Construcciones.- Las obras de cualquier tipo, destino o uso, inclusive los equipos e instalaciones adheridas permanentemente y que forman parte integrante de ellas.

- Construcción Permanente.- La que está adherida a un predio de manera fija, en condiciones tales no puedan separarse del suelo sin deterioro de la propia
  Construcción o de los demás inmuebles unidos a aquel o a ésta.

- Construcción Provisional.- La que por su naturaleza es susceptible de desmontarse fácilmente en cualquier momento

- Contaminante: Toda materia o energía en cualesquiera de sus estados físicos y formas, que al incorporarse o actuar en la atmósfera, agua, suelo, flora, fauna o cualquier elemento natural, altere o modifique su composición y condición natural.

- Coeficiente de edificación: índice proporcional empleado para expresar la relación que hay entre la superficie de un terreno y la posible para construir dentro del mismo. Es el valor que indica el numero de metros cuadrados que pueden edificarse en un terreno en relación con la superficie total de este, en tal superficie de construcción no se incluyen las cubiertas de los cobertizos y cochera **dando en las zonas de vivienda** la formula del coeficiente, que a continuación se enuncia:

Suma de superficies habitadas (m^2) = Coeficiente de edificación

Superficie del terreno (m^2)

En el área de viviendas se recomienda que el coeficiente de edificación sea como máximo de 0.4 y cuando se propagan dos plantas de construcción, el coeficiente de edificación recomendado es de 0.8.

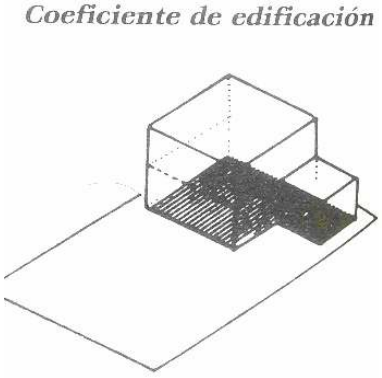


Fig. 1. Superficie del terreno edificable

- Cordón de duna: duna con forma determinada por la dirección del viento dominante, se encuentra estabilizada por la vegetación en la cara de barlovento.

- Cultura: Los seres humanos se hacen a sí mismos ampliando y profundizando en su cultura. La cultura comprende una serie de relaciones entre los seres humanos y la naturaleza.

- Cubierta: **Elemento estructural** que protege en la parte superior a los edificios o construcciones puede ser azotea plana; a un agua; a dos aguas; a cuatro aguas; de sierra; con faldones.

- Daño ambiental: Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

- Densidad: Número de unidades, cuartos o viviendas por unidad de área que pueden construirse en un lote determinado

- Desarrollo: Se lo define a partir de diferenciarlo del crecimiento que es sólo económico y el desarrollo en total incluye la cultura y al propio hombre. Por ello hoy los indicadores nuevos son los de desarrollo humano.

- Desarrollo sostenible: Es aquel que garantiza, no sólo la subsistencia de los ecosistemas sino de la cultura, a partir de una sociedad equitativa, democrática y multicultural. Antes se lo asociaba sólo a lo ecológico hoy más a lo social la pobreza es el punto de partida de la insostenibilidad.

- Desarrollo urbano: El proceso de planeación y regulación de la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población,

- Desequilibrio ecológico: La alteración de las relaciones de interdependencia entre los elementos naturales que conforman el ambiente, que afecta negativamente la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos.

- Degradación: Cambio o modificación de las propiedades físicas y químicas de un elemento, por efecto de un fenómeno o de un agente extraño. Proceso de descomposición de la materia, por medios físicos, químicos o biológicos.

- Depósito: Lugar o recipiente en el que se deposita algo.

- Diversidad: Variedad de organismos vivos de todo tipo que viven en una determinada zona

- Duna: colina constituida por un montón de arena acumulada por el viento.

- Edificación: Construcción de una casa, basado en el coeficiente de edificación.

- Equipamiento urbano: el conjunto de inmuebles, instalaciones y construcciones, destinados a prestar a la población, los servicios de administración pública, de educación y cultura; de comercio, salud y

asistencia; de deporte y recreación, de traslado y de transporte y otros, para satisfacer sus necesidades.

- Especie: La unidad básica de clasificación taxonómica, formada por un conjunto de individuos que presentan características morfológicas, etológicas y fisiológicas similares, que son capaces de reproducirse entre sí y generar descendencia fértil, compartiendo requerimientos de hábitat semejantes

- Especie y subespecie en peligro de extinción: Es una especie o subespecie cuyas áreas de distribución o tamaño poblacional han sido disminuidas drásticamente, poniendo en riesgo su viabilidad biológica en todo su rango de distribución por múltiples factores, tales como la destrucción o modificación drástica de su hábitat, restricción severa de su distribución, sobreexplotación, enfermedades, y depredación, entre otros.

- Especie y subespecie endémica: Es aquella especie o subespecie, cuya área de distribución natural se encuentra circunscrita únicamente a la República Mexicana y aguas de jurisdicción federal.

- Especie y subespecie rara: Aquélla especie cuya población es biológicamente viable, pero muy escasa de manera natural, pudiendo estar restringida a un área de distribución reducida, o hábitats muy específicos.

- Especie y subespecie sujeta a protección especial: Aquélla sujeta a limitaciones vedas en su aprovechamiento por tener poblaciones reducidas o una distribución geográfica restringida, o para propiciar su recuperación y conservación o la recuperación y conservación de especies asociadas.

- Especies amenazadas: Que suelen estar genéticamente empobrecidas y ser de baja fecundidad, dependientes de un recurso, poco uniformes o

impredecibles, perseguidas o proclives a extinguirse por la invasión del hombre y sus actividades en su territorio.

- Especies introducidas: Especies que el hombre introduce en un ambiente diferente al propio de éstas o que llegan al lugar como resultado de una dispersión accidental.

- Especies con estatus: Las especies y subespecies de flora silvestre, catalogadas como en peligro de extinción, amenazado, raro y sujeto a protección especial en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2001.

- Estacionamiento: espacios que permiten dejar inmóviles vehículos, se clasifican por su ubicación, en estacionamientos de vía publica, de inmuebles públicos, de habitación. (uso de predio habitacional-unifamiliar , menor de 120 m²= 1 espacios mínimo para estacionamiento por vivienda)

- Explanación: Allanamiento, igualación o nivelación de una superficie

- Excavación: Hoyo o cavidad abiertos en un terreno

- Fauna silvestre: Las especies animales que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo sus poblaciones menores que se encuentran bajo control del hombre, así como los animales domésticos que por abandono se tornen salvajes y por ello sean susceptibles de captura y apropiación.

- Flora silvestre: Las especies vegetales, que subsisten sujetas a los procesos de selección natural y que se desarrollan libremente, incluyendo las poblaciones o especímenes de estas especies que se encuentran bajo control del hombre.

- Fragmentación de hábitat: hábitat dividido por obras del hombre, como carreteras, cercas, talas, cambio del uso del suelo como urbanización, que interrumpe la circulación de las especies. Hoy se insiste en los corredores biológicos como respuesta.

- Fusión: es la unión en un solo predio de dos o más terrenos colindantes.

- Humedal: Zona de marismas, pantanos o turberas, con agua salobre o salada, que fluye o no, y que incluye aguas marinas de poca profundidad

- Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

- Impacto ambiental residual: El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

- Impacto ambiental significativo o relevante: Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

- Impacto ambiental sinérgico: Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

- Infraestructura urbana: las redes y sistemas de organización y distribución de bienes y servicios, incluyendo su equipamiento para el buen funcionamiento de la ciudad.

- Irreversible: Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.

- Infraestructura urbana: obras que dan soporte funcional para otorgar bienes y servicios óptimos para el funcionamiento y satisfacción, urbanos de una totalidad social, dentro de una connotación cultural determinada. Son las redes básicas de conducción y distribución como vialidad, agua potable, alcantarillado, energía eléctrica, gas, teléfono, transportes, insumos, abastos y la eliminación d aguas negras, basura y desechos urbanos varios.

- Letrina: Lugar para evacuar excrementos

- Lixiviado: Líquido proveniente de los residuos, el cual se forma por reacción, arrastre o percolación y que contiene, disueltos o en suspensión, componentes que se encuentran en los mismos residuos.

- Manifestación del impacto ambiental: El documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo.

- Magnitud: Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos

- Maquinaria y equipo: Es el conjunto de mecanismos y elementos combinados destinados a recibir una forma de energía, para transformarla a una función determinada.

- Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales.

- Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

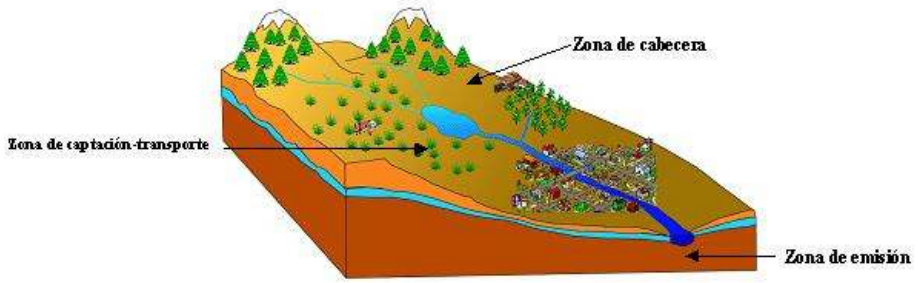
- Naturaleza del impacto: Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.

- Natural: Producido por la naturaleza y no por el ser humano

- Nivel freático: Nivel superior de la zona saturada, en el cual el agua contenida en los poros se encuentra sometida a la presión atmosférica.

- Nivelación: Allanamiento o igualación de una superficie hasta conseguir su horizontalidad

- Parteaguas: Sus límites quedan establecidos por la divisoria geográfica principal de las aguas de las precipitaciones, teóricamente es una línea imaginaria que une los puntos de máximo valor de altura relativa entre dos laderas adyacentes pero de exposición opuesta; desde la parte más alta de la cuenca hasta su punto de emisión, en la zona hipsométricamente más baja.



- Predio: Bien inmueble rural.

- Reversibilidad: Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.

- Remoción: Movimiento repetido de algo.

- Reforestación: Repoblación de un terreno con plantas forestales.

- Senda: Caminito estrecho o sendero.

- Sendero: de senda. Camino o calle.

- Subsuelo: Área debajo de una capa de tierra.

- Subterráneo: Cualquier lugar debajo de la tierra.

- Techo: Cubierta de una casa.(ver cubierta).

- Techumbre: Parte superior de una casa. Cubierta.

- Trazo: Línea o raya que se escribe o dibuja.

- Turístico Hotelero: Construcción de edificaciones para alojamiento turístico (hoteles, condhoteles y sus servicios conexos).

- Uso de suelo urbano: habitacional; comercial; servicios; industrial; equipamiento e infraestructura; espacios abiertos y áreas verdes, parque y

jardines.

- Zona costera: Área de la superficie terrestre donde interactúan las aguas oceánicas o marinas, las aguas dulces, las tierras emergidas y sumergidas y la atmósfera. En las tierras emergidas se extiende hasta el límite de las comunidades vegetales que reflejan la influencia de las condiciones hidroclimáticas litorales (vientos, salinidad, humedad, etc.) y en las tierras sumergidas su extensión llega hasta donde la penetración de la luz solar permite el establecimiento de comunidades marinas litorales (Ray, 1988 en: Travieso-Bello, 2000).

VIII.3. Bibliografía

- Alcérreca Carlos. 2005. Mamíferos de la península de Yucatán. Primera edición. México. 80 pp.

- Almendráis. A. 2001. Diversidad de anfibios y reptiles del parque de Yasumi. Editorial simbioe. 143 pp.

- Arellano Alfredo. 2003. Ficha Informativa de los Humedales de Ramsar. México. 21 pp

- Arnal simon luis. 2005. Reglamento de Construcciones ara el Distrito. Editorial Trillas,

- Bezaury-Creel, J., y A. Arellano-Guillermo, 2000. Situación Actual y Perspectivas para el Desarrollo Integral de las Actividades Turísticas en la Reserva de la Biosfera Sian Ka’an, Quintana Roo, México. Memorias del II Congreso de Áreas Naturales Protegidas, Mérida Yuc. 11 p

- *Becerra, Z. J., 2004.* Reforestación con mangle en comunidades costeras del estado de Veracruz*. Memoria de la Primera Reunión Nacional sobre Restauración del Ecosistema de Manglar. Xalapa, Veracruz, 1 y 2 de diciembre.*

- Bezaury-Creel J. E., A. Arellano-Guillermo, O. Álvarez-Gil, E. Cabrera-Cano, C. López Santos, A. Loreto-Viruel, J. Carranza- Sánchez, y C. Rodríguez-Pérez, 2002. Integración del Ordenamiento Ecológico Costero de la Reserva de la Biosfera Sian Ka’an. CONANP, Doc. Int. 53 p.

- Butterlin y Bonet (1963), “Las formaciones cenozoicas de la Península de Yucatán”, Ingeniería

- Camacho Mario. 1998. Diccionario de arquitectura y urbanismo. Trillas. México 775 pp.

- Calderón Rene. 2005. Anfibios y reptiles. Primera edición. México. 110 pp.

- Ceballos Gerardo. 2005. CONABIO Los mamíferos silvestres de México. 985 pp.
- Correa s. Jorge, Jesús García B., Bárbara M. de Montes, Juan Bezaury C. 1990, 1991, 1992. Evaluación de las condiciones del hábitat de la Reserva de la Biosfera Sian Ka’an a través del monitoreo de las aves acuáticas.

- Constitución Política De Los Estados Unidos Mexicanos.

- DECRETO por le que se adiciona 60 TER DE la Ley General de Vida Silvestre publicado el 1 de Febrero 2007 en el Diario Oficial.

- Duran Rafael. 2000. manual de propagación de las plantas nativas de a península de Yucatán. Vol: II. México. 105 pp.

- Diccionario. Construcción y arquitectura. 2003.

- Espeje I., 1986, La Vegetación de las Dunas Costeras de la Península de Yucatán. II. de la Reserva Biosfera Sian Ka'an , Quintana Roo, México. BIOTICA / 11 (1): 7 - 24.

- Ficha Informativa de los Humedales de Ramsar.

- Grant, K. 2000. "Fulgidus de Oxybelis", animal de la diversidad. 28 de junio de 2007.

- http://animaldiversity.ummz.umich.edu/site/accounts/information/Oxybelis_fulgidus.html.

- http://conabioweb.conabio.gob.mx/bancoimagenes/doctos/001_thumbs312-1.htm.

- http://www.qroo.gob.mx/qroo/Estado/Lazaro.php.

- INEGI. 2001. Anuarios Estadísticos de los Estados. Censo Económico. Instituto Nacional de Estadística, geografía e Informática. Edición 2001. México.

- INEGI. 2004. Anuarios Estadísticos de los Estados. Censo Económico. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Edición 2004. México. 96 pp.

- INEGI. 2005. Anuarios Estadísticos de los Estados. Censo Económico. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Edición 2005. México.

- INEGI. 2006. II Conteo de Población y Vivienda 2005.Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Consulta Multidimensional de Datos. www.inegi.gob.mx. México.

- INEGI. 2005. Guía para la interpretación cartográfica de uso de suelo y vegetación. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. México.

- Lamar, W. 1997. Los reptiles más espectaculares y anfibios del mundo. Tampa, la Florida: Publicaciones del mundo.

- Lee, J. 1980. An Ecogeographic Analysis of the Herpetofauna of the Yucatán Península. Misc. Pub. Univ. Of Kansas. 67:1-75

- Lee, J. C. 1996. The Amphibians and Reptiles of the Yucatan Peninsula. Comstock Publishing Associates, Cornell University Press.

- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

- Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

- Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Quintana Roo.

- Ley de Asentamientos Humanos del Estado de Quintana Roo

- Ley General De Vida Silvestre.

- LEY DE CATASTRO DEL ESTADO DE QUINTANA ROO

- López Ornat, A., J.F. Lynch y B. MacKinnon de Montes. 1989. "New and noteworthy records of birds from the eastern Yucatan Peninsula". *Wilson Bulletin*, 101: 390-409.

- Llamosa Neumann Eduardo. 2008. Aves comunes de la Península de Yucatán.

- Mariano Jimenez II and Mariano G. Jiménez. 2007. Revista Damisela. Número de Publicación: A.30.

- Mackinnon Bárbara. 2005. Plantas costeras que conservan las playas y alimentan las aves. Publicado por Amigos de Sian Ka an. 40 pp.

- Monreal, R. S. B., 2006. *Algunas experiencias exitosas en plantaciones forestales de mangle.* Gerente de Desarrollo de Plantaciones Forestales Comerciales, Coordinación General de Producción y Productividad. Comisión Nacional Forestal.

- Navarro L., D. Y J. Robinsón (editores). 1990. Diversidad biológica en la Reserva de la Biosfera Sian Ka’an, Quintana Roo, México. Centro de Investigaciones de Quintana Roo/Universidad de Florida. 471 pp.

- NOM-059-SEMARNAT-2010. Norma Oficial Mexicana de Protección Ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestres-Categorías de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambios-Lista de Especies en Riesgo. Diario Oficial de la Federación, 23 de abril, 2003. México.

- NOM-022-SEMARNAT-2006, Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable de las comunidades de manglar.

- NOM-001-SEMARNAT-1996 Establece los límites permisibles de contaminación en descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.

- NOM-003-SEMARNAT-1993 Establece los límites permisibles de contaminación para las aguas residuales tratadas que se rehúsen en servicios públicos, considerando el riego de áreas verdes.

- NOM-081-SEMARNAT-1994 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente de fuentes fijas y su método de medición.

- Norma oficial mexicana Nom-043 SEMARNAT 1996 respecto a los niveles máximos permisible de emisión a la atmósfera de partículas sólidas provenientes de fuentes fijas.

- Nom-041-ecol-1999 límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.

- Nom-079-Ecol-1994 que indica los límites máximos permisibles de emisión de ruido de los vehículos automotores nuevos en planta.

- Nom 006-CNA-1997 donde nos indica las especificaciones para las fosas sépticas prefabricadas.

- Olmsted, I. 1989. Propuesta para el anejo de la palma Nakax (Coccothrinax readii) en la zona de amortiguamiento de la Reserva de la Biosfera Sian

Ka’an. Informe a Amigos de Sian Ka’an. Olmsted, I. 1989. Aspectos ecológicos de la Palma (Chamaedorea seifrizii) Xiat en Reserva de la Biosfera Sian Ka’an.

- Olmsted, I. 1989. Propuesta para el manejo de la Palma Chit (Thrinax radiata) en la zona de amortiguamiento de la Reserva de la Biosfera Sian Ka’an, Informe a Amigos de Sian Ka’an.

- Orellana, R. (1999). Evaluación climática. Atlas de procesos territoriales en Yucatán. Universidad.

- P. Andrews Antonio. 1983. Reconocimiento Arqueológico de Tulum a Punta Allen, Quintana Roo. Boletín de la Escuela de Ciencias Antropológicas de la Universidad de Yucatán. Julio-agosto vol. II, No. 61, 1983.

- Peterson Roger. Chalif Edward. 2000. Aves de México. Editorial diana. México. 473 PP.

- Programa de conservación y manejo reserva de l a biosfera los petenes. Comisión nacional de áreas protegidas. 2006. 118 PP.

- Programa de Manejo Integrado de los Recursos Costeros en Quintana Roo, México, Cancún, Quintana Roo, 93 pp.

- Programa De Ordenamiento Ecológico de la zona costera de la Reserva de la Biosfera de Sian Ka´an.

- Programa Sectorial de Medio Ambiente del Estado del Estado de Quintana Roo.

- Programa Sectorial de Turismo del Estado de Quintana Roo 2005-2011.

- Rappole, J. H., E. S. Morton, T. E. Lovejoy, III, and J. Ruos. 1983. Neartic Avian Migrants in the Neotropics. U. S. Department of the Interior Fish and Wildlife Service.

- Reglamento de la Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto ambiental.

- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Áreas Naturales Protegidas.

- Reserva de la Biosfera Sian Ka’an, amigos de Sian Ka´an A.C., Doc. Int, 154 pp In Amigos de amigos de Sian Ka ‘an.

- Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales.

- Rzedowski, J. 1983. Vegetación de México. Editoral Limusa. México.

- Terborgh, J. 1989. Where Have All the Birds Gone? Essays on the Biology and Conservation ofBirds that Migrate to the American Tropics. Princeston University Press, Princeton, Nueva Jersey.

- Thomas E. Martin. 1996. Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres. USDA Forest Service Gen. 43 pp.

- Llamosa Eduardo.2008. Aves comunes de la península de Yucatán. Dante. 144 pg.

- http://www.ecologia.campeche.gob.mx/consultas/temas/manglares.doc#_Toc55699380

- Valverde Teresa. 2005. Ecología y Medio Ambiente. Pearson Educación de México S.A de C.V. Naucalpan, Estado de México