

MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

Representación Federal en el Estado de Quintana Roo

- I Unidad administrativa que clasifica:** Oficina de Representación de la SEMARNAT.
- II Identificación del documento:** Se elabora la versión pública de la Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular, con número de bitácora **23/MP-0077/12/23**.
- III Las partes o secciones clasificadas:** La parte concerniente a el RFC, el monto de inversión ,el domicilio particular, el número de teléfono celular y el correo electrónico de persona física en páginas 5 y 12.
- IV Fundamento legal y razones:** La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en el artículo 116 primer párrafo de la Ley General de Transparencia de Acceso a la Información Pública y 113, fracción I de la Ley Federal de Transparencia de Acceso a la Información Pública. 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 Fecha, número e hipervínculo al acta de la sesión de Comité donde se aprobó la versión pública.**

ACTA_04_2024_SIPOT_4T_2023_ART69, en la sesión celebrada el 19 de enero del 2024

http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2024/SIPOT/ACTA_04_2024_SIPOT_4T_2023_ART69.pdf

VI Firma de titular:


Ing. Yolanda Medina Gámez

"Con fundamento en lo dispuesto por los artículos 6, fracción XVI; 32, 33, 34, 35 Y 81 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia por ausencia definitiva del Titular de la Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Quintana Roo, previa designación, firma la C. Yolanda Medina Gámez, Subdelegada de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales".

*Oficio 00239 de fecha 17 de abril de 2023.

NOVIEMBRE 2023

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL:
“HOTEL BOUTIQUE CASA DE MAR”

MODALIDAD: PARTICULAR

PROMOVENTE:

C. ARANTXA DIAZ RIVERO

Ubicado sobre el Malecón de Mahahual, Fracción 2 Av. Mahahual, sin número, Manzana 27, Lote 26 del Poblado de Mahahual, Municipio de Othón P. Blanco en el Estado de Quintana Roo.

INDICE

CAPITULO I.....	3
CAPITULO II.....	7
CAPITULO III.....	31
CAPITULO IV.....	81
CAPITULO V.....	116
CAPITULO VI.....	140
CAPITULO VII.....	151
CAPITULO VIII.....	156
CAPITULO IX.....	161

CAPITULO I

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

1.1 DATOS GENERALES DEL PROYECTO:

1.1.1 NOMBRE DEL PROYECTO

El proyecto se denomina: **HOTEL BOUTIQUE CASA DE MAR**

1.1.2 UBICACIÓN DEL PROYECTO

Ubicado sobre el Malecón de Mahahual, Fracción 2 Av. Mahahual, sin número, Manzana 27, Lote 26 del Poblado de Mahahual, Municipio de Othón P. Blanco en el Estado de Quintana Roo.

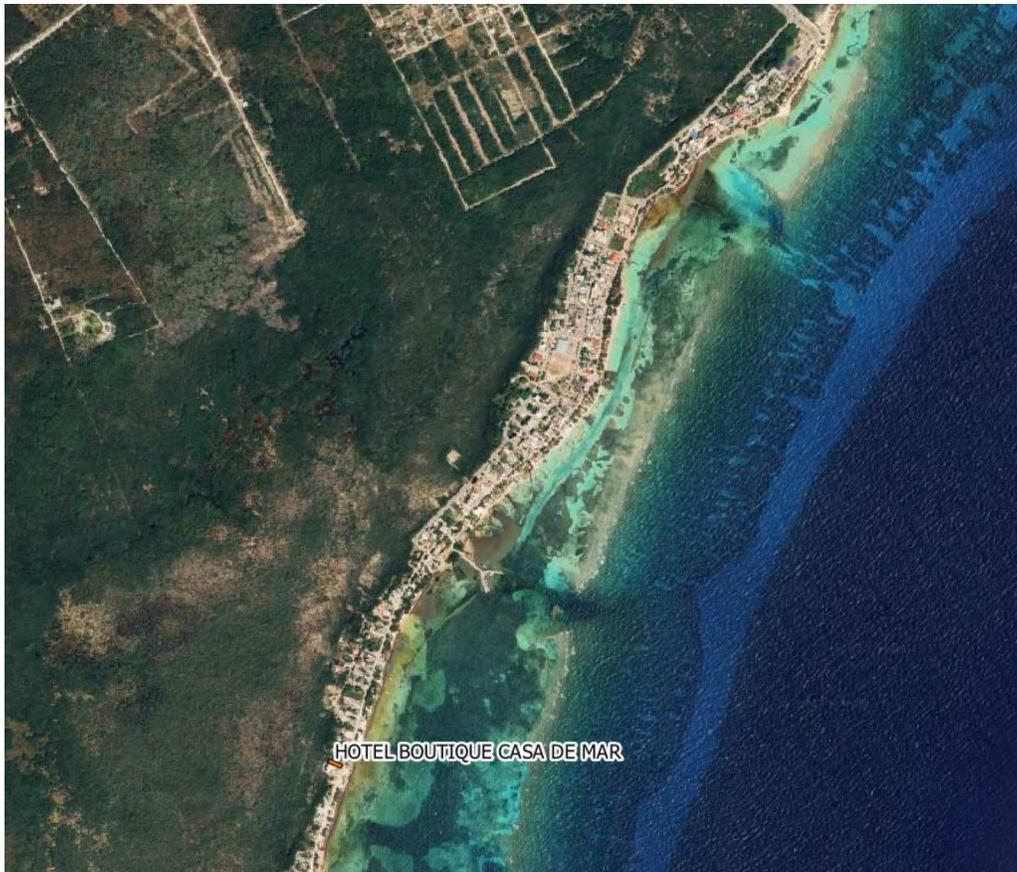


Figura 1.- Mapa de Ubicación del predio de interés .

1.1.3 DURACIÓN DEL PROYECTO

El desarrollo del proyecto contempla cuatro etapas; preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento. Las primeras dos etapas, preparación y construcción, se realizarán en un periodo de 2 años, y la operación y mantenimiento del sistema tendrá una duración de 50 años.

1.2 DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE

1.2.1.- NOMBRE O RAZÓN SOCIAL

C. ARANTXA DIAZ RIVERO

1.2.2 REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES DEL PROMOVENTE

[REDACTED]

1.2.3 NOMBRE Y CARGO DEL REPRESENTANTE LEGAL

PENDIENTE.

1.2.4 DIRECCIÓN DEL PROMOVENTE O DE SU REPRESENTANTE LEGAL PARA RECIBIR U OÍR NOTIFICACIONES

[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]@gmail.com

1.2.5 NOMBRE DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO

MMZC Alicia del Socorro Coronado Ávila con Cédula profesional: 11080934. Bióloga.

Con la colaboración de:

MMZC. Gregorio Poot Mex. Cédula profesional. 10789292. Quien participó en la elaboración de cartografía, así como en la caracterización de flora, medidas de compensación y mitigación de impactos, la elaboración de escenarios ambientales de la presente manifestación de impacto ambiental y su respectivo plan de manejo de residuos sólidos y de manejo especial

Arq. Ramon Adrián Cárdenas Feliciano. Cedula profesional. 13638926, responsable de la descripción del proyecto, realizó los mapas temáticos y la proyección grafica de las obras con respecto a las vinculaciones requeridas.

CAPITULO II

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO, VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO CON LA REGULACIÓN SOBRE USO DEL SUELO.

II.2.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.

2.1.1 NATURALEZA DEL PROYECTO.

Dada la enorme variedad de atractivos turísticos que existen en el sur del Estado de Quintana Roo, sin duda alguna uno de los más importantes es la zona de Mahahual por su gran valor Natural, Ambiental, Estético y Paisajístico, haciendo que esta zona sea muy recurrida por el Turismo Nacional y Extranjero en busca de una inversión en bienes raíces, en este contexto, es que el presente proyecto tiene por objeto edificar un edificio HOTEL BOUTIQUE CASA DE MAR con 5 niveles para brindar dicha oferta inmobiliaria en la zona.

El predio del proyecto tiene una excelente ubicación sobre el Malecón de Mahahual entre, lo cual le brinda una vista directa hacia el Mar desde cualquier altura, la ubicación facilita su acceso desde el propio Malecón.

Esta zona es conocida actualmente como Mahahual Viejo (poblado original), donde existe todos los servicios básicos disponibles para la operación del proyecto, esto se refleja claramente en la operatividad de los variados servicios que se ofrecen en la zona como son hoteles, Restaurantes, tiendas de convivencia, departamentos, viviendas, que en su conjunto dan un paisaje urbano en la zona, es este paisaje es que el presente proyecto se inserta.

Ahora bien, las condiciones actuales del predio permiten que la realización del proyecto genere los mínimos impacto al ambiente debido principalmente a que el predio se ubica en la poligonal oficial de la Zona Urbana y donde las características ambientales se han modificado en el tiempo por el desarrollo urbano y el crecimiento inherente al sitio.

Planta baja:

Se puede observar que el conjunto de la planta baja esta distribuida desde una acceso, área libre de comensales, con un remate visual de una jardinera, cuenta con una sala de espera, una recepción, con lleva un pasillo distribuidor que a lo largo del trayecto con conecta las áreas de comensales del restaurant y cocina, al extremo opuesto con el cubo de escalera, baños; en este mismo nivel se tiene un departamento, dos habitaciones, que incluyen con un closet y baño, una terraza contigua, con vista a la alberca.

Planta tipo departamento y habitaciones nivel N1-N2-N3:

El ingreso a los niveles es por medio del cubo de escalera que conecta a todos, están distribuidos de la siguiente manera, el área del cubo conecta con un pasillo distribuidor, el nivel se compone por 3 departamentos tipo, cuentan con baño área de estar, cocina y un espacio para recamará y terraza, 3 habitaciones tipo, cuya distribución cuenta de un baño, closet y espacio para recamará.

Planta tipo nivel N4:

Al llegar a la cuarta planta mediante cubo de escaleras, se encontrarán de lado derecho en un pent-house, cuenta con un acceso a un pasillo distribuidor que conecta con 2 habitaciones, un baño compartido y una recámara principal, la recámara principal esta integrada por un vestidor con baño, el pent-house también cuenta con una cocina y una sala de estar, con vista al mar y cuenta de la misma forma de un amplio ventanal para entrada de iluminación y ventilación natural.

Se integra el nivel con 1 departamentos tipo, cuentan con baño área de estar, cocina y un espacio para recamará y terraza, 2 habitaciones tipo, cuya distribución cuenta de un baño, closet y espacio para recamará.

Planta tipo nivel N5 (Garden roof):

Se ingresa por el cubo de escalera, que conecta a un pasillo de distribución con los espacios de baños, bar, área Lounge, área de camastros y alberca, este nivel esta considerado con el nivel de amenidades.

2.1.2 UBICACIÓN Y DIMENSIONES DEL PROYECTO.

El predio se encuentra ubicado sobre el Malecón de Mahahual, Fracción 2 Av. Mahahual, sin número, Manzana 27, Lote 26 del Poblado de Mahahual, Municipio de Othón P. Blanco en el Estado de Quintana Roo. con pretendido uso de clave catastral asignada 0145-001-0027-0000026. (Figura 1)

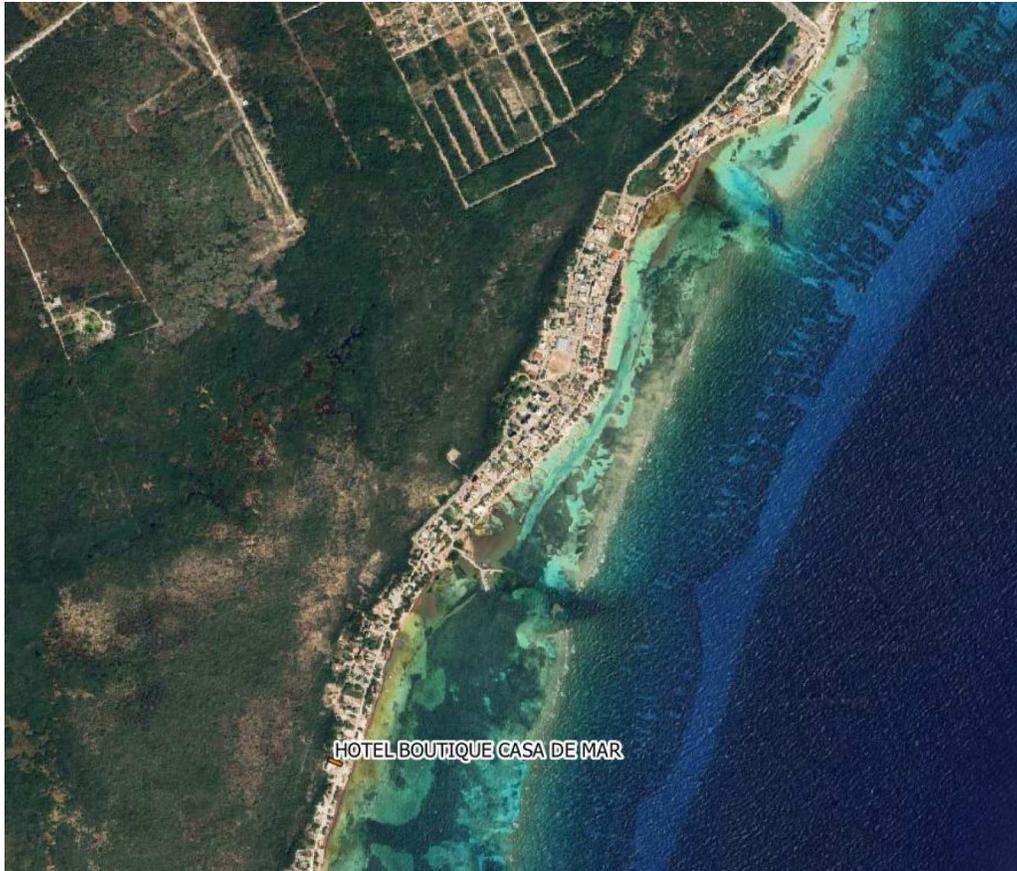


Figura 1: Ubicación del predio en el contexto urbano de Mahahual, Quintana Roo.

El predio se encuentra establecido referente

TABLA 1: Polígono del predio con cuadro de construcción realizadas en formato Universal Transversa de Mercator UTM, Dátum WGS 84 y zona 16 norte

V	X	Y
1	424756.086	2068575.3
2	424792.957	2068559.79
3	424788.099	2068551.05
4	424751.228	2068566.56
SUPERFICE 397.62 m²		

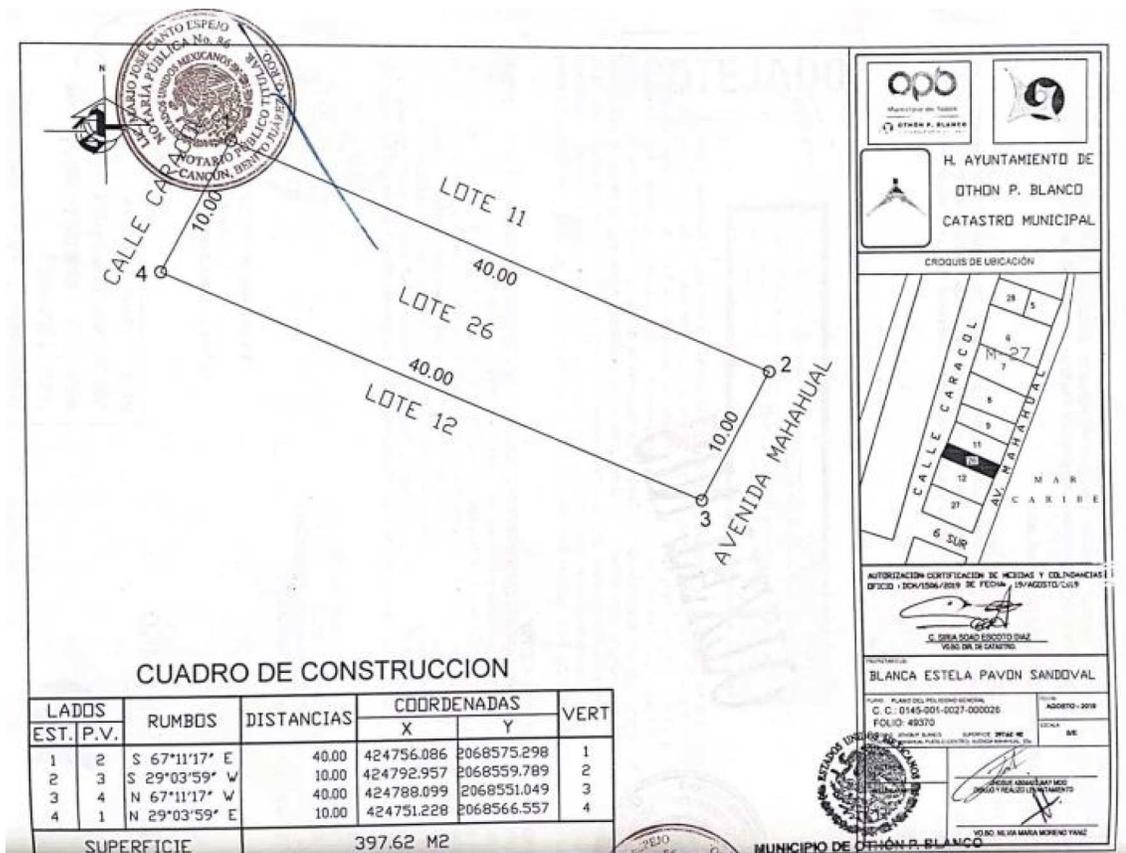


Figura 2: Plano topográfico del predio.

2.1.3 INVERSIÓN REQUERIDA.

La inversión total del proyecto es de \$ [REDACTED]. Se incurrirá en un costo de mantenimiento y operación variable, toda vez que el propietario llevará a cabo las actividades diarias de limpieza y el mantenimiento se realizará de manera esporádica según las necesidades y funciones del hotel.

2.1.4 DIMENSIONES DEL PROYECTO.

El predio donde se ubica el proyecto de acuerdo con el levantamiento topográfico realizado para este estudio, se tiene una superficie total de 397.62 m², superficie de la cual se aprovechara para el desplante de la obra una superficie de 380.38 m² (planta baja), por lo que se deja para adecuación de una área verde 17.24 m².

La distribución por nivel que tendrá los departamentos y planta la baja que comprende el proyecto, se pueden visualizar con claridad en los planos anexos a la esta Manifestación de Impacto Ambiental.

La superficie de conservación donde no se establecen obras operacionales, dado que únicamente será destinada como áreas verdes con el objetivo del mejoramiento ambiental del predio y por ende el embellecimiento escénico del lugar, 17.24 m².

La superficie de construcción del proyecto se desglosa en la siguiente tabla:

TABLA 1: Cuadro de areas del proyecto HOTEL BOUTIQUE CASA DE MAR

NIVEL	AREA	M2 PB	M2 NIVEL 1	M2 NIVEL2	M2 NIVEL3	M2 NIVEL4	M2 NIVEL5
PLANTA BAJA	ACCESO	26.09	-	-	-	-	-
	AREA VERDE	17.24	-	-	-	-	-
	SALA DE ESPERA	11.79	-	-	-	-	-
	RESTAURANTE EXT	25.58	-	-	-	-	-
	RESTAURANTE A/A	30.62	-	-	-	-	-
	MESAS EXT	14.94	-	-	-	-	-
	RECEPCION	10.3	-	-	-	-	-
	BODEGA DE MATERIALES	6.22	-	-	-	-	-
	SANITARIOS	22.78	-	-	-	-	-
	COCINA	20.81	-	-	-	-	-
	CUBO DE ESCALERA	8.87	-	-	-	-	-
	AREA DE MAQUINAS	7.19	-	-	-	-	-
	PASILLO DE DISTRIBUCION	37.71	-	-	-	-	-
	HABITACION 1 CON BAÑO	33.78	-	-	-	-	-

	HABITACION 2 CON BAÑO	33.01	-	-	-	-	-
	DEPARTAMENTO 1	52.62	-	-	-	-	-
	ALBERCA	38.07	-	-	-	-	-
NIVEL 1	DEPARTAMENTO 2	-	46.53	-	-	-	-
	DEPARTAMENTO 3	-	46.5	-	-	-	-
	DEPARTAMENTO 4	-	52.62	-	-	-	-
	ROPERIA	-	17.25	-	-	-	-
	PASILLO DE DISTRIBUCION	-	37.71	-	-	-	-
	CUBO DE ESCALERA	-	8.87	-	-	-	-
	HABITACION 3	-	30.77	-	-	-	-
	HABITACION 4	-	29.75	-	-	-	-
	HABITACION 5	-	35.38	-	-	-	-
NIVEL 2	DEPARTAMENTO 5	-	-	46.53	-	-	-
	DEPARTAMENTO 6	-	-	46.5	-	-	-
	DEPARTAMENTO 7	-	-	52.62	-	-	-
	ROPERIA	-	-	17.25	-	-	-
	PASILLO DE DISTRIBUCION	-	-	37.71	-	-	-
	CUBO DE ESCALERA	-	-	8.87	-	-	-
	HABITACION 6	-	-	30.77	-	-	-
	HABITACION 7	-	-	29.75	-	-	-
	HABITACION 8	-	-	35.38	-	-	-
NIVEL 3	DEPARTAMENTO 8	-	-	-	46.53	-	-
	DEPARTAMENTO 9	-	-	-	46.5	-	-
	DEPARTAMENTO 10	-	-	-	52.62	-	-
	ROPERIA	-	-	-	17.25	-	-
	PASILLO DE DISTRIBUCION	-	-	-	37.71	-	-
	CUBO DE ESCALERA	-	-	-	8.87	-	-
	HABITACION 9	-	-	-	30.77	-	-
	HABITACION 10	-	-	-	29.75	-	-
	HABITACION 11	-	-	-	35.38	-	-
NIVEL 4	DEPARTAMENTO 11	-	-	-	-	52.62	-
	ROPERIA	-	-	-	-	17.25	-
	PASILLO DE DISTRIBUCION	-	-	-	-	37.71	-
	CUBO DE ESCALERA	-	-	-	-	8.87	-
	HABITACION 12	-	-	-	-	46.53	-
	HABITACION 13	-	-	-	-	46.5	-
	PENTHOUSE	-	-	-	-	145.66	-
NIVEL 5	PASILLO DE DISTRIBUCION	-	-	-	-	-	33.26
	BAÑOS	-	-	-	-	-	9.46
	BAR	-	-	-	-	-	15.17
	AREA LOUNGE	-	-	-	-	-	36.23
	CUBO DE ESCALERA	-	-	-	-	-	8.87
	AREA DE CAMASTRO	-	-	-	-	-	27.6

	ALBERCA	-	-	-	-	-	38.88
	JARDINERIA	-	-	-	-	-	12.73
CONSTRUCCION POR NIVEL		397.62	305.38	305.38	305.38	355.14	182.2
CONSTRUCCION TOTAL		1851.0972 m²					
CONSTRUCCION OCUPACION		380.38 m²					
SUPERFICIE PERMEABLE		17.24 m²					
SUPERFICIE TOTAL		397.62 m²					

2.1.5 USO ACTUAL DEL SUELO Y/O CUERPOS DE AGUA EN EL SITIO DEL PROYECTO Y SUS COLINDANCIAS.

De acuerdo con el Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población de Mahahual señala que el uso de suelo en el sitio es del Tipo Mixto Costero II en el cual se puede dar usos del tipo Habitacional, Servicios de Alojamiento, Comercios y Servicios.

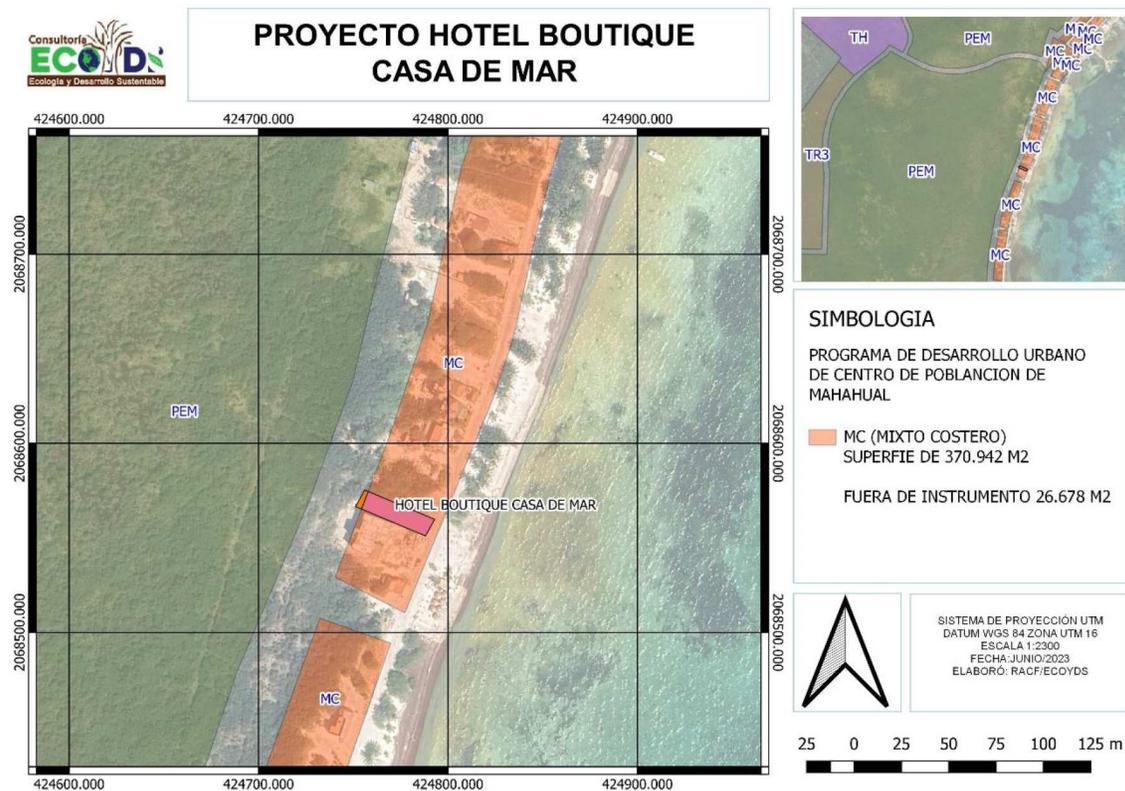


Figura 3: Uso de suelo corresponde de acuerdo con el Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población de Mahahual, MC (Mixto Costero).

De acuerdo a la cartografía del Programa de Ordenamiento Ecológico Local de Othón P. Blanco, la poligonal del predio del proyecto se ubica en la Unidad de Gestión Ambiental 50 PDU MAHAHUAL el cual tiene un el uso de centro de población con política de aprovechamiento

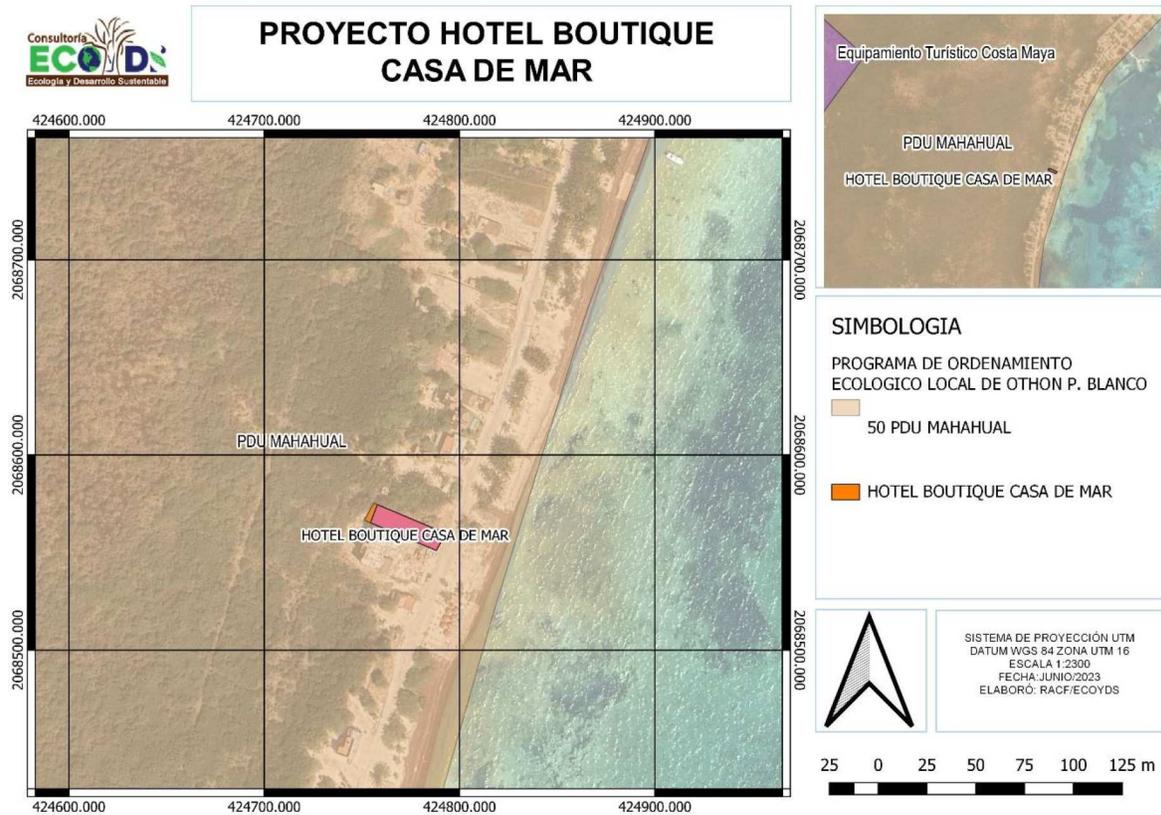


Figura 4: Se encuentra inmerso en el Unidad de Gestión Ambiental 50 PDU MAHAHUAL el cual tiene un el uso de centro de población con política de aprovechamiento

No se localizan cuerpos de agua al interior del predio, la franja costera se encuentra 28 metros de la propiedad.

2.1.6 URBANIZACION DEL ÁREA Y DESCRIPCIÓN DE SERVICIOS REQUERIDOS.

El área donde se desarrollará el proyecto está completamente urbanizada, dado que se encuentra en un corredor turístico.

Vías de Acceso: La vía de acceso principal partiendo desde el centro de la ciudad de Poblado de Mahahual hasta llegar al camino que conecta con la vialidad.

Energía eléctrica: Por tratarse de una zona de alta densidad turística el cableado eléctrico por parte de la Comisión Federal de Electricidad (CFE), está disponible a lo largo de toda la carretera costera Agua potable: Toda la zona hotelera Norte cuenta con red de agua potable.

El promovente realizará un contrato con la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado para obtener este recurso.

Drenaje Municipal: El sistema de drenaje municipal se encuentra paralelo a la carretera costera norte. Por lo que todas las residencias, hoteles y condominios se encuentran conectados a este sistema municipal. El proyecto en su etapa de operación se encontrará conectada al sistema de drenaje municipal, por lo que todas las aguas residuales que se generen durante la operación serán canalizadas al sistema de drenaje municipal para su tratamiento y destino final adecuado de acuerdo con la normatividad.

Servicio de Limpia Municipal: Este servicio lo brinda el H. Ayuntamiento de Othon P Blanco a través de la empresa concesionaria, la cual se encarga de la recoja de los residuos sólidos (Contenedores públicos) mediante sus camiones colectores. Los contenedores se encuentran ubicados en las banquetas de la carretera costera norte. El promovente depositará los residuos sólidos que genere a estos contenedores para que sean recogidos por la empresa.

II.2.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

Planta baja:

Se puede observar que el conjunto de la planta baja esta distribuida desde una acceso, área libre de comensales, con un remate visual de una jardinera, cuenta con una sala de espera, una recepción, con lleva un pasillo distribuidor que a lo largo del trayecto con conecta las áreas de comensales del restaurant y cocina, al extremo opuesto con el cubo de escalera, baños; en este mismo nivel se tiene un departamento, dos habitaciones, que incluyen con un closet y baño, una terraza contigua, con vista a la alberca. (Figura 6).

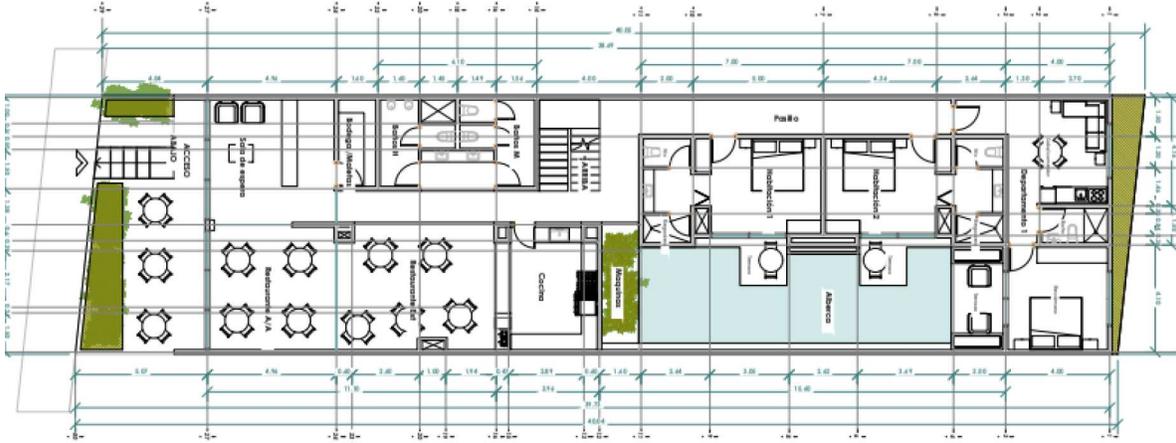


Figura 6: Planta baja nivel de desplante HOTEL BOUTIQUE CASA DE MAR

Planta tipo departamento y habitaciones nivel N1-N2-N3:

El ingreso a los niveles es por medio del cubo de escalera que conecta a todos, están distribuidos de la siguiente manera, el área del cubo conecta con un pasillo distribuidor, el nivel se compone por 3 departamentos tipo, cuentan con baño área de estar, cocina y un espacio para recamará y terraza, 3 habitaciones tipo, cuya distribución cuenta de un baño, closet y espacio para recamará. (Figuras 7,8,9)

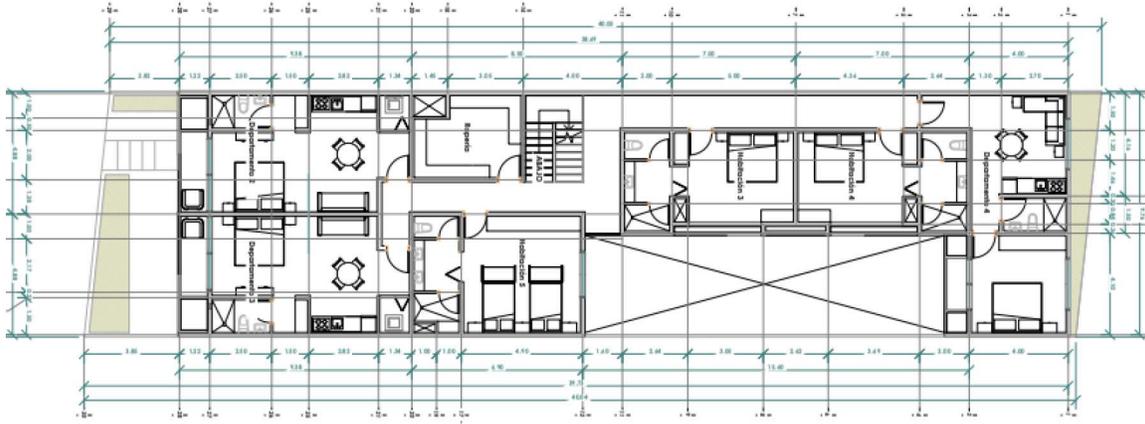


Figura 7: Planta nivel 1 HOTEL BOUTIQUE CASA DE MAR

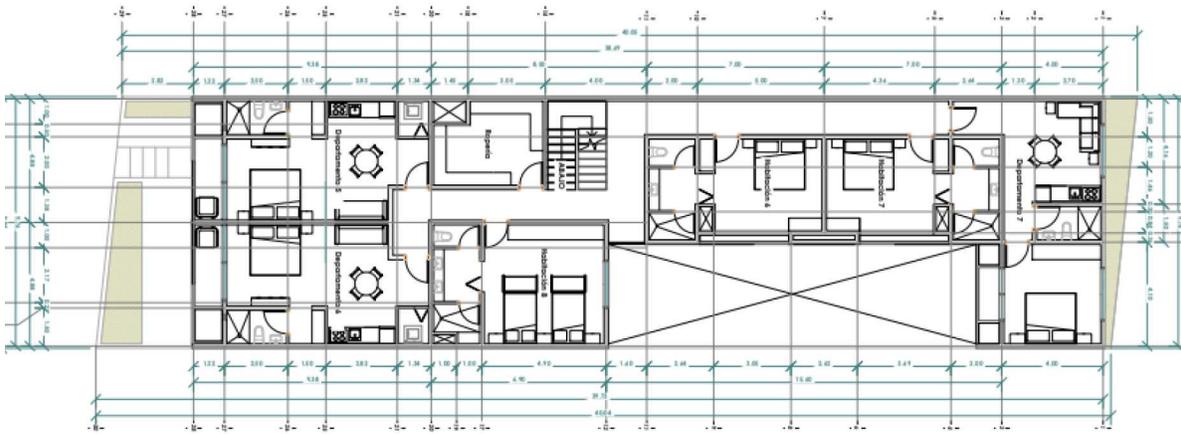


Figura 8: Planta nivel 2 HOTEL BOUTIQUE CASA DE MAR

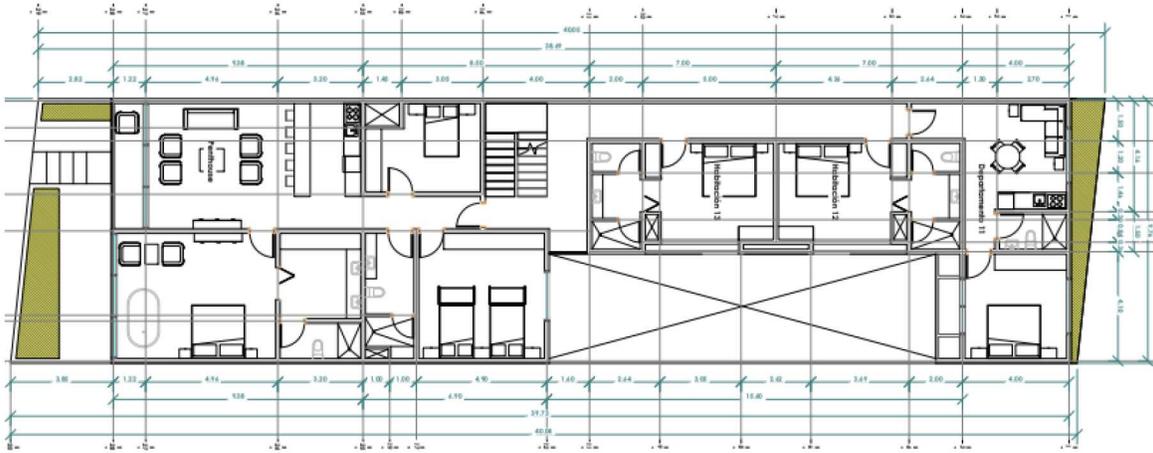


Figura 10: Planta nivel 4 HOTEL BOUTIQUE CASA DE MAR

Planta tipo nivel N5 (Garden roof):

Se ingresa por el cubo de escalera, que conecta a un pasillo de distribución con los espacios de baños, bar, área Lounge, área de camastros y alberca, este nivel está considerado con el nivel de amenidades.

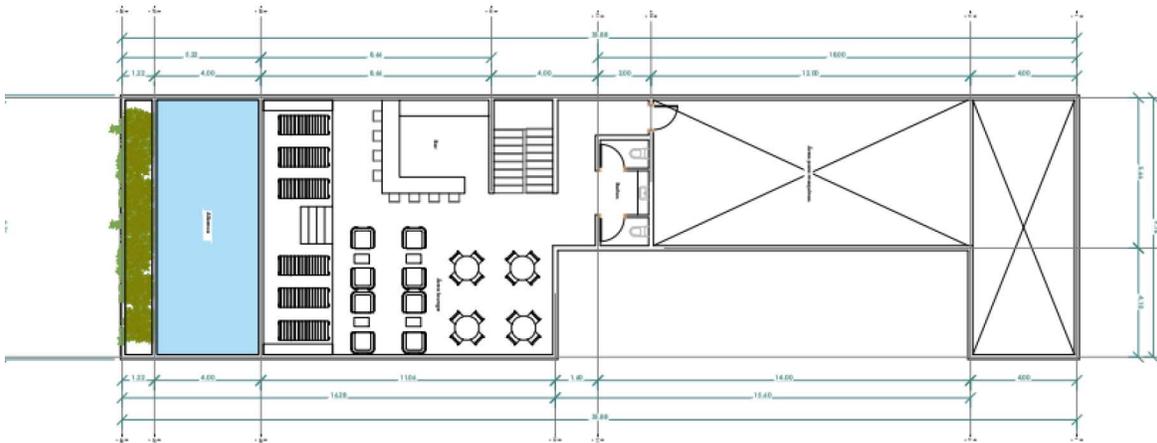
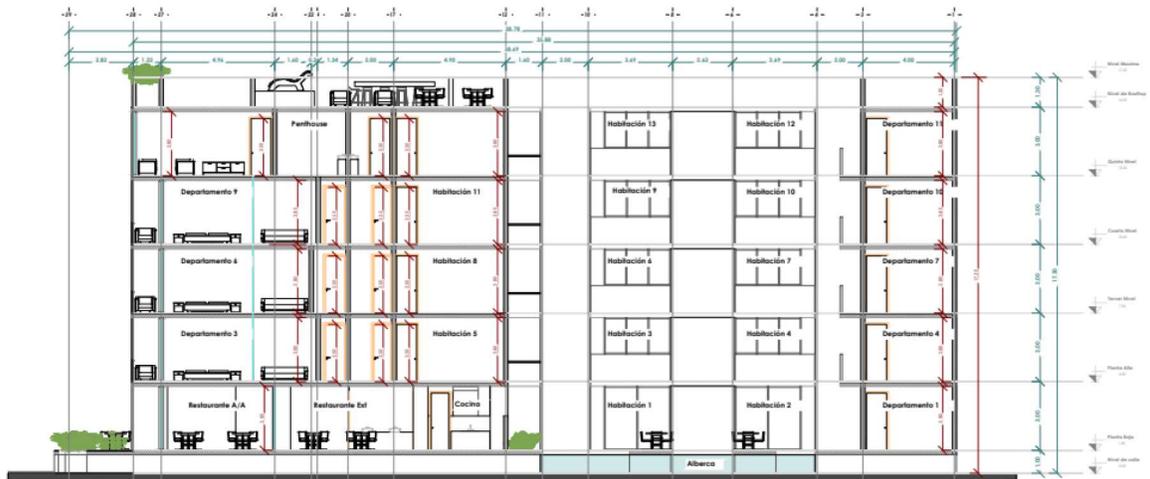
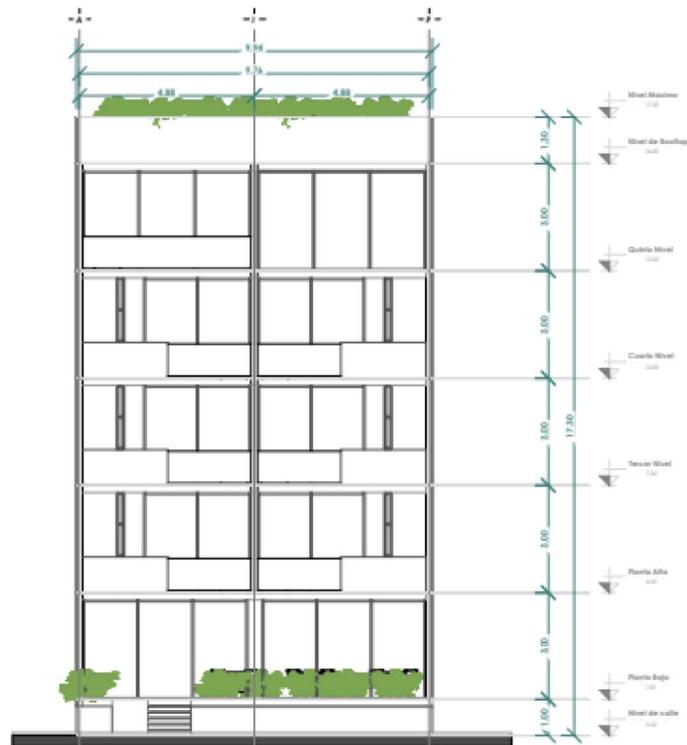


Figura 11: Planta nivel 5 Garden Roof HOTEL BOUTIQUE CASA DE MAR



CORTE LONGITUDINAL

Figura 12: Corte longitudinal proyecto HOTEL BOUTIQUE CASA DE MAR.



FACHADA PRINCIPAL

Figura 13: Corte longitudinal proyecto HOTEL BOUTIQUE CASA DE MAR.

II 2.2.1 PROGRAMA DE TRABAJO.

A continuación, se presenta el programa de trabajo de las obras que se planean realizar para la etapa del proyecto “HOTEL BOUTIQUE CASA DE MAR”, se estima realizar la ejecución en un plazo de 24 meses (2 años) (Tabla 3).

El desarrollo del proyecto contempla cuatro etapas; preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento. Las primeras dos etapas, preparación y construcción, se realizarán en un periodo de 2 años, y la operación y mantenimiento del sistema tendrá una duración de 50 años.

Tabla 1.- Programa general de obra.

No	CONCEPTO	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12	MES 13	MES 14	MES 15	MES 16	MES 17	MES 18	MES 19	MES 20	MES 21	MES 22	MES 23	MES 24
1	INICIO DE OBRA	■																							
2	PRELIMINARES	■	■																						
3	CIMENTACION		■	■	■																				
4	ALBAÑILERIA			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
5	INSTALACIONES						■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
6	ACABADOS																				■	■	■	■	■
7	CANCELERIA																							■	■
8	OBRA EXTERIOR																							■	■

II 2.2.2 REPRESENTACIÓN GRAFICA LOCAL.

A continuación, se presentan las obras denominadas “HOTEL BOUTIQUE CASA DE MAR” dentro del contexto del predio y el área de influencia (Figura 7).



Figura 2: Plano topográfico del predio.

II 2.2.3 ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN

A continuación, se describe el proceso de las obras que se realizaran durante la preparación del sitio y la construcción del proyecto “**HOTEL BOUTIQUE CASA DE MAR**”.

A. Preparación del sitio despalme del terreno

Se realizará el despalme en 380.38 m² de la totalidad del predio para las obras de construcción.

Asimismo, se realizaran los trabajos de limpieza para la instalación de la bodega y campamento utilizando láminas de cartón, polines, barrotes y herramienta menor, la cual será colocada en el predio en una superficie de **15.68 m²**, sanitarios portátiles **3.0 m²** y áreas para depositar las tolvas de polvo y grava de piedra de banco de **45.0 m²** siendo una superficie total de **63.68 m²** para las obras provisionales.

B. Etapa de construcción

- **Memoria de cálculo estructural para solucionar el tipo de cimentación y carga de los elementos estructurales**

De acuerdo a la topografía del lugar basado en su estratigrafía así como el ancho de estructura de las obras de hasta 20 metros y la carga transmitida por las obras; la cimentación será solucionada mediante la aplicación de una cimentación semi-profunda (sistema de pilote) y cadenas de despalme de concreto reforzado con varillas del número 4 que han sido consideradas para todos los muros, la cimentación será asentada sobre el firme de roca caliza a la profundidad necesaria y para los ejes de carga mayor se han considerado la carga neta del subsuelo y la transmitida por el peso de las obras.

Asimismo, se han considerado los factores de carga y resistencia de los elementos estructurales que intervienen en la estabilidad de la obra.

Para poder entender un poco la distribución de los espacios a continuación se hace una breve explicación:

Planta baja:

Se puede observar que el conjunto de la planta baja esta distribuida desde una acceso, área libre de comensales, con un remate visual de una jardinera, cuenta con una sala de espera, una recepción, con lleva un pasillo distribuidor que a lo largo del trayecto con conecta las áreas de comensales del restaurant y cocina, al extremo opuesto con el cubo de escalera, baños; en este mismo nivel se tiene un departamento, dos habitaciones, que incluyen con un closet y baño, una terraza contigua, con vista a la alberca.

Planta tipo departamento y habitaciones nivel N1-N2-N3:

El ingreso a los niveles es por medio del cubo de escalera que conecta a todos, están distribuidos de la siguiente manera, el área del cubo conecta con un pasillo distribuidor, el nivel se compone por 3 departamentos tipo, cuentan con baño área de estar, cocina y un espacio para recamará y terraza, 3 habitaciones tipo, cuya distribución cuenta de un baño, closet y espacio para recamará.

Planta tipo nivel N4:

Al llegar a la cuarta planta mediante cubo de escaleras, se encontrarán de lado derecho en un pent-house, cuenta con un acceso a un pasillo distribuidor que conecta con 2 habitaciones, un baño compartido y una recámara principal, la recámara principal esta integrada por un vestidor con baño, el pent-house también cuenta con una cocina y una sala de estar, con vista al mar y cuenta de la misma forma de un amplio ventanal para entrada de iluminación y ventilación natural.

Se integra el nivel con 1 departamentos tipo, cuentan con baño área de estar, cocina y un espacio para recamará y terraza, 2 habitaciones tipo, cuya distribución cuenta de un baño, closet y espacio para recamará.

Planta tipo nivel N5 (Garden roof):

Se ingresa por el cubo de escalera, que conecta a un pasillo de distribución con los espacios de baños, bar, área Lounge, área de camastros y alberca, este nivel esta considerado con el nivel de amenidades.

Instalaciones

En materia de las instalaciones, el proyecto cuenta con el buen funcionamiento de las mismas para garantizar el excelente rendimiento del edificio. A continuación, se mencionan de manera general estas mismas.

Instalación hidro-sanitaria:

El edificio abastecerá a las habitaciones mediante el uso de cisternas y tinacos, además cuenta con registros sanitarios interconectados al sistema de drenaje sanitario que distribuye el servicio en la localidad de Mahahual.

Instalación eléctrica:

Contará con la iluminación e instalaciones adecuadas en cada habitación y demás áreas del edificio para que este funcione de manera óptima.

Acabados y cancelerías

El acabado final en muros interiores y exteriores será de pintura vinílica, así como en plafones, así mismo las cancelerías serán según las especificaciones del proyecto.

A continuación, se presentan detalles generales de construcción de las obras y materiales:

- **Desplante de la cimentación**

Se realizará el desplante de la obra en una superficie de **629.53 m²** para ello se utilizará una excavadora New Holland E215B, el suelo superior que se obtendrá del desplante será colocada en el mismo predio para ser utilizada posteriormente en obras de nivelación, la tierra fértil será depositada donde dictamine la autoridad municipal.

- **Preparación de la cimentación**

Los cimientos semi profundos se basan en la apertura de cepas para el colado de los pilotes in situ con las características necesarias para llegar y anclarse en el sustrato rocoso de caliza de dureza media, para lo cual el proyecto tiene contemplado el uso de un sistema basado en pilotes descabezados con parilla de zapatas con vigas de ligas que sustentaran las columnas estructurales de los niveles del proyecto:

- **Preparación de los muros en PB, N1, N2, N3 y N4**

Se prepararán los muros con bloques de la región de 15x20x40, con mortero preparado en proporción 6:1 se realizarán a una altura de 12 hiladas.

- **Castillos armados**

Los castillos se armarán a mano utilizando 4 varillas del número 4 y estribos con diámetro de 0.10 cm, con $F' C = 250 \text{ kg/cm}^2$, cimbrados con tablas de madera de 2.50 x 0.20 cm.

- **Cadena de nivelación y trabes en PB, N1, N2, N3 y N4**

Se preparará la estructura de la cadena de nivelación mediante el armado de castillos del número 4 y estribos de 0.10 cm de grosor; se realizará la cimbra con tabla de madera de 2.50 x 0.20 m y el colado con concreto de especificaciones de $F' C = 250 \text{ Kg/cm}^2$.

Asimismo, una vez nivelada la planta baja se dispondrá el armado de las trabes para colocar la losa usando estructura armada de varilla de 35.6 x 15 cm con varilla del número 4 y alambra del número 2.

- **Colocación de la losa de planta baja, instalaciones eléctricas, hidráulicas y sanitarias**

Se procederá a la cimbra de la losa de vigueta y bovedilla de la región; las viguetas son de tipo reforzadas, con 4 hilos de tipo T-5 y bovedilla de 15x25x63 cm, con un recubrimiento de malla electrosoldada, con cimbrado de contención del concreto lateral, así como concreto con una $F' C = 250 \text{ Kg/cm}^2$

Posterior al cimbrado se preparará la red de instalaciones eléctricas, hidráulicas y sanitarias, así como la malla electrosoldada 6-6 x 10-10 amarrada con alambre recocido y varilla del número 4 a castillos y después de ello se prepara el área para el colado de la losa de planta baja.

El colado de la losa se realizará usando revolvedora, el concreto preparado con una $F' C = 250 \text{ kg/cm}^2$ con mano de obra y uso de carretilla con un grosor de 5 cm sobre nivel de bovedilla, los materiales de construcción se concentran en un área determinada y las bolsas de cemento se dispondrán dentro de los contenedores señalizados para su traslado a disposición final.

- **Desplante de planta N1, N2, N3 y N4**

Una vez terminada la losa de planta baja y fraguada se procederá a iniciar el desplante de los niveles para ello se utilizará una armadura de fierro para la cadena, la cual será armada de 35.6 x 15 cm con varilla del número 4 y alambión del número 2, para posteriormente llevar a cabo la colocación de los muros de block de la región de 15x20x40, con mortero preparado en proporción 6:1 se realizarán a una altura de 12 hiladas.

- **Castillos armados plantas N1, N2, N3 y N4**

Los castillos se armarán a mano y se utilizarán 4 varillas del número 4 y estribos con diámetro de 0.10 cm, con $F' C = 250 \text{ kg/cm}^2$, cimbrados con tablas de madera de 2.50 x 0.20 cm.

- **Cadena de nivelación y trabes N1, N2, N3 y N4**

Se preparará la estructura de la cadena de nivelación mediante el armado de castillos del número 4 y estribos de 0.10 cm de grosor; se realizará la cimbra con tabla de madera de 2.50 x 0.20 m y el colado con concreto de especificaciones de $F' C = 250 \text{ Kg/cm}^2$.

Asimismo, una vez nivelada la planta alta se dispondrá el armado de las trabes para colocar la losa usando estructura armada de varilla de 35.6 x 15 cm con varilla del número 4 y alambión del número 2.

- **Colocación de las losas nervadas para los niveles N1, N2, N3 y N4**

Se procederá a la cimbra de la losa de bovedilla de poliestireno expandido; se sustituirá la viga por un estructural armado que será colado en conjunto con la losa del techo dichos nervios son reforzadas con 4 hilos de tipo T-5 y bovedilla de 15x25x63 cm, con un recubrimiento de malla electrosoldada, con cimbrado de contención del concreto lateral, así como concreto con una $F' C = 250 \text{ Kg/cm}^2$

Posterior al cimbrado se preparará la red de instalaciones eléctricas, hidráulicas y sanitarias, así como la malla electrosoldada 6-6 x 10-10 amarrada con alambre recocido y varilla del número 4 a castillos y después de ello se arreglará el área para el colado de la losa de planta alta.

El colado de la losa se realizará usando revolvedora, el concreto preparado con una $F' C = 250 \text{ kg/cm}^2$ con mano de obra y uso de carretilla con un grosor de 5 cm sobre nivel de

bovedilla, los materiales de construcción se concentrarán en un área determinada y las bolsas de cemento se dispondrán dentro de los contenedores señalizados para su traslado a disposición final.

- **Acabados y cancelerías**

El acabado final en muros interiores y exteriores será tradicional con revocos y estucos de la región, la pintura a aplicar será vinílica, así mismo en plafones. Por otro lado, las cancelerías serán según las especificaciones del proyecto.

II 2.2.4 ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

1. Limpieza diaria

Consiste en la limpieza diaria del hotel, en esta actividad se recuperarán los residuos sólidos y sanitarios generados por los huéspedes y se manejarán de acuerdo al plan de manejo de residuos sólidos.

2. Manejo de residuos sólidos

Los residuos sólidos se recogerán diariamente y se almacenarán temporalmente en los contenedores destinados para tal fin, hasta que el servicio de recoja de la basura que opera en la zona, pase a recogerlos para llevarlos a disposición final que será el basurero municipal.

3. Mantenimiento de las instalaciones

Las instalaciones hidráulica, sanitaria y eléctrica, serán revisadas anualmente, para detectar fallas y reparar preventivamente las mismas.

4. Mantenimiento de las obras realizadas

Las labores del programa de mantenimiento, consistirán en dar nuevos acabados, instalar nuevos pisos, pintar nuevamente los edificios, cabe señalar que estas actividades serán periódicas e inicialmente no se llevarán a cabo, se considera que en un periodo de 5 años se llevarán a cabo dichas actividades.

II 2.2.5 ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO.

Debido a la naturaleza del proyecto se consideró que debido al servicio que prestara así como a su operación, no se tiene contemplado su abandono por lo tanto no se tiene planes de retirar las estructuras y obras sino más bien de darle un mantenimiento preventivo y correctivo

II 2.2.6 UTILIZACIÓN DE EXPLOSIVOS.

No se contempla el uso de explosivos en ninguna etapa del proyecto.

II 2.2.7 GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA.

1. Residuos sólidos

En la etapa de construcción se estima una generación total de **3,800 Kg** al día, por los **50** trabajadores de la obra, de los cuáles se prevee que **1200 g** serán residuos orgánicos y **2600 g** residuos inorgánicos. La disposición final de estos residuos será en el basurero municipal. Se considera que por cada jornal que se requerirá para la construcción y operación del proyecto, se generarán **0.76 kg/hab/día** de residuos sólidos, lo anterior se fundamenta en que los trabajadores por el tipo de jornada laboral que realizan consumen más productos envasados y eso ocasiona tener un mayor porcentaje en los residuos sólidos inorgánicos.

2. Residuos líquidos

Durante la construcción, se calcula un total de **0.60 m³** de aguas residuales generadas por día. Estos residuos se generarán por los trabajadores que realizan la construcción de infraestructura del proyecto, estos residuos líquidos corresponden principalmente a las aguas residuales que se producirán por los servicios sanitarios de los trabajadores.

Durante la etapa de operación; se considera que el máximo de ocupación el proyecto tendrá un total de 60 personas en el hotel con una media de 40 y en temporada baja de hasta 20 personas, se ha considerado el uso de agua por persona de 200 lts/hab/día, para lo cual se

tiene un volumen de descargas de aguas residuales que va de 12,000 litros en su capacidad operacional diaria a un mínimo de 4000 litros diarios que serán enviados a la planta de tratamiento que opera en la localidad de Mahahual.

3. Residuos gaseosos

Existen emisiones de residuos gaseosos principalmente **CO₂** a la atmosfera en la etapa de construcción debido a la existencia de maquinaria operada a base de combustibles como el diésel y la gasolina se ha estimado de manera mensual el consumo de Diesel en **1,040 litros** y **480 litros** de gasolina del uso de retroexcavadoras, camión de volteo, revolvedoras de concreto y generador eléctrico.

4. Ruido

Durante la etapa de construcción se esperan tener ruido de **70 a 110 db**. En la etapa de operación no se espera tener generación de ruido que sobrepase los límites establecidos en la normatividad que fluctúan entre **50 y 70 db**.

2.2.7.1 GENERACIÓN DE GASES EFECTO INVERNADERO

2.2.7.1.1.-Generará gases efecto invernadero, como es el caso de H₂O, CO₂, CH₄, N₂O, CFC, O₃, entre otros

Durante la etapa de construcción se ha estimado que producto del uso de camiones de volteo y maquinaria como la revolvedora consumirán alrededor de **1,040** litros de Diesel por mes y **480** litros de gasolina mensuales lo cual producto de su combustión generará mensualmente **2.83** ton de CO₂ por concepto de quema de Diesel y **1.10** ton CO₂ producto de la gasolina.

2.2.7.1.2. Por cada gas de efecto invernadero producto de la ejecución del proyecto, estime la cantidad emitida

Dióxido de carbono: **1.93** ton de CO₂ de forma mensual durante la etapa de construcción.

CAPITULO III

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA

LEYES CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS

La Constitución, en su artículo 4 párrafo 5 a la letra dice *“Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley”*.

Con base en este artículo Constitucional la presente Manifestación de Impacto Ambiental del proyecto **“HOTEL BOUTIQUE CASA DE MAR”**, el predio actualmente no tiene obras, previo a construcción se somete a evaluación el presente estudio de impacto ambiental.

LEY GENERAL DE EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE

Esta ley fue publicada en el Diario Oficial el 28 de enero de 1998 y es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en su artículo primero se establece que este instrumento es competencia de la Federación y, se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto el desarrollo sustentable, y establecer las bases para:

I.- Garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente sano para su desarrollo, salud y bienestar; Fracción reformada DOF 05-11-2013

II.- Definir los principios de la política ambiental y los instrumentos para su aplicación;

V.- El aprovechamiento sustentable, la preservación y, en su caso, la restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales, de manera que sean compatibles la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de los ecosistemas;

VI.- La prevención y el control de la contaminación del aire, agua y suelo;

VII.- Garantizar la participación corresponsable de las personas, en forma individual o colectiva, en la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente;

Artículo 28.-La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos

en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

[...]

IX.-Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros;

[...]

Artículo 30.- Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente [...]

El artículo 35 párrafo tres a la letra dice: *“Asimismo, para la autorización a que se refiere este artículo, la Secretaría deberá evaluar los posibles efectos de dichas obras o actividades en el o los ecosistemas de que se trate, considerando el conjunto de elementos que los conforman y no únicamente los recursos que, en su caso, serían sujetos de aprovechamiento o afectación”.*

Al respecto, para dar cumplimiento a lo señalado en los artículos 28 y 30 de la presente Ley se somete a evaluación ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales la presente Manifestación de Impacto Ambiental para el proyecto “HOTEL BOUTIQUE CASA DE MAR”.

REGLAMENTO DE LGEEPA EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

“Artículo 4.- *Compete a la Secretaría:*

I.- Evaluar el impacto ambiental y emitir las resoluciones correspondientes para la realización de proyectos de obras o actividades a que se refiere el presente reglamento...”

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

Q) DESARROLLOS INMOBILIARIOS QUE AFECTEN LOS ECOSISTEMAS COSTEROS:

Construcción y operación de hoteles, condominios, villas, desarrollos habitacionales y urbanos, restaurantes, instalaciones de comercio y servicios en general, marinas, muelles, rompeolas, campos de golf, infraestructura turística o urbana, vías generales de

comunicación, obras de restitución o recuperación de playas, o arrecifes artificiales, que afecte ecosistemas costeros, con excepción de:

- a) Las que tengan como propósito la protección, embellecimiento y ornato, mediante la utilización de especies nativas;
- b) Las actividades recreativas cuando no requieran de algún tipo de obra civil, y
- c) La construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en los ecosistemas costeros.

El proyecto denominado “HOTEL BOUTIQUE CASA DE MAR” se ajusta a lo señalado en el presente artículo, toda vez que consiste en la construcción de un hotel boutique ubicado un ecosistema costero de la localidad de Mahahual, Quintana Roo.

LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS

El artículo 18 de la presente Ley señala que “Los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables”.

Los residuos sólidos derivados de la construcción serán dispuestos donde lo señale el H. Ayuntamiento de Othón P. Blanco, además se implementará un sistema de clasificación de residuos sólidos para los que se generen por los empleados con la finalidad de fomentar el reciclaje,

Así mismo para el manejo de residuos líquidos se instalarán sanitarios portátiles de tipo SANIRENT, a los que se les dará mantenimiento constante. En la etapa de operación los residuos sólidos estarán clasificados para su posterior reciclado (Se anexa el programa de manejo de residuos), en cuanto a los residuos líquidos serán enviados al drenaje sanitario que opera en Mahahual.

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

Tomando en consideración lo regulado por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento en materia de impacto Ambiental en lo conducente al proceso de evaluación del impacto ambiental en las diversas etapas de preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento, se realizarán presenta la vinculación con los instrumentos normativos aplicables que es el Programa de Ordenamiento Ecológico de Othón P. Blanco.

El predio donde se desarrollará el proyecto “HOTEL BOUTIQUE CASA DE MAR” se encuentra regulado por la Unidad de Gestión Ambiental 50 denominada PDU Mahahual,

con Política de Aprovechamiento Sustentable (Figura III.1), con los siguientes usos de suelo (Tabla III.1):

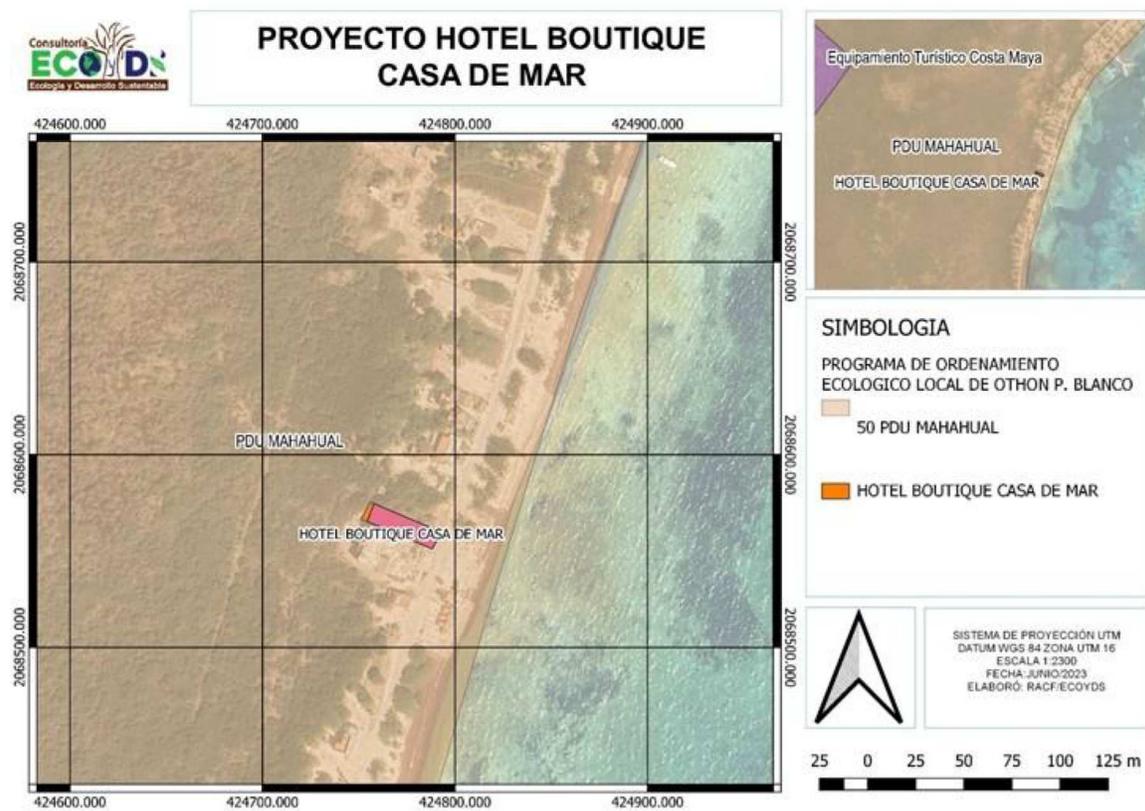
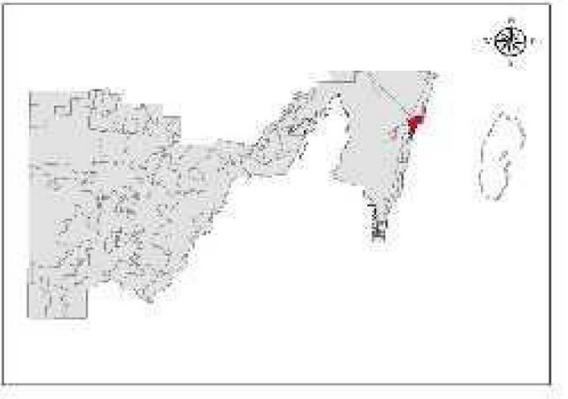


Figura III.1.- Ubicación del HOTEL BOUTIQUE CASA DE MAR en el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Othón P. Blanco.

Tabla III.1.- Descripción y usos de suelo de la Unidad de Gestión Ambiental 50, donde se ubica el proyecto..

UGA 50 – PDU MAHAHUAL			
			
Superficie: 3,390.96 Hectáreas		Política Ambiental: Aprovechamiento Sustentable	
Criterios de Delimitación: Esta UGA se delimitó mediante la poligonal del decreto de Programa de Desarrollo Urbano de Mahahual, así como por las reservas urbanas del mismo.			
Condiciones de la Vegetación y Uso de Suelo:			
CLAVE	CONDICIONES DE LA VEGETACION	HECTAREAS	%
VSa/SMQ	Vegetación secundaria arbustiva de selva mediana subperennifolia	1348.82	39.78
VM	Manglar	906.81	26.74
SBS	Selva baja subcaducifolia	839.01	24.74
ZU	Zona Urbana	232.75	6.86
TP	Agricultura de temporal con cultivo permanente	38.79	1.14
MC	Matorral costero	17.84	0.53
H2O	Cuerpo de agua	6.94	0.20
TOTAL		3,390.96	100.00
% de UGA que posee vegetación en buen estado de conservación: 52.28%		Superficie de la UGA con importancia para la recarga de acuíferos: 39.46%	
Objetivo de la UGA: Impulsar que el crecimiento sea controlado buscando una mejor calidad de vida con base al manejo óptimo de las aguas residuales, una gestión integral de los residuos sólidos, establecimiento			

de espacios verdes, así como diseños constructivos adaptados al clima y uso de ecotecnologías para el ahorro eficiente de energéticos.

Descripción Biofísica: Esta unidad ocupa 0.28% del territorio municipal, y considera la zona urbana y sus reservas de crecimiento a largo plazo (20 años), para la zona considerada con el mayor potencial de desarrollo turístico de sol y playa, así como de su población asociada, para la zona Sur del estado. El 63 % está conformado por vegetación de selva mientras que el 28.5 % representa manglares con un alto grado de afectación o deterioro por efecto de los huracanes que han impactado la zona, así como por rellenos y obstrucciones a los flujos hídricos del manglar. Su litoral está conformado por playas mixtas (arenosas y rocosas).

Descripción Socioeconómica: Esta UGA presenta 11 localidades, 10 son pequeñas (rancherías y/o pequeños desarrollos turísticos), y la localidad de Mahahual que posee 920 habitantes. En total, esta UGA presenta 992 habitantes (INEGI, 2010).

En esta unidad está planeado el mayor centro de población de Costa Maya, mismo que cuenta actualmente con muelle de cruceros, pequeños locales comerciales y una aeropista, además de ubicarse la actual zona urbana del poblado de Mahahual. Algunos habitantes aun realizan una incipiente actividad agropecuaria (1.22% del total de la Unidad), catalogada como de subsistencia y consumo local. Por otra parte, esta UGA presenta una red carretera de 17.65 km lineales.

Lineamientos Ecológicos:

- Las autoridades competentes deben propiciar que el crecimiento urbano sea ordenado y compacto y estableciendo al menos 12 m² de áreas verdes accesibles por habitante, acorde a la normatividad vigente en la materia.
- Las autoridades competentes deben propiciar el tratamiento del 100 % de las aguas residuales domésticas, así como la gestión integral de la totalidad de los residuos sólidos generados en esta localidad.
- El manglar dentro de la zona urbana se considera como zona de Conservación Ecológica, por lo que formará parte del *Programa Integral de Conservación, Restauración o Rehabilitación del Manglar de Costa Maya*.
- Todos los centros de población deberán considerar un sitio de disposición final de Residuos Sólidos Urbanos (RSU) en la modalidad de Parques de Tecnologías, adecuados para su capacidad futura de generación, en proyecciones de al menos 15 años. Los centros de población con menos de 15,000 habitantes que carezcan de sitios para la disposición final de residuos sólidos urbanos que cumplan con la normatividad vigente deberán considerar dentro de su PDU, la presencia de al menos un sitio de disposición temporal de los RSU, o terminal de transferencia.

Estrategias Ecológicas:

CONAFOR	3	5	6									
CONAGUA	3	5	6									
SAGARPA	6											

SEDATU	1	2	3	4	10	11	12						
SEDESOL	2	3	4										
SEMARNAT	1	2	3	4	5								
SECTUR	1												
Recursos y Procesos Prioritarios: Suelo, Agua, Humedales y Cobertura forestal,													
Usos Compatibles: Desarrollo Urbano y los que establezca su Programa de Desarrollo Urbano.													
Usos Incompatibles: Los que establezca su Programa de Desarrollo Urbano.													
Componente	Clave	Criterios de Regulación Ecológica											
Urbano	URB	01	02	03	04	05	06	07	08	09	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

Los criterios generales que la aplican al proyecto “HOTEL BOUTIQUE CASA DE MAR” son los siguientes (Tabla 5):

Tabla III.2.- Tabla de Criterios Generales que le aplican al proyecto HOTEL BOUTIQUE CASA DE MAR.

CRITERIO GENERAL	DESCRIPCIÓN	VINCULACION
Recurso prioritario: Agua		
CG-01	Es importante permitir la filtración de las aguas pluviales, por lo que todos los proyectos deben acatar lo dispuestos en el Artículo 132 de la LEEPAQROO o la disposición jurídica que la sustituya.	El artículo 132 de la mencionada Ley a la letra dice “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

		<p>área verde, lo que en su caso siempre será permeable.</p> <p>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 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.</p> <p>Al respecto, el predio tiene una superficie total de 397.61 m², por lo tanto, debe mantener una superficie permeable del 20%, que en metros cuadrados corresponde a 79.62 del predio, cabe señalar que el predio dejara como permeable 17.24 m², sin embargo, el edificio estará diseñado para captar agua pluvial que será ocupado para las áreas verdes.</p>
CG-02	<p>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.</p>	<p>SE CUMPLE. Las aguas pluviales estarán separadas de las aguas residuales. Las aguas residuales serán enviadas al drenaje sanitario que opera en Mahahual.</p>
CG-03	<p>No se permite verter hidrocarburos y productos químicos no biodegradables o cualquier tipo de residuo considerado como peligroso, al suelo, cuerpos de agua.</p> <p>En el caso de ecosistemas Marinos, se realizará de conformidad a lo establecido por la Ley de</p>	<p>NO APLICA: El Proyecto se trata de un hotel boutique, y por su naturaleza no se contempla el vertimiento de hidrocarburos o algún producto químico al agua.</p>

	Vertimientos en las Zonas Marinas Mexicanas y su reglamentación.	
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.	NO APLICA: El predio no presente cenotes o cuerpos de agua continentales.
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 APLICA: No se contempla el uso de agroquímicos en la etapa de operación del Proyecto. Asimismo, el predio no se encuentra en zonas de captación y/o extracción de agua.
CG-06	Las aguas residuales no deben canalizarse a pozos de inyección de agua pluvial, cuerpos de agua naturales, de pozos artesianos, de extracción de agua. Deberán disponerse a través del sistema de drenaje municipal o en caso de no contar con sistema de drenaje municipal, a través de algún sistema de tratamiento de aguas residuales cumpliendo en todo momento con la normatividad vigente aplicable.	SE CUMPLE: Las aguas residuales que se generen serán enviadas al drenaje sanitario que actualmente opera en el poblado de Mahahual.
CG-08	No se permite la desecación y/o dragado de cuerpos de agua.	NO APLICA. El Proyecto se trata de un hotel boutique que no colinda con cuerpos de agua.
CG-09	Se permite la acuicultura en los cuerpos de agua artificiales, y las aguas residuales generadas no podrán disponerse a cuerpos de agua naturales o al subsuelo sin previo tratamiento. No se permite la acuicultura con especies exóticas en cuerpos de agua naturales.	NO APLICA. El Proyecto no contempla realizar actividades de acuicultura

CG-10	<p>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.</p>	<p>El proyecto contará con instalaciones que ahorran agua y hacen un uso eficiente del recurso, los sanitarios tendrán un 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 y llaves ahorradoras.</p> <p>Las aguas grises producidas en las cocinas contarán con un sistema de retención de grasas, las aguas jabonosas y aguas residuales sanitarias serán enviadas al drenaje sanitario de la localidad de Mahahual. Evitando con ello la contaminación del manto.</p>
CG-11	<p>Se permite la acuicultura cuando cumpla con uno de los tres supuestos siguientes:</p> <p>a) Los estanques de crecimiento cuenten con un sistema cerrado que evite la fuga de larvas o alevines hacia cuerpos naturales de agua o al acuífero</p> <p>b) Se garantice el tratamiento de las aguas residuales</p> <p>c) Cuenten con una fuente de abastecimiento de agua distinta a rejolladas y dolinas.</p>	<p>NO APLICA. el Proyecto no contempla realizar acuicultura.</p>
CG-12	<p>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.</p>	<p>El proyecto contará con instalaciones que ahorran agua y hacen un uso eficiente del recurso, los sanitarios tendrán un 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 y llaves ahorradoras.</p> <p>Las aguas residuales serán enviadas al drenaje sanitario que actualmente opera en la localidad de Mahahual.</p>
CG-13	<p>Toda la infraestructura relacionada a los usos y actividades autorizadas, las construcciones preferentemente se construirán con base a las características del terreno, considerando</p>	<p>El Proyecto no interrumpe los flujos subterráneos, lo cual se demuestra en la mecánica de suelos.</p>

	principalmente que las construcciones no interrumpan ni modifiquen los flujos hídricos superficiales o subterráneos.	
CG-14	En el diseño y construcción de los sitios de disposición final de Residuos Sólidos Urbanos se deberá colocar en las celdas para residuos y en el estanque de lixiviados, una geomembrana de polietileno de alta densidad o similar, con espesor mínimo de 1.5 mm. Previo a la colocación de la capa protectora de la geomembrana se deberá acreditar la aprobación de las pruebas de hermeticidad de las uniones de la geomembrana por parte de la autoridad que supervise su construcción.	NO APLICA. El Proyecto se trata de la construcción de hotel boutique.
CG-15	Los sitios de disposición final de RSU deberán contar con un banco de material pétreo autorizado dentro del área proyectada, mismo que se deberá ubicar aguas arriba de las celdas de almacenamiento y que deberá proveer diariamente del material de cobertura.	NO APLICA. El Proyecto se trata de la construcción de un hotel boutique.
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.	NO APLICA. El Proyecto se trata de la construcción de un hotel boutique.
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.	NO APLICA. El Proyecto se trata de la construcción de un hotel boutique, donde no se contempla la extracción de agua del acuífero.
Recurso prioritario: Suelo y subsuelo		
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 autorizados por la autoridad competente, conforme a la legislación vigente en la materia.	SE CUMPLE: Todos los materiales que sean necesarios para la construcción del proyecto, provendrán de establecimientos que cuenten con los registros, permisos y autorizaciones pertinentes

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 clasificados y los susceptibles a reciclaje serán enviados a empresas que se dediquen a esta labor, que son principalmente PET y Cartón. Los demás residuos serán retirados por el servicio de recoja de basura del H. Ayuntamiento de Othón P. Blanco.
CG-20	Donde se encuentren vestigios arqueológicos, deberá reportarse dicha presencia al Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) y contar con su correspondiente autorización para la construcción de la obra o realización de actividades.	NO APLICA. En el predio no existen vestigios arqueológicos.
CG-21	Los campamentos de construcción o de apoyo y todas las obras en general deben:A. Contar con al menos una letrina por cada 20 trabajadores.B. Áreas específicas y delimitadas para la pernocta y/o para la elaboración y consumo de alimentos, con condiciones higiénicas adecuadas (ventilación, miriñaques, piso de cemento, correcta iluminación, lavamanos, entre otros).C. Establecer las medidas necesarias para almacenamiento, retiro, transporte y disposición final de los residuos sólidos generados.D. Establecer medidas para el correcto manejo, almacenamiento, retiro, transporte y disposición final de los residuos peligrosos.En proyectos que involucren a más de 50 trabajadores de obra, se deberá contar con un programa interno de protección civil que abarque los planes de contingencia para huracán, incendio, salvamento acuático, entre otros, así como el personal adecuado para la supervisión de seguridad, protección civil e higiene en la obra.	<p>No aplican ya que no se contempla la instalación de campamentos de construcción,</p> <p>A. Se contará con sanitarios portátiles SANIRENT a razón de de 1 por cada 12 trabajadores de la construcción,</p> <p>B. El proyecto se encuentra en la Localidad de Mahahual por lo que no se contempla la pernocta de los trabajadores en el sitio del proyecto, Sin embargo, se tendrá un área para consumo de alimentos que tendrán condiciones higiénicas adecuadas.</p> <p>C. En la etapa de construcción se realizará la limpieza diaria separando los residuos por tipo, y se almacenarán de manera temporal en contenedores rotulados (se anexa el programa de manejo)</p> <p>D. La maquinaria que se ocupe en la etapa de preparación y construcción se le brindará mantenimiento y servicio</p>

		fuera del predio, en talleres registrados en la Ciudad de Chetumal. El Diésel que se emplee en las maquinarias se almacenará en un sitio impermeable para evitar la contaminación del Suelo.
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.	SE CUMPLE: El proyecto se ajusta a los parámetros urbanos establecidos en el Programa de Desarrollo Urbano de la localidad de Mahahual, Quintana Roo.
CG-23	En el caso de desarrollarse varios usos de suelo compatibles en el mismo predio, los porcentajes de desmonte asignados a cada uno de ellos solo serán acumulables hasta alcanzar el porcentaje definido en el lineamiento ecológico.	NO APLICA. No se pretende desarrollar diferentes usos de suelo en el predio.
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.	NO APLICA: El predio no presenta una pendiente mayor a 45 grados, es un terreno con superficie plana que no rebasa el 5% de pendiente, tampoco se encuentra en zonas inundables o con escorrentías.
CG-25	El derecho de vía de los tendidos de energía eléctrica de alta tensión sólo podrá ser utilizado conforme a la normatividad aplicable, y en apego a ella no podrá ser utilizado para asentamientos humanos.	NO APLICA, en el Proyecto no hay líneas de alta tensión.
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.	SE CUMPLE: Todos los residuos que se genere durante el desarrollo del proyecto, ya sean materiales derivados de obras, 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	SE CUMPLE: El proyecto se encuentra en una zona urbana regulada por el PDU, en una zona con uso de suelo mixto costero clave MC.

	aprovechamiento y/o desmonte para cada predio dentro de la UGA está regulada por los criterios específicos.	
CG-28	No se permite la transferencia de densidades ni porcentajes de desmonte entre predios ubicados en UGA's distintas.	NO APLICA: No se contempla la transferencia de densidades ni porcentaje de desmonte entre predios.
Recurso prioritario: biodiversidad, flora y fauna		
CG-29	En el desarrollo de los usos de suelo y actividades permitidas, deberán plantearse como primera opción de aprovechamiento aquellos sitios que ya están abandonados por ejemplo: potreros, bancos de materiales para la construcción, así como las áreas desmontadas, sin vegetación aparente o con vegetación secundaria herbácea y arbustiva u otras áreas afectadas, salvo disposición legal en contrario.	El predio colinda con la vialidad costera de Mahahual, además esta rodeado de construcciones, lo que genera impacto en el área sometida a evaluación.
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 catalogo vigente por la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Substancias Tóxicas (CICOPLAFEST).	SE CUMPLE: El proyecto no contempla en ninguna de sus etapas el empleo intensivo de agroquímicos, pero en caso de ser necesario, se utilizarán los agroquímicos aprobados por la CICOPLAFEST para las áreas verdes.
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).2. La actividad no se proyecte en cuerpos naturales de agua.3. El manejo de fauna, en caso de utilizar encierros, se debe realizar el tratamiento secundario por medio de biodigestores autorizados por la autoridad competente en la materia de aquellas aguas provenientes de la limpieza de los sitios de confinamiento.4. Se garantice el confinamiento	No aplica, ya que en ninguna etapa se prevé el uso o introducción al sitio de especies exóticas de fauna.

	<p>de los ejemplares y se impida su dispersión o distribución al medio natural.5. Todas las especies exóticas autorizadas deberán contar con un Programa de Manejo autorizado por la autoridad competente. 5. Todas las especies exóticas autorizadas deberán contar con un Programa de Manejo autorizado por la autoridad competente. 6. Sólo se permite la acuicultura de especies nativas en cuerpos de agua interiores, con excepción de aquellos cuerpos de agua localizados en la Costa Maya, en la que sólo se permitirá la acuicultura en estanques, al Poniente de la carretera estatal pavimentada. 6. Sólo se permite la acuicultura de especies nativas en cuerpos de agua interiores, con excepción de aquellos cuerpos de agua localizados en la Costa Maya, en la que sólo se permitirá la acuicultura en estanques, al Poniente de la carretera estatal pavimentada.</p>	
CG-32	<p>En la superficie del predio autorizada para su aprovechamiento, en forma previa al desmonte y/o a la nivelación del terreno, debe realizarse un Programa de rescate selectivo de flora y recolecta de material de propagación, a fin de aprovechar el material vegetal que sea susceptible para obras de reforestación, restauración y/o jardinería.</p>	<p>SE CUMPLE: El proyecto se encuentra en una zona urbana en la localidad de Mahahual, previo a las actividades de desmonte se realizará un programa de rescate y reubicación de flora.</p>
CG-33	<p>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.</p>	<p>SE CUMPLE: El proyecto se encuentra en una zona urbana en la localidad de Mahahual, mismo que actualmente se encuentra desprovisto de fauna que se pueda rescatar, por lo tanto, no es necesario un programa de rescate de fauna.</p>
CG-34	<p>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</p>	<p>SE CUMPLE: En la etapa de preparación y construcción el mantenimiento de las maquinarias será fuera del predio, en talleres autorizados. En lo que respecta al aceite comestible en la etapa de operación, será enviada en empresas recicladoras debidamente autorizada,</p>

	otro lugar que no esté debidamente autorizado por las autoridades competentes.	que será la encargada de recolectar este tipo de material.
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.	Se cumplirá con este criterio, se realizará la recuperación de la tierra vegetal y la separación de residuos vegetales, que será ocupado para la elaboración de composta para las áreas verdes del predio.
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.	SE CUMPLE: El proyecto se encuentra en una zona urbana en la localidad de Mahahual, donde prácticamente no existe fauna que se pueda rescatar, sin embargo, en caso de que durante las actividades de preparación del sitio se encuentre fauna de lento desplazamiento, será debidamente reubicada en sitios aledaños.
CG-36	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.	NO APLICA. El predio se encuentra en la localidad de Mahahual, donde no se contempla realizar caminos, bardas o construcciones que impidan la conectividad ecosistémica.
CG-38	Para disminuir la huella ambiental, se recomienda que en las diferentes construcciones se realice la selección y uso de materiales orgánicos de la región, o inorgánicos de muy bajo o nulo procesamiento industrial.	Se tomará en consideración este criterio, dándole prioridad a la selección y uso de materiales orgánicos de la región, o inorgánicos de muy bajo o nulo procesamiento industrial.
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	Se cumplirá con este criterio, se realizará un programa de reforestación.

	designadas por la autoridad competente en la materia.	
--	---	--

A esta Unidad de Gestión Ambiental le aplican criterios urbanos, mismos que se vinculan en la tabla III.3.

Tabla III.3 .- Criterios específicos que le aplican a la Unidad de Gestión Ambiental 50.

CRITERIO URBANO	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN
Recurso prioritario: Agua		
URB-01	En tanto no existan sistemas municipales para la conducción y tratamiento de las aguas residuales municipales, los promoventes de nuevos proyectos, de hoteles, fraccionamientos, condominios, industrias y similares, deberán diseñar, instalar y operar por su propia cuenta, sistemas de tratamiento y reúso de las aguas residuales, ya sean individuales o comunales, para satisfacer las condiciones particulares que determinen las autoridades competentes y las normas oficiales mexicanas aplicables en la materia. El sistema de tratamiento que se proponga deberá cumplir con la NOM-003-SEMARNAT-1997 y las condiciones particulares de descarga establecidas por la autoridad correspondiente.	SE CUMPLE: El predio se encuentra en la localidad de Mahahual, donde existe drenaje sanitario. Las aguas residuales de la etapa de operación serán canalizadas a este drenaje sanitario que opera el Comisión de Agua Potable y Alcantarillado.
URB-02	Para prevenir efectos adversos derivados del cambio climático por elevación del nivel del mar y para garantizar el libre flujo del agua subterránea, las edificaciones colindantes a la Zona Federal Marítimo Terrestre deberán ser piloteadas y desplantadas a un nivel de cuando menos de 2.5 metros por arriba de la altitud máxima sobre el nivel medio del mar (msnm).	No aplica, ya que el predio del proyecto no colinda con la Zona Federal Marítimo Terrestre, se encuentra a una distancia de 35 metros de la línea de costa, los separa la vialidad costera. Para el diseño del proyecto se consideró el cambio climático.
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	NO APLICA. El proyecto no se realizará en sascaberas o zonas bajas.

	indiquen que existe el riesgo de inundación (de acuerdo al Atlas de Riesgos del municipio y/o del estado).	
URB-04	<p>Los proyectos de campos de golf deben considerar al menos los siguientes elementos: Ubicación de pistas fuera de los flujos preferenciales de aguas subsuperficiales y subterráneas. Uso de una capa subyacente al césped, que garantice la no infiltración de los agroquímicos al subsuelo y manto freático. Implementación de un sistema de drenaje pluvial con trampas para sedimentos, lodos y basura. Las aguas pluviales así tratadas, podrán ser drenadas hacia las zonas de humedales y hacia pozos de captación de excedentes de aguas pluviales. Esto último a través de un estudio que justifique la no afectación del humedal y del acuífero. Uso de las aguas residuales tratadas procedentes de las plantas de tratamiento, para el riego del campo de golf-áreas verdes. Los excedentes de agua tratada, deben ser infiltrados al acuífero salado. Uso de agroquímicos que cumplen a nivel nacional con lo dispuesto por la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas (CICOPLAFEST), así como dos características principales, que sean de baja toxicidad y poca vida media. Uso de especies de pasto que tengan como características principales: a) especie perenne de clima cálido, b) especie halófila que tolere para el riego, el uso de agua potable y marina, hasta una amplia variedad de aguas recicladas (alternativa, gris, efluente, no potable, residual, salobre), implicando bajos costos de mantenimiento, c) especie que requiera para su mantenimiento, un mínimo de pesticidas y razonables aplicaciones de fertilizantes, d) especie eficaz para renovar y utilizar los nutrientes críticos, e) especie apropiada para zonas con drenajes deficientes, zonas pantanosas o inundaciones frecuentes, f) especie de amplio uso en zonas susceptibles al efecto de huracanes y g) una especie de rápido crecimiento y poca invasividad.</p>	NO APLICA. El proyecto no contempla la construcción de campos de golf.

URB-05	Las aguas residuales derivadas de sistemas de producción de industria ligera deberán ser tratadas a través de un proceso previamente evaluado y aprobado en materia de impacto ambiental por la autoridad competente, en apego a la normatividad vigente.	NO APLICA, el proyecto no cae en el rubro de industria ligera.
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.	NO APLICA. El predio donde se pretende desarrollar el proyecto no colinda con Zona Federal Marítimo Terrestre o áreas inundables.
URB-07	Los lagos artificiales para almacenamiento de agua de riego para campos de golf, se impermeabilizarán con la instalación de geomembranas para asegurar la no infiltración al subsuelo de materiales contaminantes.	NO APLICA. El proyecto no contempla la construcción de campos de golf o lagos artificiales.
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 de contener como mínimo: tipo y características de la planta de tratamiento de aguas residuales, volúmenes de agua tratados, volumen de lodos generados, tratamiento aplicado a los lodos y todos los referidos en la Norma correspondiente.	SE CUMPLE: El predio se encuentra en la Localidad de Mahahual, donde existe drenaje sanitario. Las aguas residuales de la etapa de operación serán canalizadas a este drenaje sanitario que opera la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado.
URB-09	En áreas urbanas, los ecosistemas inundables importantes por su función ecológica como sitios de alimentación y abrevadero de diversas especies de fauna (selvas bajas, tulares, tintales, sabanas, entre otros), deberán ser incluidos como áreas de conservación y/o como áreas verdes y no podrán ser considerados en la superficie de desplante del proyecto.	NO APLICA. El proyecto no presenta ecosistemas inundables.
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	NO APLICA. El proyecto no presenta dentro y en sus alrededores cenotes o cuevas. Los cuerpos de agua que corresponde al mar caribe se

	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.	encuentran a 35 metros y lo divide la vialidad costera.
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.	SE CUMPLE. El predio no es considerado como inundable aun cuando se ha presentado escenarios de lluvia intensos.
Recurso prioritario: Suelo y subsuelo		
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 de tierra vegetal en las superficies que se desmonten, así como el composteo del material vegetativo resultante del desmonte que se autorice. Para el aprovechamiento de las materias primas forestales derivadas del desmonte deberán dar cumplimiento a la normatividad aplicable. El material composteado será utilizado preferentemente dentro del predio y la composta restante deberá ser destinada donde lo indique la autoridad municipal competente.	Se dará cumplimiento a este criterio mediante la recuperación de tierra vegetal en las superficies que se desmonten, así como el composteo del material vegetativo, para que sea usado en las áreas verdes del proyecto.
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.	SE CUMPLE. En ninguna de las etapas del proyecto se contempla el uso del fuego ni disposición de residuos vegetales en áreas abiertas.
URB-14	Se permite la instalación temporal de plantas de premezclado, dosificadoras o similares dentro del área de desmonte permitida en el interior de predios para abastecer al proyecto, únicamente durante su construcción. Debiendo ser retiradas una vez que se concluya la construcción del mismo. El área ocupada por la planta deberá	NO APLICA. El proyecto no contempla la instalación de plantas de premezclado, dosificadoras o similares

	integrarse al proyecto, para su evaluación en materia de impacto ambiental.	
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 CUMPLE: Se instalará una malla perimetral para reducir la emisión de polvos y el impacto visual, asimismo, el material de construcción será cubierto por lonas.
URB-16	Las áreas de equipamiento deberán incorporar como mínimo el 20 % de superficie como área verde permeable, según lo establecido en el artículo 132 de la LEEPAQROO o la disposición jurídica que la sustituya.	NO APLICA: <i>El proyecto no se encuentra en un área de equipamiento</i>
URB-17	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.	SE CUMPLE: Se designará un área para composta de residuos orgánicos en la etapa de operación del proyecto. La composta se ocupará en áreas verdes y macetas dentro del HOTEL BOUTIQUE CASA DE MAR.
URB-18	Los desechos peligrosos y biológicos infecciosos no podrán disponerse en los sitios para la disposición final de los residuos sólidos urbanos autorizados y/o depósitos temporales del servicio municipal. Estos deberán ser canalizados a través de empresas certificadas para el manejo y disposición final de este tipo de residuos.	El proyecto contempla la implementación de un Programa de Manejo de Residuos Sólidos y de Manejo Especial. En caso que se presenten desechos peligrosos serán almacenados temporalmente en áreas impermeables y se contratará a empresas autorizadas para su colecta y disposición final.
URB-19	Durante el transporte de materiales pétreos éstos deberán humedecerse y cubrirse con una lona antidispersante, la que debe sujetarse adecuadamente y encontrarse en buen estado con objeto de minimizar la dispersión de partículas de polvo.	SE CUMPLE: Los materiales pétreos serán adquiridos a empresas con autorización vigente, asimismo, durante su transporte al predio serán humedecidas y cubiertas por lona para evitar la dispersión de partículas de polvo
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	NO APLICA. El proyecto no contempla instalar y operar plantas de premezclado, dosificadoras o similares

	programa se deberá presentar junto con la manifestación de impacto ambiental de la planta.	
URB-21	Los crematorios deberán realizar un monitoreo y control de sus emisiones a la atmósfera.	NO APLICA. El proyecto no contempla instalar y operar crematorios.
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 la construcción de 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 predio.	NO APLICA. El proyecto no colinda con Zona Federal Marítimo Terrestre.
URB-24	Los andadores de acceso a la playa se 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.	NO APLICA. El proyecto no colinda con Zona Federal Marítimo Terrestre.
Recurso prioritario: Biodiversidad, flora y fauna		
URB-25	Los proyectos de tipo urbano, suburbano y/o turístico deberán incorporar a sus áreas verdes vegetación nativa propia del ecosistema en el cual se realice el proyecto. Únicamente se permite el empleo de flora exótica que no esté incluida en el listado de flora exótica invasiva de la CONABIO. Para proyectos mayores a 1 ha, la selección de especies a incluir en las áreas verdes, así como el diseño de las áreas jardinadas deberá sustentarse en un Programa de Arborización y Ajardinado que deberá acompañarse al estudio de impacto ambiental aplicable al proyecto. Se deberá emplear una proporción de 4 a 1 entre plantas de	En el área permeable (área verde) estará formada por vegetación nativa como el Icaco o la uva de mar. No se contempla la flora exótica.

	especies nativas y especies ornamentales, excluyendo los pastos.	
URB-26	Para mitigar el aumento de la temperatura y la sensación térmica en la zonas urbanas, mejorar el paisaje, proteger las zonas de infiltración de aguas y recarga de mantos acuíferos, dotar espacios para recreación y mejoramiento de la calidad de vida de los ciudadanos en general, deben existir parques y espacios recreativos que cuenten con elementos arbóreos y arbustivos y cuya separación no será mayor a un (1) km entre dichos parques.	NO APLICA: El proyecto no contempla la creación de parques ni espacios recreativos ya que se trata de un proyecto turístico. La autoridad responsable de la creación de parques y espacios recreativos es el municipio.
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 proyecto no se encuentra dentro de las reservas territoriales.
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.	Se cumplirá con este criterio, el área verde mantendrá en pie la vegetación nativa.
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.	Se cumplirá con este criterio, el área verde mantendrá en pie la vegetación nativa, además será enriquecida con las especies rescatadas de las áreas de aprovechamiento.
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 programa de reforestación con	SE CUMPLE. El área destinada como verde será reforestada con especies nativas.

	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 proyecto no colida con Zona Federal Marítimo Terrestre.
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 APLICA. El proyecto no colida con Zona Federal Marítimo Terrestre.
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, adenaña a los terrenos ganados al mar y/o la Zona Federal Marítimo Terrestre, en la que se preservará la vegetación costera original, salvo lo previsto en otros criterios específicos en este instrumento. La amplitud y continuidad de la franja se podrá modificar cuando se demuestre en el estudio de impacto ambiental correspondiente que dicha modificación no generará impactos ambientales significativos al ecosistema costero.	NO APLICA. El proyecto no colida con Zona Federal Marítimo Terrestre.
URB-34	En el caso de que el ecosistema de duna costera se encuentre afectado o carezca de vegetación, ésta se deberá restaurar o reforestar con la finalidad de promover la protección de las playas, de la zona de anidación de las tortugas marinas y para el mantenimiento de la vegetación costera. Para el cumplimiento de este criterio deberá presentar de manera conjunta con el estudio ambiental correspondiente, el programa de restauración de vegetación costera. La restauración se realizará en el primer año a partir de la fecha de inicio de obras del proyecto autorizado. Las actividades de restauración deberán obtener de manera previa a su inicio, la autorización correspondiente.	NO APLICA. El proyecto no colida con Zona Federal Marítimo Terrestre, no hay dunas costeras en el predio.
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	NO APLICA. El proyecto no tiene vegetación de manglar.

	y la NOM- 022-SEMARNAT-2003 y el 100% de la primera duna costera y duna embrionaria.	
URB-36	<p>En predios en donde exista, total o parcialmente, comunidades de manglar, los promoventes deberán coordinarse con las autoridades competentes en la materia para coadyuvar en el <i>Programa Integral de Conservación, Restauración o Rehabilitación del Manglar de Costa Maya</i>. El programa habrá de contener como mínimo:</p> <p>a) un estudio de línea base del humedal;</p> <p>b) la delimitación georreferenciada del manglar;</p> <p>c) en su caso, las estrategias de conservación a aplicar;</p> <p>d) en su caso, la identificación de la magnitud y las causas de deterioro;</p> <p>e) en su caso, la descripción y justificación detallada de las medidas de rehabilitación propuestas y el cronograma detallado correspondiente;</p> <p>f) y la definición de un subprograma de monitoreo ambiental que permita identificar la efectividad del programa y la mejora del ecosistema propuesto para su rehabilitación.</p> <p>Este programa deberá formar parte del estudio de impacto ambiental correspondiente y sus resultados deben ser ingresados anualmente en la Bitácora Ambiental.</p>	NO APLICA. El proyecto no colida con Zona Federal Marítimo Terrestre, no hay dunas costeras en el predio.

Derivado del análisis criterios generales y urbanos de la Unidad de Gestión Ambiental 50 del Programa de Ordenamiento Ecológico Local de Othón P. Blanco se concluye que el proyecto HOTEL BOUTIQUE CASA DE MAR es ambientalmente viable.

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO MARINO Y REGIONAL DEL GOLFO DE MÉXICO Y MAR CARIBE, PUBLICADO EN EL DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN EL 24 DE NOVIEMBRE DE 2012

De conformidad con éste instrumento, Proyecto "HOTEL BOUTIQUE CASA DE MAR" se encuentra dentro de la Unidad de Gestión Ambiental 156, la ficha técnica de esta UGA se presenta en a figura 15.

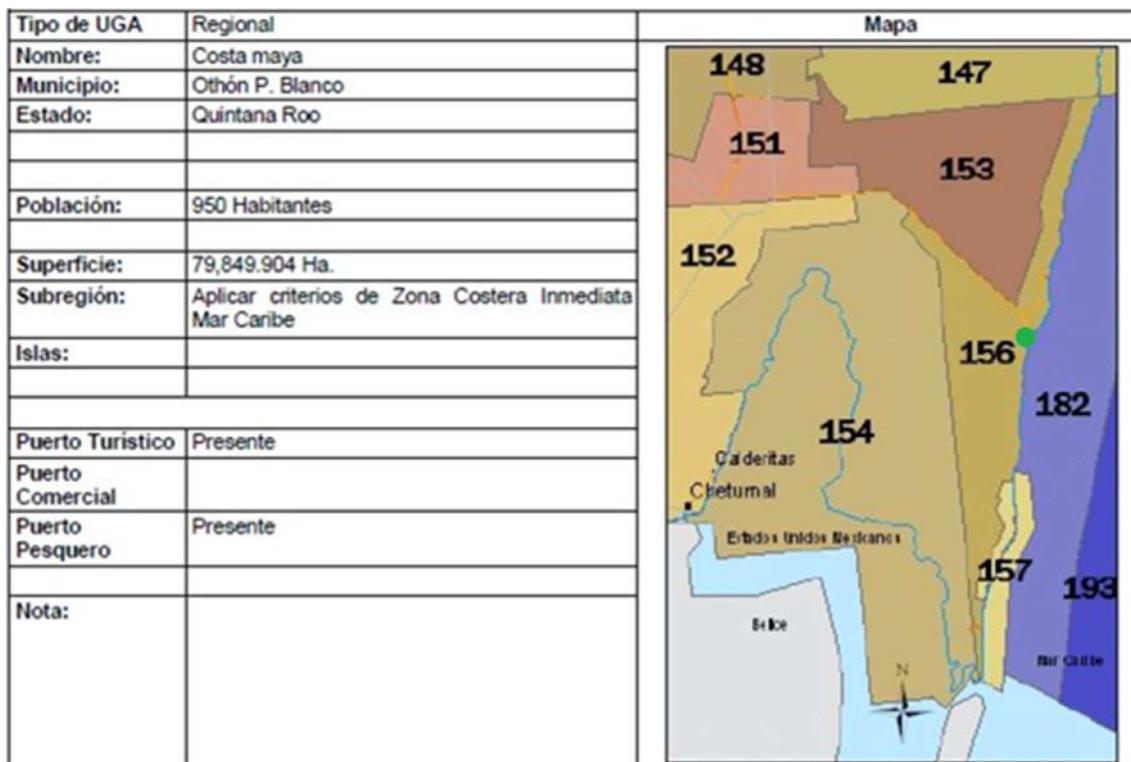


Figura 2.- Ubicación proyecto CONDO HOTEL dentro de la Unidad de Gestión Ambiental 156.

A esta UGA le aplican Acciones Generales y Específicas, además de los Criterios de Regulación Ecológica para las Zonas Costeras Inmediatas mismos que son listados a continuación (Tabla III.4, III:5 y III.6):

Tabla III.4.- Acciones específicas para la UGA-156.

Acciones Específicas para la UGA- 156							
Acción	Aplicación	Acción	Aplicación	Acción	Aplicación	Acción	Aplicación
A-001	APLICA	A-027	APLICA	A-053	APLICA	A-075	NA
A-002	APLICA	A-028	APLICA	A-054	APLICA	A-076	NA
A-003	APLICA	A-029	APLICA	A-055	APLICA	A-077	NA
A-004	NA	A-030	APLICA	A-056	APLICA	A-078	NA
A-005	APLICA	A-031	APLICA	A-057	APLICA	A-079	NA
A-006	APLICA	A-032	APLICA	A-058	APLICA	A-080	NA
A-007	APLICA	A-033	APLICA	A-059	APLICA	A-081	NA
A-008	APLICA	A-034	NA	A-060	APLICA	A-082	NA
A-009	APLICA	A-035	NA	A-061	APLICA	A-083	NA

A-010	APLICA	A-036	NA	A-062	APLICA	A-084	NA
A-011	APLICA	A-037	APLICA	A-063	APLICA	A-085	NA
A-012	APLICA	A-038	APLICA	A-064	APLICA	A-086	NA
A-013	APLICA	A-039	APLICA	A-065	APLICA	A-087	NA
A-014	APLICA	A-040	APLICA	A-066	APLICA	A-088	NA
A-015	APLICA	A-041	NA	A-067	APLICA	A-089	NA
A-016	APLICA	A-042	NA	A-068	APLICA	A-090	NA
A-017	APLICA	A-043	NA	A-069	APLICA	A-091	NA
A-018	APLICA	A-044	APLICA	A-070	APLICA	A-092	NA
A-019	APLICA	A-045	NA	A-071	APLICA	A-093	NA
A-020	NA	A-046	NA	A-072	APLICA	A-094	NA
A-021	NA	A-047	NA	A-073	APLICA	A-095	NA
A-022	APLICA	A-048	APLICA	A-074	APLICA	A-096	NA
A-023	APLICA	A-049	APLICA	A-075	NA	A-097	NA
A-024	APLICA	A-050	APLICA	A-076	NA	A-098	NA
A-025	APLICA	A-051	APLICA	A-077	NA	A-099	NA
A-026	APLICA	A-052	APLICA	A-078	NA	A-100	NA

NA = NO APLICA

Tabla III.5.- Acciones generales que le aplican al proyecto HOTEL BOUTIQUE CASA DE MAR.

Clave	Acciones Generales	Vinculación
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: El proyecto contará con instalaciones que ahorran agua y hacen un uso eficiente del recurso, los sanitarios tendrán un 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 y llaves ahorradoras.
G002	Promover el establecimiento del pago por servicios ambientales hídricos en coordinación con la CONAGUA y las demás autoridades competentes.	NO APLICA: Esta es una acción gubernamental, en este caso de la CONAGUA
G003	Impulsar y apoyar la creación de UMA para evitar el comercio de especies de extracción y sustituirla por especies de producción.	NO APLICA: Los responsables de realizar esta acción son la SEMARNAT, SAGARPA, SEDESOL, y los Estados, pues tienen las atribuciones, principalmente la SEMARNAT, para el establecimiento de UMAS.
G004	Instrumentar o en su caso reforzar las campañas de vigilancia y control de las actividades extractivas de flora y fauna silvestre, particularmente para las	No aplica, esta es una acción gubernamental, en este caso es

	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).	competencia de la PROFEPA, SEMAR y Estados.
G005	Establecer bancos de germoplasma, conforme a la legislación aplicable.	NO APLICA: esta es una acción gubernamental, aplicada principalmente de SAGARPA y particulares interesados en la reproducción de especies de flora, que no es el caso.
G006	Reducir la emisión de gases de efecto invernadero.	SE CUMPLE: El proyecto al estar dentro de un centro de población cuenta con el servicio de energía eléctrica. Sin embargo, se plantea instalar paneles solares en el techo del edificio para reducir el consumo de energía eléctrica.
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: Esta es una acción gubernamental, que compete a la SEMARNAT y Hacienda
G008	El uso de Organismos Genéticamente Modificados debe realizarse conforme a la legislación vigente.	NO APLICA: No se emplearán organismos genéticamente modificados en ninguna etapa
G009	Planificar las acciones de construcción de infraestructura, en particular la de comunicaciones terrestres para evitar la fragmentación del hábitat.	NO APLICA: Esta es una acción gubernamental aplicable a proyectos relacionados con la SCT, TELMEX, CAPA, CONAGUA, CFE entre otros, el proyecto en cuestión no implica la edificación de infraestructura básica y/o de servicios.
G010	Instrumentar campañas y mecanismos para la reutilización de áreas agropecuarias para evitar su expansión hacia áreas naturales.	NO APLICA. Esta es una acción gubernamental, que corresponde a instancias como la CONANP, CONAFOR, SAGARPA y SEMARNAT.
G011	Instrumentar medidas de control para minimizar las afectaciones producidas a los ecosistemas costeros por efecto de las actividades humanas.	NO APLICA. Esta es una acción gubernamental, que corresponde a instancias como la CONANP, CONAFOR, SAGARPA y SEMARNAT.

G012	Impulsar la ubicación o reubicación de parques industriales en sitios ya perturbados o de escaso valor ambiental.	NO APLICA. Esta es una acción gubernamental, tanto de nivel municipal, como estatal y federal.
G013	Evitar la introducción de especies potencialmente invasoras en o cerca de las coberturas vegetales nativas.	NO APLICA. Esta es una acción gubernamental, que corresponde a instancias como la CONANP, CONAFOR, SAGARPA y SEMARNAT.
G014	Promover la reforestación en los márgenes de los ríos.	NO APLICA: El proyecto se encuentra cercano con el Mar Caribe, y no con márgenes de ríos.
G015	Evitar el asentamiento de zonas industriales o humanas en los márgenes o zonas inmediatas a los cauces naturales de los ríos.	NO APLICA: El proyecto se encuentra cercano con el Mar Caribe, y no con márgenes de ríos
G016	Reforestar las laderas de las montañas con vegetación nativa de la región.	NO APLICA: No se cuenta como montañas en el área del proyecto
G017	Desincentivar las actividades agrícolas en las zonas con pendientes mayores a 50%.	NO APLICA: El proyecto no contempla realizar actividades agrícolas
G018	Recuperar la vegetación que consolide los márgenes de los cauces naturales en el ASO, de conformidad por lo dispuesto en la Ley de Aguas Nacionales, la Ley General de Vida Silvestre y demás disposiciones jurídicas aplicables.	NO APLICA: Dentro del predio no hay cauces naturales por lo que no se requiere su consolidación
G019	Los planes o programas de desarrollo urbano del área sujeta a ordenamiento deberán tomar en cuenta el contenido de este Programa de Ordenamiento, incluyendo las disposiciones aplicables sobre riesgo frente a cambio climático en los asentamientos humanos.	NO APLICA: Esta es una acción del gobierno Municipal.
G020	Recuperar y mantener la vegetación natural en las riberas de los ríos y zonas inundables asociadas a ellos.	NO APLICA. Dentro del predio no se cuenta con riberas de ríos o zonas inundables.
G021	Promover las tecnologías productivas en sustitución de las extractivas.	NO APLICA: El proyecto no se basa en tecnologías productivas ni se extraen alimentos, productos y/o bienes del ambiente. Así mismo, el proyecto no plantea en ninguna etapa procesos extractivos con respecto al ecosistema.
G022	Promover el uso de tecnologías productivas intensivas en sustitución de las extensivas.	NO APLICA: El proyecto consiste en un hotel boutique, no se basa en tecnologías

		productivas ni se extraen alimentos, productos y/o bienes del ambiente. Así mismo el proyecto no plantea en ninguna etapa procesos de producción extensivos con respecto al ecosistema.
G023	Implementar campañas de control de especies que puedan convertirse en plagas.	NO APLICA: Actualmente en el predio no se han detectado especies que pudiesen convertirse como plaga.
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. Esta es una acción gubernamental, que corresponde a instancias como la CONANP, CONAFOR, SAGARPA y SEMARNAT.
G025	Fomentar el uso de especies nativas que posean una alta tolerancia a parámetros ambientales cambiantes para las actividades productivas.	NO APLICA. Esta es una acción gubernamental, que corresponde a instancias como la CONANP, CONAFOR, SAGARPA y SEMARNAT.
G026	Identificar las áreas importantes para el mantenimiento de la conectividad ambiental en gradientes altitudinales y promover su conservación (o rehabilitación).	NO APLICA. El proyecto no implica acciones de monitoreo ambiental de la región, le corresponde a la SEMARNAT, CONANP, CONAFOR entre otras realizar estas investigaciones y generar la información.
G027	Promover el uso de combustibles de no origen fósil.	NO APLICA. Compete a la SENER, CFE, los Estados y los Municipios el cumplimiento de esta acción
G028	Promover el uso de energías renovables.	NO APLICA. Compete a la SENER, CFE, los Estados y los Municipios el cumplimiento de esta acción
G029	Promover un aprovechamiento sustentable de la energía.	NO APLICA. Compete a la SENER, CFE, los Estados y los Municipios el cumplimiento de esta acción.
G030	Fomentar la producción y uso de equipos energéticamente más eficientes.	NO APLICA. Compete a la SENER, CFE, los Estados y los Municipios el cumplimiento de esta acción. Sin embargo, se establecerán acciones para la reducción de energía como la instalación de paneles solares.

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.	SE CUMPLE. Durante la etapa de operación se instalarán paneles solares
G032	Promover la generación y uso de energía a partir de hidrógeno.	NO APLICA. Compete a la SENER, CFE, los Estados y los Municipios el cumplimiento de esta acción
G033	Promover la investigación y desarrollo en tecnologías limpias.	NO APLICA. Compete a la SENER, CFE, los Estados y los Municipios el cumplimiento de esta acción
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.	NO APLICA. En la operación del proyecto se fomenta un consumo reducido de energía mediante el empleo de aparatos y tecnologías de bajo consumo
G035	Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones domésticas existentes.	NO APLICA. De acuerdo con el Anexo 6 del POEMR, compete a la SEDESOL, SENER, CFE, los Estados y los Municipios el cumplimiento de esta acción.
G036	Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones industriales existentes.	NO APLICA. No aplica, en el sitio del proyecto no se cuenta con instalaciones industriales.
G037	Elaborar modelos (sistemas mundiales de zonificación agro-ecológica) que permitan evaluar la sostenibilidad de la producción de cultivos; en diferentes condiciones del suelo, climáticas y del terreno.	NO APLICA. El proyecto se trata de un hotel boutique, donde no existirán modelos de cultivo agro ecológico.
G038	Evaluar la potencialidad del suelo para la captura de carbono.	NO APLICA. Los suelos arenosos localizados en el sitio del proyecto son pobres en materia orgánica por lo que su participación en la captura y fijación de carbono es despreciable.
G039	Promover y fortalecer la formulación e instrumentación de los ordenamientos ecológicos locales en el ASO.	NO APLICA. De acuerdo con el Anexo 6 del POEMR, compete a la SEMARNAT, los Estados y los Municipio el cumplimiento de esta acción.
G040	Fomentar la participación de las industrias en el Programa Nacional de Auditoría Ambiental.	NO APLICA. De acuerdo con el Anexo 6 del POEMR, compete a la SEMARNAT, los Estados y los Municipio el cumplimiento de esta acción.

G041	Fomentar la elaboración de Programas de Desarrollo Urbano en los principales centros de población de los municipios.	NO APLICA. De acuerdo con el Anexo 6 del POEMR, compete a la SEMARNAT, los Estados y los Municipio el cumplimiento de esta acción.
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. No aplica, el proyecto no es industrial
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. El proyecto no está relacionado con actividades pesqueras.
G044	Contribuir a la construcción y reforzamiento de las cadenas productivas y de comercialización interna y externa de las especies pesqueras.	NO APLICA. El proyecto no está relacionado con actividades pesqueras.
G045	Consolidar el servicio de transporte público en las localidades nodales.	NO APLICA. De acuerdo con el Anexo 6 del POEMR, compete a la SCT, SEDESOL, Estados, Municipios, el cumplimiento de esta acción.
G046	Fomentar la ampliación o construcción de infraestructuras que liberen tránsito de paso, corredores congestionados y mejore el servicio de transporte.	NO APLICA. De acuerdo con el Anexo 6 del POEMR, compete a la SCT, SEDESOL, Estados, Municipios, el cumplimiento de esta acción.
G047	Impulsar la diversificación de actividades productivas.	NO APLICA. De acuerdo con el Anexo 6 del POEMR, compete a la SAGARPA, CDI, SEMARNAT, SEDESOL, SE, SECTUR, los Estados y los Municipios, el cumplimiento de esta acción
G048	Instrumentar y apoyar campañas para la prevención ante la eventualidad de desastres naturales.	NO APLICA. De acuerdo con el Anexo 6 del POEMR, compete a la SEDESOL, SEGOB, los Municipios y el Estado el cumplimiento de esta acción.

G049	Fortalecer la creación o consolidación de los comités de protección civil.	NO APLICA. De acuerdo con el Anexo 6 del POEMR, compete a la SEDESOL, SEGOB, los Municipios y el Estado el cumplimiento de esta acción
G052	Implementar campañas de limpieza, particularmente en asentamientos suburbanos y urbanos (descacharrización, limpieza de solares, separación de basura, etc.).	NO APLICA. De acuerdo con el Anexo 6 del POEMR, el cumplimiento de esta acción compete a la SSA y el Municipio.
G053	Instrumentar programas y mecanismos de reutilización de las aguas residuales tratadas.	NO APLICA. El proyecto se trata de un hotel boutique, en el cual las aguas residuales serán canalizadas al drenaje sanitario de la localidad de Mahahual.
G054	Promover en el sector industrial la instalación y operación adecuada de plantas de tratamiento para sus descargas.	NO APLICA. En el sitio del proyecto no se llevarán a cabo actividades industriales
G055	La remoción parcial o total de vegetación forestal para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, o para el aprovechamiento de recursos maderables en terrenos forestales y preferentemente forestales, sólo podrá llevarse a cabo de conformidad con la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y demás disposiciones jurídicas aplicables.	El predio se encuentra dentro de la zona urbana de la localidad de Mahahual, en una zona perturbada y de acuerdo al Programa de Desarrollo Urbano de Mahahual tiene un uso de suelo Mixto Costero clave MC.
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. De acuerdo con el Anexo 6 del POEMR, el cumplimiento de esta acción compete a la SEDESOL, Municipios.
G057	Promover los estudios sobre los problemas de salud relacionados con los efectos del cambio climático.	NO APLICA. De acuerdo con el Anexo 6 del POEMR, el cumplimiento de esta acción compete a la SSA y los Estados.
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: En el proyecto no se gestionan, manejan o acopian residuos peligrosos.
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 polígono de desarrollo del Proyecto no se encuentra contenido en un polígono en el que aplique un Decreto de ANP sea Estatal o Federal

G060	Ubicar la construcción de infraestructura costera en sitios donde se minimice el impacto sobre la vegetación acuática sumergida.	NO APLICA. El proyecto no colinda con Zona Federal Marítimo Terrestre.
G061	La construcción de infraestructura costera se deberá realizar con procesos y materiales que minimicen la contaminación del ambiente marino.	SE CUMPLE. En el sitio del proyecto no se prevé la edificación de infraestructura costera que pueda contaminar el ambiente marino.
G062	Implementar procesos de mejora de la actividad agropecuaria y aplicar mejores prácticas de manejo.	NO APLICA. En el sitio del proyecto no se prevé la práctica de actividades agropecuarias.
G063	Promover la elaboración de ordenamientos pesqueros y acuícolas a diferentes escalas y su vinculación con los ordenamientos ecológicos.	NO APLICA: De acuerdo con el Anexo 6 del POEMR, el cumplimiento de esta acción compete a la INAPESCA y la SAGARPA.
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: el proyecto no contempla la construcción de carreteras, caminos o puentes.
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 Polígono de interés no se localiza dentro de un ANP.

Tabla III.6.- Las acciones específicas y su vinculación para el proyecto HOTEL BOUTIQUE CASA DE MAR.

CLAVE	ACCIONES ESPECÍFICAS	VINCULACIÓN
A001	Fortalecer los mecanismos para el control de la comercialización y uso de agroquímicos y pesticidas.	NO APLICA. El proyecto no está relacionado a la comercialización y uso de agroquímicos y pesticidas, debe ser una acción de SAGARPA y las autoridades de Salud.
A002	Instrumentar mecanismos de capacitación para el manejo adecuado de agroquímicos y pesticidas.	NO APLICA. El proyecto no está relacionado a la capacitación para el manejo

		de agroquímicos y pesticidas, debe ser una acción de SAGARPA y las autoridades de Salud. El proyecto no contempla realizar agroquímicos o pesticidas.
A003	Fomentar el uso de fertilizantes orgánicos y abonos verdes en los procesos de fertilización del suelo de actividades agropecuarias y forestales.	NO APLICA. El proyecto no contempla la realización de actividades agropecuarias o forestales.
A005	Fomentar la reducción de pérdida de agua durante los procesos de distribución de la misma.	SE CUMPLE. El proyecto tendrá un sistema de la captación de agua pluvial, la cual se almacena en una cisterna. El edificio tendrá wc y llaves ahorradoras. Las aguas residuales serán enviadas al drenaje sanitario que opera en la localidad de Mahahual.
A006	Implementar programas para la captación de agua de lluvia y el uso de aguas grises.	SE CUMPLE. En el proyecto se captará y almacenará el agua pluvial. Las aguas residuales serán enviadas al drenaje de la localidad de Mahahual.
A007	Promover la constitución de áreas destinadas voluntariamente a la conservación o ANP en áreas aptas para la conservación o restauración de ecosistemas naturales.	NO APLICA. Esta es una acción que aplica al sector gubernamental.
A008	Evitar las actividades humanas en las playas de anidación de tortugas marinas, salvo aquellas que estén autorizadas en los programas de conservación.	NO APLICA. El proyecto no colinda con Zona Federal Marítimo terrestre o área de playa. Cabe señalar que la playa que se encuentra a 35 metros no se tiene registrado anidación de tortugas.
A009	Fortalecer la inspección y vigilancia en las zonas de anidación y reproducción de las tortugas marinas.	NO APLICA. El proyecto no colinda con Zona Federal Marítimo terrestre o área de playa. Cabe señalar que la playa que se encuentra a 35

		metros no se tiene registrado anidación de tortugas.
A010	Fortalecer el apoyo económico de las actividades de conservación de las tortugas marinas.	NO APLICA. El proyecto no colinda con Zona Federal Marítimo terrestre o área de playa.
A011	Establecer e impulsar programas de restauración y recuperación de la cobertura vegetal original para revertir el avance de la frontera agropecuaria.	NO APLICA. De acuerdo con el Anexo 6 del POERM, el cumplimiento de esta acción compete a la SEMARNAT, SAGARPA, Estados y Municipios. El predio no se ubica en una zona agropecuaria.
A012	Promover la preservación de las dunas costeras y su vegetación natural, a través de la ubicación de la infraestructura detrás del cordón de dunas frontales.	NO APLICA. El proyecto no colinda con Zona Federal Marítimo terrestre, tampoco presenta dunas costeras.
A013	Establecer las medidas necesarias para evitar la introducción de especies potencialmente invasoras por actividades marítimas en los términos establecidos por los artículos 76 y 77 de la Ley de Navegación y Comercio Marítimo.	NO APLICA. De acuerdo con el Anexo 6 del POERM, el cumplimiento de esta acción compete a la SEMARNAT, SEMAR, SCT y Estados. No se contempla plantas invasoras.
A014	Instrumentar campañas de restauración, reforestación y recuperación de manglares y otros humedales en las zonas de mayor viabilidad ecológica.	NO APLICA. De acuerdo con el Anexo 6 del POERM, el cumplimiento de esta acción compete a la SEMARNAT, SEMAR, SCT y Estados. El predio no presenta vegetación de manglar.
A015	Promover e impulsar la reubicación de instalaciones que se encuentran sobre las dunas arenosas en la zona costera del ASO.	NO APLICA. El proyecto no colinda con dunas arenosas.
A016	Establecer corredores biológicos para conectar las ANP existentes o las áreas en buen estado de conservación dentro del ASO.	NO APLICA. De acuerdo con el Anexo 6 del POERM, el cumplimiento de esta acción compete a la SEMARNAT, SEMAR, Estados y Municipios.

A017	Establecer e impulsar programas de restauración, reforestación y recuperación de zonas degradadas.	NO APLICA. Corresponde a la CONAFOR y SEMARNAT el impulso de estos programas
A018	Promover acciones de protección y recuperación de especies bajo algún régimen de protección considerando en la Norma Oficial Mexicana, Protección ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestre-Categoría de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio-Lista de Especies en Riesgo (NOM-059 SEMARNAT-2010).	NO APLICA. Estas acciones corresponden a la Autoridad, particularmente a la CONABIO y la SEMARNAT.
A019	Los programas de remediación que se implementen, deberán ser formulados y aprobados de conformidad con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, y demás normatividad aplicable.	NO APLICA. De acuerdo con el Anexo 6 del POERM, el cumplimiento de esta acción compete a la SAGARPA y los Estados. Sin embargo, En el proyecto se propone implementar programas de reciclaje, además de la reducción, reuso y disposición final de residuos sólidos urbanos..
A022	Fomentar programas de remediación y monitoreo de zonas y aguas costeras afectadas por los hidrocarburos.	NO APLICA. De acuerdo con el Anexo 6 del POERM, el cumplimiento de esta acción compete a la SEMAR, SEMARNAT, PEMEX y los Estados.
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. En el área del proyecto no se realizarán actividades que estén presentes en los listados de actividades riesgosas.
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.	NO APLICA. El proyecto se trata de un hotel boutique, es decir, no constituye una actividad industrial o relacionada a los automotores.
A025	Promover la participación de las industrias en acciones tendientes a una gestión adecuada de residuos	NO APLICA. De acuerdo con el Anexo 6 del POERM, el

	peligrosos, con el objeto de prevenir la contaminación de suelos y fomentar su preservación.	cumplimiento de esta acción compete a la SEMARNAT y los Estados. El proyecto no se relaciona con industrias.
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 efecto invernadero.	NO APLICA. No aplica, el proyecto no es industrial.
A027	Mantener al mínimo posible la superficie ocupada por las instalaciones de infraestructura en las playas para evitar su perturbación.	NO APLICA. El predio no colinda con la zona federal marítimo terrestre.
A028	Promover las medidas necesarias para que la instalación de infraestructura de ocupación permanente sobre el primero o segundo cordón de dunas eviten generar efectos negativos sobre su estructura o función ecosistémica.	NO APLICA. El predio no colinda con la zona federal marítimo terrestre.
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. El predio no colinda con la zona federal marítimo terrestre.
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.	NO APLICA. El predio no colinda con la zona federal marítimo terrestre.
A031	Promover la preservación de las características naturales de las barras arenosas que limitan los sistemas lagunares costeros.	NO APLICA. El predio no colinda con zona de playas.
A032	Promover el mantenimiento de las características naturales, físicas y químicas de playas y dunas costeras.	NO APLICA. El predio no colinda con zona de playas.
A033	Fomentar el aprovechamiento de la energía eólica, excepto cuando su infraestructura pueda afectar corredores de especies migratorias.	SE CUMPLE. En la etapa de operación del predio se realizará captación de energía solar.

A037	Promover la generación energética por medio de energía solar.	SE CUMPLE. El proyecto hace uso de energía solar y energía eléctrica proporcionada por la Comisión Federal de Electricidad.
A039	Promover la reducción del uso de agroquímicos sintéticos a favor del uso de mejoradores orgánicos.	SE CUMPLE. En las áreas verdes y de conservación del proyecto no se empleará ningún tipo de agroquímicos, sean sintéticos u orgánicos.
A040	Impulsar la sustitución de las actividades de pesca extractiva por actividades de producción acuícola con especies nativas de la zona en la cual se aplica el programa y con tecnologías que no contaminen el ambiente y cuya infraestructura no afecte los sistemas naturales.	NO APLICA. El proyecto no se relaciona con actividades pesqueras, ni contempla el uso de flotas pesqueras.
A044	Diversificar la base de especies en explotación comercial en las pesquerías.	NO APLICA. El proyecto no se relaciona con actividades pesqueras, ni contempla el uso de flotas pesqueras.
A048	Contribuir a redimensionar y ajustar las flotas pesqueras y los esfuerzos de captura a las capacidades y estados actuales y previsibles de las poblaciones en explotación.	NO APLICA. El proyecto no se relaciona con actividades pesqueras, ni contempla el uso de flotas pesqueras.
A049	Contribuir a la construcción, modernización y ampliación de la infraestructura portuaria de apoyo a la producción pesquera y turística para embarcaciones menores.	NO APLICA. El proyecto no se relaciona con actividades pesqueras, ni contempla el uso de flotas pesqueras.
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. De acuerdo con el Anexo 6 del POERM, el cumplimiento de esta acción compete a la SEDESOL, Municipios y el Estado.
A051	Promover la construcción de caminos rurales, de terracería o revestidos entre las localidades estratégicas para mejorar la comunicación.	NO APLICA. De acuerdo con el Anexo 6 del POERM, el cumplimiento de esta acción compete a la SEDESOL, Municipios y el Estado.
A-052	Promover el uso sostenible de la tierra/agricultura (cultivos, ganado, pastos y praderas, y bosques) y	NO APLICA. De acuerdo con el Anexo 6 del POERM, el

	prácticas de manejo y tecnología que favorezcan la captura de carbono.	cumplimiento de esta acción compete a la SAGARPA, CDI, SEMARNAT, SEDESOL, SE, SECTUR, Estados y municipios
A-053	Desincentivar y evitar el desarrollo de actividades productivas extensivas.	NO APLICA. De acuerdo con el Anexo 6 del POERM, el cumplimiento de esta acción compete a la SAGARPA, CDI, SEMARNAT, SEDESOL, SE, SECTUR, Estados y Municipios.
A-054	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. De acuerdo con el Anexo 6 del POERM, el cumplimiento de esta acción compete a la SAGARPA CDI, SEMARNAT, SEDESOL, SE, SECTUR y los Estados.
A-055	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. De acuerdo con el Anexo 6 del POERM, el cumplimiento de esta acción compete a la SAGARPA CDI, SEMARNAT, SEDESOL, SE, SECTUR y los Estados.
A-056	Identificar e implementar aquellos cultivos aptos a las condiciones ambientales cambiantes.	NO APLICA. De acuerdo con el Anexo 6 del POERM, el cumplimiento de esta acción compete a la SAGARPA, SEMARNAT, SEDESOL, SE, y los Estados.
A-057	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. De acuerdo con el Anexo 6 del POERM, el cumplimiento de esta acción compete a la SEDESOL, SEGOB, Municipios y Estado.
A-058	Realizar campañas para reubicar a personas fuera de las zonas de riesgo.	NO APLICA. De acuerdo con el Anexo 6 del POERM, el cumplimiento de esta acción compete a la SEDESOL, SEGOB, Municipios y Estado.

A-059	Identificar, reforzar o dotar de equipamiento básico a las localidades estratégicas para la conservación y/o el desarrollo sustentable.	NO APLICA. De acuerdo con el Anexo 6 del POERM, el cumplimiento de esta acción compete a la SEDESOL, SEGOB, Municipios y Estado.
A-060	Establecer y mejorar sistemas de alerta temprana ante eventos hidrometeorológicos extremos.	NO APLICA. De acuerdo con el Anexo 6 del POERM, el cumplimiento de esta acción compete a la SEDESOL, SEGOB, Municipios y Estado.
A-061	Mejorar las condiciones de las viviendas y de infraestructura social y comunitaria en las localidades de mayor marginación.	NO APLICA. De acuerdo con el Anexo 6 del POERM, el cumplimiento de esta acción compete a la SEDESOL, SEGOB, Municipios y Estado.
A-062	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.	SE CUMPLE. El proyecto contempla la ejecución de un plan de manejo de residuos, en cuyo contenido se incluyen acciones para el manejo, almacenamiento y disposición final de residuos sólidos urbanos. Cabe señalar que no se contempla la generación de residuos peligrosos o de manejo especial.
A-063	Instalar nuevas plantas de tratamiento de aguas residuales municipales y optimizar las ya existentes.	NO APLICA. De acuerdo con el Anexo 6 del POERM, el cumplimiento de esta acción compete a los Municipios.
A-064	Completar la conexión de las viviendas al sistema de colección de aguas residuales municipales y a las plantas de tratamiento.	NO APLICA. De acuerdo con el Anexo 6 del POERM, el cumplimiento de esta acción compete a los Municipios. El proyecto estará conectado al drenaje sanitario que opera en la localidad de Mahahual.
A-065	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. Esta es una acción gubernamental. El proyecto estará conectado al drenaje

		sanitario que opera en la localidad de Mahahual.
A-066	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.	NO APLICA. Esta es una acción gubernamental. El proyecto planteado estará conectado al drenaje sanitario que opera en la localidad de Mahahual.
A-067	Incrementar la capacidad de captación de aguas pluviales en las zonas urbanas y turísticas.	SE CUMPLE. El proyecto contempla la captación pluvial.
A-068	Promover el manejo integral de los residuos sólidos, peligrosos y de manejo especial para evitar su impacto ambiental en el mar y zona costera.	SE CUMPLE. El proyecto contará con un programa de manejo de residuos que se generen en el sitio, el cual se anexa en el apartado correspondiente de medidas de prevención, control y manejo de los impactos ambientales.
A-069	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. El proyecto contará con un programa de manejo de residuos que se generen en el sitio, el cual se anexa en el apartado correspondiente de medidas de prevención, control y manejo de los impactos ambientales.
A-070	Realizar campañas de colecta y concentración de residuos sólidos urbanos en la zona costera para su disposición final.	SE CUMPLE. De acuerdo con el Anexo 6 del POERM, el cumplimiento de esta acción, compete a SEDESOL y los Municipios.
A-071	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	SE CUMPLE. De acuerdo con el Anexo 6 del POERM, el cumplimiento de esta acción compete a SECTUR, SEMARNAT y los Estados

	respetando los criterios de sustentabilidad según la norma correspondiente.	
A-072	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. En la etapa de operación del proyecto se buscará participar programas de certificación ambiental.
A-073	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. De acuerdo con el Anexo 6 del POERM, el cumplimiento de esta acción compete a SCT, SECTUR, SEMARNAT y los Estados.
A-074	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. De acuerdo con el Anexo 6 del POERM, el cumplimiento de esta acción compete a SCT, SECTUR, SEMARNAT y los Estados.

De manera adicional a los criterios particulares de esta Unidad de Gestión Ambiental y por su ubicación, a la zona de interés también le corresponde la aplicación de las Acciones y Criterios de la Zona Costera Inmediata al Mar Caribe, zonificación que no posee UGA's, pero si un listado de acciones, las cuales se vinculan a continuación:

Criterios de Regulación Ecológica para las Zonas Costeras Inmediatas

Zona Costera Inmediata del Mar Caribe: Inicia en el límite internacional México-Belice y termina en el norte sobre el extremo occidente de la Isla de Holbox. Estos criterios responden en mucho a las características naturales de dicha franja por su riqueza en formaciones arrecifales y al intenso uso turístico de que son objeto esas aguas inmediatas a la costa, particularmente en el caso del estado de Quintana Roo (Tabla III.8).

Tabla III.8.- Criterios de la Zona Costera Inmediata del Mar Caribe.

ACCION	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN
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. El proyecto no contempla construcción en la zona acuática. El predio no colinda con el mar caribe.
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. El proyecto no contempla construcción en la zona acuática. El predio no colinda con el mar caribe.
ZMC-03.	Sólo se permitirá la captura de mamíferos marinos, aves y reptiles para fines de investigación, rescate y traslado con fines de conservación y preservación, conforme a lo dispuesto en la Ley General de Vida Silvestre y demás disposiciones jurídicas aplicables	NO APLICA. No se contempla la captura de fauna en ninguna de las etapas del proyecto.
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. El proyecto no contempla construcción o actividades en la zona acuática. El predio no colinda con el mar caribe.
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. El proyecto no contempla construcción o actividades en la zona acuática. El predio no colinda con el mar caribe.
ZMC-06	La construcción de estructuras promotoras de playas deberán estar avaladas por las autoridades competentes y contar con los estudios técnicos y específicos que la autoridad requiera para este fin.	NO APLICA. El proyecto no contempla construcción o actividades en la zona acuática. El predio no colinda con el mar caribe.
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. El proyecto no contempla construcción o actividades en la zona acuática. El predio no colinda con el mar caribe.
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 contempla construcción o actividades en la zona acuática. El predio no colinda con el mar caribe.
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 proyecto no contempla construcción o actividades en la zona acuática. El predio no colinda con el mar caribe.
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. El proyecto no contempla construcción o actividades en la zona acuática. El predio no colinda con el mar caribe.
ZMC-11	Se requerirá que en caso de alguna actividad relacionada con obras de canalización y dragado debidamente autorizadas, se utilicen mallas geotextiles y otras tecnologías que eviten la suspensión y dispersión de sedimentos, en el caso de que exista el riesgo de que se afecten o resulten dañados recursos naturales por estas obras.	NO APLICA. El proyecto no contempla construcción o actividades en la zona acuática. El predio no colinda con el mar caribe.
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 construcción o actividades en la zona acuática. El predio no colinda con el mar caribe.
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 Acuicultura, en	NO APLICA. El proyecto no contempla realizar actividades de pesca comercial o deportiva.

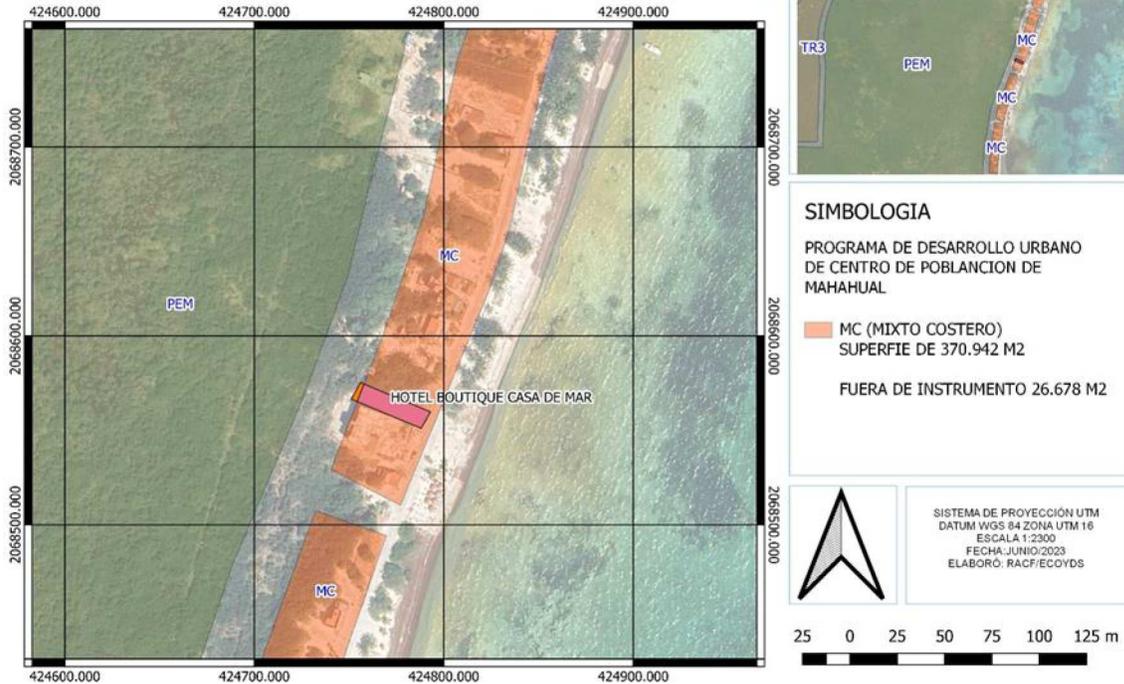
	los Lineamientos para los Mecanismos de Identificación y Control del Esfuerzo Pesquero, así como el permiso de pesca correspondiente.	
ZMC-14	Por las características de gran volumen de los efluentes subterráneos de los sistemas asociados a la zona oriente de la Península de Yucatán y por la importancia 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 Ecológico 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.	El predio no se encuentra dentro de algún ANP, asimismo, se cumple con los criterios establecidos en el POEL de Othón P. Blanco

Por lo tanto, el proyecto HOTEL BOUTIQUE CASA DE MAR cumple con lo señalado en las acciones generales y específicas de la Unidad de Gestión Ambiental 156 del Programa de Ordenamiento Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.

PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO DE MAHAHUAL, MUNICIPIO DE OTHÓN P. BLANCO

La localidad de Mahahual, Quintana Roo, cuenta con un Programa de Desarrollo Urbano (PDU Mahahual) publicado el 7 de julio de 2021; 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 Mixto Costero clave MC al que le aplica lo siguiente:

PROYECTO HOTEL BOUTIQUE CASA DE MAR



Ubicación del proyecto de acuerdo con el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Mahahual.

Las zonas de usos mixtos son aquellas en las que la habitación se mezcla con actividades relativas al comercio y servicios, así como instalaciones de equipamiento urbano y alojamiento temporal. Están ubicadas principalmente sobre las vialidades primarias. Se trata de zonas donde la habitación deja de ser predominante, mezclada con usos comerciales y de servicio de carácter urbano general, que sirven a la totalidad o a un amplio sector de la población. Los lineamientos son los siguientes:

7.1.9 Mixto Costero

NOMBRE:	Mixto Costero			CLAVE:	MC
DENSIDAD VIV/HA	DENSIDAD CTO/HA	COS	CUS	ALTURA (en metros)	ALTURA (en niveles)
40	70	0.60	1.70	12.00	3

Normas Particulares

Los predios, lotes y edificaciones construidas en estas zonas serán unifamiliares o plurifamiliares horizontal o vertical y estarán sujetos al cumplimiento de los siguientes lineamientos:

La superficie mínima del lote será de 600 metros cuadrados;

El coeficiente de ocupación del suelo (COS) no será mayor de 0.60 y, consecuentemente, la superficie edificable no deberá ocupar más del 60% de la superficie del terreno;

El coeficiente de utilización del suelo (CUS) no deberá ser superior a 1.70, consecuentemente, el área edificable, incluyendo todos los niveles de construcción, no deberá ocupar más del 170% de la superficie del terreno;

La altura máxima de las edificaciones será la que resulte de aplicar los coeficientes de ocupación y utilización del suelo; considerando 3.50 m mínimo de piso interior a plafón incluyendo grosor de losa; no debiendo exceder de 3 niveles o 12.00 metros de altura.

El área edificable que se determina a partir del COS, además deberá cumplir las siguientes disposiciones en materia de remetimientos o restricciones:

- Para el primer nivel la restricción frontal será de 6.00 metros, la restricción del fondo de 4.50 metros y la restricción de 1.50 metros por cada lado. Estas mismas restricciones aplican para el segundo nivel.
- Para el tercer nivel, deberá de haber un remetimiento frontal.
- Las disposiciones anteriores se expresan de manera representativa gráficamente en el siguiente diagrama en donde el CUS es el 170% y se divide en 60% en el primer nivel, 60% en el segundo nivel, y 50% para el tercer nivel; de tal forma que en el diseño siempre exista un remetimiento en las colindancias a vialidades o andadores:

NORMAS OFICIALES MEXICANAS

Las Normas Oficiales tienen la función de cuidar los bienes ya sean bosques, aguas, selvas, fauna, ruido, etc. Su principal objetivo es prevenir los riesgos a la salud, la vida y el patrimonio y por lo tanto son de observancia obligatoria. En ellas se establecen regulaciones técnicas que contienen la información, requisitos, especificaciones, procedimientos y metodología que permiten a las distintas dependencias gubernamentales establecer parámetros evaluables para evitar riesgos a la población, a los animales y al medio ambiente. Al respecto, las normas aplicables al proyecto son las siguientes:

La NOM-059-SEMARNAT-2010 tiene por objeto identificar las especies o poblaciones de flora y fauna silvestres en riesgo en la República Mexicana, mediante la integración de las listas correspondientes, así como establecer los criterios de inclusión, exclusión o cambio de categoría de riesgo para las especies o poblaciones, mediante un método de evaluación de su riesgo de extinción y es de observancia obligatoria en todo el Territorio Nacional, para las personas físicas o morales que promuevan la inclusión, exclusión o cambio de las especies o poblaciones silvestres en alguna de las categorías de riesgo, establecidas por

esta Norma. Cabe señalar que en el predio donde se desarrollará el proyecto no se encontraron especies enlistadas en esta Norma Oficial Mexicana.

NOM-161-SEMARNAT-2011 Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo. Esta Norma aplica ya que durante la construcción del hotel boutique se generarán residuos de manejo especial como residuos de obras, dado lo anterior se acatará lo señalado estatal Norma Oficial Mexicana.

NOM-041-SEMARNAT-2015 Que establece los límites permisibles de emisiones de gases contaminaste del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible. Esta norma aplicaría al proyecto ya que los vehículos ocupados en las diversas etapas usarían gasolina como combustible, dado lo anterior, se implementarán medidas para evitar que las emisiones de contaminantes rebasen los límites permitidos. 90

NOM-045-SEMARNAT-2017 Protección ambiental - Vehículos en circulación que usan diésel como combustible – Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de pruebas y características técnicas del equipo de medición. Esta norma aplicaría al proyecto ya que los vehículos ocupados en las diversas etapas usen Diesel como combustible, dado lo anterior, se implementarán medidas para evitar que las emisiones de contaminantes rebasen los límites permitidos.

CAPITULO IV

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

4.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA

De acuerdo con los límites identificables mediante las coordenadas del predio el área de influencia de las obras a realizar denominadas “HOTEL BOUTIQUE CASA DE MAR”, se logra definir que dicho polígono se ubica con respecto al POEL de Othón P. Blanco en la **UGA 50** con política de aprovechamiento sostenible que remite al PDU de Mahahual , y se encuentra delimitado en los cuatro puntos cardinales por las UGA’s que se enlistan a continuación; al sur-oeste se encuentra la UGA 48 (Equipamiento Turístico Costa Maya), con política de conservación, al oeste se ubica la UGA 40 (Corredor Biológico de Costa Maya) con política de protección, al este se encuentra la zona federal marítimo terrestre (ZOFEMAT), al norte se encuentra UGA 40 (Corredor Biológico de Costa Maya) con política de protección (Figura 4.1).

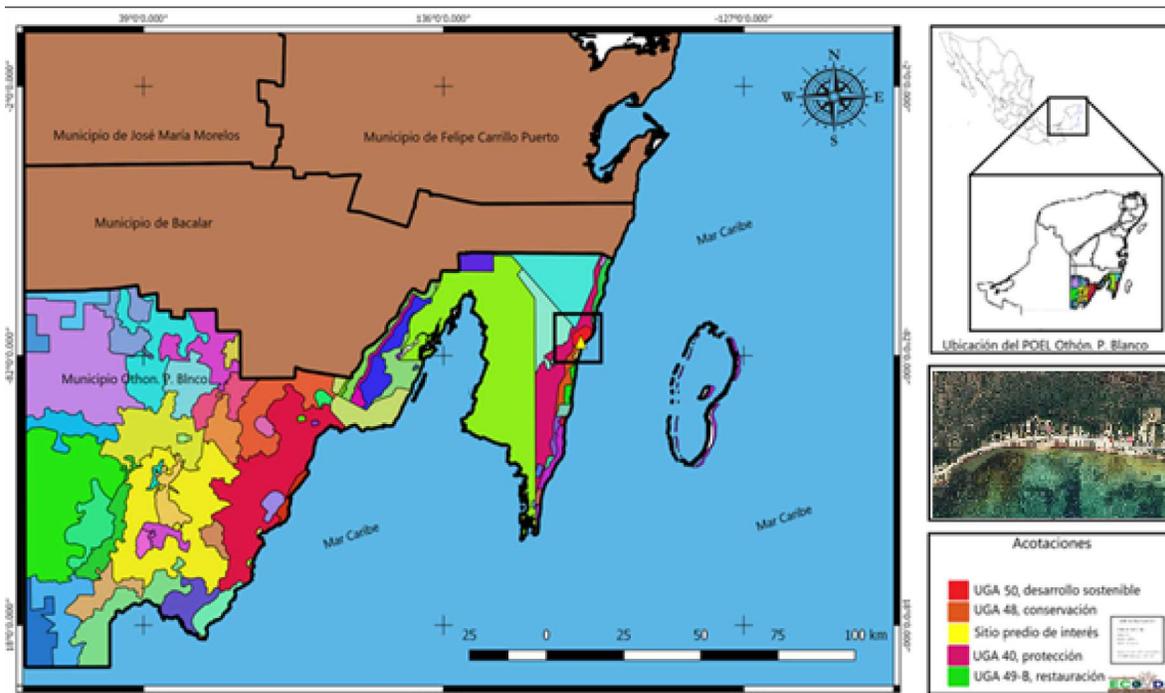


Figura 4.1.- Mapa de las unidades de gestión ambiental (UGA) del POEL de Othón. P. Blanco, detalle en recuadro negro de la UGA en la que se ubica el predio de interés y las UGAS circundantes. Fuente POEL Othón. P. Blanco (SEMA).

De acuerdo a la **UGA 50** del POEL de Othón. P. Blanco el predio se encuentra remitido a la normatividad plasmada en Mahahual 2005, con base en lo anterior el área se encuentra

dentro del Programa de desarrollo urbano del centro de población de Mahahual de fecha del 07 de Julio de 2021 uso de suelo de tipo **MIXTO COSTERO MC**, este uso de suelo tiene las características de un **CUS** de 2.0 y una **densidad** de **150 CTOS/HA** y **5 niveles**.

De acuerdo con el mapa al oeste de la poligonal se sitúa la zona de vialidad y anterior a esta la zona de manglar que por su distancia no presenta influencia en el área del proyecto, al este se tiene otra vialidad y la zona de uso de suelo denominada mixto costero, tanto al norte como al sur del predio se tiene vialidades.

Por lo que se puede observar en el mapa el área que ocupa el predio de interés se encuentra rodeada en su periferia por vialidades y resulta evidente la ubicación del polígono dentro del núcleo urbano de Mahahual, sitios donde se desarrolla aprovechamiento turístico con hotelería y restaurantes (Tabla IV.1).

Tabla IV.1.- Delimitación del Área de Influencia de las obras “HOTEL BOUTIQUE CASA DE MAR”.

POLÍGONO DEL PREDIO				
Punto	Rumbo	Distancia	Coordenadas UTM	
			X	Y
Vértice 1	S 67° 11' 17" E	40.0 m	424756.086	2068575.3
Vértice 2	S 29° 03' 59" W	10.0 m	424792.957	2068559.79
Vértice 3	N 67° 11' 17" W	40.0 m	424788.099	2068551.05
Vértice 4	N 29° 03' 59" W	10.0 m	424751.228	2068566.56
Superficie Total			397.62 m²	

De esta forma el predio tiene una extensión de 397.62 m² y se encuentra dentro de un uso de suelo, UGA-50 PDU Mahahual de acuerdo a los archivos vectoriales del POEL Othón P. Blanco vigente del 7 de octubre del 2015.

En lo que respecta a la ubicación del predio y área de influencia, esta se ha caracterizado en el Programa de Ordenamiento Ecológico y regional del golfo de México y mar Caribe dentro de la UGA 156 Regional denominada Costa Maya, con las siguientes características (Figura 4.2) (POEMRGMyc, 2012).

Tipo de UGA	Regional	
Nombre	Costa Maya	
Superficie	79, 849.904 Has	
Subregion	Aplicar criterios de zona costera inmediata al mar Caribe	
Puerto pesquero	Presente	

Figura 4.2.- Descripción de la UGA aplicable al proyecto.

Por lo tanto, el área de influencia total de las obras y actividades propuestas es de **397.62 m²** a continuación se presenta un plano geográfico en el cual se delimita el área de influencia del proyecto “**HOTEL BOUTIQUE CASA DE MAR**” que se limita al predio particular y que servirá para posteriormente delimitar el Sistema ambiental (Figura 4.3).

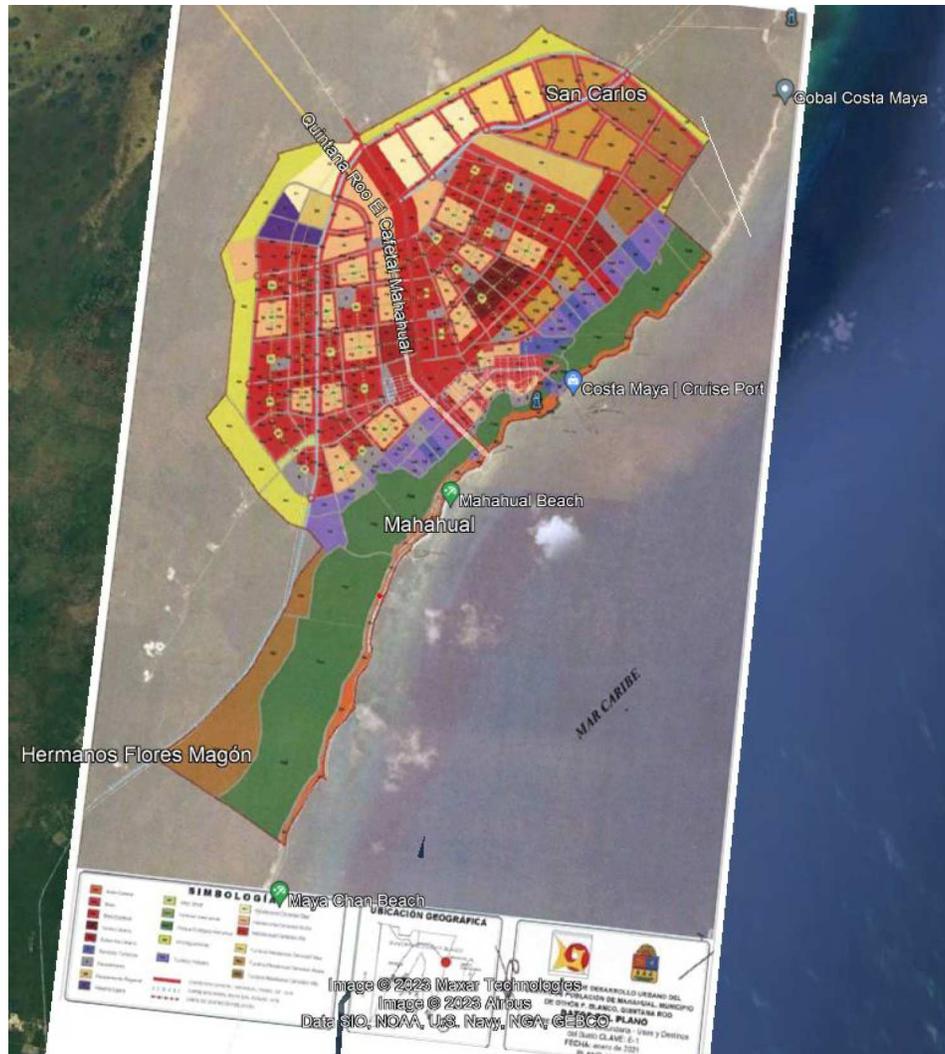


Figura 4.3.- limitación del área de influencia del proyecto “HOTEL BOUTIQUE CASA DE MAR” con un área de influencia de **397.62 m2** en el contexto del instrumento de Programa de Desarrollo Urbano del centro de población Mahahual Quintana Roo con uso de suelo MC.

4.2 DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL

Para realizar la delimitación del sistema ambiental se emplearon los siguientes criterios:

- a) Tipo de proyecto, conjunto de obras y actividades que se llevarán a cabo.
- b) La dimensión de las obras.
- c) La dimensión del área de influencia donde se encuentran el conjunto de obras y actividades.

- d) El instrumento de planeación del ordenamiento ecológico local de Othón P. Blanco vigente expedido en 2005 que a su vez contempla: La homogeneidad de los ecosistemas presentes en el predio, otros predios cercanos que caracterizan a la región como Unidad de Gestión ambiental, tales como las áreas de manglares, sistema lagunar, áreas de vegetación secundaria, centro de población y vegetación forestal.
- e) El programa de desarrollo urbano del centro de población de Mahahual 2021 que asigna los usos de suelos compatibles según las actividades a realizar.

De esta manera, el predio forma parte de una zona urbana costera y comienza a ser evidente la presión que ejerce el crecimiento de las actividades turísticas y habitacionales que se llevan a cabo en la localidad. Por lo anterior, a continuación, se describen los componentes a través de los cuales se determinó la zona de influencia del proyecto:

- Límites establecidos para el área de influencia de acuerdo a instrumentos de planeación.
- De acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico Local de Othón P. Blanco.
- De acuerdo al Programa de Desarrollo urbano del centro de población Mahahual del 7 de julio del 2021.

Para delimitar el sistema ambiental se tomó en cuenta la naturaleza del proyecto y la interacción que este tendrá con procesos bióticos, abióticos y socioeconómicos de la zona. Para ello, fue necesaria la creación de un Sistema de Información Geográfico (SIG) empleando el software QGIS 3.10, proyectado en coordenadas de la Universal Transversa de Mercator (UTM Z16 N), conteniendo los conjuntos vectoriales de INEGI escala 1:250,000 correspondientes a la Zona, el POEL O.P.B y el PDU Mahahual del 7 Julio del 2021.

Por su ubicación, el proyecto “**HOTEL BOUTIQUE CASA DE MAR**” se localizará dentro de una zona en donde el uso del suelo se encuentra regulado por el Programa de Desarrollo Urbano Mahahual (publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del estado de Quintana Roo, del 07 de julio del 2021). Por lo que, de manera precisa, el sitio corresponde con el uso de suelo MC, misma que se ha denominado Mixto Costero, al que se le asigna en la zonificación secundaria, una densidad de 150 cts/Ha así como un COS de 2.0 y un CUS de 5.00

4.2.1 DE ACUERDO AL PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO

Asimismo, y de acuerdo con lo que ha sido señalado en el Programa de Desarrollo Urbano la zona de interés es apta para actividades relacionadas al turismo, de esta manera MC en el área del proyecto se desarrolla como Subcentro Urbano Mahahual Original, presenta suelos para vivienda urbana, residencial, equipamiento, sector servicios y turísticos que se desarrollan en forma paralela en franja al manglar.

4.2.2 VÍAS DE COMUNICACIÓN Y VIALIDADES DE ACCESO

El predio donde se desarrollará el proyecto está totalmente urbanizado cuenta con 1 vía de comunicación denominada malecón Mahahual, asfaltada en concreto y con servicios de agua, electricidad y drenaje sanitario. Por lo que los procesos naturales propios de la zona ya se encuentran fragmentados de manera drástica (Figura 4.4).

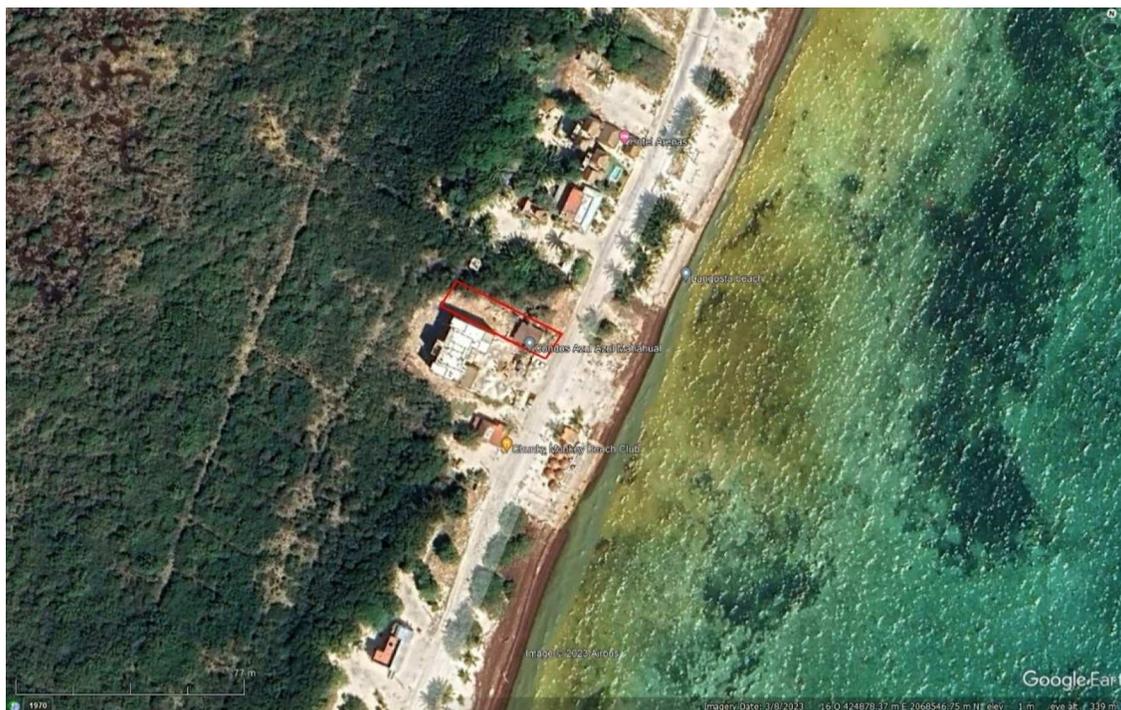


Figura 4.4.- Vía de comunicación cercana al predio donde se desarrollará el proyecto “HOTEL BOUTIQUE CASA DE MAR”.

Desde luego, que algunos procesos como la dispersión de la flora se han visto afectados en gran magnitud, puesto que la amplitud de la vialidad y lotificación de los predios es una barrera en relación a la naturaleza de los mecanismos naturales de dispersión que manifiestan las diversas especies, lo que incluye por ejemplo el transporte de semillas por el viento. No obstante, se debe citar que la estructura del ecosistema de manglar denominado en el PDU como parque del manglar se encuentra modificada, por la existencia de calle asfaltada que restringen su comunicación con el mar Caribe.

Por otra parte, se puede decir que la situación anterior si ha afectado la distribución natural de la fauna silvestre, debido a la urbanización que ha sido sometida el área y la cual se ha convertido en una barrera física. Además, de que el ruido generado contribuye alejamiento de la fauna mayor debido a la circulación vehicular en el área. De esta manera y en el sentido general, se considera que la zona se encuentra fragmentada y los procesos naturales no manifiestan la continuidad que requiere y que permita el desarrollo de la vida natural.

4.2.3 DESARROLLOS ESTABLECIDOS EN LA ZONA

En la zona donde se desea establecer el proyecto existen múltiples desarrollos comerciales, y de servicios turísticos como son:

- Hotel Arenas
- Chunky monkey beach club
- Element animation
- Hotel Arrecifes Costa Maya

Así como predios lotificados entre los que destacan: Crazi lobster, las cabañas del doctor, así como en la zona acuática muelles rústicos de madera de tipo propiedad privada (Figura 4.5).

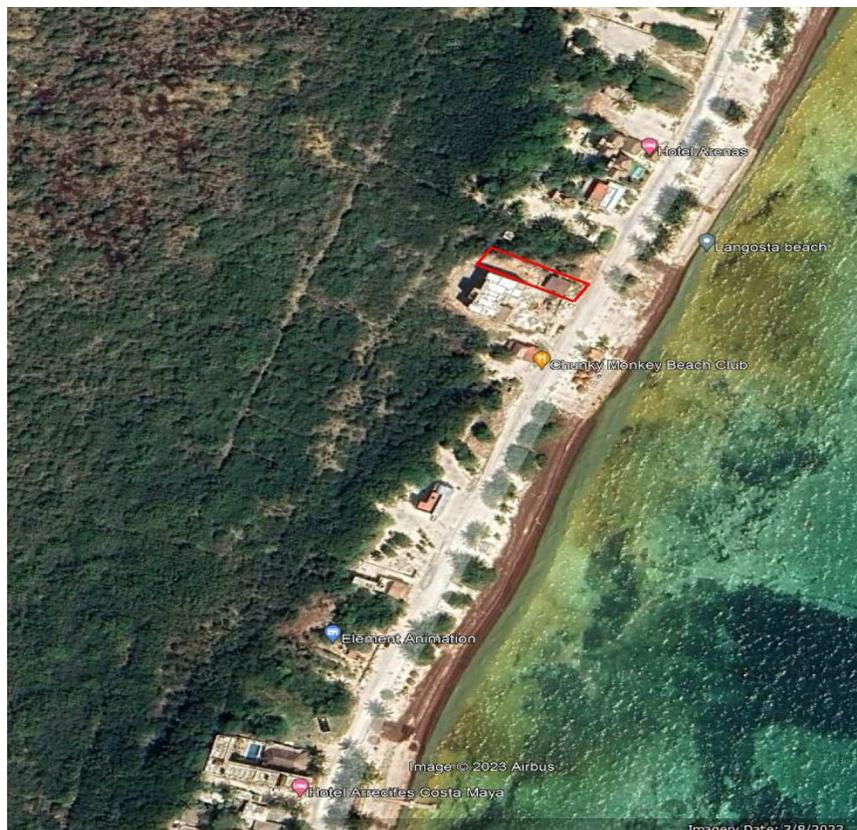


Figura 4.5.- Ubicación de desarrollos existentes en relación con el predio donde se realizarán el proyecto denominado **"HOTEL BOUTIQUE CASA DE MAR"**.

A partir del análisis cartográfico se generó el siguiente mapa base del sistema ambiental que incluye la delimitación física del sistema ambiental siendo:

Al Norte, con las UGAS 43 Zona Costera Costa Maya; UGA 49 Manglares de Costa Maya y UGA 40 Corredor biológico Costa Maya con política de conservación, **al sur**, con la UGA

48 denominada Equipamiento Turístico Costa Maya con una política de conservación, **Oeste** con la UGA 40 antes mencionada **y al Este** con el Mar Caribe.

Siendo la superficie de las UGA 50 PDU Mahahual de **3,390.96 Ha.**

La zonificación de las UGA, así como los usos de suelo designados por el PDU los ecosistemas presentes y el contexto del predio donde se realizan los impactos ambientales se presentan a continuación (Figura 4.6).

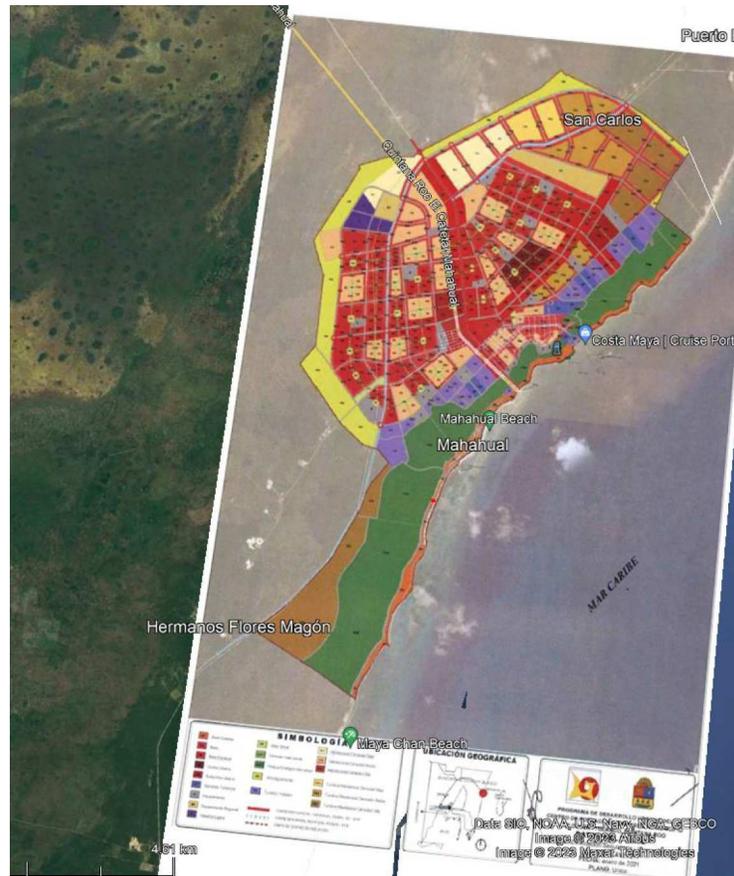


Figura 4.6.- Delimitación del sistema ambiental predominante que contiene el área de influencia.

4.3 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL

Características del sistema ambiental

La vegetación nativa corresponde a vegetación de manglar, representada actualmente por el área destinada en el PDU a parque del manglar, cuyos límites marginales corresponden al Este con la traza urbana del poblado de Mahahual, asimismo se pueden observar según la Serie 7 del INEGI, áreas sin vegetación aparente y urbano construido que son predominantes en la zona urbana.

Por otra parte, existen pequeñas áreas verdes de patios de viviendas y hoteles que presentan vegetación secundaria arbustiva de manglar y con presencia de algunas especies de selva baja subperennifolia, pero siempre reducidas a pequeñas extensiones sin continuidad y fragmentadas por la presencia de calles pavimentadas (Figura 4.7).

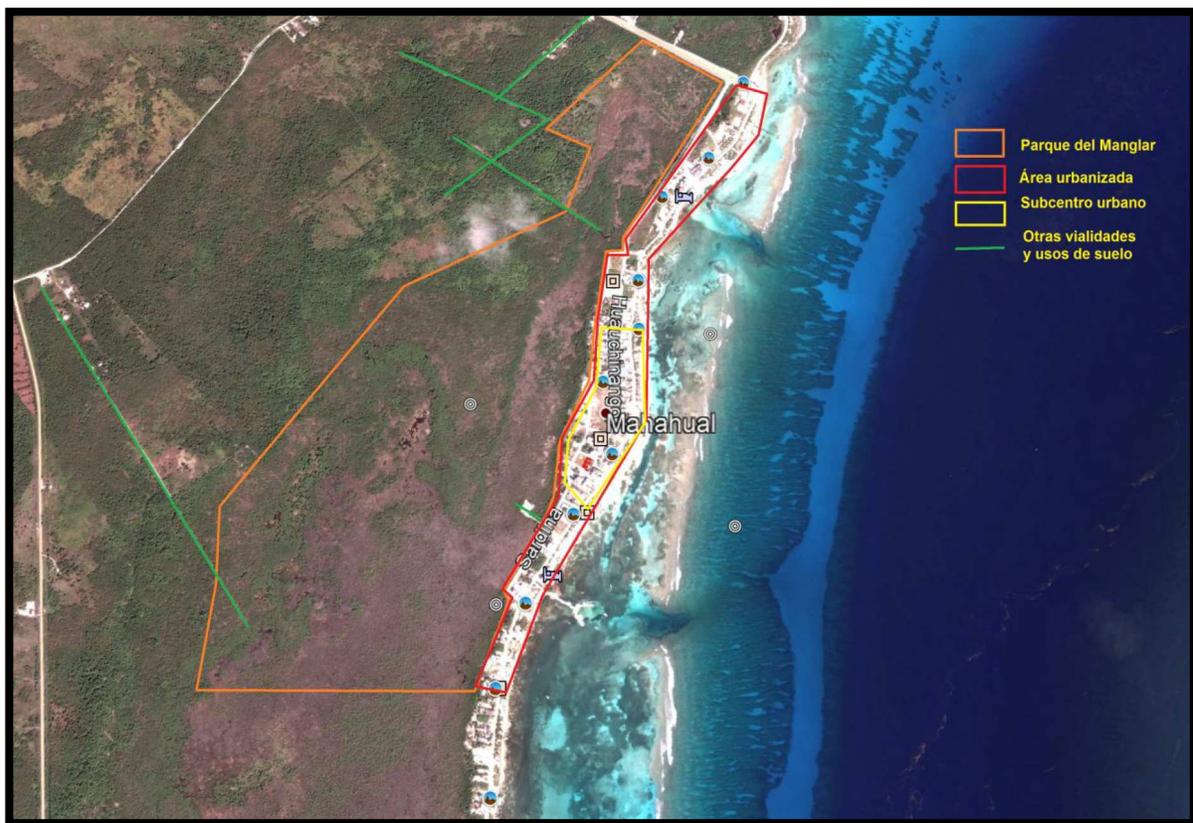


Figura 4.7.- Sistema ambiental en relación con el predio de interés se puede apreciar que la vegetación natural está representada por el parque del manglar y se encuentra sometida a presión por expansión de actividades las vías de comunicación que impiden su comunicación con el Mar Caribe.

El paisaje terrestre que domina esta región corresponde a una zona habitacional, comercial en desarrollo; dentro del predio no existe vegetación debido a que se encuentra en un área totalmente urbanizada rodeada de calles pavimentadas, en la zona de playas arenosas la vegetación son palmas de coco y algunas rastreras.

4.3.1 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS RETROSPECTIVO DE LA CALIDAD AMBIENTAL DEL SISTEMA AMBIENTAL

De acuerdo a la descripción antes mencionada de las UGA 50 y, el uso de suelo al que se encuentra sometida el sistema ambiental en su zonificación secundaria según el PDU del centro de población Mahahual se puede inferir, que el sistema ambiental está en la actualidad sometido a varios usos de suelo en su parte terrestre delimitados por el instrumento de planeación modificación PDU Mahahual expedido el 7 de junio 2021.

Región terrestre

La región terrestre se caracteriza por una unidad de gestión ambiental bien definida denominada PDU Mahahual ó también denominada UGA 50, en la actualidad es considerada como un área sujeta a urbanización que se rige por un programa de desarrollo urbano.

Sin embargo, también se encuentra sometido a fenómenos climatológicos como los huracanes durante la mayor parte del año, los cuales generan impactos en la vegetación aun remanente, en la población humana, así como en la infraestructura hotelera y comercial costera.

En la actualidad se desarrolla un centro de población y existe una lotificación interna ya designada, asimismo se cuentan con los servicios de agua potable, luz eléctrica, internet y telefonía; su principal rasgo es una franja costera que se desarrolla entre la Zona federal Marítimo terrestre y la vegetación natural de manglar denominado parque del manglar, el cual también se encuentra sujeto a una zonificación secundaria expresada en el PDU centro de población de Mahahual 2021 (Figura 4.8).

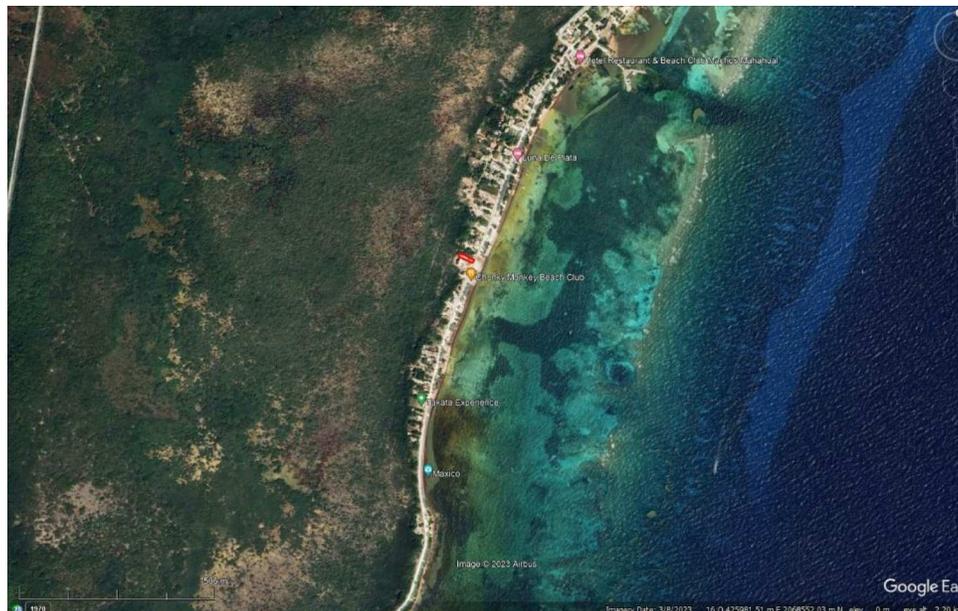


Figura 4.8.- El paisaje costero urbano con vías de comunicación y servicios turísticos-hoteleros es la principal característica del medio terrestre.

4.3.1.1 MEDIO ABIÓTICO

a) Clima y fenómenos meteorológicos

El clima atmosférico marino del Mar Caribe es el resultado integral de los procesos de advección y difusión de masa, calor y momento en el océano, de la evaporación y precipitación, absorción y emisión de radiación y esfuerzo del viento en la interface océano-atmósfera sobre un intervalo amplio de escalas espacio y tiempo (Gallegos y Czitrom, 1997). Estos procesos físicos regulan los ciclos y las fases del complejo sistema termodinámico océano-atmósfera y determinan la magnitud, naturaleza, tendencia y variabilidad del clima atmosférico y oceánico del Mar Caribe (Figura 4.9), (Gallegos y Czitrom, 1997).

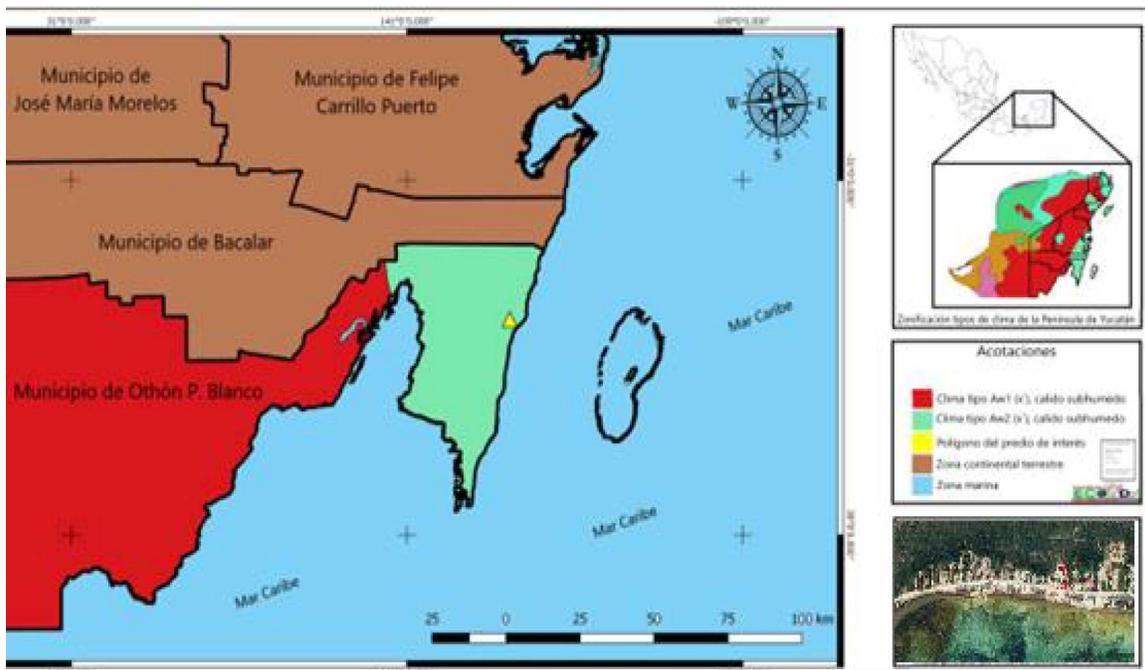


Figura 4.9.- Mapa de los tipos de clima del municipio de Othón. P. Blanco, detalle en amarillo del predio de interés, bajo el área de influencia del tipo de clima Aw2 (x'), cálido subhúmedo. Fuente Mapas temáticos de CONABIO.

Según la clasificación de climas de Köppen modificado por García 1998, el clima presente en el sistema ambiental se clasifica como tipo tropical Aw2(x'), que corresponde a cálido sub húmedo con lluvias en verano y parte del invierno, presenta temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C.

La precipitación del mes más seco es entre 0 y 60 mm; lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal mayor al 10.2% del total anual esto debido a su localización entre los 18° y 20° de latitud al norte del Ecuador y la influencia húmeda del Mar Caribe; con el mes de enero menos cálido y los meses de abril a mayo como los más calurosos. Se presentan de igual manera vientos dominantes del este, durante los meses de junio a octubre y los vientos

del sureste de enero a mayo. La velocidad media es de 3 a 3.5 m/s de marzo a junio y 2m/s durante septiembre a diciembre (CENAPRED, 2012; CONABIO, 2016).

El atlas nacional de riesgos calificó los municipios costeros con grado de peligro y de riesgo alto y medio ante huracanes. Quintana Roo se ubica en una zona muy vulnerable al paso de los huracanes del Caribe (Figura 4.10).

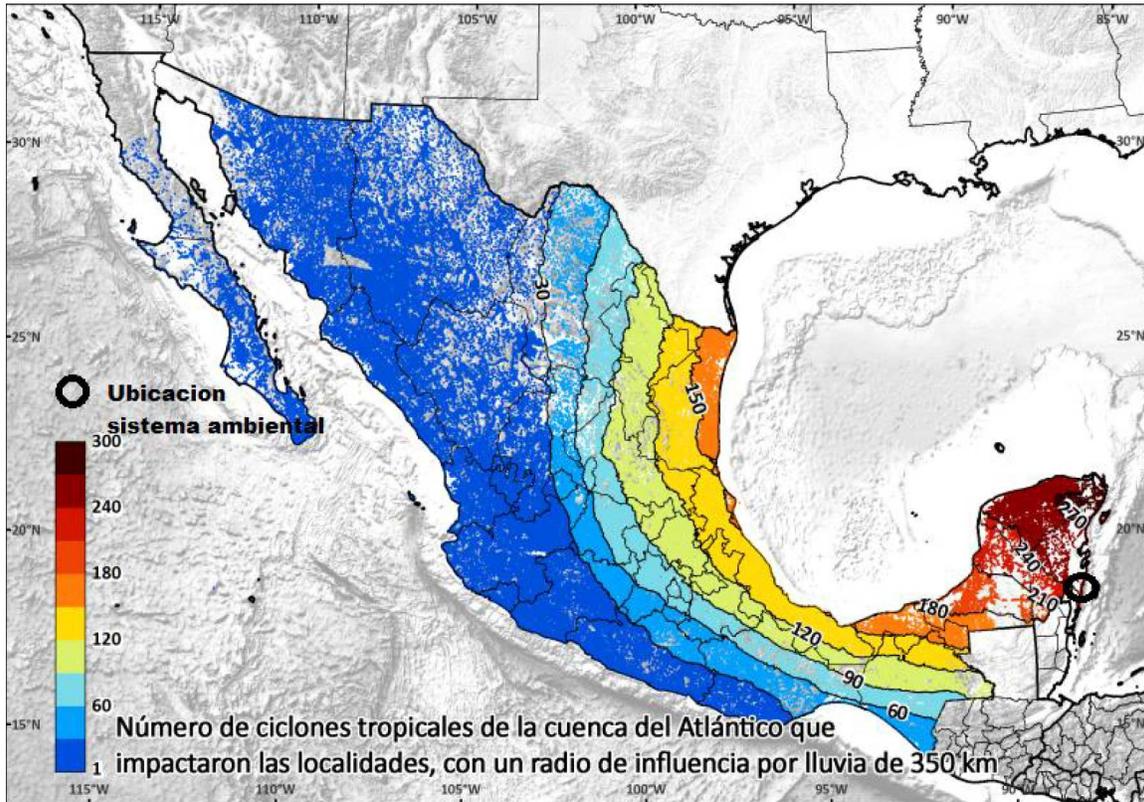


Figura 4.10.- Mapa de riesgos a impactos de ciclones tropicales en el Atlántico para las costas de Quintana Roo, existe un alto riesgo asociado al impacto de ciclones tropicales (CENAPRED, 2012).

Por otra parte debido a la dinámica oceánica que presenta el océano Atlántico, múltiples regiones del Caribe están sujetas a los impactos de fenómenos meteorológicos durante los meses que van del 1 de junio en el Océano Atlántico y finalizará el 30 de noviembre (Alfaro, 2007), la costa del Caribe mexicano no es una excepción a lo anterior puesto que está sujeta a riesgo de tormentas tropicales y huracanes, y es afectada por la trayectoria de uno cada 2.5 años en promedio, principalmente de aquellos que tienen su origen en el Caribe y el Atlántico oriental (Figura 4.11). Una de las secuelas importantes de estos fenómenos es el incremento en la ocurrencia de incendios forestales (Bezaury *et al.*, 1995).



Figura 4.11.- Dean en categoría 5 en la escala de Saffir-Simpson, en el momento en el que el ojo del huracán impacta la costa sur de Quintana Roo. Imagen en canal infrarrojo del satélite GOES-E 21 de agosto de 2007/0810GMT. Fuente: NASA.

Un ejemplo del daño colateral y los efectos que causa el impacto de un huracán pudo ser observado y evaluado en Mahahual después del paso del huracán Dean (Figura 27) el cual impacto la tierra en las inmediaciones de Mahahual, registrando vientos de hasta 280 km/h (Hernández, 2007) de tal forma que sus vientos tuvieron fuertes repercusiones desde Bacalar hasta la parte norte de Mahahual colindante con la reserva de la Biosfera de Sian Ka’an, lo que propicio una disminución de la cobertura vegetal y un potencial aumentó en los incendios forestales de las inmediaciones tanto de Sian Ka’an como Mahahual (Islebe et al., 2009), además de producir daños por varios millones de pesos debido a las pérdidas materiales (Tabla IV.2).

Tabla IV.2.- Huracanes que han afectado Mahahual. Fuente: Subgerencia de Pronóstico Meteorológico, destaca en amarillo los huracanes que han afectado severamente Mahahual Ing. Alberto Hernández Unzón.

AÑO	NOMBRE	CATEGORÍA	LUGAR ENTRADA	VMÁX IMPACTO (KM/H)
1982	Alberto	DT	A 20 km al norte de Holbox	37
1988	Keith	TT	Cancún, Q Roo.	110
1988	Gilbert	H5	Pto. Morelos, Q Roo.	270
1990	Diana	H1	Chetumal, Q Roo.	140
1995	Roxanne	H3	Tulum, Q Roo.	185
1995	Opal	DT	B. Espíritu Santo, Q Roo.	55
1996	Dolly	H1	F.C. Puerto, Q Roo.	130

1999	Katrina	DT	45 km NNW de Chetumal, Q Roo.	55
2000	Keith	H1	Chetumal, Q Roo.	140
2000	Gordon	DT	Tulum, Q Roo.	55
2001	Chantal	TT	Chetumal, Q Roo.	115
2005	Wilma	H5	Cozumel-Playa del Carmen, Q Roo.	402
2005	Emily	H3	Tulum-Akumal, Q Roo.	225
2007	Dean	H5	Mahahual-Limonos, Q Roo.	280

b) Geología y geomorfología

El área del proyecto pertenece a la provincia fisiográfica de la Península de Yucatán. El terreno en esta península es predominantemente plano. Su altitud promedio es menor a 50 m sobre el nivel del mar y solo en el centro-sur pueden encontrarse elevaciones hasta de 350 metros (INEGI, 2008) (Figura 4.12).

Esta provincia a su vez se divide en tres subprovincias:

1. Karso Yucateco: Es una llanura con piso rocoso o cementado y con hondonadas someras.
2. Karso y Lomeríos de Campeche: Compuesta por lomeríos bajos con hondonadas.
3. Costa Baja de Quintana Roo que se define como una llanura inundable con piso cementado y salino.

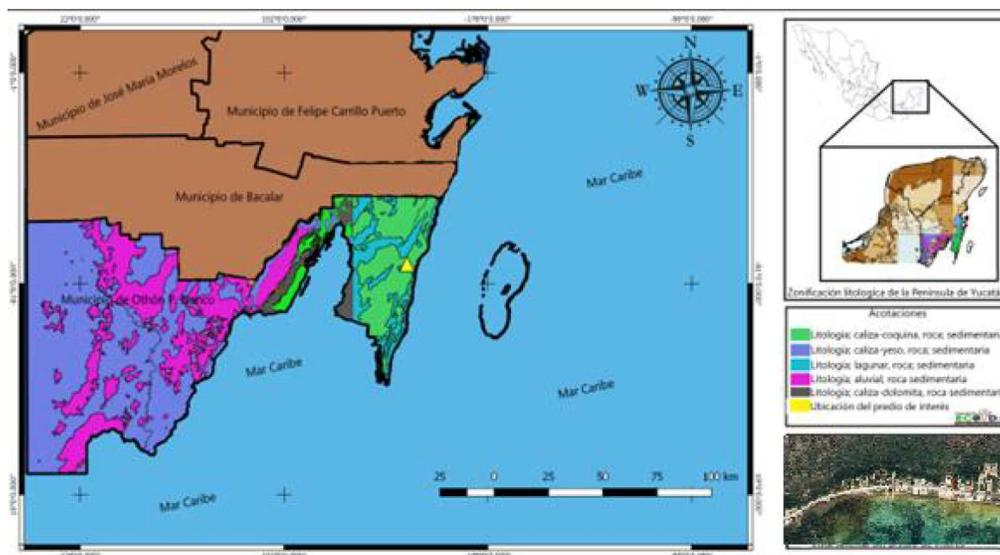


Figura 4.12.- Mapa temático de la litología de la zona sur de Quintana Roo, detalle en amarillo del predio de interés con respecto a la litología de influencia. Fuente Mapas temáticos de CONABIO.

El sistema Ambiental comparte la plataforma cárstica con la Península de Yucatán, sin embargo, pertenece a la región denominada “Costa baja”, está formada por rocas sedimentarias marinas de carbonato auto génico y anhidritas, dolomitas, salicificadas y recristalizadas, cuyo origen corresponde al mioceno y plioceno, la alteración de estas calizas por el intemperismo origina arcillas lateríticas. En los estratos superiores presenta calizas blancas, duras y masivas.

El subsuelo de la zona costera está formado por rocas carbonatadas solubles de origen marino, con abundantes conductos de disolución y fracturas, pero también en la planicie costera se forman regosoles (suelos inmaduros resultado de la acumulación de materiales calcáreos, conchas, recientes sin consolidación y escasos en nutrientes).

En la región costera también afloran las calizas compactadas recristalizadas, de ambiente marino en facies blanco y litoral de textura fina a media dispuestas en capas masivas de color crema y blanco, con abundantes microfósiles conservados en la mayoría de los casos como moldes externos de pelecípodos, así como de miliólidos indeterminados.

En los límites de la línea de costa se pueden observar tres unidades litológicas, sin consideración hidrogeológica, que se encuentran recubriendo parcialmente las calizas de moluscos:

- a) Suelos residuales constituidos por arcillas de color café gris o rojizo que resultan del intemperismo químicos de las calizas.
- b) Arcillas y turbas localizadas en zonas de esteros y manglares a consecuencia de los cordones litorales.
- c) Arenas de playa (cordones litorales) constituidas de arenas calcáreas y fragmentos de conchas, con la presencia de un elemento denominado acuitardo costero, o caliche, es producto de las precipitaciones de carbonato de calcio.

El área desde el punto de vista geológico que se presenta en el sistema ambiental, omitiendo los cuerpos de agua, es de caliza en un 76.91%, Lacustre 18.11%), Palustre 2.52%, Litoral 2.46%. Dado que la geología se encuentra dominada por rocas calizas en el SA, se concluye que dicho suelo no es óptimo para el idóneo desarrollo de la vegetación por la carencia de nutrientes, la baja materia orgánica que posee y por el alto pH que presenta puesto que los suelos calizos ricos en carbonato de calcio (CaCO_3) aunado a la salinidad propia de la costa, genera como resultado suelos altamente halófilos.

c) Suelo

Los suelos son, en general, delgados y poco aptos para actividades agropecuarias y forestales extensivas, los suelos profundos principalmente están ocupados por humedales. Se identifican tres tipos de suelo, clasificados según la terminología de la FAO/UNESCO como: Regosoles Calcáreos (Rc), Rendzinas Litosoles (E+I) y Solonchac-Órtico o Mólico (Zo, Zm). Para INEGI estos mismos corresponden a Regosoles, Rendzinas y Solonchak.

Los regosoles calcáreos, en el área del corredor Costa Maya (Punta Herrero-Xcalak), se ubican en el cordón litoral, formando dunas y playas con pendientes poco pronunciadas pero suficiente para tener un drenaje superficial rápido. Son arenas profundas de más de 2 m, de color blanco o rosa y fuertemente permeables, el manto freático se localiza de los 70 a los 200 cm de profundidad, en estos suelos se desarrolla la vegetación halófila o de duna costera.

Las Rendzinas se localizan en la mayor parte de la región, se encuentran de 1 a 3 km del mar tierra adentro a excepción de la zona sur de Punta Herrero, en éstos se desarrollan la selva mediana y baja subperennifolias, son limo arcilloso. Los solonchak se localizan en las zonas inundables, principalmente en los extremos norte y sur de la región, muchas de las veces asociado con suelos akalché, en donde se desarrolla la vegetación de manglar y la selva baja inundable.

Los suelos están constituidos en mayor medida por un 67.23% de suelo tipo Rendezina, un 25.49% de Regosol y un 7.28 % Solonchack, en conclusión el suelo del SA está constituido en su mayoría por rendezina puesto que resulta usual encontrar este tipo de suelo dominando las áreas costeras, debido a la riqueza de carbonato de calcio orgánico que se ha ido depositando a lo largo de los años además de ser un suelo joven en constante renovación debido a los constantes embates de lluvias y vientos que erosionan tanto el suelo del sistema ambiental como de sus alrededores (Figura 4.13).

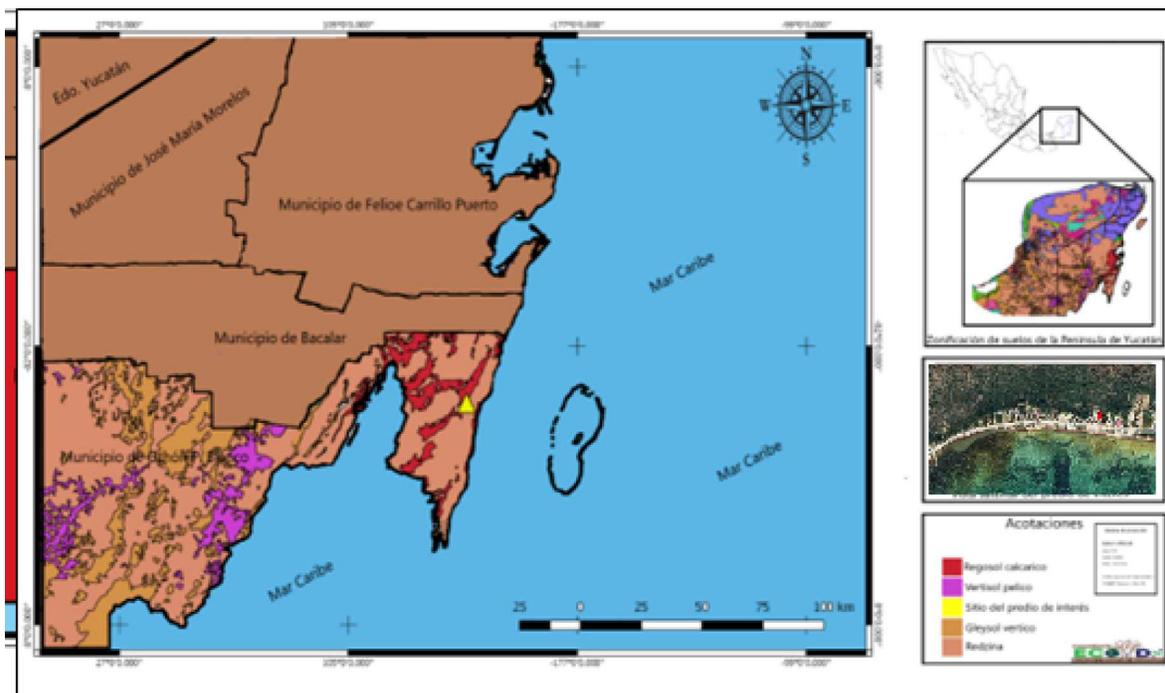


Figura 4.13.- Tipo de suelo del Sistema ambiental, constituido en su mayoría por rendezina.

d) Agua

El sistema ambiental se presenta como una planicie ligeramente inclinada desde el interior hacia la costa constituida por roca caliza y sedimentaria de origen marino. Debido a lo plano del relieve, el agua de lluvia no puede fluir y presenta pequeños ríos superficiales como Río Bermejo y más al sur Río Huach, asimismo dada la porosidad presente por los suelos ricos en roca caliza, que se extiende por toda la superficie del sistema Mahahual existe una dinámica de transferencia agua pluvial hacia las aguas subterráneas (Tabla IV.3).

Tabla IV.3.- Principales cuerpos de agua del sistema hidrográfico superficial de Mahahual.

NOMBRE DEL CUERPO DE AGUA	EXTENSIÓN (HA)
Laguna El Huach (Huache)	432
Laguna sin nombre	404
Laguna Uvero	281
Laguna Mala Noche	243
Laguna San Antonio	172
Laguna Cazona	151
Laguna Cementerio	147
Laguna el Cinco	68
Zona sujeta a inundación	58
Laguna Xcalak	54

El agua de lluvia se disemina y distribuye a través de las capas y porosidades que presentan las rocas de origen calizo, acumulándose en las profundidades y cavidades de las rocas o en la arena de tipo calcáreo, para formar lo que se conoce como manto freático. El agua del manto freático se mueve hacia la periferia infiltrándose entre las rocas calizas porosas del subsuelo y en grutas y conductos cavernosos interconectados de amplitud variada.

El flujo subterráneo propicia la disolución de la caliza formando cuevas y cavernas que, al derrumbarse sus techos, se descubren a la superficie como numerosas aguadas y cenotes, ya que cualquier hundimiento del terreno intersecta la capa de agua y la deja al descubierto. Debido al desnivel de la planicie, el agua del manto freático queda cada vez más cerca de la superficie a medida que se aproxima a la costa, donde coinciden el nivel del acuífero, la superficie del terreno y el nivel del mar formando la característica franja de humedales a lo largo del sistema ambiental (Silva *et al.*, 2014; Moreno-Casasola *et al.*, 2014).

En los lugares expuestos al embate de las olas, la franja de terrenos inundados se encuentra separada del mar por una serie de dunas arenosas. En esta zona se presenta

un pequeño acuífero secundario localizado en la berma de la playa a lo largo de toda la costa; la porosidad de la arena permite la recarga en época de lluvias, el agua de lluvia se filtra y se colecta por encima del agua salada debido a la diferencia de densidad. Este acuífero es usado a lo largo de la costa y es la única fuente de agua dulce para los residentes de la zona. Algunos esteros y lagunas costeras se encuentran directamente comunicados con el mar subterráneamente; aparentemente esta agua de baja salinidad descarga mar adentro en la región arrecifal.

Por las características del flujo de aguas subterráneas, las amenazas de contaminación por aguas residuales podrían repercutir en la fuente principal de agua potable, en la calidad del agua en las zonas inundables, en los arrecifes coralinos y en las pesquerías. Es fundamental que para el establecimiento de nueva infraestructura se tomen en cuenta las características geológicas e hidrológicas de la región, así como los procesos costeros a fin de evitar los impactos adversos al ambiente mediante el uso de sistemas de tratamiento de las descargas (Molina *et al.*, 1998).

Agua subterránea

En el estado de Quintana Roo existen tres acuíferos para la administración del agua de acuerdo con la división nacional, pero para fines prácticos, se considera como uno solo del cual se extrae 100% de agua subterránea para todos los usos. 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, el espesor medio del acuífero es de 50 m y la elevación del nivel estático va de los 20 m hasta casi cero en las costas; presenta un abatimiento anual estacional insignificante, seis centímetros.

Dentro de la región Costa Maya se hallan tres tipos de unidades geohidrológicas (INEGI, 1985 carta Hidrológica de aguas subterráneas E16-2-5 esc. 1:250 000), cabe mencionar que en el área existen dos zonas de veda, ambas controladas por la dirección general de aprovechamientos hidráulicos de la SARH (INEGI, 1985) (Figura 4.14).

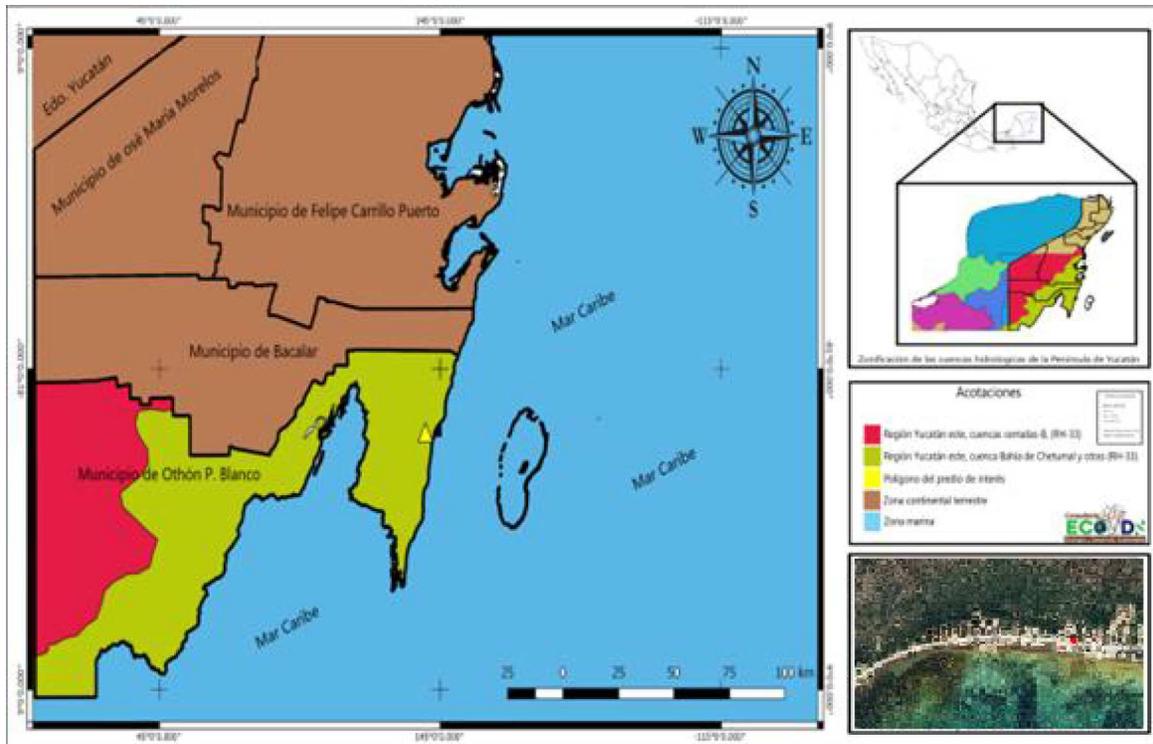


Figura 4.14.- Mapa de las zonas hidrológicas del municipio de Othón. P. Blanco, detalle en amarillo del predio de interés, situado en la cuenca llamada Bahía de Chetumal y otros de la región RH-33. Fuente Mapas temáticos de CONABIO.

Unidades geohidrológicas:

- ✚ Unidad de material consolidado con posibilidades altas. Se extiende por toda el área, ocupando gran porción de la sub-cuenca “Varias” extendiéndose muy cerca de la zona costera de la región Costa Maya. La conforma roca calcárea de textura cristalina y micro-cristalina, el acuífero es de tipo libre, se explota por medio de norias o cenotes, su nivel estático varía de 2 a 6 m, la temperatura es de 28°C y su uso es doméstico.
- ✚ Unidad de material consolidado con posibilidades bajas. - Este se encuentra en áreas no muy extensas diseminadas por toda la sub-cuenca “Varias” y en la formación arrecifal conocida como Banco Chinchorro. Están formados por calizas que pertenecen al Terciario (Textura micro-cristalinas y cristalinas) y Cuaternario (Influencia del Mar Caribe), ambas por estar temporalmente sujetas a inundación y por su cercanía a la costa, no son aptas para el desarrollo de acuíferos.
- ✚ Unidad de material no consolidado con posibilidades bajas.- Se ubican a lo largo de toda la costa. Ocasionalmente están sujeto a inundación, conformados por suelos palustre, lacustre, aluvial y litoral, de acuerdo a su carácter morfológico y estratigráfico son incapaces de conformar acuíferos (CNA, 1994).

e) Análisis de vulnerabilidad del area urbana en el sistema ambiental

Una condición del sistema ambiental es que se ubica en la zona costera totalmente, lo cual la hace vulnerable a los impactos de los fenómenos climáticos y aquellos derivados del calentamiento global entre los que destacan: las mareas y olas de tormentas; el aumento del nivel del mar; los vientos y las lluvias intensas; y periodos de sequía y calor más intensos y prolongados. Asimismo, el sistema ambiental se encuentra clasificado dentro del Atlas nacional de riesgo para esa zona de Quintana Roo como de grado de riesgo alto y medio para fenómenos atmosféricos como los vientos intensos, oleaje, mareas de tormenta, lluvias torrenciales y huracanes (CENAPRED, 2012).

Además de los fenómenos atmosféricos, la costa está expuesta al aumento del nivel del mar, lo que incrementa el impacto de las mareas y el oleaje, contribuye a la erosión de playas puesto que ocurre una remoción de las arenas lo que conlleva a una erosión mayor a la normal ocurrida por el oleaje y vientos ordinarios que se presentan todo el año, lo que contribuye a mayores daños durante las inundaciones.

El daño causado por las lluvias y los vientos también es relevante, paulatino y constante. Cada año, muchos caminos de acceso y viviendas en la costa son anegados y dañados; las playas se erosionan; estructuras colapsan; como consecuencia los medios de vida de las personas y la economía del estado se ven afectados.

De forma particular el predio de interés donde se efectuara la edificación se ubica dentro del PDU de Mahahual, además de estar situado en el centro hotelero y restaurantero de dicha comunidad, por lo que *a priori* se conocen las especificaciones de aprovechamiento del predio que dada la zona donde se ubica el uso de suelo, es para uso urbano por lo tanto es ampliamente permitido el efectuar edificaciones en dicha zona, además que cuenta con flora únicamente de herbáceas y fauna adaptada a las condiciones urbanas por lo que realizar este tipo de aprovechamientos en el predio no pondrá en riesgo la integridad de la biodiversidad ni afectara severamente su conducta ecológica.

4. 3.1.2 Medio biótico

4.3.1.2.1 Usos de suelo y vegetación identificados en el sistema ambiental y el predio.

De forma general la zona del corredor Costa Maya que incluye Mahahual sostiene un 66% de la cobertura vegetal corresponde a selva, un 15% a manglar y un 10.2% es sabana o área perturbada (Tabla IV.4) más específicamente encontramos que en el área de estudio los tipos de vegetación más representativos son:

Tabla IV.4.- Porcentajes de vegetación de la zona costa Maya incluido Mahahual.

TIPO DE VEGETACIÓN	PORCENTAJE EN LA ZONA "COSTA MAYA"
Selva mediana subperennifolia	41.00
Selva baja subperennifolia	25.00

Mangle chaparro	7.00
Mangle de borde	6.00
Asociaciones de mangle	2.00
Sabana	0.70
Áreas perturbadas	9.50
Humedales	7.75

De esta forma tenemos que de acuerdo a la información proporcionada por la carta de vegetación serie VII de INEGI 2018 se puede inferir que la parte donde el proyecto tiene área de influencia se cataloga como un uso urbano construido que colinda con vegetación secundaria de selva baja subperennifolia (Figura IV.15).

Es importante mencionar que este tipo de vegetación secundaria enunciado dentro del sistema ambiental se encuentran presentes dentro de la UGA 50 PDU Mahahual posterior al desarrollo del parque del manglar por lo cual no interactúan directamente con el área urbana construida, aunque si con otros desarrollos habitacionales incipientes en la traza urbana del kilómetro 55 (pueblo Mahahual).

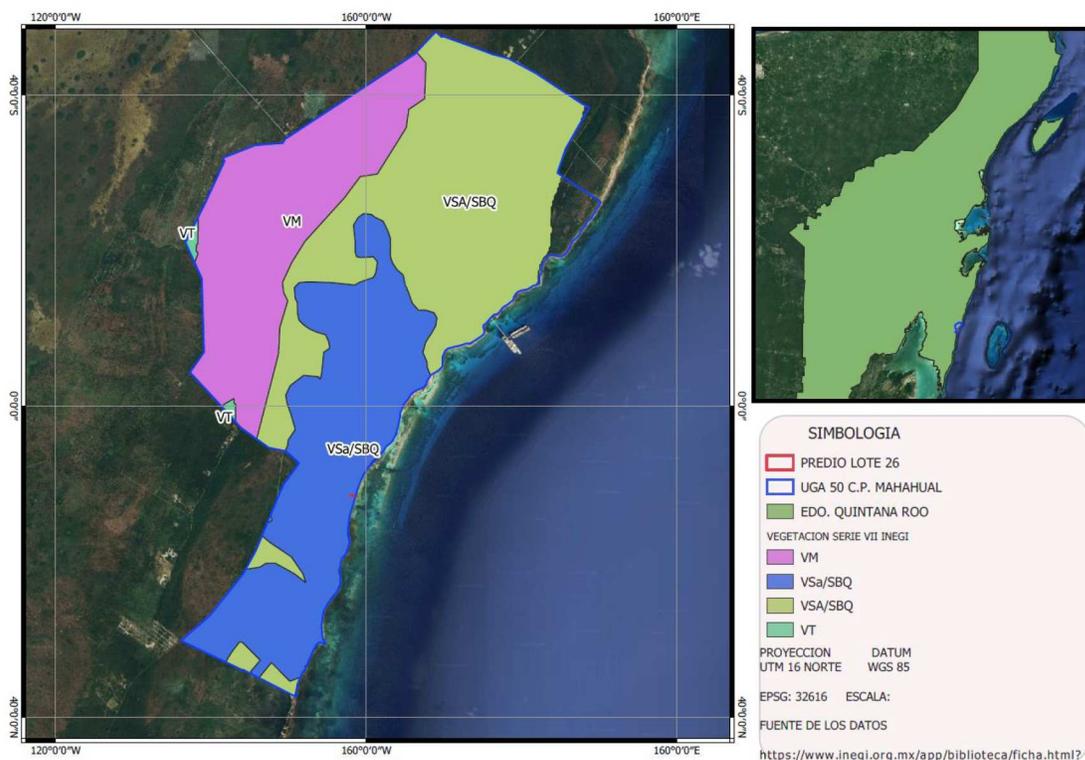


Figura IV.15.- Vegetación presente en el sistema ambiental determinado por la UGA 50 PDU Mahahual.

a) Análisis de la vegetación en el predio de interés con énfasis en riqueza, cobertura, estructura, composición y diversidad de las comunidades terrestres

De forma particular el predio alberga una comunidad vegetal muy reducida y esteparia, en su totalidad dominada por herbáceas como: *Parthenium hysterophorus* (mala hierba), *Chloris gayana* (zacate), *Cenchrus echinatus* (cadillo), *Commelina erecta* (tripa de pollo), *Cynodon dactylon* (pasto bermuda), *Cenchrus ciliaris* (colita de gato), *Bouteloua gracilis* (zacate navajita), *Sorghum halepense* (zacate Jhonson)

Asimismo, se tiene el registro de un individuo de *Coccoloba uvifera* (Uva de Mar).

De las especies observadas resulta interesante la flora de tipo herbácea, lo anterior es atribuible al tipo de suelo que se presenta pues los suelos de tipo rendezina ricos en roca caliza son habitualmente suelos esteparios y jóvenes donde resulta complicado el establecimiento de semillas de especies arbóreas, esto debido a los requerimientos nutricionales y de condiciones abióticas (luz y agua) que necesitan para germinar.

Además, según la teoría de la sucesión vegetal, las primeras plantas en establecerse han de ser herbáceas (vegetación pionera) puesto que estas permitirán el establecimiento de nutrientes para fertilizar el suelo de tal forma que dicha zona carente de nutrientes sea más óptima para la permanencia de plantas más específicas.

De las especies de flora encontradas en el predio destaca *C. echinatus* (cadillo), por presentarse en amplios parches y dada la ecología de esta especie es habitual observar su presencia en zonas costeras, pues resulta ser una planta con alta tolerancia a la salinidad y suelos con déficit de nutrientes (Rubí, 2013) el encontrarla una abundante cantidad de parches de esta especie en el predio podría indicar claramente las pobres condiciones en cuanto a nutrientes que presenta dicha área.

La presencia en el predio de plantas de la familia Poaceae como; *C.gayana*, *C. dactylon*, *C. ciliaris* y *B. gracilis*, resulta importante puesto que es usual que las especies pertenecientes a esta familia formen relaciones simbióticas con hongos como las micorrizas o en su defecto con bacterias diazotróficas pertenecientes a los géneros *Azospirillum*, *Azotobacter*, *Azoarcus* y *Herbaspirillum* (Torres, 2010), estas asociaciones permiten a dichas plantas establecerse en suelos agrestes carentes de nutrientes y a su vez obtienen mediante ya sea los hongos o las bacterias la capacidad de fijar el nitrógeno atmosférico (N₂) al suelo, de tal forma que lo enriquecen para otros organismos vegetales.

En conclusión, se puede argumentar que teniendo como referencia las especies encontradas en el predio de interés, este se encuentra bajo una presión ambiental severa por la carencia de nutrientes que presenta, aunado al tipo de suelo y las condiciones de presión propias de los sistemas costeros como el embate de los vientos, alta salinidad y lluvias frecuentes. Por otra parte, debido a encontrar solo presencia de vegetación herbácea es indicativo que en el predio se encuentra en una etapa de sucesión vegetal muy temprana, puesto que el predio se encuentra completamente urbanizado y que el área se encuentra destinada a urbanización en el PDU de Mahahual.

4.3.1.2.2. Fauna

a) Fauna registrada en el área proyectada para el desarrollo de las obras

Actualmente la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) reporta que para el Estado de Quintana Roo existe una riqueza terrestre de 11 especies de anfibios, 56 de reptiles, 340 de aves, 43 de mamíferos terrestres, 8 de mamíferos acuáticos y 39 de mamíferos voladores. En el Estado el grupo de organismos más abundante son las aves, registrando aproximadamente 72 especies, de acuerdo con su presencia, distribución y abundancia que se ve favorecida principalmente por los diferentes tipos de hábitat que se presentan en el estado y a la gran capacidad de adaptación que poseen estos organismos (Paynter 1955).

Las características geográficas y climáticas presentes en la zona, propician la formación de mosaicos de vegetación; de esta manera en Costa Maya tenemos representados, selvas, sabanas, manglares, y vegetación de dunas costeras. En estos ecosistemas encontramos el hábitat ideal para una gran variedad de especies animales, las que interactúan con el medio y algunas de las cuales son importantes para el hombre.

En el predio de interés, al no haber presencia de vegetación la fauna presente es fauna de zonas perturbadas o desarrolladas, entre los que se encuentra: *Quiscalus mexicanus* (K'awis o K'au), *Columba livia* (paloma cacera), *Zenaida asiatica* (paloma torcaza), *Columbina talpacoti* (tortolita), *Pitangus sulphuratus* (bienteveo), *Anolis sagrei* (lagartijas) y por último la especie introducida *Hemidactylus frenatus* (cuijas) mismas que están adaptadas a este tipo de urbanización y son parte del entorno, por lo que la construcción del hotel no pone en riesgo a ninguna de ella (Figura 4.16).



Figura 4.16.- Fauna avistada en el predio, A) vista dorsal de *H. frenatus*, b) vista lateral de *Q. mexicanus*.

4. 3.1.3 Medio Socioeconómico

a) Demografía

Mahahual es una comunidad caribeña y ribereña localizada a una altura de 1 metro sobre el nivel del mar, según datos obtenidos del censo de población y vivienda del INEGI en 2010 en Mahahual existe hogar para 920 habitantes de cuales 483 son hombres o niños y 437 mujeres o niñas, por lo que se tendría una constitución social de género para esta comunidad de 53 % masculino y 47 % femenino es decir existen más hombres que mujeres. Del total poblacional de 920 habitantes, 608 de ellos son adultos, 266 son menores de edad y 46 son mayores de 60 años. Sobre el acceso al seguro social disponen 422 habitantes es decir el 46 % de la población.

b) Procesos migratorios

En los últimos años se ha venido manifestado de manera constante un proceso migratorio cíclico, es decir, ante el gran atractivo que representa la captura de productos del mar como es la Langosta (*Panulirus argus*) y el Caracol rosado (*Lobatus gigas*). Cuando se presentan las épocas de veda total (que comprende los meses de mayo y junio), gran parte de los pescadores regresa a sus comunidades de origen para descansar o realizar alguna otra labor, regresando a la práctica de las artes de pesca a principios del mes de julio.

De cualquier manera, se debe mencionar que los movimientos migratorios que se suscitan en la zona, se deben principalmente a la búsqueda de nuevas fuentes de empleo y mejores perspectivas de vida de mexicanos y extranjeros.

c) Infraestructura

En 2010 Mahahual presentaba una morfología habitacional mayor que hace dos años al construir corredores comerciales a la salida del muelle de cruceros, y 3 mil casas de interés social para los trabajadores.

En cuanto a vías de comunicación, se cuenta con una carretera de asfalto que comunica a la comunidad de Mahahual con cafetal, que también entronca a un camino de terracería que comunica con Punta Herrero y demás localidades con rumbo a la reserva de la biosfera de Sian Ka'an; esta carretera al llegar a Mahahual continua por el malecón para después convertirse en un camino de terracería denominado antiguo camino costero que comunica con el poblado de Xcalak. También existen dos aeropistas una ubicada en Pulticub y la otra en Xcalak; en cuanto a servicios terrestres de comunicación, se tiene un sitio de combis que realizan la ruta Chetumal - Mahahual y con autobuses de la línea Caribe (Rivera-Arriaga *et al.*, 2010).

d) Materiales de construcción de las viviendas

La mayor parte de las casas de Mahahual están construidas con cemento, material más resistente en caso de huracán. El 80% de las viviendas cuentan con piso de cemento, y el 70% tienen techo de este material. El resto de las viviendas están construidas con otros materiales, principalmente de madera o de lámina y cartón.

e) Servicios de salud

Mahahual cuenta con una clínica de los Servicios Estatales de Salud (SESA) que ofrece servicio básico y es atendida por un solo doctor, por lo que no se ofrece el servicio las 24 horas ni los siete días de la semana. Además, el doctor de la clínica debe estar presente en las instalaciones del muelle de cruceros cuando los barcos arriban por si algún pasajero requiere la atención, por lo que aún en días y horas hábiles, puede que no haya quién ofrezca el servicio médico. Algunos pobladores se encuentran afiliados al programa del Seguro Popular, aunque tienen que ir a Chetumal para poder tener acceso al mismo. El 20.8% de las personas entrevistadas en Mahahual fueron derechohabientes a servicios de salud, ya sea del Seguro Social o por el programa Seguro Popular (Rivera-Arriaga *et al.*, 2010).

f) Organizaciones productivas

En Mahahual existen diferentes asociaciones con fines productivos, siendo las cooperativas la forma más común de organización (Tabla IV.5) (Rivera-Arriaga *et al.*, 2010).

Tabla IV.5.- Organizaciones con fines productivos existentes en la comunidad de Mahahual (Rivera-Arriaga *et al.*; 2010).

ORGANIZACIONES TRABAJADORAS DE MAHAHUAL
Cooperativa pesquera Banco Chinchorro
Cooperativa turística Tritones de Mahahual

Cooperativa turística Chinchorros de Caribe
Cooperativa turística dorados de Mahahual
Cooperativa turística Paraíso del Caribe
Cooperativa Pioneros de Mahahual
Sindicato de taxistas Costa Maya

g) Factores de vulnerabilidad ambiental que afectan en la economía de los pobladores

Entre los factores de vulnerabilidad que tienen mayor incidencia en las estrategias de los modos de vida de los habitantes de Mahahual se encontraron:

1. La lejanía de la comunidad; el poblado de Limones es la localidad más cercana y se encuentra a 60 kilómetros de Mahahual de igual manera la capital del estado Chetumal, se encuentra a 160 kilómetros de la comunidad.
2. Los eventos meteorológicos; los ciclones tropicales son una amenaza constante para la región, con los posibles daños que estos pueden dejar, ya sea a los habitantes y a la infraestructura, o a los recursos naturales de la zona. Del año 1900 al 2008, 20 ciclones tropicales afectaron a la región Mahahual, de los cuales 11 alcanzaron la clasificación de huracán. El huracán Dean en 2007 es el que mayor destrucción ha dejado en Mahahual, devastando gran parte de las casas, negocios e infraestructura y dañando al muelle de cruceros, por lo que el arribo de los barcos fue cancelado durante poco más de un año.
3. La degradación del arrecife; el arrecife de coral del litoral de Mahahual presenta evidencias de degradación y reducción en las poblaciones de especies aprovechables por los pescadores, situación que afecta a los pescadores por la disminución de langosta y caracol, especies en las que basan sus ingresos. Por esta razón, los pescadores cada vez tienen que recorrer mayores distancias en el mar para encontrar su producto (langosta y caracol), haciendo que la pesca sea una actividad cada vez menos rentable. Así también, los pescadores reconocen que la pesca de escama (especies de peces óseos) no es económicamente atractiva para ellos debido al bajo costo que tiene este producto. En el arrecife de coral se concentran las actividades turísticas de buceo y snorkel, por lo que su degradación puede afectar a estas actividades. En Mahahual, algunos prestadores de servicios afirman que el arrecife frente al poblado ya no tiene las características estéticas que tenía hace 10 años debido a la muerte de coral y a la escasez de peces. Asimismo, estas personas argumentan que algunas áreas de pastos marinos fueron dragadas por algunos hoteles para que los turistas encontraran playas de arena, y para permitir el paso de embarcaciones (Thomassiny-Acosta, 2010).

4. Pesca ilegal; se realiza en el litoral, incluyendo el arrecife frente al poblado y es practicada tanto por pescadores locales, como por personas que viven en otras localidades y que arriban a la zona para practicar esta actividad. Las personas de Mahahual que se dedican a esta actividad venden su producto en algunos restaurantes del poblado, los cuales preparan platillos para los turistas que llegan a la zona. Con la finalidad de proteger las poblaciones de las especies capturadas en la pesca, y para asegurar la viabilidad de esta actividad, se han decretado vedas (periodos en los que está prohibido pescar).

5. La temporalidad del turismo; Los resultados de estudios realizados indican que el muelle de cruceros representa la principal fuente de ingreso (directa o indirecta) de la mayoría de las familias de Mahahual. No obstante, el número de cruceros que llega a la comunidad, entre mayo y octubre, es en promedio de dos mensuales, contra un promedio de 24 mensuales que arriban entre noviembre y febrero, por lo que los ingresos de las familias se ven afectados los seis meses de la temporada baja de cruceros (Thomassiny Acosta, 2010) (Tabla IV.6).

Tabla IV.6.- Principales factores que afectan las actividades productivas de las familias de Mahahual y meses en que estas se presentan (Thomassiny-Acosta, 2010).

Temporada	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Noy	Dic
Temporada baja de cruceros												
Temporada baja de turismo nacional												
Posible cancelación de cruceros por viento												
Veda de langosta												
Veda de caracol												

h) Actividades económicas de la población en Mahahual

Sobre la actividad principal a la cual se dedica el jefe del hogar, en Mahahual hubo una alta diversidad de actividades (Tabla IV.7) (Thomassiny-Acosta, 2010).

Tabla IV.7.- Actividades económicas a las que se dedican los pobladores de Mahahual. Se presenta la actividad principal y el número de actividades económicas realizadas por año.

Nivel económico	% de hogares					Actividad principal				N°. actividades realizadas		
	10	20	30	40	50	Pesca	Turismo	Artesano	Otro	Una	Dos	>2
1						33%	0%	0%	67%	67%	0%	33%
2						18%	55%	9%	18%	36%	9%	55%
3						10%	50%	20%	20%	40%	40%	20%

4. 3.1.4 Paisaje

Mahahual se encuentra localizada en la zona costera por lo que el arrecife representa la base del capital natural de la comunidad, ya que en él se realizan las dos principales actividades (turismo y pesca). Dentro de las actividades turísticas, la práctica de snorkel y buceo se realiza en el arrecife, así como la captura de langosta y caracol, que son la principal fuente de ingresos de las personas que realizan pesca. Cabe señalar que Banco Chinchorro aproximadamente 30 km de las costas de Mahahual, también forma parte del capital natural de la comunidad, al ser utilizado tanto para actividades pesqueras como turísticas (Castillo-Villanueva *et al.*, 2014).

Las zonas terrestres se encuentran cubiertas por manglar y selva baja. En estos ecosistemas habita una gran cantidad de especies de mamíferos y reptiles. Sin embargo, en la comunidad no se registran actividades productivas que utilicen la vegetación, ni la fauna silvestre en actividades de cacería. Lo anterior puede ser un sesgo, debido a que no se cuentan con registros fidedignos para dichas actividades (Castillo-Villanueva *et al.*, 2014).

4.3.5 Diagnóstico Ambiental

Una vez descrito el sistema ambiental en términos de su naturaleza costera y establecida el área de influencia mediante las Unidades de gestión ambiental y su zonificación propuesta por los instrumentos normativos vigentes, se plantea realidad en el sitio (a nivel predial) de los impactos que ya ocurren y cómo influye en el sistema ambiental antes descrito.

Para ello se consideran los factores de impactos en virtud de sus posibles efectos a los ecosistemas establecidos en el sistema ambiental:

- Alteración de los ecosistemas marinos.

- Protección a los ecosistemas costeros marinos y terrestres.
- Protección a la fauna marina.
- Economía local y regional en el Sistema Ambiental.
- Fenómenos climáticos y sus efectos.
- Construcción y mano de obra.
- Cambio climático.
- Calidad del agua, aire, suelo y recursos biológicos.

Para ello se presenta a continuación una tabla síntesis, así como la evaluación de la vulnerabilidad (Tabla IV.8)

Tabla IV.8.- Tabla de Componentes del sistema ambiental.

VULNERABILIDAD BIOLÓGICA	CONDICIÓN AMBIENTAL ACTUAL	INDICADOR	CONDICIÓN AMBIENTAL DEL PREDIO	INDICADOR	Vulnerabilidad física				
					Riesgo de erosión	Inundación	Huracán	Viento	Temperatura extrema
Suelo	En la región se presentan suelos principalmente de rendzinas y sedimentarios (regosol y solonchak) por procesos geológicos naturales, en la zona litoral se caracteriza por ser arena con características de grano medias y finas. En condición urbanizada.	Erosión laminar	El predio presenta dos tipos de suelos el suelo arenoso propio de la línea de costa con playa arenosa actualmente con presencia únicamente de vegetación herbácea, los suelos pese a ser suelos de tipo arenoso, bajo la superficie están dominados por suelo tipo rendzina con presencia de saskab.	Erosión laminar	BAJO	MEDIO	ALTO	MEDIO	BAJO
Agua	El agua se presenta en forma de escurrimiento superficial con baja	Nitratos (materia orgánica presente)	En el predio no se ha realizado apertura de pozo, el agua presente se escurre en dirección	Nitratos (materia orgánica presente)	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

	<p>tasa de infiltración debido a la presencia de una capa arcillosa acumulativa, y a la compactación que presenta el suelo debido a que se ubica dentro de la zona urbana, la escorrentía presenta dirección hacia el litoral por la permeabilidad de la arena constituyendo un pequeño acuífero de agua dulce que flota sobre el agua salada y es la única fuente de agua dulce para los habitantes de la zona, debido a su pequeño espesor y que tiene que infiltrarse es muy vulnerable a la contaminación.</p>	<p>, fosfatos (residuos de detergente), coliformes totales, fecales y <i>E.coli</i> (contaminación fecal) así como Cloruros y conductividad (intrusión salina).</p>	<p>al mar durante la época de lluvias, la permeabilidad del predio es muy baja por la degradación que presenta, aunado a la nula cobertura vegetal arbórea y al suelo arcilloso.</p>	<p>, fosfatos (residuos de detergentes), coliformes totales, fecales y <i>E.coli</i> (contaminación fecal) así como Cloruros y conductividad (intrusión salina).</p>					
Aire	<p>No se tiene desarrollo de industria que afecten con emisiones fijas la calidad del aire la presencia de viento intermitente en la costa permite la disipación de pequeñas emisiones de CO² producto de la</p>	<p>Presentar medidas de mitigación para partículas suspendidas en el aire sobre todo durante la fase de construcc</p>	<p>En la actualidad en el predio no se realizan actividades sin embargo se tomarán medidas que eviten la dispersión de las partículas de materiales de construcción al aire.</p>	<p>Medidas de mitigación para partículas suspendidas en el aire sobre todo durante la fase de</p>	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

	quema de leña en algunos hogares por lo cual se puede inferir que la calidad del aire es buena.	ión del proyecto.		construcción del proyecto.					
Flora	Presenta únicamente vegetación secundaria herbácea, arbustiva y arbórea constituida por zacates y gramíneas no perennes así como ciricote de playa (<i>Cordia sebestana</i>), cocos (<i>Cocos nucifera</i>) y majahua (<i>Hampea trilobata</i>)	% de áreas verdes con vegetación	Únicamente presenta un ejemplar de vegetación arbustiva (<i>Coccoloba uvifera</i>), posee plantas rastreras y herbáceas.	Debido a la presencia del predio desmontado, una medida de compensación será la siembra de vegetación nativa en las áreas verdes.	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO	BAJO
	Fauna		Conteo de especies mediante observación directa en lapsos de tiempo, número total de avistamientos						
Manglar	Las especies de mangle en el sistema ambiental son tres: <i>Rhizophora mangle</i> L. (mangle rojo), <i>Laguncularia racemosa</i> (L.) Gaertn. f. (mangle blanco), <i>Avicennia germinans</i> (L.) Stearn (mangle negro). Estas especies pueden	cobertura de manglar en % anual	En el predio no existe manglar, pese a lo anterior se tiene mangle enano a una distancia de 300 metros aproximadamente.	Cobertura de manglar en % anual	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

	<p>formar parte exclusivamente de manglar enano. Se encuentran distribuidas en el parque del manglar.</p> <p>Existe una clara pérdida de cobertura ocasionada por el huracán Dean en su paso por el sistema ambiental (Mahahual) que incluye el predio de realización de las obras</p>								
Población Humana	<p>La población total en 2010 fue de 920 habitantes con 483 hombres y 437 mujeres. Del total de la población el 47,93% proviene de fuera del estado de Quintana Roo.</p> <p>El 2.07% de la población es analfabeta donde el 2.28% de los hombres y el 1.83% de las mujeres. Con un grado de escolaridad de 9.11 años.</p> <p>El 15,43% de la población es indígena y el 7.5% habla alguna lengua indígena.</p> <p>Del total de la población mayor a</p>	<p>Tasa de crecimiento poblacional y calidad de los servicios de: salud, vivienda, empleo y nivel educativo</p>	<p>El predio desarrollará un hotel de cinco plantas por lo cual, puede establecerse que durante la etapa de construcción será una fuente de empleo temporal para la localidad de Mahahual, además durante la etapa de funcionamiento también permitirá el desarrollo de empleos como, recepcionistas, camaristas, contadores, gerentes, etc.</p>	<p>Número de empleos generados.</p>	ALTO	ALTO	ALTO	MEDIO	MEDIO

	<p>12 años está ocupada laboralmente siendo un 62.73% hombres y el 37.30% mujeres.</p> <p>Es cuenta con 806 viviendas.</p>								
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

CAPÍTULO V

V IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

5.1 Identificación de los impactos a realizar en las obras en relación al sistema ambiental

Existe una gran diversidad de modelos y procedimientos para realizar la evaluación de impactos sobre el medio ambiente o sobre sus componentes, algunos generales, otros específicos para situaciones o aspectos concretos, otros de tipo cualitativo u operando con amplias bases de datos e instrumentos de cálculos sofisticados, los hay de carácter estático o dinámico, etc. Es importante señalar que la afectación será de intensidad variable sobre los diversos componentes ambientales durante la ejecución de las obras del proyecto, incluyendo las actividades que correspondan a la etapa de operación-mantenimiento.

Para el proyecto denominado “**HOTEL BOUTIQUE CASA DE MAR**” que consiste en un edificio hotelero de planta baja, más cuatro niveles a base de concreto ubicado en un área urbana con servicios y zonificada por un programa de desarrollo urbano, se analizarán las actividades para la descripción de los impactos ambientales y su evaluación.

Se presentan a continuación la identificación de los impactos ambientales a realizar que se describen para:

a) Identificación de las actividades a realizar por etapa del proyecto (Tabla V.1)

Tabla V.1.- Etapas y actividades a realizar en el proyecto “HOTEL BOUTIQUE CASA DE MAR”.

ETAPA	ACTIVIDAD REALIZADA
Acondicionamiento del predio	Desplante de pilotaje para cimientos semi-profundos
	Instalación de la bodega provisional y sanitarios portátiles
Construcción	Excavación de los cimientos, colado de zapatas de ligas y dados, cadena, muros, cadenas, castillos y losa de planta baja.
	Construcción de las áreas comunes del hotel.
	Instalación del sistema de drenaje
	Instalaciones eléctricas, hidráulicas y sanitarias.
	Limpieza y entrega de la obra- con desmantelamiento de la bodega de construcción
Operación	Limpieza y mantenimiento de instalaciones
	Actividades de uso del agua, lavandería, uso sanitario y cocina

	Manejo de residuos sólidos y líquidos
Mantenimiento de las instalaciones del hotel	Mantenimiento de las instalaciones hoteleras, eléctricas, sanitarias y jardines

b) Lista indicativa de indicadores de impacto

A continuación, se presenta una lista Indicativa de los factores físicos, biológicos y socioeconómicos que mejor representan las características del ambiente en el sitio (Tabla V.2).

Tabla V.2.- Listado de factores físicos, biológicos y socioeconómicos representativos.

GRUPO DE FACTORES DEL MEDIO	MEDIOS	COMPONENTES	PARÁMETROS O INDICADORES DE IMPACTO
Factores abióticos	Agua	Superficial	nitratos, fosfatos, coliformes totales, fecales, <i>E. coli</i>
		Subterránea	
		Drenaje vertical	Distancia al Manto freático
	Suelo	Erosión	Perdida de cobertura vegetal
		Características geomorfológicas.	Presencia de geoformas
		Estructura del suelo	Áreas sujetas a inundación
	Atmosfera	Características físico-Químicas	Partículas suspendidas
		Calidad del aire	
		Visibilidad	Presencia de estructuras ajenas al paisaje
		Estado acústico natural microclima	Presencia de ruido Vegetación psamofila
Factores bióticos	Flora	Terrestre	Diversidad y abundancia
	Fauna	Terrestre	Diversidad y abundancia
	Paisaje	Terrestre	Presencia de ecosistemas, geoformas
Factores socioeconómicos	Social	Bienestar social	Empleos generados
	Económico	Empleo	

Y una lista Indicativa de las actividades más relevantes de las obras, realizada con base en el análisis de las actividades que se llevaran a cabo durante el acondicionamiento del terreno y construcción (Tabla V.3).

Tabla V.3.- Actividades más relevantes de las obras y etapas de construcción.

ETAPA	ACTIVIDAD REALIZADA
Acondicionamiento del predio	Desplante de pilotaje para cimientos semi-profundos
	Instalación de la bodega provisional y sanitarios portátiles
Construcción	Excavación de los cimientos, colado de zapatas de ligas y dados, cadena, muros, castillos y losas de planta baja y N1, N2, N3 y N4.
	Construcción de las áreas comunes del hotel y acabados
	Instalación del sistema de drenaje
	Instalaciones eléctricas, hidráulicas y sanitarias.
	Limpieza y entrega de la obra con desmantelamiento de la bodega de construcción
Operación	Limpieza y mantenimiento de instalaciones
	Actividades de uso del agua, lavandería, uso sanitario y cocina
	Manejo de residuos sólidos y líquidos
Mantenimiento de las instalaciones del hotel	Mantenimiento de las instalaciones hoteleras, eléctricas, sanitarias y jardines

5.1.1 METODOLOGIA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Dentro de las técnicas podemos citar aquellas de tipo lista de chequeo; identificación de las acciones de las obras que han causado y pueden causar impactos, sobre los componentes ambientales que son los receptores y la evaluación a través del uso de una matriz de impactos con sus interacciones (Leopold modificada o de Batelle-Columbus).

5.1.1.1 IDENTIFICACIÓN DE LAS ACCIONES DEL PROYECTO CAPACES DE PRODUCIR IMPACTO

A continuación, se presentan una lista de chequeo de las principales acciones del proyecto que generan impactos en los componentes del ecosistema y sobre las cuales se desarrollara la metodología matricial para la evaluación posterior de impactos (Tabla V.4).

Tabla V.4.- Principales acciones del proyecto que generan impactos en los componentes del ecosistema.

ETAPA	ACTIVIDAD REALIZADA	PRINCIPAL FACTOR AFECTADO	EFECTO
Acondicionamiento del predio	Desplante de pilotaje para cimientos semi-profundos	Biótico (Flora) Abiótico (Suelo)	❖ Pérdida de la cobertura vegetal ❖ Modificación de la estructura del suelo
	Instalación de la bodega provisional y sanitarios portátiles	Abiótico (Suelo) Abiótico (Agua)	❖ Erosión laminar del suelo ❖ Contaminación por residuos sanitarios y de manejo especial
Construcción	Excavación de los cimientos, colado de zapatas de ligas y dados, cadena, muros, cadenas, castillos y losas de planta baja y N1, N2, N3 y N4.	Abiótico (Suelo) Abiótico (Agua) Abiótico (Aire)	❖ Erosión laminar del suelo. ❖ Contaminación del suelo por residuos sólidos y de manejo especial. ❖ Pérdida de drenaje natural del suelo. ❖ Captación menor de agua. ❖ Dispersión de polvos fugitivos
	Construcción de las áreas comunes del hotel y acabados		❖ Pérdida de la estructura del suelo.
	Instalación del sistema de drenaje	Abiótico (Suelo) Abiótico (Agua)	❖ Pérdida de la estructura del suelo. ❖ Pérdida de infiltración de lluvia. ❖ Contaminación por efluente de aguas sanitarias.
	Instalaciones eléctricas, hidráulicas y sanitarias.	Abiótico (atmósfera) Abiótico (suelo)	❖ Generación de ruido ❖ Contaminación por residuos de manejo especial.
	Limpieza y entrega de la obra con desmantelamiento de la bodega de construcción		
Operación	Limpieza y mantenimiento de instalaciones	Abiótico (atmósfera) Abiótico (suelo)	❖ Generación de ruido ❖ Contaminación por residuos de manejo especial.

	Actividades de uso del agua, lavandería, uso sanitario y cocina	Abiótico (Agua)	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Contaminación con residuos fosfatados, grasas y aceites. ❖ Contaminación con aguas negras y grises.
	Manejo de residuos sólidos y líquidos	Abiótico (Suelo) Abiótico (Agua)	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Se evita la dispersión de residuos sólidos y de manejo especial. ❖ Se evita la contaminación de los cuerpos de agua, superficiales y subterráneos.
Mantenimiento de las instalaciones del hotel	Mantenimiento de las instalaciones hoteleras, eléctricas, sanitarias y jardines	Abiótico (Atmósfera) Abiótico (Suelo) Abiótico (Agua)	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Generación de ruido ❖ Contaminación por residuos de manejo especial. ❖ El mantenimiento de instalaciones hidráulicas puede evitar la contaminación por fugas.

5.2 CARACTERIZACION DE LOS IMPACTOS

Cada actividad de la obra fue analizada individualmente identificando las acciones o aspectos generadores de impacto ambiental, calificando cada uno de ellos con dos criterios cualitativos a los que previamente se les asignó un valor que permite cuantificarlos.

El objetivo de esta técnica es minimizar el efecto de la valoración subjetiva que es inherente a todo proceso de evaluación.

Para valorar los impactos se sirvió de dos escalas, para la magnitud y la importancia (Tabla V.5).

Tabla V.5.- Símbolos y valores usados para generar la matriz. Modificado de Leopold.

SIMBOLOGÍA MATRIZ DE IMPACTOS		
M	Magnitud	
	1	Menor
	2	Medio
	3	Mayor

I	Importancia	
	1	Insignificante
	2	Significante
	3	Muy significativa
-	IMPACTO NEGATIVO	
+	IMPACTO POSITIVO	
T	VALOR TOTAL DEL IMPACTO	
T=M/I		

Como se puede observar se agregó el valor de + o -, al valor de magnitud, para identificar si el impacto fue negativo o positivo, dentro de la matriz no se observa el signo +, por lo que la ausencia del signo -, indica que el valor es positivo.

Al obtener un valor de magnitud e importancia para cada impacto generado por la actividad, se hizo uso de la siguiente fórmula:

$$T = (+/-) (M / I)$$

Donde:

T= Valor total del impacto

+ = Impacto positivo

- = Impacto negativo

M= Magnitud del impacto

I= Importancia del impacto

Con los valores obtenidos se integró un valor promedio de los impactos por actividad y por el total del proyecto.

Los resultados de la evaluación permiten identificar con facilidad las actividades cuyos impactos deben ser mitigados o compensados, así como permiten identificar y valorar los beneficios que traerán a la comunidad.

Asimismo, ofrece la posibilidad de alertar sobre aquellos impactos que afecten de un modo significativo al ecosistema y la posibilidad de definir el indicador que habrá de utilizarse para medir cuantitativamente los efectos generados por las acciones de las obras.

5.2.1 CRITERIOS

Los criterios utilizados para evaluar el proyecto son los siguientes:

a) **Carácter, Naturaleza o Signo del impacto**

Es la expresión más simple de las consecuencias resultantes de la actividad analizada sobre los componentes del medio físico, natural y socioeconómico ya que estas pueden ser benéficas en cuyo caso se califican con signo positivo (+) o adversas que se califican con signo negativo (-).

b) **Importancia**

Se establece una escala arbitraria de 1 a 3 para dimensionar los impactos potencialmente generados al tiempo que se les asigna una palabra clave para significarlos y facilitar su comprensión:

Insignificante. - Con valores de 1 cuando inciden sobre recursos que ya han sido previamente afectados o que son relativamente abundantes.

Significante. - Con valores de 2 cuando alteran ostensiblemente el medio natural o los beneficios que generan son verdaderamente importantes para el medio físico o socioeconómico.

Muy significativo. - Con valores de 3, si los podemos calificar como sumamente graves en caso de ser adversos a la integridad de los ecosistemas o en el caso de que sean sumamente benéficos a los ecosistemas o al medio socioeconómico.

c) **Magnitud**

Se refiere a la dimensión físico-espacial que se puede ver afectada, con relación al desarrollo del proyecto. Se consideran 3 niveles con una escala de 1 a 3.

Menor. - Cuando los efectos se perciben a una distancia menor a 100 m alrededor de la obra que produce el impacto. (Valor 1)

Medio. - Cuando los efectos se perciben en un radio de 1 kilómetro. (Valor 2)

Mayor. - Cuando se afecta un radio de más de 1 kilómetro, repercute en el ámbito municipal, o afecta dos o más poblaciones. (Valor 3)

5.2.2 INDICADORES DE IMPACTO

En la siguiente tabla se redactan los parámetros de impactos (Tabla V.6)

Tabla V.6.- parámetros cualitativos y cuantitativos indicadores de impacto usados para medir las afectaciones a los tres factores del ambiente, así como sus medios y componentes ambientales.

GRUPO DE FACTORES DEL MEDIO	MEDIOS	COMPONENTES	PARÁMETROS O INDICADORES DE IMPACTO
Factores abióticos	Agua	Superficial	nitratos, fosfatos, coliformes totales, fecales, <i>E. coli</i>
		Subterránea	
		Drenaje vertical	Distancia al Manto freático
	Suelo	Erosión	Perdida de cobertura vegetal
		Características geomorfológicas	Presencia de geoformas
		Estructura del suelo	Áreas sujetas a inundación
	Atmósfera	Características físico-Químicas	Partículas suspendidas
		Calidad del aire	
		Visibilidad	Presencia de estructuras ajenas al paisaje
Estado acústico natural microclima		Presencia de ruido Vegetación psamofila	
Factores bióticos	Flora	Terrestre	Diversidad y abundancia
	Fauna	Terrestre	Diversidad y abundancia
	Paisaje	Terrestre	Presencia de ecosistemas, geoformas
Factores socioeconómicos	Social	Bienestar social	Empleos generados
	Económico	Empleo	

Derivado de análisis de etapas y componentes a afectar en el cual se consideró lo siguiente:

Niveles:

Se refiere a las fases del proyecto u obra hasta su finalización, se deben considerar la planeación, preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento.

Elementos:

Son los elementos que se ven en interacción con las obras ó proyecto en cada una de las distintas fases del mismo.

Acciones: Son las causas directas y bien definidas del impacto

Ahora bien, las acciones se pueden subdividir en:

Relevantes: son aquellas que desencadenan efectos notables.

Excluyentes/interdependientes: evitar solapamientos o sinergia en la contabilidad de los impactos ambientales.

Identificables: que puedan ser identificadas, así como su causa raíz.

Localizables: que sea atribuida a una zona o punto concreto del proyecto.

Cuantificables: en la medida de lo posible, deben ser medidas en magnitudes físicas y quedar descritas con la mayor aproximación.

Los componentes indicados fueron considerados desde los siguientes puntos de vista:

1. Componente físico- químico

- Suelo: Calidad fisicoquímica del suelo

Se evalúa desde el punto de vista de afectación de la composición del suelo al mezclarse con los materiales de construcción y residuos sólidos, así como su afectación química toda vez que este componente, se vea afectado por derrames accidentales de residuos peligrosos u otra sustancia ajena a la composición de la variable edáfica. Se incluye el cambio en la estructura y composición del sustrato en el sitio.

- Agua: Calidad del agua subterránea

Se considera a esta variable conjugada directamente con la calidad fisicoquímica del suelo, ya que la calidad del agua subterránea se verá afectada directamente por la presencia de residuos peligrosos que se filtrarán por el suelo hasta llegar a este componente. Se refiere también a la calidad de las descargas residuales que pudieran ocurrir hacia el subsuelo.

- Atmósfera: Calidad del Aire

Esta variable hace referencia a las emisiones producidas por los vehículos y maquinaria utilizadas durante el proyecto, así como a la generación de polvos producto tanto de la preparación del sitio como de la construcción del mismo.

- Atmósfera: Contaminación acústica

Se considera como la alteración sonora del ambiente original, generada por el uso de maquinaria y el desarrollo de las actividades del proyecto en general.

2. Componente biótico

- Presencia de vegetación y fauna terrestre (nativa)

Esta variable se toma en cuenta dada la importancia de los recursos naturales en el desarrollo y la subsistencia de las comunidades naturales tanto vegetales como animales que se desarrollan en el medio terrestre; por ello, se considera la afectación de los mismos

causado por la implementación del proyecto, tanto en el área específica de la obra como en las colindancias inmediatas.

- Paisaje: Calidad escénica

Hace referencia a la permanencia y características del sistema ambiental general, considerando el grado de modificación o alteración de los elementos del paisaje local.

3. Factores Socioeconómicos

- Oferta/demanda de empleos

Demanda del proyecto respecto a los empleos que se ofertarán al desarrollar las diversas actividades, con base en las características de la zona.

- Requerimiento de servicios

Se refiere a los servicios que serán necesarios en las diferentes etapas de implementación del proyecto. Dichos servicios se enfatizan en la renta de maquinaria y diversos tipos de infraestructura adecuada para el desarrollo de las obras. Considerando las actividades del proyecto y los componentes del sistema ambiental seleccionados con anterioridad, se construyeron las matrices de ponderación e identificación de impactos generados al sistema por la implementación del proyecto.

- Oportunidades y generación de empleos

Se cataloga como los empleos remunerados que se generarán en las diferentes etapas de implementación del proyecto, las oportunidades para mejorar el ambiente que derivado del proyecto adquiere el promovente, que serán para su beneficio, a su vez que generan una derrama económica y le dan un valor al tipo de predio mediante un proyecto compatible con los instrumentos de ordenación existentes.

Se presentan a continuación para el polígono del proyecto “**HOTEL BOUTIQUE CASA DE MAR**” dos matrices de impactos; la primera se refiere a los impactos que se generaran por su grado: significativo, poco significativo y nulo.

La segunda hace referencia al tipo de impacto (negativo o positivo), así como a su incidencia en el sistema (temporal o permanente).

5.3 MATRICES Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS

5.3.1 MATRIZ DE IMPACTO AMBIENTAL (modificada de Leopold)

A continuación, se presenta la matriz de impactos desarrollada a través de la cual se identificaron y evaluaron los impactos ambientales generados por el acondicionamiento, la etapa de construcción y operación del proyecto “**HOTEL BOUTIQUE CASA DE MAR**” (Tabla V.7).

			Características geomorfológicas.	-1	1	-1	-1	1	-1	-1	1	-1	-1	1	-1	-1	1	-1					
			Estructura del suelo	-1	1	-1	-1	1	-1	-1	1	-1	-1	1	-1	-1	1	-1					
			Atmosfera	Calidad del aire	-1	1	-1				-1	1	-1				-1	1	-1				
				Visibilidad	-1	1	-1	-1	1	-1	-1	1	-1								1	1	
				Estado acústico natural	-1	1	-1	-1	1	-1	-1	1	-1	-1	1	-1	-1	1	-1	-1	-1	1	1
				microclima	-1	1	-1	-1	1	-1	-1	1	-1	-1	1	-1					1	1	
			Factores bióticos	Flora	1	1	1	-1	1	-1											1	1	
				Fauna	-1	1	-1	-1	1	-1	-1												
				Paisaje	-1	1	-1	-1	1	-1	-1	1	-1								1	1	
			Factores socioeconómicos	Social	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	2	2	1	1	1	1	1	1	
Económico	1	1		1	1	1	1	1	2	2	1	2	2	1	1	1	1	1	1				
VALOR PROMEDIO DE LOS IMPACTOS POR ACTIVIDAD				-0.54		-0.71		-0.57		0.2		-0.43		0.8									

5.3.2 EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS

En la tabla que se presenta a continuación, se realizó un análisis de la ponderación de los impactos ambientales en la matriz de Leopold, mismas que se describieron anteriormente. En dicha tabla se resumen los valores de la actividad generará sobre los factores que componen el ambiente (Tabla V.8).

Tabla V.8.- Análisis de ponderación de los impactos ambientales detectados.

Factores Ambientales		ACONDICIONAMIENTO DEL PREDIO			CONSTRUCCIÓN			OPERACIÓN			
		Componente/ recurso	Desplante de pilotaje para cimientos semi-profundos	Instalación de la bodega provisional y sanitarios portátiles	Construcción de las áreas comunes del hotel y acabados	Instalación del sistema de drenaje	Instalaciones eléctricas, hidráulicas y sanitarias.	Limpieza y entrega de la obra con desmantelamiento de la bodega de construcción	Limpieza y mantenimiento de instalaciones	Actividades de uso del agua, lavandería, uso sanitario y cocina	Manejo de residuos sólidos y líquidos
Su c	Agua	Superficial			-1	1		1		-1	1
		Subterránea				1		1		-1	1
		Drenaje vertical		-1	-1	1		1		-1	
		Erosión	-1	-1							

		Características físico-Químicas	-1	-1	-1	-1	-1		-1		
		Características geomorfológicas.	-1	-1	-1	-1	-1				
		Estructura del suelo	-1	-1	-1	-1	-1				1
	Atmósfera	Calidad del aire	-1		-1		-1		-1		1
		Visibilidad	-1		-1			1			1
		Estado acústico natural	-1		-1	-1	-1	-1	-1		
		microclima	-1		-1	-1		1			
Factores bióticos	Flora	Terrestre	1	-1				1			
	Fauna	Terrestre	-1	-1	-1						
	Paisaje	Terrestre	-1	-1	-1		1			1	
Factores socioeconómicos	Social	Bienestar social	1	1	2	2	1	1	1	1	1
	Económico	Empleo	1	1	2	2	1	1	1	1	1
VALOR PROMEDIO DE LOS IMPACTOS POR ACTIVIDAD			-0.54	-0.71	-0.57	0.2	-0.43	0.8	-0.2	-0.2	1
VALOR PROMEDIO DE LOS IMPACTOS POR ETAPA			-0.51		0.29			0.47			

Como resultado del análisis se ha registrado que los principales impactos se pueden derivar del acondicionamiento del predio, que puede generar afectaciones como alteración del escurrimiento superficial, estructura y composición físico-química del suelo, el microclima, la flora terrestre, la belleza paisajística natural y el estado acústico natural el cual también es importante mencionar.

Asimismo, se observa que las actividades de construcción son aquellas que pueden incidir también en el escurrimiento superficial del agua, cambios en la geomorfología debido a que se requiere de retirar suelo, hacer excavaciones y construir con muros de block, que representan impactos. Dado que también en la construcción se han incorporado las actividades de instalación de drenaje, eléctrica y sanitaria estas obras no representan impactos negativos sino que contribuyen al manejo de las aguas residuales y por lo tanto al ser consideradas compensan el impacto negativo de las obras de construcción.

Durante la operación el consumo de agua considerada para realizar las actividades se prevé mínimos impactos en cuanto a la producción de aguas residuales jabonosas, sin embargo, también en esta etapa existe el manejo de residuos sólidos y líquidos que se llevara a cabo y el cual debe generar un aspecto positivo del proyecto. De igual manera las obras de mantenimiento presentan impactos positivos que influyen en la viabilidad del proyecto.

Labores de lavandería ocasionará mayores impactos sobre el factor agua, debido a que se requieren de grandes cantidades de agua comparadas con las demás labores del hogar, y se generan también grandes cantidades de agua. Por lo anterior, se propone como medida, el lavado en seco o en su caso el uso de suavizantes de tela que requieren de menor cantidad de agua para el enjuague así que las aguas tendrán un tratamiento al ingresar a la planta de tratamiento que presta su servicio en la localidad.

Durante las labores de mantenimiento de las obras casa habitación, se generarán impactos por los residuos, que se formarán por esta actividad.

En cuanto a los impactos positivos, se observa que las medidas de mantenimiento y de manejo de los residuos sólidos y líquidos influyen positivamente en la viabilidad del proyecto.

5.3.3 IMPACTOS AMBIENTALES A SER GENERADOS

En la Tabla V.9 que se presenta a continuación se observan los impactos ambientales negativos que el proyecto, generará, así como una jerarquización de los mismos, realizada a través de la ponderación de la matriz de Leopold.

Tabla V.9.- Impactos que pueden ser generados y su jerarquización.

ET AP A	ACTIVIDAD GENERAD ORA	FACTOR AMBIENTAL AFECTADO	DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO
ACONDICIONAMIENTO DEL PREDIO	Desplante de pilotaje para cimientos semi-profundos	Suelo erosión	La excavación deja al descubierto el suelo, se reduce la humedad y por consecuencia se desprenden partículas del suelo.
		Características fisicoquímicas del suelo	Al excavar el suelo hay mezcla de las capas y se modifican las propiedades del suelo.
		Características geomorfológicas	Se modifica la estratigrafía del suelo, se expone las capas minerales y se pierden las capas orgánicas.
		Estructura del suelo	Se modifica la estructura del suelo en la zona de excavación.
		Calidad del aire	Durante los trabajos de excavación producto de la actividad se desprenden polvos que son dispersados por el viento.
		Visibilidad	Durante las excavaciones se generan polvos que se suspenden en la atmósfera por la maquinaria que dificulta la visibilidad.
		Estado acústico natural	Durante las excavaciones se trabaja con maquinaria que genera ruido que se transmite al ambiente circundante.
		Microclima	Al excavar el suelo se pierde humedad.
		Flora terrestre	La vegetación es removida de sus sitios originales, se mantendrá pero aun así sufrirá stress hídrico y puede haber pérdida de las plantas.
		Fauna terrestre	Al realizar las actividades se ahuyentan y hay stress en las especies de fauna así como pérdida de sitios.

	Paisaje terrestre	El cambio del paisaje terrestre pierde sus condiciones naturales, aunque dicho paisaje encuentra sometida a impacto ambiental previo presentaba vegetación herbácea en el área perturbada urbana.
	Bienestar social y empleo	Durante esta etapa se generan empleos locales, se provee derrama económica por el uso de insumos.
Instalación de la bodega provisional y sanitarios portátiles	Drenaje vertical	Durante la instalación de la bodega temporal y sanitarios portátiles existe una modificación del drenaje vertical del suelo sin embargo se mantiene el escurrimiento superficial.
	Suelo erosión	La excavación deja al descubierto el suelo se reduce la humedad y por consecuencia se desprenden granos de arena.
	Características fisicoquímicas del suelo	Al realizar la instalación de la bodega se excava el suelo hay mezcla de las capas del suelo las propiedades del suelo original en especial el mantillo con micorrizas.
	Características geomorfológicas del suelo	Al colocar las maderas que servirán de columnas se cambian las características del suelo natural, su humedad y su aporte de nutrientes al ecosistema.
	Estructura del suelo	Se modifica la estructura del suelo en la zona de excavación.
	Calidad del aire	Durante los trabajos se generan polvos fugitivos y durante la operación pueden haber fugas y malos olores de los sanitarios.
	Visibilidad	La colocación de la bodega representa un obstáculo a la visibilidad del ambiente.
	Estado acústico natural	Las actividades humanas representan perturbación sonora temporal.
	Microclima	Al excavar el suelo se pierde humedad.
	Flora terrestre	Al retirar la vegetación se pierde cobertura.
	Fauna terrestre	Al realizar las actividades se ahuyentan y hay estrés en las especies de fauna asociadas a los sitios.
	Paisaje terrestre	La presencia de obras humanas temporales no son acordes al ambiente costero por la pérdida de calidad del ambiente.

		Bienestar social y empleo	Durante esta etapa se generan empleos locales, se provee derrama económica por el uso de insumos.
CONSTRUCCION	Construcción de las áreas comunes del hotel y acabados	Agua superficial	Durante la construcción de la losa de cimentación y demás niveles se presenta una gran incidencia a la escorrentía del predio.
		Drenaje vertical	Durante la construcción de la losa de cimentación y demás niveles se presenta una gran incidencia a la infiltración del agua de lluvia en el predio.
		Características físicoquímicas del suelo	Al realizar las obras se excava el suelo hay mezcla de las capas y se modifican las características del suelo original sobre todo su fertilidad.
		Características geomorfológicas del suelo	Se modifica el relieve topográfico al colocar estructuras, muros, etc.; el suelo pierde humedad y su aporte de nutrientes al ecosistema.
		Estructura del suelo	Se modifica la estructura del suelo en la zona de excavación.
		Calidad del aire	Pueden suponer suspensión de partículas a aire, al mezclar los materiales de construcción durante su traslado.
		Estado acústico natural	La construcción de las obras implica la generación de ruidos de hasta 100 dB, lo que genera contaminación auditiva.
		Microclima	Se modifica el suelo y vegetación por obras y actividades se pierde humedad y se genera polvo, lo cual cambian las condiciones micro ambientales.
		Bienestar social y empleo	Durante esta etapa se generan empleos locales, se provee derrama económica por el uso de insumos.

Instalación del sistema de drenaje	Agua subterránea	Al aislar las aguas negras se evita la descarga y la contaminación del ambiente.
	Drenaje vertical	Se asegura que el drenaje natural de la lluvia captada por el predio esté libre de contaminantes.
	Características fisicoquímicas del suelo	Al rellenar se cambiaron las características del suelo natural, su humedad y nutrientes al ecosistema.
	Características geomorfológicas	Durante las obras de excavación y conexión del drenaje se alteran las propiedades de la capa superficial del suelo
	Estructura del suelo	Las capas del suelo orgánico pierden humedad y nutrientes limitando su disponibilidad.
	Calidad del aire	Durante las obras se generan polvos dispersos que se mezclan en el aire.
	Visibilidad	Debido a las obras a realizar se obstruye el paisaje y se limita observar el ecosistema.
	Estado acústico natural	Existe generación de ruido.
	Microclima	Se modifica el microclima con una considerable pérdida de humedad y materia orgánica.
	Fauna terrestre	Se modifica el nicho ecológico de microbiota asociado a dicha área.
	Paisaje terrestre	El cambio del paisaje terrestre pierde sus condiciones naturales, aunque dicho paisaje se encuentra sometida a impacto ambiental previo debido a que se encuentra a un punto de vía de comunicación y presentaba vegetación propia de un área perturbada.
Bienestar social y empleo	Durante esta etapa se generan empleos locales, se provee derrama económica por el uso de insumos.	
Instalaciones eléctricas,	Características fisicoquímicas del suelo	Al excavar el suelo se pierden el mantillo orgánico al mezclarse con las capas del suelo.

	hidráulicas y sanitarias	Características geomorfológicas del suelo	Se pierde la topografía del suelo al existir elementos ajenos al mismo.
		Estructura del suelo	Se modifica la estructura del suelo por excavación y construcción de obras.
		Calidad del aire	Durante las obras se generan polvos dispersos que se mezclan en el aire.
		Estado acústico natural	Se generan ruidos al existir obreros y equipo laborando.
		Bienestar social y empleo	Durante esta etapa se generan empleos locales, se provee derrama económica por de insumos.
	Limpieza y entrega de la obra con desmantelamiento de la bodega de construcción	Agua superficial	Una vez retiradas las obras provisionales se restituye la superficie de captación.
		Agua subterránea	Se permite la infiltración del agua de lluvia.
		Drenaje vertical	Se restituye el proceso de infiltración del agua de lluvia al subsuelo.
		Visibilidad	Al retirar las obras provisionales se restituye la visibilidad del predio y su contexto.
		Estado acústico natural	Se generan ruidos al existir obreros laborando.
Microclima		Al retirar las obras el suelo vuelve a estar a disposición del agua y viento.	
Flora terrestre		En la superficie se puede dar el desarrollo de vegetación pionera consistente en	
Paisaje terrestre		En ausencia de las obras temporales se recupera el concepto urbanístico del Mahahual.	
Bienestar social y empleo		Durante esta etapa se generan empleos locales, se provee derrama económica por de insumos.	
OPERACIÓN	Limpieza y mantenimiento de instalaciones	Características físico-químicas del suelo	Durante la limpieza y mantenimiento se pueden llevar a cabo excavaciones lo capas del suelo y puede generar residuos de manejo especial.
		Estado acústico natural	durante el mantenimiento se generan ruidos que pueden perturbar el contexto ur
		Calidad del aire	Durante el mantenimiento sobre todo de tuberías se generan gran cantidad de pueden dispersarse.
		Bienestar social y empleo	Durante esta etapa se generan empleos locales.

	Actividades de uso del agua, lavandería, uso sanitario y cocina	Superficial	Durante lavado, cocina y uso sanitario se consumen grandes cantidades de agua contaminadas con grasas, aceites y químicos empleados.
		Subterránea	Si las actividades de lavado y sanitario no son correctamente tratadas se p contaminando el manto freático.
		Drenaje vertical	Si las actividades de lavado y sanitario no son correctamente tratadas se p contaminando el manto freático.
		Bienestar social y empleo	Se pueden generar empleos locales para desempeñar estas actividades.
	Manejo de residuos sólidos y líquidos	Superficial	El plan integral de manejo de residuos sólidos permite evitar la formación de lixiv de la basura al separar, reducir y reutilizar los residuos.
		Subterránea	El plan integral de manejo de residuos sólidos permite evitar la formación de lixiv de la basura al separar, reducir y reutilizar los residuos.
		Estructura del suelo	Se evita la contaminación del suelo por residuos urbanos.
		Calidad del aire	Se mejora al no existir generación de los malos olores de la basura cuando no es
		Visibilidad	Se evita contaminación visual del ecosistema por residuos sólidos.
		Paisaje terrestre	Se mejora el paisaje al evitar residuos sólidos en el área del proyecto.
Bienestar social y empleo		Se mejora la calidad de vida de los huéspedes y de los pobladores locales.	
MANTENIMIENTO	Mantenimie nto de las instalaciones hoteleras, eléctricas, sanitarias y jardines	Escurrimiento superficial	Las obras de mantenimiento tienen un efecto beneficioso pues permiten dete sistemas sobre todo pluvial, sanitario y de aguas grises.
		Agua subterránea	Mantener el sistema de drenaje y drenes de aguas pluviales en perfectas condi garantizar las descargas inocuas hacia las áreas verdes.
		Erosión del suelo	El mantenimiento óptimo de las áreas jardinada evita la erosión laminar del suelo
		Estructura del suelo	Se evita la contaminación del suelo por residuos urbanos al darle un mantenimi evitar la degradación de las obras.
		Visibilidad	Al darle mantenimiento a la obra se integra un paisaje ordenado y en armonía ambiental de la UGA.
		Microclima	Se beneficia al dar mantenimiento a jardines.
		Flora terrestre	Se identifican durante el mantenimiento posibles plagas, arboles enfermos y tamb exótica.

		Fauna terrestre	Al mantener en condiciones óptimas las áreas se permite el libre tránsito de la fauna.
		Bienestar social y empleo	Generación de empleos locales y compra de insumos.

5.4 CONCLUSIONES

De lo anterior, se observa que los principales impactos generados por las actividades de acondicionamiento del predio, son:

Desplante del pilotaje para cimentación semi profunda e Instalación de la bodega provisional y sanitaria portátil.

Hay que considerar que no existe vegetación nativa y solo herbáceas pioneras, sin embargo, esta área ha sido ya sometida a fragmentación del ecosistema natural hace varias décadas al encontrarse en un área urbana.

Durante la etapa de construcción de las obras los principales impactos que se tienen son construcción de las áreas comunes del hotel e instalación del drenaje, hidráulica y sanitaria. Durante dicha etapa se remueve el suelo, se pueden generar partículas al medioambiente y se modifica las propiedades físico-químicas y geomorfológicas, se genera ruido y desechos de materiales de construcción por lo cual se afectan la integridad del paisaje urbano y el ambiente que lo rodea.

Debido a lo anterior manifestado se deberán establecer medidas de mitigación y compensación de estas actividades lo cual puede ser mediante manejo de los polvos fugitivos, establecimiento de horarios laborales, uso de sanitarios portátiles, rescate del mantillo de suelo fértil, ajardinamiento, tratamiento del agua residual por medio del sistema de drenaje presente en la localidad.

CAPÍTULO VI

VI MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

6.1. DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN O CORRECTIVAS POR COMPONENTE AMBIENTAL

Se presentan a continuación los principales impactos ambientales detectados y las medidas de mitigación, prevención y compensación propuestas para el proyecto (Tabla VI.1).

Tabla VI.1.- Impactos ambientales detectados y medidas de mitigación, prevención y/o compensaciones propuestas.

DESCRIPCIÓN DEL IMPACTO	MEDIDA DE MITIGACIÓN PROPUESTA	PERIODICIDAD DE APLICACIÓN
Desplante de pilotaje para cimientos semi-profundos	Previo al desplante se realizará la remoción del suelo vegetal que se ubique en el sitio donde se desarrollará el desplante de la obra, se colocará dicho suelo en un área señalizada para posterior reubicación. Asimismo, se instalará previo trazo una barrera física anti dispersión que consistirá en un cerco perimetral que evite la salida de polvos fugitivos.	Antes de iniciar obra.
Instalación de la bodega provisional y sanitarios portátiles	La bodega y los sanitarios serán instalados dentro del área asignada para la bodega los materiales serán colocados sobre tarimas de madera sin contacto con el suelo y se verificara en el caso de los sanitarios portátiles su capacidad adecuada para el personal sus fechas de limpieza y que no presenten fugas.	Al inicio de obra y regularmente durante su mantenimiento
Construcción de las áreas comunes del hotel y acabados	Se controlará la dispersión de polvos mediante el mojado de polvo y grava que pudiesen desprender partículas, se condicionara la generación de ruido en un horario laboral de 8 am a 5 pm buscando no interferir en la vida nocturna de la población.	Diariamente durante la etapa de construcción y terminación de las obras.
Instalación del sistema de drenaje	Utilizar malla geotextil o de polietileno asi como humedecer el área para evitar la dispersión de los polvos producto de la excavación. Se recomienda usar el mismo material que existía en el sitio para el relleno y apisonamiento de la excavación. Una vez terminado realizar las pruebas de hermeticidad del drenaje para asegurar la ausencia de fugas en el sistema.	Durante la excavación de las obras, la instalación y una vez terminada la instalación.

Instalaciones eléctricas, hidráulicas y sanitarias.	Durante el desplante de obras e instalación se verificará que no se produzcan polvos fugitivos, se reusaran y reciclaran aquellos excedentes de los materiales y suministros.	Una vez terminadas las obras de construcción.
Limpieza y entrega de la obra con desmantelamiento de la bodega de construcción	Se buscará recolectar todos los residuos que hayan quedado y se asignara su manejo de acuerdo al programa de manejo de residuos sólidos y de manejo especial, al finalizar el desmantelamiento de la bodega se acondicionara el suelo a su naturaleza usando para ello el suelo removido cuando fue instalado.	
Limpieza y mantenimiento de instalaciones	Se utilizarán materiales biodegradables y amigables con el medio ambiente, así como el uso racional del agua para evitar su desperdicio.	Cada vez que se realicen la limpieza de las construcciones y mantenimiento de las mismas.
Actividades de uso del agua, lavandería, uso sanitario y cocina	Se instalarán trampas de grasa y las instalaciones se acoplarán a biodigestores que tiene la particularidad de formar lodos que son extraídos de forma anual. Asimismo, se espera que con el apoyo del tratamiento mediante la planta de tratamiento de la localidad se cumpla con la NOM-001 y 002 así como la NOM-ECOL-003.	Una vez instalada el drenaje hacia la planta de tratamiento de las aguas residuales.
Manejo de residuos sólidos y líquidos	<p>Etapa de Construcción:</p> <p>Residuos sólidos: Estos se dispondrán en los botes que se encontrarán en el área de trabajo, diariamente se dispondrán en la bodega de materiales. Los orgánicos se entregarán al sistema de recoja municipal, los inorgánicos que no sean reutilizables se entregaran al sistema de recoja municipal, los inorgánicos reutilizables se acopiaran semanalmente y se enviaran a sitios de acopio cercanos.</p> <p>Residuos de construcción: Estos se acopiarán junto a la bodega de materiales y semanalmente o cada tres días serán enviados a disposición final donde la autoridad municipal lo indique</p> <p>Etapa de Operación:</p> <p>Residuos sólidos: Estos se dispondrán en los botes que se encontrarán en el hotel, diariamente se dispondrán en un sitio donde se pondrá a resguardo. Los orgánicos composteables se acopiarán junto con los residuos de jardinería para la creación de composta.</p>	Diariamente durante la etapa de construcción y terminación de las obras.

	Los inorgánicos que no sean reutilizables se entregaran al sistema de recoja municipal, los inorgánicos reutilizables se acopiaran semanalmente y se enviaran a sitios de acopio cercanos.	
Mantenimiento de las instalaciones hoteleras, eléctricas, sanitarias y jardines	Se llevará a cabo medidas de cuidado del agua, restos de recipientes de solventes, pinturas serán depositados en lugares seguros y aquellos materiales ya dañados como la madera, cartón y metal reciclados mediante composteo y trituración.	Cada que se requiera mantenimiento o cambio de las instalaciones.

Otras medidas que son indispensables para el desarrollo del proyecto y que mejoraran en gran medida la calidad del ambiente en el sitio, son:

- Colocación de letreros y señalamientos en el perímetro del predio como en la calle barracuda y huachinango sobre el cuidado por cruce de fauna silvestre para evitar los recurrentes atropellamiento que suceden de iguanas y otros organismos en ese tramo vial.
- Se realizarán las medidas consideradas en el programa integral de manejo de residuos sólidos y de manejo especial para la separación, reducción y reciclaje de los residuos generados en las etapas del proyecto.

Se considera que las medidas antes listadas, junto con los programas de Vigilancia que incluye un programa de mantenimiento, vigilancia, de manejo de residuos sólidos y líquidos, entre otros que se anexan al Programa de vigilancia, se estará mitigando la mayor parte de los impactos generados por el proyecto.

6.2. IMPACTOS RESIDUALES

En lo que se refiere a los impactos residuales estos serán los que permanecen en el ambiente después de aplicar las medidas de mitigación y en el caso del proyecto, estos serán por los efectos sobre el paisaje, mismos que han sido afectados desde hace varias décadas y durante el desplante de la obra. Una vez instalado el hotel, las condiciones naturales no podrán ser las mismas, de la original aunque si mejorara el paisaje acorde a los elementos urbanos presentes en la zona.

6.2.1 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

A continuación, se presenta el programa de vigilancia ambiental que registrara las acciones necesarias establecidas para las medidas de mitigación de los impactos ambientales manifestados.

1. Objetivos y alcances

- Garantizar el cumplimiento de las acciones y medidas de prevención, corrección o compensación incluidas en el Estudio de Impacto Ambiental, atendiendo a establecer el grado en el que serán mitigados dichos impactos.
- Realizar un seguimiento del grado de mitigación de las medidas implementadas a corto, mediano y largo plazo.
- El alcance de este programa es a nivel local con énfasis en los impactos ambientales generados y residuales al interior del predio.

2. Fichas técnicas que se utilizarán para dar seguimiento a cada una de las medidas propuestas (Tabla VI.2)

Tabla VI.2.- Ficha técnica de seguimiento para las medidas propuestas.

LÍNEA ESTRATÉGICA: (*) MITIGACIÓN (+) COMPENSACIÓN				
Etapa del proyecto: Acondicionamiento del predio				
Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de mitigación, compensación y/o corrección	Tiempo en el que se instrumenta o duración	Recursos necesarios; costo, equipos, obras, instrumentos etc.	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia
Desplante de pilotaje para cimientos semi-profundos	(*) Se realizará la recolección del suelo fértil presente en el predio y cuyo destino pueden ser áreas ajardinadas y de donación que asigne la autoridad municipal.	Se realizará una vez antes de iniciar las obras de construcción.	1.- Costo estimado de obras de retiro de suelo fértil. 2.-Equipo empleado: Cava hoyos, palas, picos y jornaleros.	Una vez concluidas las obras.

Instalación de la bodega provisional y sanitarios portátiles	<p>(*) Previo a su instalación se reubicará la flora que se encuentre aledaña y pueda resultar perturbada.</p> <p>Se colocarán los materiales sobre tarimas para evitar que estén en contacto directo con el suelo.</p> <p>Se revisará que los sanitarios no presenten fugas.</p>	<p>Al iniciar el desplante del sitio y durante la operación de la bodega y sanitarios portátiles.</p>	<p>1.- Costo estimado de nivelación según el relieve local.</p> <p>2.-Equipo empleado: Palas, jornaleros.</p>	<p>Una vez concluidas las obras.</p> <p>Debe presentar un restablecimiento del nivel natural con suelo arenoso del mismo predio</p>
---	---	---	--	---

LÍNEA ESTRATÉGICA: (*) MITIGACIÓN (+) COMPENSACIÓN (/) CORRECCIÓN

Etapas del proyecto: Construcción de obras

Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de mitigación, compensación y/o corrección	Tiempo en el que se instrumentara o duración	Recursos necesarios; costo, equipos, obras, instrumentos etc.	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia
Construcción de las áreas comunes del hotel y acabados	<p>(*) Se instalará muro anti dispersión de polvos para evitar su deposición en la flora aledaña.</p> <p>(*) Antes de iniciar obras se recuperará el mantillo fértil del suelo que será colocado en un sitio señalizado.</p>	<p>Durante el inicio de las obras y hasta su finalización.</p>	<p>1.- Costo estimado de letreros informativos e instalación del muro anti dispersión.</p> <p>2.-Equipo empleado:</p>	<p>Se mantiene un 100% de las actividades mencionadas durante toda la obra.</p> <p>Debe presentar un 100% de letreros y señalética referente al cuidado de flora y fauna.</p>

	<p>(*) Se condicionará la generación de ruido en un horario laboral de 8 am a 5 pm buscando no interferir en la vida nocturna y el ambiente turístico.</p> <p>(*) Durante las obras se evitará el contacto del suelo con materiales de construcción que afecten su permeabilidad o degeneren sus características.</p>		<p>Martillo, palas, picos y jornaleros.</p> <p>3.- instrumento programa de manejo de residuos sólidos y de manejo especial.</p>	<p>Debe existir una bitácora de acciones de limpieza.</p>
--	---	--	---	---

<p>Instalación del sistema de drenaje</p>	<p>(*) Se controlará la dispersión de polvos mediante el mojado de polvo y grava que pudiesen desprender partículas, se condicionara la generación de ruido en un horario laboral de 8 am a 5 pm buscando no interferir en las actividades urbanas.</p> <p>(/) Se recomienda usar el mismo material que existía en el sitio para el relleno y apisonamiento de la excavación.</p> <p>(*) Durante la instalación del drenaje se deberán aislar las obras usando malla geotextil para asegurar la no contaminación del suelo.</p>	<p>Durante las obras y una vez estén concluidas</p>	<p>Recursos necesarios: pago de jornaleros, equipo palas,</p>	<p>Se realizará evidencia fotográfica de los alrededores de la obra ya terminada en el cual se aprecien los niveles del terreno con respecto al predio circundante y que el material de nivelación es el mismo del predio.</p> <p>Pruebas de hermeticidad del sistema de drenaje para asegurar la ausencia de fugas.</p> <p>Revisión de limpieza y disposición final del material residual.</p>
<p>Instalaciones eléctricas, hidráulicas y sanitarias.</p>	<p>(/) Se recomienda usar el mismo material que existía en el sitio para el relleno y apisonamiento de la excavación.</p> <p>(*) Durante la instalación se recomienda reusar y reciclar los materiales y disponer de ellos en los</p>	<p>Una vez terminada la instalación.</p>		

	contenedores para residuos sólidos.			
Limpieza y entrega de la obra con desmantelamiento de la bodega de construcción.	Recolecta de residuos sólidos, acondicionamiento del predio usando el suelo fértil antes removido.	Una vez que las obras hayan sido retiradas.	1.-Costo estimado de jornales. 2.- Equipo empleado: Jornaleros, palas, carretilla.	Evidencia: se tomarán fotografías del sitio y la remoción de las obras.

LÍNEA ESTRATÉGICA: (*) MITIGACIÓN (+) COMPENSACIÓN (/) CORRECCIÓN

Etapas del proyecto: Operación

Impacto al que va dirigida la acción.	Descripción de la medida de mitigación, compensación y/o corrección.	Tiempo en el que se instrumentara o duración.	Recursos necesarios; costo, equipos, obras, instrumentos etc.	Supervisión y grado de cumplimiento, eficiencia y eficacia.
Limpieza y mantenimiento de instalaciones.	Uso de materiales amigables con el medio ambiente, pinturas a base agua y biodegradables.	Antes, durante las actividades de mantenimiento.	1.- Costo estimado de insumos jornaleros.	Registro fotográfico de las actividades.
Actividades de uso del agua, lavandería, uso sanitario y cocina.	(*) Se instalarán trampas de grasa y las instalaciones se acoplarán a sistema de drenaje que debe cumplir con la NOM-001,002 así como la NOM-ECOL-003.	Una vez instalada el sistema de drenaje de las aguas residuales.	1.- Costo estimado de insumos instalación del drenaje y jornaleros. 2.-Equipo empleado: Conexiones pvc, pegamento	Registro de mantenimiento técnico programa de limpieza.

			pvc, personal calificado para instalación.	
Manejo de residuos sólidos y líquidos	<p>(*) Etapa de Construcción: Residuos sólidos: Estos se dispondrán en los botes que se encontrarán en el área de trabajo, diariamente se dispondrán en la bodega de materiales. Los orgánicos se entregaran al sistema de recoja municipal, los inorgánicos que no sean reutilizables se entregaran al sistema de recoja municipal, los inorgánicos reutilizables se acopiaran semanalmente y se enviaran a sitios de acopio cercanos. Residuos de construcción: Estos se acopiaran junto a la bodega de materiales y semanalmente o cada tres días serán enviados a disposición final donde la autoridad municipal lo indique</p> <p>Etapa de Operación: Residuos sólidos: Estos se dispondrán en los botes que se encontraran en el hotel, diariamente se</p>	Diariamente durante la etapa de construcción y terminación de las obras.	<p>1.- Costo estimado de compra de insumos para realizar la actividad de separación de residuos.</p> <p>2.-Equipo empleado: Contenedores</p> <p>3.- instrumento Programa de manejo de residuos sólidos y de manejo especial.</p>	<p>Monitoreo del porcentaje correcto de clasificación de los residuos sólidos.</p> <p>% de residuos sólidos biodegradables reciclados como composta</p> <p>% de reducción de residuos sólidos que son llevados al basurero municipal</p>

	<p>dispondrán en un sitio donde se pondrá a resguardo. Los orgánicos composteables se acopiarán junto con los residuos de jardinería para la creación de composta.</p> <p>Los inorgánicos que no sean reutilizables se entregaran al sistema de recoja municipal, los inorgánicos reutilizables se acopiaran semanalmente y se enviaran a sitios de acopio cercanos.</p>			
<p>Mantenimiento de las instalaciones hoteleras, eléctricas, sanitarias y jardines</p>	<p>Se llevará a cabo medidas de cuidado del agua, restos de recipientes de solventes, pinturas serán depositados en lugares seguros y aquellos materiales ya dañados serán reciclados.</p>	<p>Cada que se requiera mantenimiento o cambio de las instalaciones.</p>	<p>Costo de reparaciones.</p> <p>Programa de mantenimiento preventivo y correctivo.</p>	<p>Se realizará un reporte del mantenimiento realizado y la razón por la cual se hizo.</p>

CAPITULO VII

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

7.1 PRONÓSTICO DE ESCENARIO

Conforme a la información presentada a lo largo de este documento se identifican y describen los posibles impactos que se puedan causar al ambiente por las acciones llevadas a cabo.

7.1.1 ESCENARIO SIN PROYECTO

En la actualidad el sitio del proyecto presenta perturbación en el ecosistema debido principalmente a la lotificación de la cual ha sido objeto, así como a la presencia de vías de comunicación urbanas que caracterizan el subcentro urbano Mahahual original, la vegetación en la actualidad presente en el predio son herbáceas como: *Parthenium hysterophorus* (mala hierba), *Chloris gayana* (zacate), *Cenchrus echinatus* (cadillo), *Commelina erecta* (tripa de pollo), *Cynodon dactylon* (pasto bermuda), *Cenchrus ciliaris* (colita de gato), *Bouteloua gracilis* (zacate navajita), *Sorghum halepense* (zacate Jhonson) y una arbustiva de *Coccoloba uvifera* (Uva de mar).

Asimismo, debido a que la legal posesión del predio es de régimen de propiedad privada los promoventes no podrían llevar a cabo la construcción del proyecto “**HOTEL BOUTIQUE CASA DE MAR**”.

No se generarían un promedio de 50 fuentes de empleo para la gente local ni la derrama económica que ello implica.

Por lo que, sin el proyecto se considera que la vegetación herbácea puede comenzar un estado de sucesión con especies secundarias arbustivas de selva mediana subperennifolia, pero el uso del suelo no estaría funcionando para lo que fue designado en el instrumento de planeación POET Othón P. Blanco y el Programa de Desarrollo Urbano del centro de población de Mahahual.

7.1.2 ESCENARIO CON PROYECTO SIN MEDIDAS DE MITIGACIÓN

El escenario ambiental que se espera con las obras y su operación del proyecto, pero sin aplicar medidas de mitigación, se considera que será adverso, no se llevarían medidas de mitigación sobre las etapas de acondicionamiento del predio, construcción ni operación del proyecto “**HOTEL BOUTIQUE CASA DE MAR**”, por lo que se espera emisiones de partículas a la atmosfera, rescate del suelo fértil y medidas de manejo de residuos de la construcción y de manejo especial.

De igual manera toda vez que la instalación del sistema de drenaje, instalaciones eléctricas y sanitarias, así como el mantenimiento durante la operación, es clave en estos proyectos, para la protección de los factores ambientales.

Sin la aplicación de medidas de mitigación se considera que el proyecto generará un decremento en el valor de los factores ambientales, pues al no darle mantenimiento a las

instalaciones hidráulicas y sanitarias se infiltrarían aguas residuales al acuífero subterráneo, o se verterían lixiviados o sustancias al suelo, sin control.

7.1.3 ESCENARIO CON PROYECTO Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Una vez analizado el escenario sin el proyecto y con el proyecto, pero sin la aplicación de las medidas, se puede presentar el escenario del proyecto con medidas de mitigación, para poder observar, como el proyecto, resulta benéfico, ambiental y socialmente, que a su vez redundará en el factor económico de la localidad. Lo anterior, debido a que durante las diferentes etapas del proyecto se presentan las medidas de mitigación, compensación y corrección sugeridas en el presente estudio, de las cuales podemos enmarcar las principales como:

Preparación del sitio:

Colocación de barreras anti dispersión de polvos fugitivos, rescate del suelo fértil o mantillo para obras de ajardinamiento y donación, duración de la jornada laboral en horarios apropiados de máximo nivel sonoro, mantenimiento de maquinaria sobre emisiones.

Construcción:

Durante la construcción las medidas de mitigación, compensación y/o corrección son las siguientes; continuar barrera anti dispersión de polvos, mantenimiento a maquinaria, aislamiento de estructuras de suelo mediante membrana textil, manejo eficiente mediante plan integral de manejo de residuos sólidos y de manejo especial

Operación:

Las labores de mantenimiento y la aplicación de las medidas propuestas, mantiene el nivel de conservación de los factores ambientales, así como el manejo de residuos coadyuva al mejoramiento del paisaje urbano y ambiente.

7.2 PRONÓSTICO AMBIENTAL

De acuerdo a los resultados obtenidos en la evaluación de los impactos que se generarán por las obras en sus diferentes etapas para el desarrollo del proyecto “**HOTEL BOUTIQUE CASA DE MAR**” y compararlas con la revisión del sistema ambiental se formularon las siguientes conclusiones:

- ❖ El presente proyecto presenta una importancia, social y económica, que se sentirá en forma directa durante las diferentes etapas del proyecto, proceso constructivo, de mantenimiento y operativo, ya que generará empleos indirectos y directos en la zona, que indudablemente impactarán positivamente en la economía familiar.

- ❖ El uso de suelo destinado al predio por el instrumento de Programa de Desarrollo Urbano de la localidad de Mahahual vigente es congruente con el tipo de proyecto a realizar.
- ❖ Si bien existen servicios de agua potable, luz eléctrica y drenaje sanitario se pretende el uso de tecnologías de eficiencia energética disponibles localmente.
- ❖ El área donde se planea realizar el proyecto es de tipo propiedad privada del promovente.
- ❖ Dentro de los diseños de construcción del proyecto “**HOTEL BOUTIQUE CASA DE MAR**” se ha tomado en cuenta el utilizar tecnologías de eficiencia energética.
- ❖ En general, las instalaciones contribuirán al desarrollo sustentable, tecnológico, la innovación y la vinculación entre los sectores energético, productivo y social.
- ❖ De igual manera a través de este **estudio de impacto ambiental** quedó demostrado que el presente proyecto no afectará significativamente a la biodiversidad, no erosionará los suelos y no afectará la calidad del agua ni la captación del acuífero en el área de estudio. Además, el proyecto es uso comercial –turístico y ambientalmente amigable a largo plazo.
- ❖ El desarrollo del proyecto considera implementar un Programa de vigilancia ambiental basado en los impactos identificados en el presente estudio partiendo de criterios que permitan aplicarlo sistemáticamente para seguir y cuantificar el valor de las acciones a realizar, así como detectar posibles afectaciones durante la operación.

Para lo anterior se consideran, de inicio, los siguientes aspectos:

- ❖ Controlar la correcta ejecución de las medidas previstas en el proyecto.
- ❖ Comprobar la eficacia de las medidas de prevención, corrección, mitigación y compensación establecidas por el proyecto y por aquellas que la autoridad determine.
- ❖ Valorar la eficacia de las medidas. En caso de que sea insatisfactoria, determinar las causas e implementar las correcciones necesarias.
- ❖ Generar formatos para el seguimiento de condicionantes impuestas por la autoridad ambiental.

7.3 CONCLUSIONES

Partiendo de la propuesta presentada y en función del sistema ambiental estudiado; se infiere que el área donde se establecerán las obras representa un conjunto de impactos ambientales previos derivados de lotificación y vías de comunicación sobre flora y fauna, por lo cual se valoraron los impactos potenciales y se estimaron los impactos negativos que se han

generado y generarán en todas las etapas del proyecto, así como la aplicación de las medidas de prevención, mitigación y compensación de los impactos generados.

Una vez analizado los escenarios presentados se puede observar que el proyecto presenta varias propuestas para la mitigación de los impactos que serán generados sobre todo por las obras y no solo efectos benéficos en el aspecto, socioeconómico, sino también ambiental, toda vez que con la aplicación de las medidas de mitigación se evitará que las acciones de origen antropogénico sin control, continúen deteriorando el ecosistema del sitio y a su vez propiciará el empleo y un incremento en la derrama económica de la localidad.

Por lo anteriormente expuesto, se infiere que, estrictamente en términos ambientales, el proyecto es viable, toda vez que no representa riesgos a poblaciones de especies protegidas, no se prevé la generación de afectaciones significativas que pudieran desencadenar un desequilibrio ecológico, asimismo, tampoco implica fragmentar un ecosistema y no conlleva riesgos a la salud humana.

CAPÍTULO VIII

VIII IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

8.1 CARTAS TEMÁTICAS

Las cartas temáticas para la descripción del sistema ambiental han sido tomadas de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad CONABIO de la plataforma del Geoportal de información sobre biodiversidad 1:250,000. Extractos de las cartas, geológicas, hidrológicas, edafológicas y de uso del suelo y vegetación. Estas se presentan dentro del cuerpo del presente documento.

8.2 PLANOS

Usando el programa AutoCAD se elaboraron planos topográficos, así como arquitectónicos de cada una de las obras, así como los niveles del proyecto, mismos que se presentan en el Anexo Planos

8.2.1 MEMORIAS

Se han empleado los planos estructurales para describir las características de los materiales constitutivos del proyecto **“HOTEL BOUTIQUE CASA DE MAR”** y la mecánica de suelos para la descripción del desplante de las obras.

8.3 MATRICES

Para evaluar los impactos ambientales, se elaboró una matriz: De Leopold Modificada, su función es la de identificar los impactos ambientales que afectarán a cada factor ambiental y que serán producidos por cada actividad del proyecto, así como de dar una ponderación del efecto conjunto del proyecto sobre el medio, con la aplicación de las medidas de mitigación y los factores socioeconómicos, así como sin las medidas de mitigación y sin dichos factores socioeconómicos.

8.4 PROGRAMAS

Se incluyen el Programa de Vigilancia Ambiental y Plan integral de manejo de residuos sólidos y de manejo especial.

8.5 GLOSARIO DE TÉRMINOS

ASO. - Area sujeta a ordenamiento.

Banco de material. - Sitio donde se encuentran acumulados en estado natural, los materiales que utilizarán en la construcción de una obra.

Cal.- Sustancia sólida amorfa, blanca y cáustica formada por óxido de calcio. Se obtiene calentando piedra caliza en hornos especiales llamados calderas. Al unirse con agua se hidrata, perdiendo sus propiedades cáusticas, de manera que forma la llamada cal «muerta» o «apagada»; mezclada con arena constituye la mayoría de morteros.

Cemento. - Mezcla calcinada de piedra calcárea, arcilla y otras sustancias molidas hasta obtener una textura muy fina.

Cimbra. - Armazón que sostiene el peso de un arco o de otra construcción, destinada a salvar un vano en tanto no está en condiciones de sostenerse por sí misma.

Cimentación. -Conjunto de elementos estructurales de una edificación cuya misión es transmitir sus cargas o elementos apoyados en ella al suelo, distribuyéndolas de forma que no superen su presión admisible ni produzcan cargas zonales.

Columna. - Elemento arquitectónico, generalmente cilíndrico, de mucha mayor altura que diámetro; suele estar formado por la basa, el fuste y el capitel, y sirve de soporte de las partes superiores de una construcción o para su decoración.

Compensación ambiental. - Conjunto de medidas y acciones generadoras de beneficios ambientales proporcionales a los daños o perjuicios ambientales causados por el desarrollo de los proyectos siempre que no se puedan adoptar medidas de prevención, corrección, mitigación, recuperación y restauración eficaces.

Corrientes marinas. - Son masas de agua con desplazamientos propios dentro de los océanos con profundidades diversas y con determinadas direcciones

Duna costera. - Montículos de arena sujetos a la acción del viento. Se encuentran en todas las costas arenosas, a la orilla de ríos, lagos o del mar. Adquieren diversidad de formas y tamaños. Presentan una altura variable, desde menos de un metro hasta centenares de m. Se encuentran detrás de la zona de la playa donde llegan las mareas más altas.

Emisiones. - son todos los fluidos gaseosos, puros o con sustancias en suspensión; así como toda forma de energía radioactiva, electromagnética o sonora, que emanen como residuos o productos de la actividad humana o natural.

Especie. - Como los miembros de poblaciones que se reproducen o pueden reproducirse entre sí en la naturaleza y no de acuerdo a una apariencia similar. Aunque la apariencia es útil para la identificación de especies, no define una especie.

Estadística. - Estudio que reúne, clasifica y recuenta todos los hechos que tienen una determinada característica en común, para poder llegar a conclusiones a partir de los datos numéricos extraídos.

Estuco. - Material preparado con tiza, aceite de linaza y cola que se aplica espeso como revestimiento decorativo que, una vez endurecido, puede labrarse, pintarse o dorarse.

Geomembrana. - Es una barrera sintética que está diseñada especialmente para impedir el paso de sustancias y materiales, particularmente de líquidos y vapores, fuera de la barrera

que crea. En la fabricación de las geomembranas se emplean polímeros termoplásticos o termoestables, los que tienen la particularidad de presentar un alto nivel de impermeabilidad ofreciendo un excelente nivel de contención, si se les compara con otros materiales.

Impacto ambiental. - Es el efecto que produce la actividad humana sobre el medio ambiente. El concepto puede extenderse a los efectos de un fenómeno natural catastrófico. Técnicamente, es la alteración en la línea de base ambiental. La ecología es la ciencia que se encarga de medir este impacto y tratar de minimizarlo.

Infraestructura. - Conjunto de medios técnicos, servicios e instalaciones necesarios para el desarrollo de una actividad o para que un lugar pueda ser utilizado.

Manglar. - El manglar es un área biótica o bioma, formado por árboles muy tolerantes a las sales existentes en la zona intermareal cercana a la desembocadura de cursos de agua dulce en latitudes tropicales y subtropicales

Mitigación ambiental. - Conjunto de medidas que se pueden tomar para contrarrestar o minimizar los impactos ambientales negativos que pudieran tener algunas intervenciones antrópicas. Estas medidas deben estar consolidadas en un plan de mitigación, el que debe formar parte del estudio de impacto ambiental.

Nivel freático. -Es el nivel en el que se encuentran las aguas subterráneas. Cuanto más alto sea el nivel freático, más cerca están las aguas subterráneas de la superficie y cuando más bajo, más lejos se encuentran.

Normatividad. - Reglas o preceptos de carácter obligatorio, emanados de una autoridad normativa, la cual tiene su fundamento de validez en una norma jurídica que autoriza la producción normativa, que tienen por objeto regular las relaciones sociales y cuyo cumplimiento está garantizado por el Estado.

Obra. - Es el conjunto de operaciones manuales y mecánicas que el contratista realiza durante la ejecución de la edificación.

Plantilla. -Capa de concreto pobre el cual se instala por debajo de las cimentaciones con el objetivo de dividir el suelo del acero o cimiento.

Pozo de absorción. - Es un hoyo excavado en el suelo, relleno con piedras, que facilita la infiltración del agua en el suelo. Se emplea para evacuar las aguas grises (aguas procedentes de lavabos y duchas y de actividades domésticas como cocinar, fregar, lavar la ropa) o las aguas de lluvia cuando no existen cunetas, canales o redes para desaguarlas.

PVC. - Siglas con que se designa el policloruro de vinilo, polímero sintético de adición que se obtiene por polimerización del cloruro de vinilo.

Residuo. - Describe al material que pierde utilidad tras haber cumplido con su misión o servido para realizar un determinado trabajo. El concepto se emplea como sinónimo de basura por hacer referencia a los desechos que el hombre ha producido.

SEMARNAT. - La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales es la secretaría de Estado del poder ejecutivo federal de México encargada de todo lo relacionado con la

protección, conservación y aprovechamiento de los recursos naturales del país y de la conformación de la política ambiental nacional para desarrollo sustentable.

Sistema ambiental: Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la zona donde se pretende establecer el proyecto.

Zapatas. - Son estructuras de soporte que en conjunto con los cimientos distribuyen el peso de las estructuras en el subsuelo y dan estabilidad a las mismas.

CAPÍTULO IX

IX Bibliografía recomendada (por tema)

CARTAS TEMÁTICAS

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), (1998). Carta topográfica hidrológica de subcuentas 1:1000000. <http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/>

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), (1998). Vegetación Potencial Catálogo de metadatos geográficos. Conjunto de datos vectoriales edafológico, escala 1:4000000 <http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/>

INEGI, (2014). Conjunto de datos vectoriales edafológico, escala 1:250000 Serie II <http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/>

INEGI, (2014). Conjunto de datos vectoriales Geología, escala 1:1000000. <http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/reccat/geologia/infoescala.aspx>

INEGI, (2014). Conjunto de datos vectoriales Hidrología, escala 1:1000000. <http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/reccat/hidrologia/infoescala.aspx>

CONABIO, s. a. Ficha Técnica para la Evaluación de los Sitios Prioritarios para la Conservación de los Ambientes Costeros y Oceánicos de México. CONABIO, TNC, CONANP y Pronatura A. C. México. INEGI (Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática) (2008). Censo de Población y Vivienda 2008. Disponible en <http://www.inegi.org.mx/>. Consultado el 01 de enero de 2018

INEGI-Gobierno del Estado de Quintana Roo, 2002. Estudio Hidrológico del Estado de Quintana Roo. México. 96 p.

Servicio Geológico Mexicano. 2018. Cartografía. Cartas geológicas mineras en línea: <https://www.gob.mx/sgm>

DIAGNÓSTICO SISTEMA AMBIENTAL E INDICADORES DE CALIDAD AMBIENTAL

Cahum-Chan, J.G.2012. Adaptación del Destino Turístico de Mahahual al Cambio Climático. Tesis de licenciatura. Universidad de Quintana Roo. Chetumal, Quintana Roo, México 128 pp.

Cancino Cancino, J. O. (2012). Dendrometría básica. Universidad de Concepción. Facultad de Ciencias Forestales. Departamento Manejo de Bosques y Medio Ambiente.

Castillo Villanueva, L., González Vera, M. A., Campos Cámara, B. et al. (2014). Modelo de indicadores para la evaluación y monitoreo del desarrollo sustentable en la zona costera de Mahahual, Quintana Roo, México. *Perspectiva Geográfica*, 19(2), 309-330.

CENAPRED, (01/03/2012). 'Grado de riesgo por ciclones tropicales por municipio', escala: 1:200000. Edición: 1a. Centro Nacional de Prevención de Desastres. Distrito Federal Coyoacán.

Chablé-Santos, J., González-Herrera, R., Manrique-Saide, P., & Sélem-Salas, C. (2014). Aves del Centro Educativo Hobonil de la Universidad Autónoma de Yucatán, México.

CONABIO, Portal de Geoinformación, sistema nacional de información sobre biodiversidad, 2017 url: <http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/>.

Crews, T. E. (1999). The presence of nitrogen fixing legumes in terrestrial communities: Evolutionary vs ecological considerations. In *New Perspectives on Nitrogen Cycling in the Temperate and Tropical Americas* (pp. 233-246). Springer, Dordrecht.

Douglas, I. (2010). Suburban mosaic of houses, roads, gardens and mature trees. *The Routledge handbook of urban ecology*, 264.

Garza-Pérez, 2009. Proyecto PAPIME, DGAPA-UNAM. "RealReefs: Plataforma digital de entrenamiento para evaluación de arrecifes coralinos." Clave PE100910. Email: rgarza@ciencias.unam.mx

Guerrero-González, L. 2007. "Diversidad de aves y su potencial como grupo indicador en la Reserva Estatal de Dzilam, Yucatán, México". Tesis de maestría en manejo y conservación de recursos naturales tropicales. Universidad Autónoma de Yucatán. Mérida, Yucatán, México.

Gurrola-Hidalgo, M. A., Sánchez-Hernández, C., & Romero-Almaraz, M. D. L. (2009). Dos nuevos registros de alimentación de *Quiscalus mexicanus* y *Cyanocorax sanblasianus* en la costa de Chamela, Jalisco, México. *Acta zoológica mexicana*, 25(2), 427-430.

Hernandez-Ladron de Guevara, I., Rojas-Soto, O. R., Lopez-Barrera, F., Puebla-Olivares, F., y Diaz-Castelazo, C. (2012). Dispersión de semillas por aves en un paisaje de bosque mesófilo en el centro de Veracruz, México: Su papel en la pasiva. *Revista chilena de historia natural*, 85(1), 89-100.

Hirales-Cota M., J Espinoza-Avalos, B Schmook, A. Ruiz-Luna y R. Ramos-Reyes. 2010. Agentes de deforestación de manglar en Mahahual-Xcalak, Quintana Roo, Sureste de México. *Ciencias Marinas* (2010), 36(2): 147–159.

INEGI, 2010. Catálogo de Microrregiones. Url <http://www.microrregiones.gob.mx/catloc/contenido.aspx?refnac=230040336>.

Lasso, E., y Naranjo, M. E. (2003). Effect of pollinators and nectar robbers on nectar production and pollen deposition in *Hamelia patens* (Rubiaceae). *Biotropica*, 35(1), 57-66.

López-Adame H. 2011. Aprovechamiento turístico y manejo de arrecifes de coral en Mahahual, Quintana Roo. Tesis de licenciatura. Universidad de Quintana Roo. Chetumal, Quintana Roo, México 71 pp.

MacGregor-Fors, I. (2010). How to measure the urban-wildland ecotone: redefining 'peri-urban' areas. *Ecological Research*, 25(4), 883-887.

Meave, J. A., y Luis-Martínez, A. M. (1999). Caracterización biológica del Monumento Natural Yaxchilán como un elemento para el diseño de su plan rector de manejo. Final report (project FB443/M099/97) for the National Biodiversity Commission of Mexico (CONABIO), Mexico City.

- Merediz-Alonso, G. 2012. Caracterización y monitoreo de la condición arrecifal en cinco -- áreas naturales protegidas y un área de influencia de Quintana Roo, México: Primera etapa. Amigos de Sian Ka'an A.C. Informe final SNIB-CONABIO, proyecto No. DM011 México D. F.
- Molina, C., P. Rubinoff y J. Carranza. 1998. Normas practicas Para el Desarrollo Turistico: De la Zona Costera de Quintana Roo, México. (Guidelines for Low Impact Tourism along the Coast of Quintana Roo, México). COASTAL RESOURCES CENTER University of Rhode Island Quintana Roo, México, Amigos de Sian Ka'an 108 pp.
- Moreno-Casasola P., D. Infante-Mata, I. Espejel, O. Jiménez - Orocio, M. L. Martínez, N. Rodríguez-Revelo y R. Monroy. 2014. Quintana Roo El clima costero, Sistema hidrográfico, Los paisajes de playas y dunas, tipo de arena, flora, estado de conservación de las dunas costeras, los espacios protegidos y de importancia biológica: Problemática y diagnóstico, Recomendaciones y planes de manejo. Instituto Nacional de Ecología INECOL. 12 pp.
- NOAA. National Oceanic & Atmospheric Administration. 2014. Hurricane Research Division. url: <http://www.aoml.noaa.gov/hrd/tcfaq/G11.html>
- Philips, M. E. (2007). The foraging ecology and habitat use of two melanerpine woodpeckers in the Yucatán Peninsula. Stephen F. Austin State University.
- Programa De Ordenamiento Ecológico Local Del Municipio de Othón P. Blanco, Quintana Roo. Publicado en el Diario Oficial de la Federación. 07 de octubre del 2015.
- Programa de Ordenamiento Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe. Publicado en el Diario Oficial de la Federación. Tomo DCCX No. 17. México, D.F. 24 de noviembre de 2012.
- Rivera Arriaga, E., I. Azuz-Adeath, L. Alpuche Gual y G. J. Villalobos-Zapata (eds.). 2010. Cambio climático en México: un enfoque costero y marino. Universidad Autónoma de Campeche, CetyS-Universidad. Gobierno del Estado de Campeche. 944 p.
- Silva, H., Rosas, G., Secaira, F., Meller, T., Mendoza, M. (Comps.) (2014). Sobrevive al cambio climático. Catálogo de buenas prácticas para reducir los impactos del clima en la zona costera de Quintana Roo, México. Chetumal, Quintana Roo: Instituto Tecnológico de Chetumal, The Nature Conservancy, Amigos de Sian Ka'an-marti. 71 pp.
- Suárez-Domínguez, E. A., Morales-Mávil, J. E., Chavira, R., y Boeck, L. (2011). Effects of habitat perturbation on the daily activity pattern and physiological stress of the spiny tailed iguana (*Ctenosaura acanthura*). *Amphibia-Reptilia*, 32(3), 315-322.
- Thomassiny Acosta J.S. 2010. Análisis de los modos de vida de Mahahual y Xcalak y su relación con el estado de conservación del arrecife de Coral. Tesis de Maestría en Ciencias en Recursos Naturales y Desarrollo Rural. El Colegio de la Frontera Sur. 150 pp.
- Tzuc-Martínez, R., Casanova-Lugo, F., Caamal-Maldonado, A., Tun-Garrido, J., González-Valdivia, N., & Cetzal-Ix, W. (2017). Influencia de las especies leñosas en la dinámica de arvenses en sistemas agroforestales en Yucatán, México. *Agrociencia*, 51(3), 315-328.

Valdez-Hernández, M., Sánchez, O., Islebe, G. A., Snook, L. K., & Negreros-Castillo, P. (2014). Recovery and early succession after experimental disturbance in a seasonally dry tropical forest in Mexico. *Forest ecology and management*, 334, 331-343.

Vázquez Aguilar, R. F., Villanueva Couoh, E., Tun Suárez, J. M., & Fuentes Cerda, C. F. J. (2004, December). Regeneración in vitro de *Beaucarnea pliabilis*, una nolinácea endémica amenazada de la Península de Yucatán. In XV Congreso de Investigación y Desarrollo Tecnológico Agropecuario. Campeche, Cam.

Vázquez-Negrín, I., Castillo-Acosta, O., Valdez-Hernández, J. I., Zavala-Cruz, J., & Martínez-Sánchez, J. L. (2011). Estructura y composición florística de la selva alta perennifolia en el ejido Niños Héroes Tenosique, Tabasco, México. *Polibotánica*, (32), 41-61.

Villaseñor R., J. L. y F. J. Espinosa G., 1998. Catálogo de malezas de México. Universidad Nacional Autónoma de México. Consejo Nacional Consultivo Fitosanitario. Fondo de Cultura Económica. México, D.F.

Villavicencio Enríquez, L., & Valdez Hernández, J. I. (2003). Análisis de la estructura arbórea del sistema agroforestal rusticano de café en San Miguel, Veracruz, México. *Agrociencia*, 37(4).

Villena, E. (2003). Plan de Manejo Laguna El Bacalar. Fundación Vida. Asociación Bayan.

INDICADORES DE IMPACTO AMBIENTAL:

Battelle-Columbus Laboratories, (1972). Environmental Evaluation System for Water Resource Planning”, Bureau of Reclamation, US Department of the Interior, Contract 14-06-D-7182, Columbus, Ohio.

Conesa-Fernández, Vicente (1997). “Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental”. Ed.Mundi-Prensa. Madrid. 3era edición.

Shannon, C., & Weaver, W. (1949). *The mathematical theory of communication*. Illinois, USA.: University of Illinois.

MÉTODOS ESTADÍSTICOS

Pielou, E. (1996). The measurement of diversity in different types of biological collections. *J. Theoret. Biol.*, 13, 13-144.

<http://www1.inecol.edu.mx/costasustentable/esp/pdfs/Publicaciones/Dunas/QuintanaRoo.pdf>

http://www.biodiversidad.gob.mx/especies/reforestacion/pdf/2_anaca3.pdf

Valdez-Hernández, M., Islebe, G., 2011. Tipos de vegetación en Quintana Roo. En: *Riqueza biológica de Quintana Roo, un análisis para su conservación*. Quintana Roo: Conabio, pp. 32-36.

Dreckmann, K. M., A. Sentíes. 2013. Los arribazones de algas marinas en el caribe

Castro-Pérez, J. (1998). *Estructura de la comunidad de peces asociada al arrecife de Mahahual, Quintana Roo, México*. Mérida, México: Tesis de Maestría, Centro de Investigaciones y de Estudios Avanzados, Instituto Politécnico Nacional

Bohnsack, J., & Bannerot, S. (1986). *A stationary visual census technique for quantitatively assessing community structure of coral reef fishes*. NOAA.

Shannon, C., & Weaver, W. (1949). *The mathematical theory of communication*. Illinois, USA.: University of Illinois.

Sierra, L., Claro, R., & Popova, O. (1994). Alimentación y Relaciones Tróficas: En R. Claro(ed.), *Ecología de los Peces Marinos de Cuba*. Instituto de Oceanología, Academia de Ciencias y México: Centro de Investigaciones de Quintana Roo (CIQRO).