



Representación Federal en el Estado de Quintana Roo

- I Unidad administrativa que clasifica:** Delegación Federal en el estado de Quintana Roo.
- II Identificación del documento:** Se elabora la versión pública de la Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular, con número de bitácora **23/MP-0049/09/22**.
- III Las partes o secciones clasificadas:** La parte concerniente a el RFC, la CURP, el domicilio particular, número de teléfono celular y el correo electrónico de persona física en páginas 1 y 2.
- 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_21_2022_SIPOT_3T_2022_ART69, en la sesión celebrada el 14 de octubre del 2022

http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2022/SIPOT/ACTA_21_2022_SIPOT_3T_2022_ART69.pdf

Lic. María Guadalupe Estrada Ramírez.

VI Firma de titular:

"Con fundamento en lo dispuesto por el artículo 39, en concordancia armónica e interpretativa Con los artículos 19 y 40, todos del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales¹; y de conformidad con los artículos 5, fracción XIV y 84 de ese mismo ordenamiento reglamentario, 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. María Guadalupe Estrada Ramírez, Jefa de la Unidad Jurídica". *

*Oficio 00291 de fecha 12 de abril de 2021.

¹ En los términos del artículo 17 Bis en relación con los artículos Octavo y Décimo Tercero Transitorios del Decreto por el que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2018.



**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR**

(MIA-P)

DEL PROYECTO DENOMINADO

“AMRUTA Condos”

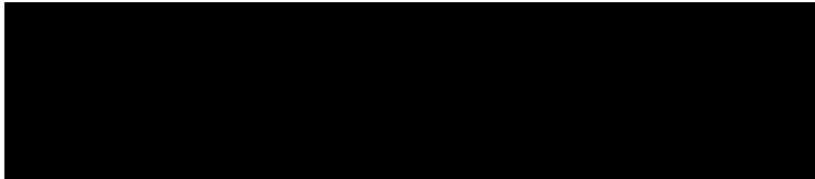
Ubicado en Avenida Mahahual Lote 06, Colonia Centro,
Poblado de Mahahual, Municipio de Othón P. Blanco, Q.
Roo, México

PRESENTADO POR EL PROMOVENTE

DENOMINADO:

C. Ana Cristina Sabin López

Dirección del Promovente para oír y recibir notificaciones



Tel.: [REDACTED] y [REDACTED]

Correo electrónico: [REDACTED].com.mx y
[REDACTED]@hotmail.com

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1. Información General

II.1.1 Naturaleza del proyecto

El proyecto consiste en la construcción y operación de un edificio con un desarrollo vertical en tres niveles conteniendo áreas ajardinadas, recámaras para huéspedes, piscina, área de lounge, locales comerciales, recepción, cuarto de lavado, baños, entre otros servicios.

De acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI)¹, el proyecto que se propone a través del presente estudio, se trata de una actividad económica **Terciaria** económicamente hablando, en donde no se producen bienes materiales; se reciben los productos elaborados en el sector secundario para su venta; e incluye los servicios cuyo insumo principal es el conocimiento y la experiencia del personal; y también ofrece la oportunidad de aprovechar algún recurso sin llegar a ser dueños de él, como es el caso de los servicios que agrupan una serie de actividades que proporcionan comodidad o bienestar a las personas.

Por otra parte, de acuerdo con la Clasificación Mexicana de Actividades y Productos (CMAP) del INEGI², el proyecto se ubica dentro del **Sector 9** “servicios comunales y sociales; hoteles y restaurantes; profesionales técnicos y personales. Incluye los servicios relacionados con: la agricultura ganadería construcción transportes financieros y comercio”; y dentro de este sector se ubica en el **subsector 93** restaurantes y hoteles; en la **rama 9320** hoteles y otros servicios de alojamiento temporal, y en la **actividad 932001** servicio de hoteles de lujo. Tal como se observa en el siguiente cuadro (1).

Código				Descripción
Sector	Subsector	Rama	Actividad	Descripción del sector
1	91	9310	932001	HOTELES Y RESTAURANTES; PROFESIONALES TECNICOS Y PERSONALES. INCLUYE LOS SERVICIOS RELACIONADOS CON: LA
2	92	9320	932002	
3	93		932012	Descripción del subsector RESTAURANTES Y HOTELES
4	94		932013	
5	95		932014	Descripción de la rama HOTELES Y OTROS SERVICIOS DE ALOJAMIENTO TEMPORAL
6	96		932015	
7	97			Descripción de la actividad SERVICIO DE HOTELES DE LUJO
8	98			
9				

Cuadro 1. Clasificación del proyecto de acuerdo al CMAP.

II.1.2 Objetivo del Proyecto.

El predio adquirido por el promotor se ubica en una zona con alto potencial para el desarrollo hotelero, restaurantes y locales comerciales, pues se encuentra a escasos metros del Mar Caribe en Mahahual; un sitio ideal para actividades recreativas y de esparcimiento, en armonía con la naturaleza.

¹ <http://cuentame.inegi.org.mx/economia/default.aspx?tema=E>

² <http://www.siem.gob.mx/portalsiem/catalogos/cmap/Estructura.asp?arbol=&id=76>

Es por ello, que la ejecución de proyectos como este, abre un nuevo horizonte de inversión que llevará grandes beneficios al desarrollo del Municipio de Othón P. Blanco en particular, al crear fuentes de empleo y consumo de productos, lo que deriva en un bienestar para la población en general.

Selección del sitio

El sitio donde se desarrollará el presente proyecto fue seleccionado por las siguientes condiciones:

- Se cuenta con el acceso fácil al predio, ya sea por vía marítima, terrestre o aérea.
- La existencia de infraestructura requerida para poder desarrollar el proyecto (agua potable, luz, vialidades, telefonía, etc.).
- Se encuentra en una zona con un gran potencial para uso turístico.
- Bellezas naturales tanto en tierra como en el Mar Caribe.
- El mercado potencial para el alojamiento de visitantes.

Objetivo general.

- Construir y operar el proyecto bajo criterios de desarrollo sustentable.

Objetivos específicos.

- Fomentar la inversión en destinos turísticos de bajo impacto con alto potencial dentro del Estado.
- Contribuir al desarrollo del Municipio de Othón P. Blanco al aumentar la infraestructura turística.
- Contribuir a la generación de empleos, tanto de tipo temporal como permanentes para los habitantes de Mahahual y poblaciones aledañas al proyecto.
- Cumplir con la normatividad ambiental, poniendo a consideración el presente proyecto.

II.1.3 Ubicación física

El predio donde se pretende desarrollar el proyecto, es un predio tipo Solar Urbano ubicado en Avenida Mahahual Lote 06, Colonia Centro, Poblado de Mahahual, Municipio de Othón P. Blanco, Q. Roo, México (Figura 1 y 2, cuadro 2; Ver plano en anexos). Para acceder al predio, éste se localiza en el pleno centro de Mahahual.

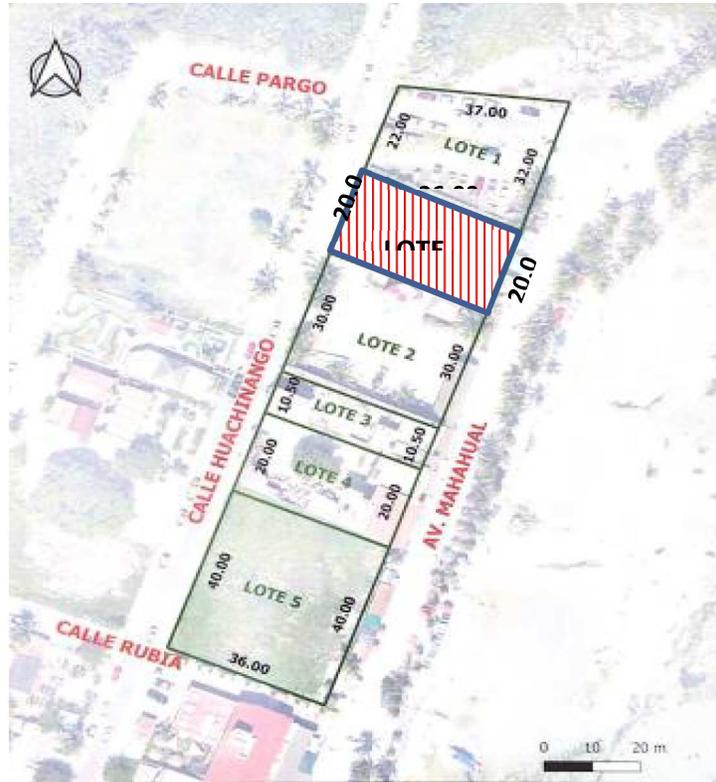


Figura 1. Ubicación física del Proyecto. Elaboración Propia con Imagen de Google Earth

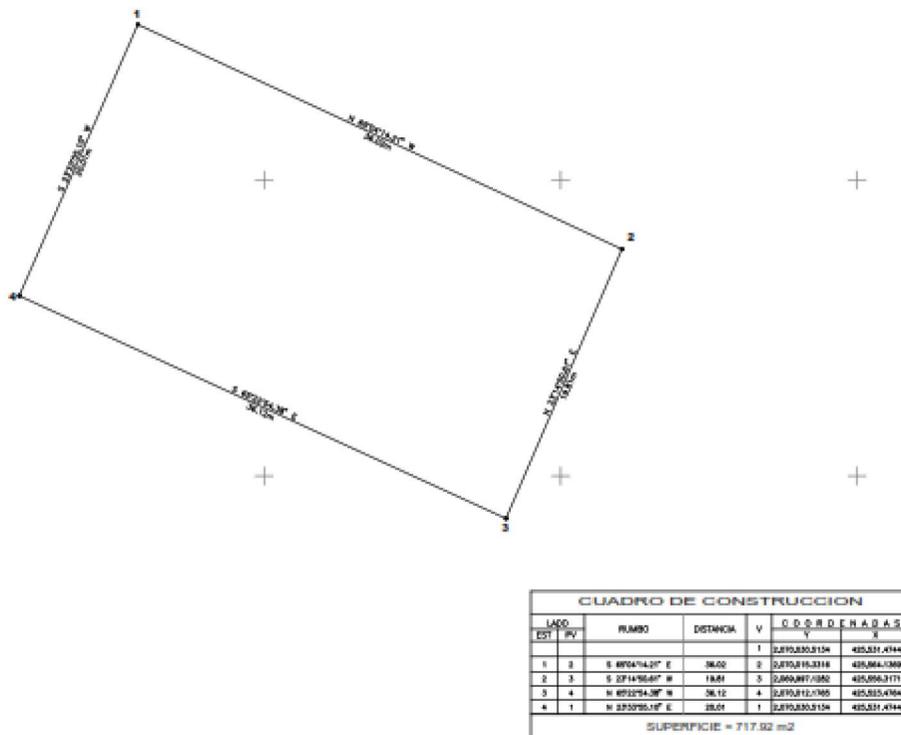


Figura 2. Levantamiento Topográfico para la ubicación del Predio.

CUADRO DE CONSTRUCCION						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				1	2,070,030.5134	425,531.4744
1	2	S 65°04'14.21" E	36.02	2	2,070,015.3316	425,564.1369
2	3	S 23°14'50.61" W	19.81	3	2,069,997.1282	425,556.3171
3	4	N 65°22'54.38" W	36.12	4	2,070,012.1765	425,523.4764
4	1	N 23°33'55.10" E	20.01	1	2,070,030.5134	425,531.4744
SUPERFICIE = 717.92 m2						

Cuadro 2. Ubicación geográfica del proyecto en coordenadas Zona UTM 16, WGS 84.

II.1.4 Urbanización del área

El proyecto requiere para su operación y mantenimiento de electricidad a 220v (servicio disponible en el área), así como agua potable la cual es proporcionada por la Red de la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del estado (CAPA); la disposición de residuos sólidos se realizará mediante su extracción en tambos de 200 lt destinados para los residuos orgánicos e inorgánicos para su traslado al sitio autorizado para su disposición final, mientras que las aguas residuales serán conducidas a través de la red de drenaje de aguas residuales proporcionada por la CAPA

II.1.5 Inversión requerida

El importe total del capital requerido (inversión) para el proyecto es de \$8'500,000.00 (son cinco millones quinientos mil pesos 00/100 M.N.), así como también se contempla el 5% para la aplicación de medidas preventivas o de mitigación a los impactos ambientales que generará el proyecto en sus distintas etapas.

II.1.6 Vías de Acceso y Comunicación.

Mahahual es una población del Estado de Quintana Roo, que se localiza en la región conocida como "Costa Maya". Esta comunicada a 55 km rumbo al Mar Caribe con la Carretera Federal 307 y mediante un muelle y un aeropuerto, los cuales se detallan a continuación³:

Muelle: Mahahual es considerado como puerto de altura debido al arribo de Cruceros de la ruta del Caribe, buques que alcanzan esloras de hasta 366 m. existen muelles para menor calado en los cuales pueden llegar pequeñas embarcaciones.

Aeropuerto: En Mahahual no existe aeropuerto, sin embargo, al Norte, en latitud 18° 45' N y longitud 87° 41'W, se encuentra un aeródromo con pista de asfalto con terracería compacta y capa de petróleo, con una longitud de 1200 metros de largo y 25 metros de

³ Información basada en Ficha Técnica de Mahahual obtenida de la Dirección General Adjunta de Oceanografía, Hidrografía y Meteorología (DIGAOHM) perteneciente a la Secretaría de Marina-Armada de México (SEMAR).

ancho, franja de seguridad de 80 metros, plataforma de 60 x 60 metros, elevación de 2 metros sobre el nivel del mar, operado por la empresa VIPSAESA.

Carreteras: El puerto de Mahahual se encuentra, en latitud 18°43'58"N y longitud 87°41'31"W; a 60 kilómetros por la desviación ubicada en el kilómetro 55 de la carretera federal número 307 Cancún-Chetumal.

II.2. Características particulares del Proyecto

El proyecto se encuentra en un solar urbano (Cuadro 3).

CUADRO DE CONSTRUCCION						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				1	2,070,030.5134	425,531.4744
1	2	S 65°04'14.21" E	36.02	2	2,070,015.3316	425,564.1369
2	3	S 23°14'50.61" W	19.81	3	2,069,997.1282	425,556.3171
3	4	N 65°22'54.38" W	36.12	4	2,070,012.1765	425,523.4764
4	1	N 23°33'55.10" E	20.01	1	2,070,030.5134	425,531.4744
SUPERFICIE = 717.92 m2						

Cuadro 3. Cuadro de Construcción del predio.

II.2.1 Dimensiones del proyecto

El proyecto, incluye los siguientes componentes (Tabla 1):

Tabla 1. Áreas del Proyecto.

CUADRO DE DIMENSIONES DEL PROYECTO			
No.	OBRA	SUPERFICIE M2	PORCENTAJE
01	TERRAZA	64.40	8.95
02	RECEPCION	29.75	4.13
03	BAÑO RECEPCION	3.85	0.53
04	GERENCIA	5.90	0.82
05	ESCALERA	29.85	4.15
06	ALMACEN	23.50	3.26
07	BAÑO LOCAL	15.99	2.22
08	LOCAL 1	50.10	6.96
09	LOCAL 2	56.10	7.79
10	LOCAL 3	42.76	5.94
11	TERRAZA LOCAL 3	17.80	2.47
12	BARDA LATERALES	10.80	1.50
13	AREA VERDE	90.44	12.56
14	AREA DE CIRCULACION Y BANQUETAS	131.76	18.30
15	ESTACIONAMIENTO 12 CAJONES	147.00	20.42
	TOTAL	720.00	100.00

Todo el proyecto, se plantó en el conjunto aprovechando la topografía del sitio. (Ver Planos en Anexos; Figura 3).

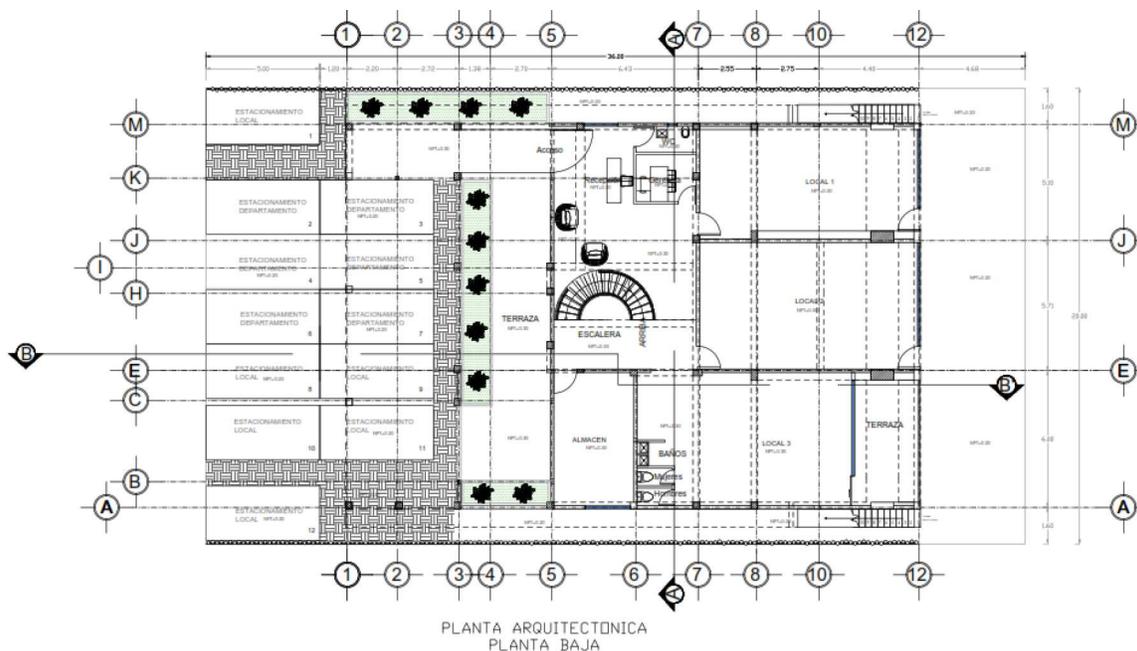


Figura 3. Desplante del Proyecto sobre el terreno.

Ver en los Anexos, los planos arquitectónicos del proyecto.

II.2.2 Representación gráfica regional

De acuerdo al Art. 7. Fracción XI de la Ley de Desarrollo Forestal Sustentable, la Cuenca hidrológico-forestal es la unidad de espacio físico de planeación y desarrollo, que comprende el territorio donde se encuentran los ecosistemas forestales y donde el agua fluye por diversos cauces y converge en un cauce común, constituyendo el componente básico de la región forestal, que a su vez se divide en subcuencas y microcuencas. A continuación, se presenta la ubicación del predio bajo estudio dentro de la Región Hidrológica RH32 Yucatán Norte y la cuenca denominada 32-A Quintana Roo. (Figura 4).

Por lo tanto, el Sistema Ambiental del proyecto, se encuentra ubicado en la Región Hidrológica 33 Yucatán Este (RH-33). Esta región abarca, además de la parte Este del estado de Quintana Roo, también parte de Guatemala y Belice, y cuenta con una superficie total de 39,579 Km² en México.

De acuerdo con el Código de Cuencas y Subcuencas de las Regiones 31, 32, 33⁴, la Cuenca 33A Bahía de Chetumal y otros.

⁴ SARH, Código de Cuencas y Subcuencas de las Regiones 31, 32, 33. 1: 500,000. En: Estudio Hidrológico del Estado de Quintana Roo, 2002. INEGI y Gobierno del Estado de Quintana Roo. 96 p.

A nivel de Subcuenca el predio en estudio se encuentra ubicado en la cuenca RH33A se caracteriza por presentar una precipitación promedio que va de 1,100 mm a 1,500 mm y con un rango de escurrimiento de 0 a 5% en casi toda la superficie.

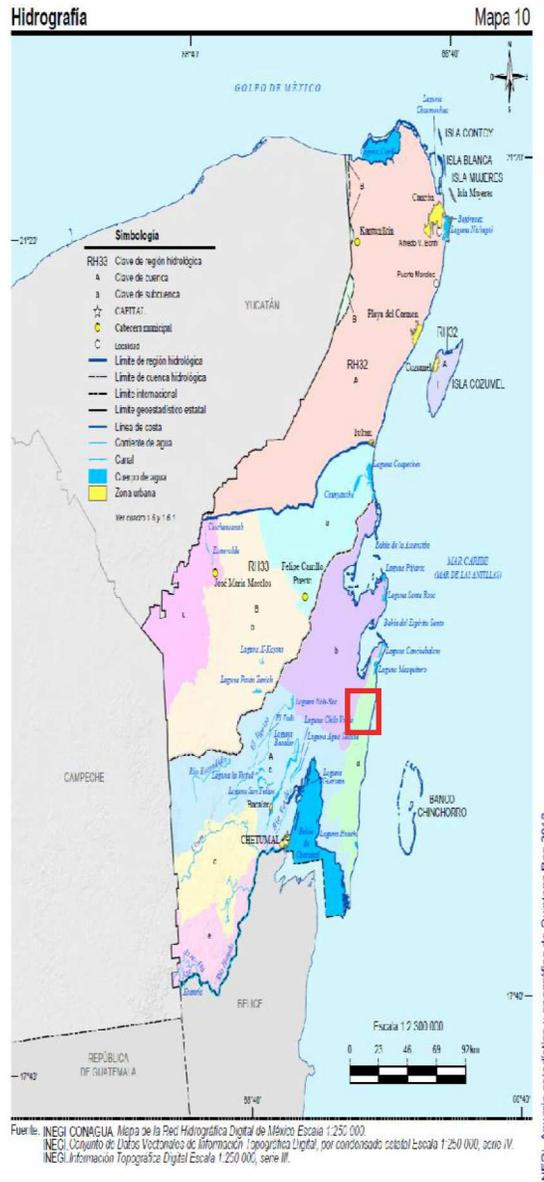


Figura 4. Ubicación del predio en color rojo en la Región Hidrológica RH 33 Yucatán Este, Cuenca 33 A Quintana Roo. FUENTE: INEGI.

II.2.3 Representación gráfica local.

Conforme al INEGI la subcuenca hidrográfica es el Área considerada como una subdivisión de la cuenca hidrográfica que presenta características particulares de escurrimiento y extensión. Su clave es el resultado de la concatenación de la clave de la región hidrológica, más la clave de la cuenca y una letra minúscula. Para el área del proyecto la cuenca hidrográfica 33 A Quintana Roo (Figura 5).



Figura 5. Ubicación del predio en la Región Hidrológica RH 33 Yucatán Este (Quintana Roo) Cuenca 33 A Quintana Roo, subcuenca Hidrográfica RH33A “Bahía de Chetumal y otros”.

II.2.4 Preparación del Sitio y Construcción.

II.2.4.1 Preparación del Sitio.

a) Rescate de flora y fauna

Previo al inicio de cualquier obra o actividad relacionada con el proyecto, se llevará a cabo el rescate de la flora y la fauna silvestre nativa que incida dentro del área de aprovechamiento proyectada (Ver en anexos programas de rescate y reforestación de flora y rescate y reubicación de fauna).

b) Delimitación del área de desplante

A través de un levantamiento topográfico se realizarán los trazos para la delimitación y marcaje de las áreas donde se realizará el desplante de las obras, este procedimiento comprende una serie de medidas efectuadas en campo utilizando instrumentos de medición y equipo para georreferenciar, como teodolitos, estaciones totales y GPS, cuyo propósito final es determinar las coordenadas geográficas o geodésicas de puntos situados sobre la superficie terrestre.

Esta actividad implica la medición con apoyo en satélites, mediante un Sistema de Posicionamiento Global (GPS) y procedimientos tradicionales tales como: poligonación, triangulación, trilateración, radiación o la combinación de éstos con equipos de medición de alta precisión. El levantamiento topográfico se sujetará a las normas técnicas emitidas por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática para levantamientos geodésicos.

El método a aplicar para esta actividad consiste en “Topografía plana”, ya que esta se utiliza para abarcar superficies reducidas y se realizan despreciando la curvatura de la tierra.

c) Limpieza del sitio

Debido a las características particulares del proyecto, se realizarán actividades de desmonte y limpieza manualmente mediante equipo convencional como machetes, hachas y coas. El material resultante será triturado para la creación de composta que posteriormente se utilizará en las labores de reforestación y ajardinado.

d) Personal requerido para la obra (Ver tabla 2):

Tabla 2. Personal que será requerido para la etapa preliminar.

PREPARACIÓN DEL SITIO		
OFICIO	ACTIVIDAD	NÚMERO
Jornaleros	Desmonte	2
Topógrafo	Delimitación	1
Ayudante de topógrafo	Delimitación	1
Asesor ambiental	Supervisión ambiental del proyecto	1
TOTAL		5

II.2.4.2 Construcción.

El método constructivo será tradicional utilizando mampostería de piedra y block, entrepisos a base de vigueta y bovedilla con capa de compresión de concreto y cubiertas tipo palapa elaboradas con estructura de madera y zacate local. Tratando de imprimir el menor impacto ambiental posible al sitio.

Este método de construcción, es muy versátil y aun siendo un sistema constructivo tradicional, no ha cambiado mucho con el paso del tiempo. Se han añadido materiales nuevos, productos estandarizados, métodos más sofisticados de construcción; pero los principios básicos siguen siendo los mismos.

Las etapas del proceso constructivo son las siguientes:

Cimentación: Por las características de terreno se propone cimentar el edificio a base de zapatas aisladas de concreto armado con acero de refuerzo, será a base de columnas de concreto armado con acero de refuerzo, debidamente repartidas para soportar la losa de vigueta y bovedilla, reforzada con concreto armado para soportar la planta baja y toda la edificación, con esta solución no se interrumpen las dinámicas hidráulicas del sitio. A su vez esta solución permitirá elevar los cuerpos por encima del nivel natural del terreno con el objetivo de impactar lo menos posible el suelo del predio.

Muros: combinados con muros de block y traveses de concreto, ligas de bambú y/o madera de la región. Los muros utilizados en contención de líquidos como son cisterna y alberca se realizarán de concreto armado con aditivo para impermeabilización integral e hidrófuga.

Losas y pisos: se utilizará vigueta y bovedilla con capa de compresión de concreto para minimizar el impacto. También se colocarán estructuras tipo palapa tejidas con hoja de zacate, únicamente como faldones en los techos por cuestiones de vista arquitectónica.

Instalaciones:

Eléctrica: La instalación eléctrica se plantea en diferentes circuitos, separados en tres categorías: fuerza, contactos e iluminación, la instalación se hará con tubería metálica galvanizada cuando sea de tipo aparente, y en tubería plástica certificada cuando este ahogado en muros o losas. El cableado será con cable THW con calibre determinado por el cálculo de cargas. La iluminación será mediante lámparas con tecnología LED para minimizar el consumo eléctrico.

Hidráulica: El abastecimiento de agua potable será mediante la tubería municipal con una toma de 13 mm que pasará a través del medidor común para posteriormente almacenarse en una cisterna de 28,000 lt. (Figura 6 y 6a) (Ver en documentación legal la anuencia).

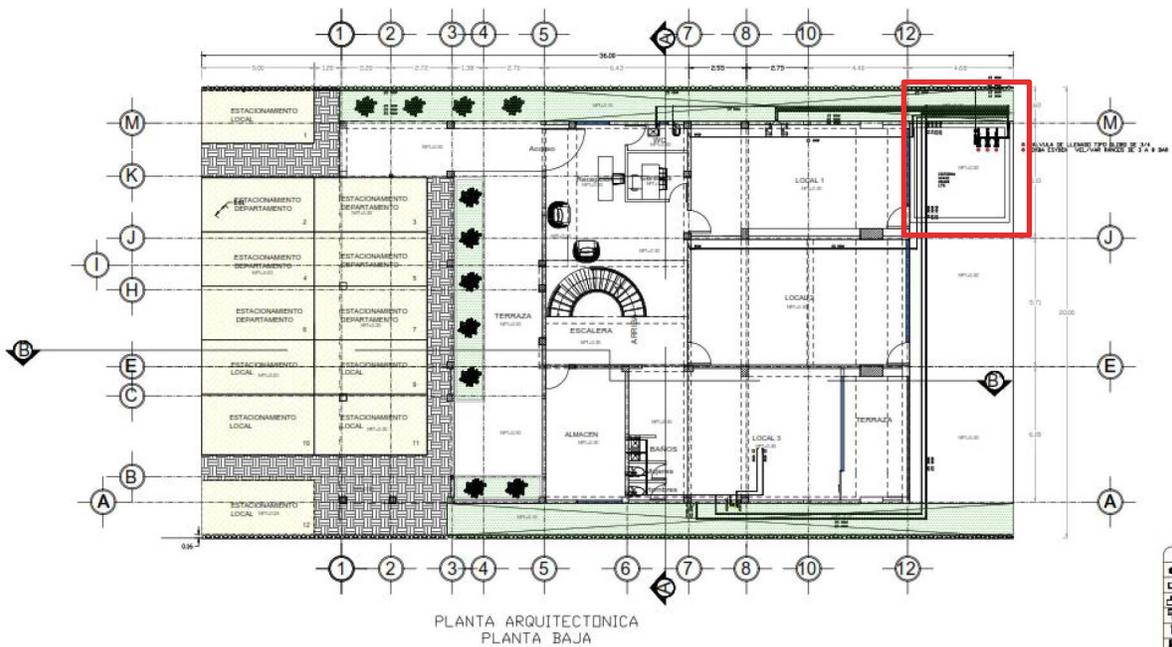


Figura 6. Ubicación de la cisterna la cual será abastecida por la red de agua potable de la CAPA.

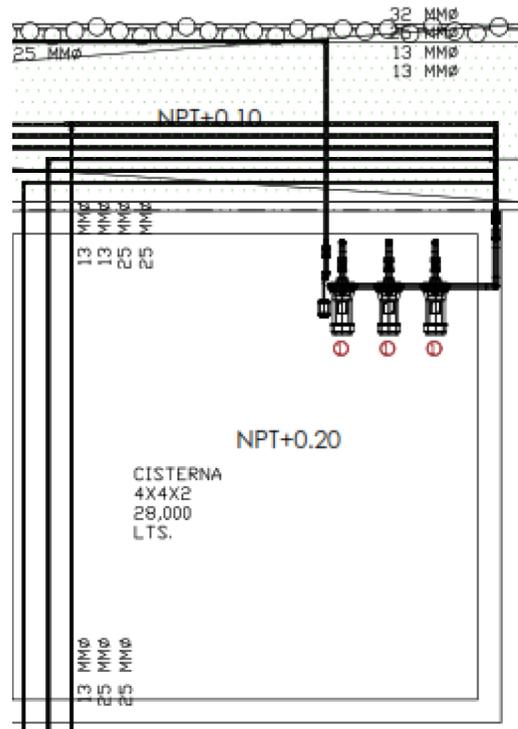


Figura 6a. Detalle de la cisterna la cual será abastecida por la red de agua potable de la CAPA.

Pluvial: Se hará uso de un sistema de captación de agua pluvial. Esta agua se bombeará, desde el cuarto de máquinas, a las habitaciones para alimentar lavabos, regaderas, muebles de cocina y muebles que requieran agua potable. Cabe señalar que cuando exista exceso de agua de lluvia, esta será depositada al subsuelo a través de un pozo de rebose (Ver Fig. 7 y planos en Anexos).

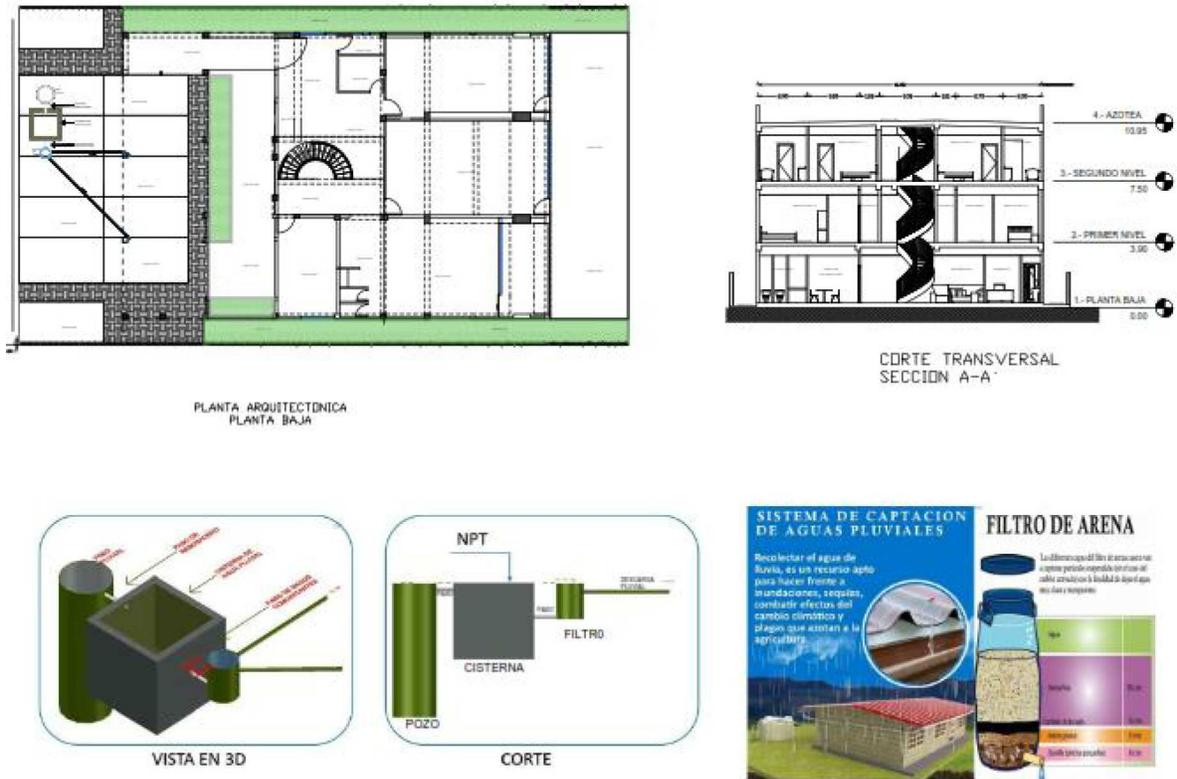


Figura 7. Sistema de Captación de Agua Lluvia y conducción hacia la cisterna de almacenamiento.

Sanitaria: Las aguas residuales serán colectadas y dirigidas hacia la red de drenaje de la CAPA (Figura 8 y 8a), por lo que no existirá algún tratamiento en el predio, en virtud de que la CAPA será la encargada de ello (Ver en documentación legal la anuencia).

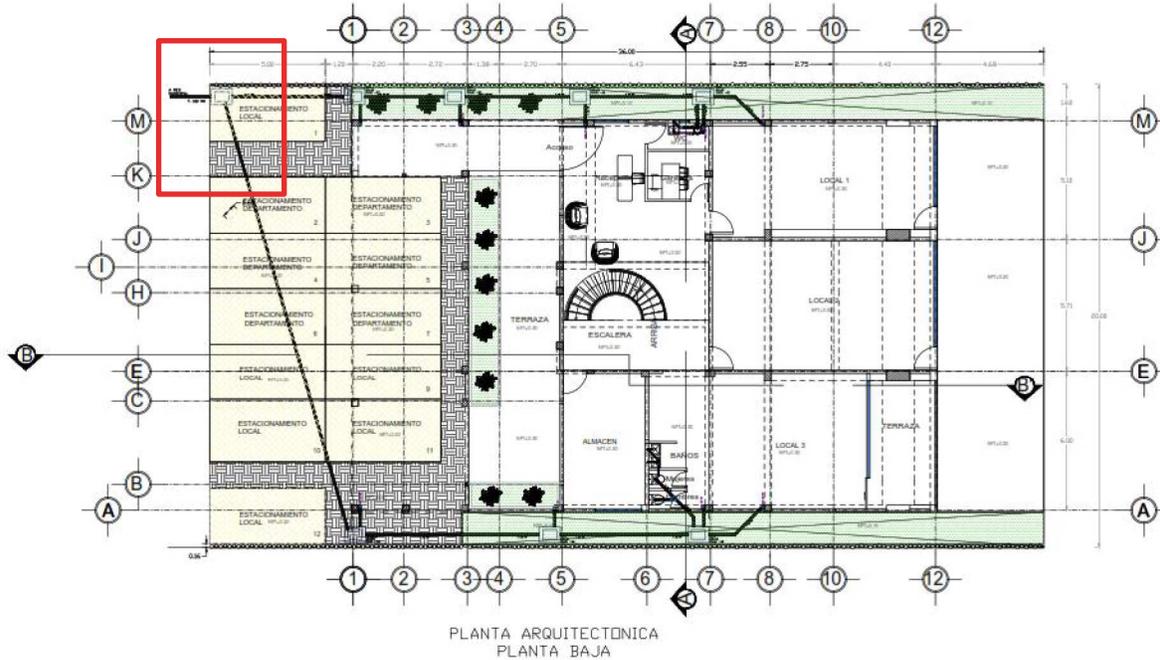


Figura 8. Ubicación del Sistema de Aguas Residuales, la cual será conducida a la Red de la CAPA.

DETALLE DE TAPAS PARA REGISTROS EN GENERAL

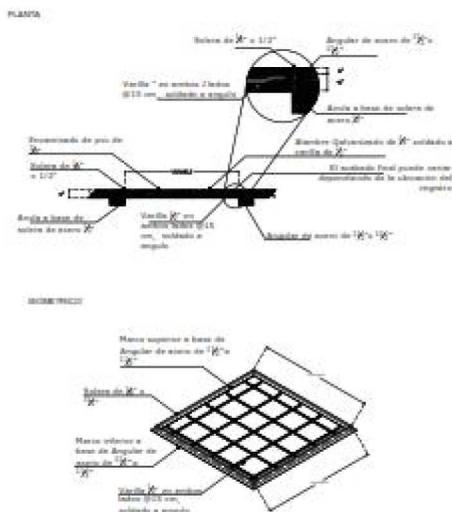


Figura 8a. Detalle del sistema de Aguas Residuales, antes de ser interconectada a la Red de la CAPA.

Alberca: En caso necesario de desalojar la alberca se utilizará la cisterna de agua pluvial como almacenamiento temporal para su posterior reusó en la alberca y áreas ajardinadas. La alberca cumplirá en todo momento con la Normatividad de la Secretaría de Salud vigente que es la PROY-NOM-245-SSA1-2009 (Figura 9) (Ver plano en anexos).

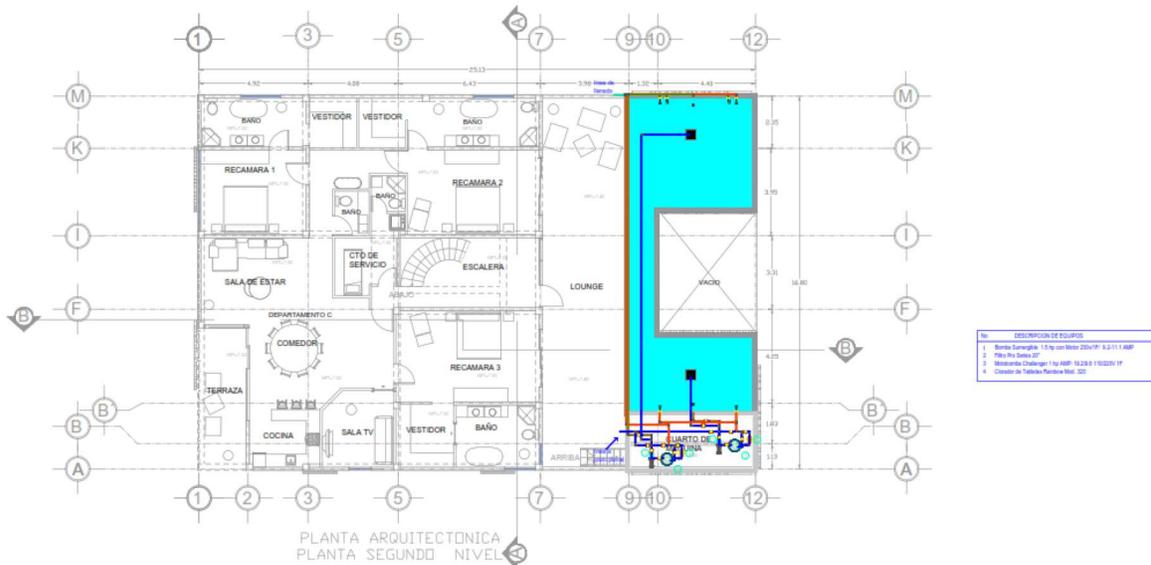


Figura 9. Detalle de la alberca en el edificio.

Especiales: El acondicionamiento de las habitaciones se hará mediante minisplits individuales tipo inverter con capacidad de 12,000 BTU. Estos equipos funcionaran con gas R-410A, turbo de rápido enfriamiento y calefacción, que es una mezcla no azeotrópica de hidrofluorocarbonos (HFC), 50% de Pentafluoroetano (R-125) y 50% de Difluorometano (R-32), substancias que no contribuyen a la disminución de la capa de ozono. No obstante, lo anterior se pretende disminuir el uso de dichos equipos mediante ventilaciones cruzadas y ventiladores de techo de baja velocidad.

Los sistemas de enfriamiento de las cámaras refrigeradas en el área de cocina utilizarán equipos con gas R-404A, que es una mezcla ternaria de hidrofluorocarbonos (HFC) compuesta por 44% de Pentafluoroetano (R-125), 52% de Trifluoroetano (R-143A) y 4% de Tetrafluoroetano (R-134A). En ambos casos los gases tienen un nivel muy bajo de toxicidad incluso en exposiciones prolongadas.

Combustibles: En el proyecto durante las etapas de preparación y construcción, se usará para cocinar alimentos una estufa de gas con tanque de cilindro, y se usará gasolina y diésel según sea necesarios para el equipo de construcción. Los combustibles serán adquiridos según sean requeridos y se trasladarán al sitio del proyecto en recipientes metálicos y/o plásticos cerrados herméticamente con tapa de rosca, los cuales no pasaran de una cantidad mayor de 20 lt.

Vegetación: Se respetará la vegetación encontrada en sitio, como son los individuos de chit y se sembrará vegetación ornamental regional. Como se puede observar en la siguiente figura (10), existirán áreas ajardinadas las cuales contarán con las plantas de chit existentes en el predio, por otro lado, con la finalidad de alcanzar el área permeable que marca la normatividad, en los andadores internos y cajones de estacionamiento, se hará uso de concreto hidráulico o tabiques capaces de adsorber el agua y permitir su infiltración.

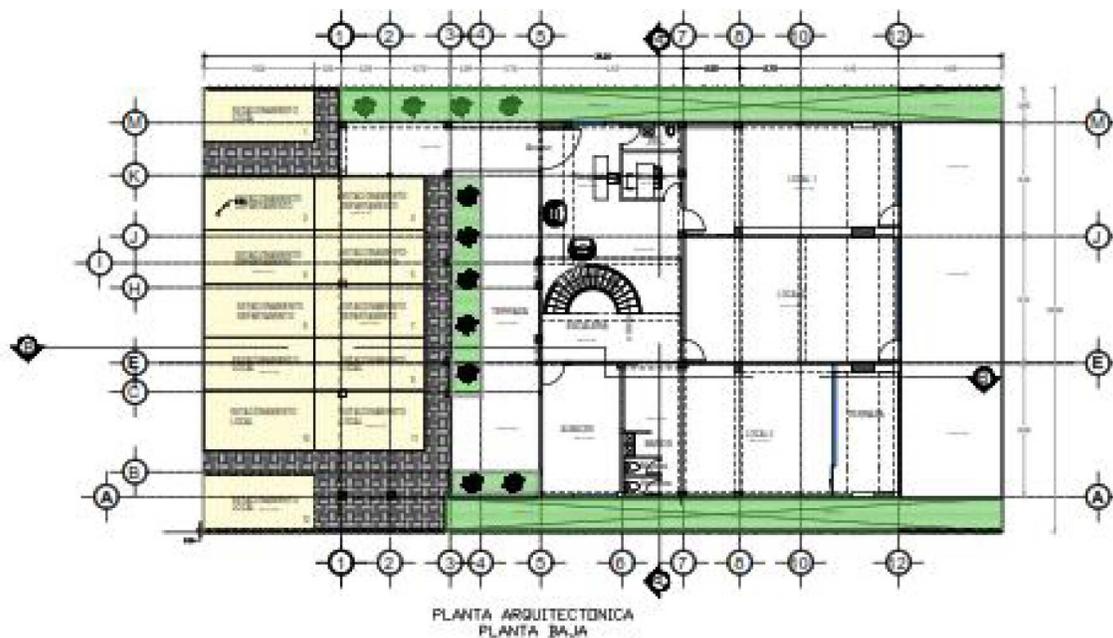


Figura 10. Áreas permeables en el proyecto.

II.2.5 Materiales, sustancias, equipo y personal necesario para la realización del proyecto.

Personal requerido para la obra (Ver tabla 3):

Tabla 3. Personal que será requerido para la etapa de Construcción.

CONSTRUCCIÓN		
OFICIO	ACTIVIDAD	NÚMERO
Oficiales albañiles	Cimentación, edificaciones, acabados	2
Ayudantes general	Cimentación, edificaciones, acabados	6
Carpinteros	Carpintería	2
Ferreros	Herrería	2
Eléctricos	Instalaciones eléctricas	2
Plomeros	Instalaciones hidráulicas y sanitarias	2
Seguridad	Vigilancia y control de la obra	3
Jardineros	Conformación de áreas verdes y/o jardines	2
Yesero	Acabados	1
Pintor	Acabados	2
Tabla roquero	Acabados	1
Operador de revolvedora	Cimentación, edificaciones, acabados	1
Pulidor de pisos	Acabados	1
Impermeabilizador	Acabados	1
Marmolero	Acabados	1
Azulejero	Acabados	1
Ebanista	Acabados	2
Aluminiero	Cancelería	2
Asesor ambiental	Supervisión ambiental del proyecto	1
TOTAL		35

Insumos, materiales y sustancias a utilizar en el desarrollo del proyecto

Los insumos requeridos para la ejecución del proyecto, en sus etapas de preparación del sitio y construcción, se citan en la siguiente tabla (4):

Tabla 4. Explosión de insumos.

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD
Clavo de 1" de acero templado para concreto	KG	9.13
Clavo de 2 1/2" A 3 1/2"	kg	414.40
Alambrón liso de 1/4" (No. 2)	KG	152.22
Alambre recocido No. 18	kg	629.28
Alambre galvanizado No.14	KG	414.75
Alambre galvanizado no. 16	KG	1520.76
Clavo de 2 1/2" A 3 1/2"	KG	242.15
Refuerzo horizontal escalerilla para muro de block.	M	15022.64
Perfiles PTR de 1 1/2"x3" cal.18 2.1 kg/m	TRAM	9.96
Cemento normal gris tipo i en saco	TON	222.61
Cemento blanco en saco	TON	7.48
Agua de toma municipal (limpia)	M3	277.05
Arena (polvo)	M3	532.87
Grava de 3/4"	M3	123.28
Block de concreto ligero de 10 x 20 x 40 cm. Con flete.	MIL	1.16
Block de concreto ligero de 15 x 20 x 40 cm. Con flete.	MIL	65.18
Madera de pino de 3a. En duela de 1" X 4" X8.5"	PZA	1204.11
Madera de pino de 3a. En barrote de 2" X 4"	PZA	1023.82
Madera de pino de 3a. En polín 4" X 4"	PZA	330.02
Triplay de pino de 16 mm.1 cara	HOJA	246.95
Mortero masilla tolteca	SACO	1733.72
Malla electrosoldada 66-1010 rollo de 100 mts	roll	2.61
Soldadura eléctrica electrodo 6013 de 1/8"	kg	30.15
Varilla #3 (3/8").	ton	2.22
Varilla #4 (1/2").	ton	2.29
Varilla de 3/8"	TON	2.10
Malla electrosoldada tecnomalla 6 X 6-10/10	M2	418.15
Clavo con cabeza de 1 1/2"	kg	24.14
Clavo con cabeza de 2"	kg	24.14
Clavo sin cabeza de 5/8"	kg	40.61
Toma para telefonía btcino	pza	42.52
toma internet btcino	pza	77.24
Soporte 3 módulos, mca. Bticino, línea living light, cat. Ln4703m.	PZA	158.23
Placa rectangular de 3 ventanas, mca. Bticino, línea living light, cat.	PZA	93.54
Sensor de movimiento techo 360° radio modelo a-703 mca niessen estevez	PZA	68.34
Interruptor sencillo 1p 16 ax 127-277v. Mca. Bticino, línea living light, cat.	PZA	123.11
Interruptor tres vías 1p 16 ax 127-277v. Mca. Bticino, línea living light, cat.	PZA	115.76
Interruptor cuatro vías 1p 16 ax 127-277v. Mca. Bticino, línea living light, cat.	PZA	93.40
Tomacorriente sencillo 2p+t, 1 módulo, 15a. 127/277v. Mca. Bticino	PZA	63.78
Tomacorriente dúplex con interruptor de circuito por falla a tierra	PZA	168.81

icft 15a. 127v.		
Toma de corriente duplex 2p+t, 3 módulos, 15a. 127/277v. Mca. Bticino	PZA	182.94
Toma usb, 1 modulo, mca. Bticino, línea living light, cat. N4285c, color blanco.	PZA	63.78
Modulo ciego - 1 modulo, mca. Bticino, línea living light, cat. N4950	PZA	44.18
Contacto internet bticino	pza	94.59
Toma coaxial para televisión, de la marca bticino	pza	42.52
Caja cuadrada tipo europea de plástico modelo 625 marca solera.	PZA	15.95
Control de ventilador modelo n4587 mca living light	PZA	91.12
Interruptor de tarjeta mod. Light, cat. N4545, marca bticino	PZA	15.49
Placa rectangular de 2 módulos color blanco	PZA	15.95
Soporte de 2 módulos mod light. Cat ln4702g marca bticino.	PZA	15.95
Cubre tecla para interruptor de tarjeta mod light. Cat. Ln4547 marca bticino	PZA	15.95
Cemento gris normal, marca Tolteca	ton	14.67
Arena cribada.	m3	197
Polvo de piedra	m3	195
Grava de 3/4"	m3	118
Sascab para relleno.	m3	25
Gravilla de piedra triturada.	m3	75
Andamio tubular con base y ruedas de goma.	PZA/DIA	75
Armex 10-12-4	PZA	57
Armex 15 -30-4	PZA	67
Cemento gris	ton	12
Cemento Blanco	ton	3
Calhidra en saco.	ton	3
Pegaporcelanato Mca. Perdura, saco de 20 kg.	saco	5
Piso cerámico color gris.	M2	233.29
Herrajes tipo AS.R200 SUECIA NS IZ T80	pza	68.99
Tubo hierro cromado de 3/4" (19 mm)	m	145.79
Codo para estufa de gas de 10 x 13 mm, marca Nacobre	pza	16.92
Llave angular vac-13c marca Urrea	pza	196.99
Monomando para regadera o tina axiss E-73 acabado cromo	pza	30.31
Asiento alargado M236 color blanco 020, marca American Standard	pza	14
Lavabo sorrento 1t rialto 211 marca American Standard.	pza	14
Mingitorio allbrook color blanco 020 marca American Standard	pza	5
Taza olímpico para fluxómetro con spud de 32 color blanco 020	pza	14
Fluxómetro 110 de marca Helvex.	pza	1.30
Brazo y chapetón genérico para regadera acabado cromo TR-011	pza	39.49
Regadera sola AC-10	pza	15
Toallero argolla dec satín	pza	14
Coladera no. 24-CH	pza	14
Resistol 850 blanco de 4 kgs	pza	61.61
Alimentador coflex para gas 10 x 10 x .60 mt,	pza	16.92
Portapapel Altera mini transparente/gris Ph5 Jokel	pza	14
Autonivelan nivelan rapid 20 kg. Juntex	sac	20.00
Monomando alto para lavabo cromata acabado cromo	pza	20
Diésel	lt	20
Lambrin porcelanato s/ especificación de medida, piedra	m2	9.46

conchuela		
Concreto premezclado f'c = 200 kg/cm2. R.N. rev= 14	m3	39.91
Concreto premezclado f'c= 250 kg/cm2 r.n. Rev.14. +/- 3.5 bombeable.	m3	24.39
Pegamarmol cemix saco de 20 kg.	TON	36.31
Brocha 4"	PZA	240.27
Bisagra "T" americana chica latonada, marca Garpe	jgo	195.99
Brocha de 76 mm (3") mango de madera	pza	0.86
Corredera para cajón 400 mm. Marca GARPE	jgo	179.03
Taquete de plomo 6 mm	cnto	1.28
Junta prohel sencilla	pza	64.22
piso de cerámico 50 x 50 cm, imitación madera	m2	123.48
ARENA SILICA	M3	47.94
Impermeabilizante primer vulkem-116	LT	250
Impermeabilizante primer vulkem-171	LT	250
Impermeabilizante vulkem 208, calafateado vulkem 116, primer 17.	M2	280
Manija de bronce soldable	pza	60.30
Perfil tubular tee plana de 2" x 1" modelo 103	pza	10.05
Bagueta metálica de 1/2"	pza	80.40
Bivel de acero de 2"	pza	83.38
Corredera para ventana metálica	pza	26.60
Perfil chambrana escalonada modelo 164 de 2" x 1" x 6.00 mts	pza	20.10
Perfil riel modelo 124	pza	20.10
Perfil tubular media zeta con ranura de 1" x 1 1/2" x 6.00 mts modelo 123	pza	10.05
Perfil tubular media zeta de 1" x 1 1/2" x 6.00 mts modelo 101	pza	30.15
Perfil tubular mod 163 de 2" x 1" (chambrana) de 6.00 mts	pza	40.19
Triplay de caobilla de 5 mm de 1.22 mts x 2.44 mts	pza	196.85
Cocina integral modelo Golden de 1.55 con campana de extracción IEM y estufa, marca IEM de 4 quemadores con horno, tarja de acero inoxidable de una tina, contracanasta y llave mezcladora nacionales	pza	6
Lambrin cerámico color rojo s/especificación de medida	m2	240.82
Lámpara de tipo arbotante empotrada a muro	pza	154.94
lámpara de lectura empotrada en cabecera de 5 watts	pza	82.44
Lámpara fluorescente	pza	320
Lambrin cerámico 50 x 50 cm imitación tipo piedra,	m2	266.49
Lambrin cerámico 60 x 60 cm imitación tipo mármol pulido y brillante.	m2	56.87
luminaria de empotrar en plafón modelo yd-330/b integrada con lámpara	pza	128.76
Luminaria de empotrar dirigible modelo down light	pza	81.23
Andamio tubular 3 m alt. c/rdas, plat, bar	R/D	16.92
Duela económica 3/4" x 3 1/2" x 8 1/4'.	pt	92.60
Barrote de 1 1/2" x 3 1/2" x 8 1/4'	pt	114.51
Chaflán de madera de 1 X 1 X 8"	PZA.	116.73
Varilla de madera de 1"x2".	pza	16.28
Duela 1x4x8.25	pza	55.42
Tablón 2x12x8.25	pza	3.06
Polín de madera de pino 4"x4"x8.25' (11pt)	pza	78.81
Barrote de pino 2x4x8.25 (5.50 pt) Standard.	pza	211.62
Pija de 8 x 1" autotaladrante ala ancha	pza	411.91
Cadena "Víctor" no. 16, alambre calibre 16	pza	140.40

Duela 3/4" x 4 x 2.50.	pt	198.11
Tira luminosas de led de 4.5 w/ml a 127 v.c.a.	m	174.78
Madera de pino de primera de 1 1/2" x 12" x 8"	pza	110.54
Piso cerámico imitación mármol de 60 x 60 cm ,	M2	374.58
Cinta aislante, marca Plastic-Tape B	pza	153.57
Interruptor termomagnético montaje enchufable	pza	27.77
Interruptor termomagnético montaje enchufable	pza	53.80
Interruptor termomagnético montaje enchufable	pza	71.16
Contactador 4na, 24a, bobina a 230v, familia Bticino Btdin	pza	27.77
Cordón uso rudo 60°C 600v, 2 conductores, calibre 12, en rollo de 100 mts.	roll	46.07
Polifester barniz (descontinuado)	gal	61.61
Acitrón impermeable blanco 3 años en cubeta de 19 lts	cb	57.23
Carrete de hilo plástico 100 m.	pza	16.36
Materiales menores	(%)m	0.01
Cubeta de linea y color center base PP,MM,FF,TT,	lto	41.96
Rodillo tipo americano	PZA	34
Sellador sintético adhelatex	lto	210.24
Canaleta de carga de 1 1/2" x 3.05 m. cal. 22	ml	137.18
Canal de amarre 4.10 x 3.05 mts. cal. 26	ml	178.70
Tornillo para tablaroca HL 42-20 1"	pieza	250
Block aparente 40 x 20 x 12 cms color ocre con resistencia de 40 kg/cm3	pza	7759.71
Conector para fregadero de 1/2" f.i.p. x 1/2" f.i.p.	pza	33.84
Cespol bote para lavabo sin contra	pza	18
Contra canasta para fregadero	pza	18
Mezcladora acaya dg acabado cromo	pza	18
Mezcladora albatros para fregadero acabado cromo	pza	8
Cespol para fregadero	pza	8
Conexión para cespol doble acabado cromo	pza	39.49
Contra canasta para fregadero acero inox	pza	8
Borne de alimentación de platina modelo 5ST2203	pza	36.45
Soldadura 6013-3 (1/8") verde.	kg	6.22
Desmoldante en polvo SPG para concreto estampado, color gris oscuro	caja	1.04
Endurecedor color recinto presentación de 27 kg para concreto estampado	cb	7.79
Molde de poliuretano para concreto estampado modelo piedra chico acom./river rock 0.75 x 0.75 mts rígido	pza	0.06
Molde de poliuretano para concreto estampado modelo piedra chico acom./river rock 0.75 x 0.75 mts flexible	pza	0.01
Sellador acrílico 25% bidón 20 lts	bote	0.94
Panel de yeso de tablaroca resistente a la humedad (rh) de 12.7x1.22x2.44	M2	2986.23
Pija para w.c	pza	128.44
Veneciano de gresite	m2	44.63
Vidrio templado claro 1er grupo cl-10 de: 10 mm. 1 x 1 mt lado: 1/2/3/4 ml= 4.00 t canto pulido redondo a delgados templado (proceso) flotado delgado	m2	316.83

Maquinaria y equipo a utilizar en la construcción del proyecto (Tabla 5).

Tabla 5. Equipo a utilizar para la construcción del proyecto.

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD
Revolvedora para concreto Mipsa-Kholer 10.8 h.p. (1 saco)	hora	98
Compresor ingresoll-rand t250 250 p.c.m. motor diésel 105 h.p.	hora	10
Revolvedora para concreto con cargador de volumen tipo tambor continua marca MYM modelo MM2TT, cap. 2 sacos, motor a gasolina-eléctrico de 1460 lt.	hora	14
Compresor portátil Ingerson Rand modelo P185	hora	30
Soldadora marca Lincoln modelo SAE 300 cap. 300 Amp.	hora	124
Vibrador de gasolina marca Felsa modelo vibromax cap. 12000 VPM, con manguera de 4.00 mts, y cabezal de por 38 mm (1 1/2"), con motor de gasolina de 4 H. P.	hora	14
Cortadora con disco de diamante de 9" mca. Bosh	hora	509
Revolvedora 1 saco Mipsa-Kolher 8 h.p.	hora	9
Compactador manual de gasolina (bailarina).	hora	390
Nivel National Dumpy	hora	126
Transito	hora	126
Retroexcavadora case 580-k	hora	59
Rotomartillo neumático marca bosh	hora	405
Camión volquete 14.0 m ³ .	hora	380

Consumo de agua en las distintas etapas del proyecto Volúmenes de agua y orígenes.

Cabe señalar, que, para el consumo de agua, este será dividido de acuerdo a las etapas del proyecto, lo que se menciona a continuación (Tabla 6).

Tabla 6. Volúmenes requeridos de agua.

Etapas	Agua	Consumo ordinario	
		Volumen	Origen
Preparación de sitio y Construcción (Incluye Riego)	Cruda		
	Tratada		
	Potable	1,350 m³/año	Pipas/CAPA
Operación y Mantenimiento	Cruda		
	Tratada		
	Potable	183.66 m³/mes	CAPA

Para obtener las cantidades de agua de consumo durante las etapas del proyecto, se realizó una estimación, de acuerdo a los siguientes supuestos:

Etapas de Preparación del Sitio y Construcción.

- Se consideran hasta 35 personas en total durante labores diurnas en el predio, con un consumo de agua aproximado a 100 lt/persona/diario.
- Para la construcción se tiene un estimado de 25 m³ semanales (incluye riego).
- Se tiene considerado la construcción en un período total de 12 meses.⁵

⁵ Esto, es únicamente con fines de cálculo para el consumo de agua. No aplica para cronograma de trabajo del proyecto en general.

Consumo de agua para obra: $25 \text{ m}^3 \times 54 \text{ sem}$: **1,350 m³/año de consumo para obra**

Consumo de agua: $35 \text{ personas} \times 100 \text{ lt/persona/diario} \times 365 \text{ días}$ = 1,277,500 lt/año =
1,277 m³/año de consumo humano de los trabajadores

Etapa de Operación y Mantenimiento

Se tiene contemplado un valor de consumo de 360 lt de agua diario por hoesped)⁶.

- Cada departamento puede tener hospedados en total hasta 4 personas cada uno (A y B) y 6 personas (C).
- Existen 3 departamentos con las siguientes características: A y B: 2 recámaras cada uno; departamento C: 3 recámaras.
- Se considera un lleno total del proyecto durante 30 días para fines de cálculo.
- Se considera un aproximado de 10 empleados con un consumo de agua aproximado a 100 lt/persona/diario.

Consumo de agua: $14 \text{ personas} \times 360 \text{ lt/persona/diario} \times 365 \text{ días}$ = 1,839,600 lt/año =
1,839 m³/año de consumo humano para huéspedes

Consumo de agua: $10 \text{ personas} \times 100 \text{ lt/persona/diario} \times 365 \text{ días}$ = 365,000 lt/año =
365 m³/año de consumo humano para empleados

El agua para consumo humano para bebida de los trabajadores, será mediante garrafones de 20 lt de agua purificada adquirida en los comercios locales, de acuerdo a las necesidades del personal.

II.2.6 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

El proyecto contempla la instalación de una bodega de obra que será construida con madera y lámina de cartón, cuyas dimensiones serán de 4 x 4 m. También considera un área de 3 x 3 m como comedor y área de descanso que estará al servicio de los trabajadores; Todas estas instalaciones (de tipo temporal) se ubicarán en la parte trasera del predio y serán desmanteladas al término de la etapa constructiva.

II.2.7 Descripción de obras asociadas al proyecto

No se contempla la construcción u operación de obras asociadas al proyecto.

II.2.6.1 Utilización de explosivos

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

II.2.8 Operación y mantenimiento.

⁶ Tomado de Consumo promedio diario de agua por mexicano. #15AñosConsejoConsiltivoDelAgua de la página WEB: <http://www.aguas.org.mx/sitio/index.php/blog/campanas/item/333-consumo-promedio-diario-de-agua-por-mexicano-15anosconsejoconsiltivodelagua>

La operación y mantenimiento del proyecto será atendida por una administración interna que coordinará las actividades de limpieza y mantenimiento de las instalaciones generales. No se prevé que durante su operación se realicen actividades que generen emisión de residuos líquidos, sólidos o gaseosos diferentes de los domésticos, por lo general son de baja o nula toxicidad y/o peligrosidad.

Además de las actividades antes mencionadas, se tiene contemplado la realización de labores de mantenimiento a las instalaciones del proyecto, el cual podrá ser preventivo, predictivo o correctivo, realizado en las diferentes áreas del mismo (Cuarto eléctrico, maquinaria, basura, aire acondicionado, etc.). Asimismo, es probable que se utilicen algunas sustancias para el control de la fauna nociva y fertilizantes para las áreas verdes. En este caso se realizará fumigación y/o fertilización periódicamente, utilizando en todo momento los plaguicidas y fertilizantes recomendados por la Comisión Intersectorial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas (CICLOPLAFEST), así como las indicadas en la Guía de Plaguicidas Autorizados de Uso Agrícola vigente y siguiendo los criterios de la NOM-001-SEMARNAT-1996.

Se tratará de asumir una cultura de reducción, reúso y de los recursos, así como la implementación de programas integrales de manejo ambientales, con la aplicación de medidas de protección de la biodiversidad, de vigilancia y de manejo de residuos sólidos y líquidos.

II.2.9 Desmantelamiento y abandono de las instalaciones.

No se tiene contemplado el abandono del sitio. Se tiene contemplado la vida útil del proyecto por 50 años, la cual se podrá prolongar con la ejecución de los programas preventivos de mantenimiento de las instalaciones del Proyecto.

II.2.10 Programa de trabajo

El período de ejecución de la obra será de **50** años, contados a partir de la fecha en que sea autorizado el proyecto por la Secretaría, de los cuales **5** será para la etapa de preparación del sitio y construcción y los restantes **45** para la etapa de operación y mantenimiento (ver tabla 7).

Tabla 7. Programa General de Trabajo

ETAPAS DEL PROYECTO	DEL	TIEMPO (AÑOS)	OBSERVACIONES
Preparación del Sitio y Construcción		5	Esta etapa se está solicitando de esta forma en virtud de todos los permisos y tiempos que se tarda en obtenerlos, toda vez que se cuente con la autorización por parte de la SEMARNAT. Se procederá a la limpieza del sitio, rescate de especies de flora y fauna, etc. Lo cual pudiese realizarse en menos de un mes. Se tiene un tiempo estimado de construcción de la obra de menos de 5 años, para realizar el proyecto, por lo que, se podrá aumentar el tiempo de construcción, para lo cual, se realizará el trámite

		correspondiente.
Operación y Mantenimiento	45	Toda vez que concluya la construcción del proyecto, este entrará en operaciones, cabe señalar que la etapa de mantenimiento, será realizada cuando sea requerido, en virtud de las condiciones del proyecto y el deterioro de los materiales por su exposición natural.
Total	50	En caso de ser necesario, se ampliará este término toda vez que así lo decida el promovente.

Como podemos observar, las etapas de preparación del sitio y construcción, tendrán en total 5 años para su ejecución, sin embargo, en caso de que los permisos se obtengan en menos del tiempo solicitado para la etapa de preparación del sitio, se procederá a informar a la autoridad del inicio de las obras, lo cual se adelantará pero sin pasar del tiempo establecido por la autoridad para la construcción del proyecto, esto es, se correrían las etapas pero considerando los tiempos que se solicitan para cada una de las mismas. A continuación, se presenta el cronograma de trabajo para la etapa de construcción del proyecto (Tabla 8).

Tabla 8. Cronograma de Trabajo para la etapa de Preparación del Sitio y Construcción.

ACTIVIDADES	SEMESTRES											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Preliminares	X	X	X	X								
Cimentaciones			X	X	X	X	X					
Red de drenaje sanitario				X	X	X	X	X				
Red de agua potable					X	X	X	X				
Drenaje pluvial					X	X	X	X	X			
Estructura de concreto				X	X	X	X	X	X			
Muros					X	X	X	X	X			
Instalación hidro-sanitaria					X	X	X	X	X	X	X	
Instalación eléctrica					X	X	X	X	X	X	X	
Herrería y cancelería						X	X	X	X	X	X	
Carpintería y cerrajería						X	X	X	X	X		
Obra exterior							X	X	X	X	X	
Reforestación								X	X	X		
Limpieza general	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

II.2.11 Generación y manejo de residuos líquidos y emisiones a la atmósfera

En los siguientes apartados se describen los distintos tipos de residuos que se espera generar durante el desarrollo del proyecto, diferenciado por etapas.

II.2.11.1 Residuos

a) Residuos sólidos:

Con la finalidad de garantizar el retiro total de los residuos generados, así como de la limpieza diaria de la zona del proyecto, se tienen contemplado para el manejo de residuos sólidos en las diferentes etapas del proyecto, la ubicación y acopio de los diferentes residuos que se generen de manera temporal, en la parte posterior del predio en el lado izquierdo del mismo, los cuales serán dispuestos en tambos de 200 lt para orgánicos e inorgánicos, con tapa y protegidos de la lluvia (Fig. 11).



Fig. 11. Acopio temporal rústico de Residuos Sólidos (Imagen única con fines ilustrativos, los materiales pueden ser otros, no representan los que aparecen en la imagen, así como la clasificación de los residuos).

Etapas de preparación del sitio y construcción

Se realizarán actividades de chapeo en el predio, por lo que serán generados los siguientes tipos de residuos:

Residuos vegetales. Son aquellos provenientes de las actividades del chapeo. Para su disposición se llevará a cabo lo siguiente:

- utilización en composta para el propio proyecto en las áreas verdes

Residuos domésticos. Son aquellos provenientes de las áreas de comedor y bodega (en la etapa de construcción) y se pueden dividir en:

- Orgánicos (desechos de comida). Todos los desechos generados orgánicos como restos de alimento generados durante la construcción del proyecto serán depositados en recipientes con tapa, exclusivos para este tipo de desechos, los cuales estarán provistos de bolsas plásticas, y serán colocados en un cuarto frío dentro de las instalaciones del proyecto, en espera de ser trasladados al sitio de disposición final indicado por las autoridades.
- Inorgánicos (cartón, unicef, plásticos, etc.). se entregarán a empresas específicas que reciban materiales reciclables; el resto serán enviados al basurero de la localidad.

Residuos industriales no peligrosos. Derivados de las actividades de construcción.

- Acopio y reúso durante la obra de materiales como madera, cascajo, botes, etc.
- Pedacería de alambres, fierros y clavos se colocarán en recipientes específicos y podrán ser vendidos.
- Polvos: El material de construcción como cemento, cal y arena, entre otros que puedan ser susceptibles de ser esparcidos por el viento, serán confinados y delimitados con barreras contra el viento o las superficies serán humedecidas para evitar su dispersión.

Etapas de operación

Residuos vegetales. Son aquellos productos orgánicos provenientes de las actividades de la jardinería de las casas principalmente.

- Se enviarán al sitio autorizado de la localidad.

Residuos domésticos. En esta etapa los huéspedes y empleados del proyecto generarán residuos sólidos domésticos comunes consistentes en su mayor parte de empaques de alimentos y bebidas, residuos de comida, papel sanitario, etc. Estos residuos serán almacenados temporalmente en contenedores impermeables para luego ser recolectados y entregados al servicio de recolección de limpieza que pasa regularmente a recolectar los residuos a todos los proyectos de la zona. Se hará la separación de aquellos residuos que puedan reciclarse como el papel, vidrio, latas de aluminio y plásticos principalmente.

Durante la etapa de operación, los desechos orgánicos serán recolectados de la misma manera que en la etapa de construcción y los recipientes dispuestos en cámaras frías para su posterior traslado.

En todas las áreas de empleados donde se generen residuos orgánicos, se deberán colocar letreros alusivos a su correcta disposición en los contenedores indicados para este tipo de residuos.

b) Residuos líquidos (Agua):

Etapas de preparación del sitio y construcción

Para prevenir la contaminación del suelo y manto freático, el proyecto contará con baños portátiles a razón de 1 por cada 10 trabajadores o fracción a los cuales se les dará mantenimiento periódicamente.

Etapas de operación

Como anteriormente se menciona, las aguas residuales serán colectadas y dirigidas hacia la red de drenaje de la CAPA, la cual será la encargada de darle el tratamiento y destino final adecuado.

c) Emisiones a la atmósfera:

Etapas de preparación del sitio y construcción

De combustión: Las emisiones a la atmósfera consistirán en la generación de gases derivados de la combustión de combustible principalmente provenientes de la maquinaria pesada y camiones de volteo, así como también polvos generados por el manejo del material de construcción.

Ruido: Los niveles de ruido generados por la maquinaria utilizada serán temporales, no rebasarán los límites máximos de decibeles establecidos en la Norma Oficial Mexicana vigente (NOM-081-SEMARNAT-1994) y se ajustará a los horarios establecidos por ésta.

Etapas de operación

De combustión: Las únicas emisiones de este tipo serán generadas por la combustión de gasolina y/o diesel de los vehículos automotores propiedad de proveedores del proyecto. Estas serán mínimas, además de que será responsabilidad de cada propietario darle el mantenimiento adecuado a sus vehículos cuando estos lo requieran.

Ruido: Las emisiones de ruido serán producidas por el funcionamiento de los vehículos de los proveedores, pero estas emisiones no sobrepasarán los límites establecidos en la Norma Oficial Mexicana vigente (NOM-081-SEMARNAT-1994).

d) Residuos peligrosos

Etapas de preparación del sitio y construcción

Aceites de maquinarias.

- El mantenimiento de la maquinaria se llevará a cabo fuera de las áreas del predio, en talleres de la localidad.
- Emergencias: acopio de material en caso de derrames.
- Botes de pintura: podrán devolverse al fabricante para su reúso.

Durante la etapa de construcción se podrían generar residuos líquidos peligrosos, como son: aceites, lubricantes usados y lodos aceitosos, así como combustibles y otros materiales asociados con la construcción. Al respecto, para prevenir la contaminación al suelo, se llevarán a cabo revisiones periódicas a la maquinaria y se utilizará para el llenado de los tanques de las mismas un sifón con manivela de seguridad para evitar

posibles derrames que puedan dañar al suelo, así mismo se evitará el almacenamiento de combustible para prevenir dichos derrames. El mantenimiento preventivo y correctivo a la maquinaria utilizada durante estas etapas del proyecto, deberá proporcionarse fuera del predio destinado al proyecto, estos se realizarán en talleres especializados debidamente autorizados.

II.2.12 Infraestructura adecuada para el manejo y disposición adecuada de los residuos.

La infraestructura para el manejo de los residuos sólidos, consistirá en contenedores separados de acuerdo al tipo de residuo (papel y cartón, vidrio, plástico, aluminio, proveniente de jardinería, etc.) dotados cada uno con una tapa para evitar la dispersión de los residuos, los cuales serán enviados a los centros especializados para su disposición preferentemente diarios. Cabe señalar que tanto las áreas diversas del proyecto, así como las habitaciones, contarán con dos botes señalados para residuos orgánicos e inorgánicos, los cuales serán llevados al sitio de almacenamiento general dentro del proyecto para su separación, según se comentó líneas arriba. En cuanto al manejo de las aguas residuales, éstas serán canalizadas a la red de drenaje de la CAPA, la cual será la encargada de darles el tratamiento y destino final adecuado.

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

Dada la naturaleza del presente trabajo, se hace necesaria una estrategia dentro de un marco de procuración de bienes y servicios en relación con la vinculación con los distintos instrumentos legales, como factor primordial para establecer la viabilidad del proyecto en el ámbito ambiental y su concordancia con los preceptos de orden jurídico, económico y social establecidos por los tres niveles de gobierno.

Por ello, a continuación, se hace una revisión de los instrumentos más representativos de cada ordenamiento, y la manera en que se vinculan con el presente proyecto para su implementación. Corresponde la observancia de los siguientes instrumentos normativos y reglamentarios en los diferentes niveles de Gobierno.

III.1. Ordenamientos jurídicos federales

Dada la naturaleza del presente trabajo, se hace necesaria una estrategia y esfuerzo de los distintos niveles de gobierno, dentro de un marco de procuración de bienes y servicios para salvaguardar el nivel y calidad de vida de la población.

MARCO NORMATIVO.

A continuación, se hace una revisión de los instrumentos más representativos de cada ordenamiento, incluyendo breves comentarios respecto a la forma de vinculación con el presente proyecto y/o de quienes intervienen en él o en la toma de decisiones para su implementación. Corresponde la observancia de los siguientes instrumentos normativos y reglamentarios en los diferentes niveles de Gobierno.

La vinculación con los distintos instrumentos legales, es un factor primordial para establecer la viabilidad del proyecto en el ámbito ambiental y su concordancia con los preceptos de orden jurídico, económico y social establecidos por los tres niveles de gobierno.

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM).

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, como ley fundamental de la Nación, establece los derechos fundamentales de las personas, la organización del Estado y las garantías constitucionales con que cuentan los individuos para hacer efectivas las primeras. El proyecto, se ajusta a las disposiciones constitucionales que pudieran incidir en su desarrollo, según lo establecido en nuestra Carta Magna de acuerdo a lo siguiente:

El artículo cuarto constitucional, menciona que “*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*”. Bajo esta premisa, el presente proyecto, tiene que adecuarse a este mandato, con la finalidad de poder demandar su implementación y desarrollo. Es por ello que, en el capítulo pertinente, se realizará toda una descripción de las acciones encaminadas al cumplimiento cabal del mismo poniendo de manifiesto su viabilidad.

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

Esta ley, reglamentaria de las disposiciones constitucionales que se refieren a la preservación, protección, conservación y restauración del equilibrio ecológico, contiene diversas disposiciones relacionadas con el desarrollo del proyecto.

Por ello, la LGEEPA, hace referencia a la preservación, y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente en el territorio nacional, tiene por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para:

- Garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar.
- Definir los principios de la política ambiental y los instrumentos para su aplicación.
- La preservación, la restauración, y el mejoramiento del ambiente;
- La preservación y protección de la biodiversidad, así como el establecimiento y administración de las áreas naturales protegidas;
- El aprovechamiento sustentable, la preservación y, en su caso, la restauración del suelo, el agua, y los demás recursos naturales, de manera que sea compatibles la obtención de beneficios económicos y las actividades de la sociedad con la preservación de los ecosistemas;
- El establecimiento de los mecanismos de coordinación, inducción y concertación entre autoridades, entre estas y los sectores social y privado, así como personas y grupos sociales, en materia ambiental;
- El establecimiento de medidas de control y seguridad para garantizar el cumplimiento y la aplicación de esta ley y de las disposiciones que de ella se deriven, así como para imposición de las sanciones administrativas y penales que correspondan.

En el Artículo 5º, Fracción X y XI, menciona que es facultad de la Federación la evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades a que se refiere el artículo 28 de esta Ley y, en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes y “*la regulación del aprovechamiento sustentable, la protección y la preservación de las aguas nacionales, la biodiversidad, la fauna y los demás recursos naturales de su competencia*”, respectivamente.

En el artículo 15 en materia de política ambiental se establece que *“Quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar el ambiente, está obligado a prevenir, minimizar o reparar los daños que cause, así como a asumir los costos que dicha afectación implique. Asimismo, debe incentivarse a quien proteja el ambiente, promueva o realice acciones de mitigación y adaptación a los efectos del cambio climático y aproveche de manera sustentable los recursos naturales”*.

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

En el Artículo 5 Fracción Q del Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental, manifiesta que ***“Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las obras o actividades como 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, requerirán previamente la autorización de la SEMARNAT en materia de impacto ambiental.***

Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, se menciona en el ***Artículo 30*** que los interesados deberán ***presentar a la SEMARNAT una manifestación de impacto ambiental***, por lo cual, el presente documento tiene la finalidad de dar cumplimiento a este precepto.

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y de la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental.

Este Reglamento, tiene por objeto reglamentar la Ley General de Equilibrio Ecológico y la protección al ambiente en materia de Impacto Ambiental a nivel federal.

En el Artículo 5 Fracción O Numeral I y R Numeral II del Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental, manifiesta que *“Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las obras o actividades como Obras hidráulicas: Cambio de uso del suelo para actividades agropecuarias, acuícolas, de desarrollo inmobiliario, de infraestructura urbana, de vías generales de comunicación o para el establecimiento de instalaciones comerciales, industriales o de servicios en predios con vegetación forestal, con excepción de la*

construcción de vivienda unifamiliar y del establecimiento de instalaciones comerciales o de servicios en predios menores a 1000 metros cuadrados, cuando su construcción no implique el derribo de arbolado en una superficie mayor a 500 metros cuadrados, o la eliminación o fragmentación del hábitat de ejemplares de flora o fauna sujetos a un régimen de protección especial de conformidad con las normas oficiales mexicanas y otros instrumentos jurídicos aplicables” y “Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales, con excepción de las actividades pesqueras que no se encuentran previstas en la fracción XII del artículo 28 de la Ley, y que de acuerdo con la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentables y su reglamento no requieren de la presentación de una manifestación de impacto ambiental, así como de las de navegación, autoconsumo o subsistencia de las comunidades asentadas en estos ecosistemas”, respectivamente; requerirán previamente la autorización de la SEMARNAT en materia de impacto ambiental, antes de iniciar cualquier obra.

LEY GENERAL DE DESARROLLO FORESTAL SUSTENTABLE (LGDFS).

En su artículo 1, se menciona que la ***“Ley es Reglamentaria del artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, sus disposiciones son de orden e interés público y de observancia general en todo el territorio nacional, y tiene por objeto regular y fomentar el manejo integral y sustentable de los territorios forestales, la conservación, protección, restauración, producción, ordenación, el cultivo, manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales del país y sus recursos;”*** así como distribuir las competencias que en materia forestal correspondan a la Federación, las Entidades Federativas, Municipios y Demarcaciones Territoriales de la Ciudad de México, bajo el principio de concurrencia previsto en el artículo 73, fracción XXIX-G de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, con el fin de propiciar el desarrollo forestal sustentable. Cuando se trate de recursos forestales cuya propiedad o legítima posesión corresponda a los pueblos y comunidades indígenas se observará lo dispuesto por el artículo 2o. de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos”.

Por otro lado, en su Artículo 7 Fracción XLVII y LXXI, define como “Recursos forestales: La vegetación de los ecosistemas forestales, sus servicios, productos y residuos, así como los suelos de los terrenos forestales y preferentemente forestales;” y “Terreno forestal: Es el que está cubierto por vegetación forestal y produce bienes y servicios forestales. No se considerará terreno forestal, para efectos de esta Ley, el que se localice dentro de los límites de los centros de población, en términos de la Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano, con excepción de las áreas naturales protegidas;” respectivamente; por lo tanto, para el presente trabajo, NO aplica un DTU o Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, en virtud de que el proyecto se encuentra regulado por el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Othón P. Blanco y dentro del Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Mahahual.

Cabe mencionar que, en la actualidad, de acuerdo a la LGDFS vigente, le aplicaría al predio un Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales (CUSTF), a pesar de las condiciones en las que se encuentra el predio, pero debido a que, en el año 2020, se solicitó una visita de inspección por parte de la PROFEPA para ver si le aplicaba el CUSTF, esta expuso lo siguiente, lo cual, se relata a continuación.

Con fecha de 12 de enero de 2020, se solicitó a la PROFEPA una visita de inspección en materia forestal para el predio de mérito, a fin de que constatará el tipo de vegetación presente en el lugar, e informara si era necesario la presentación del trámite de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales, a lo que la PROFEPA, emitió el Oficio No. PFFA/29.5/0026-2020 de fecha 30 de enero del 2020, en donde menciona que “a dicho predio NO le resulta aplicable la exigencia e someterse al cambio de uso de suelo, bajo el marco regulatorio vigente de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable vigente, al encontrarse en el supuesto de excepción previsto en el Artículo 7, Fracción LXXI de este cuerpo normativo” (Fig. 1; Ver Oficio en Anexos).

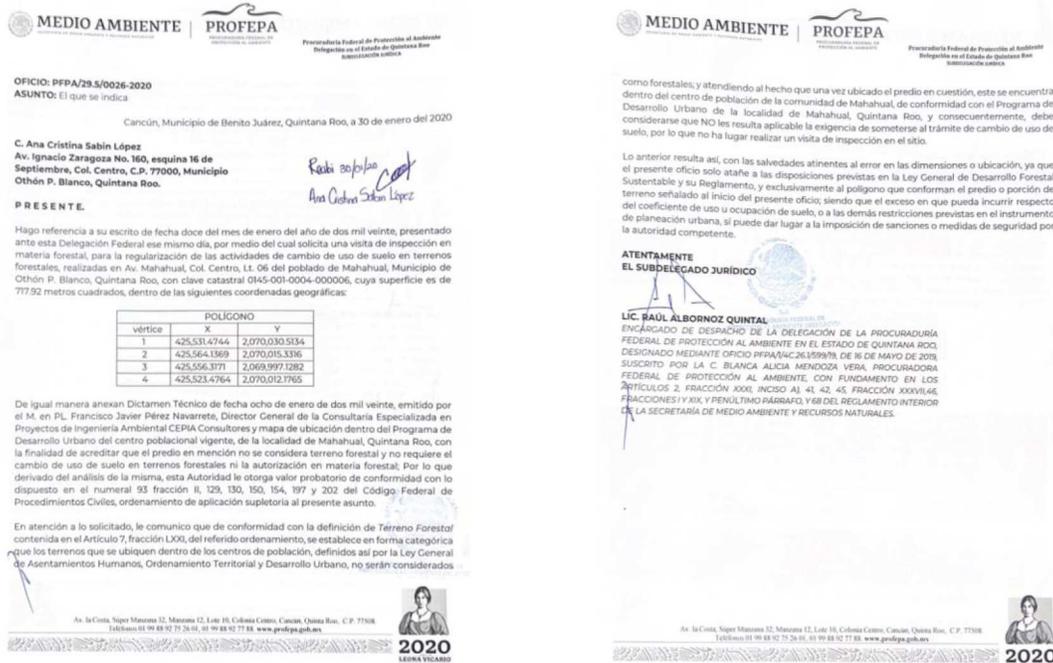


Figura 1. Oficio No. PFFA/29.5/0026-2020 de fecha 30 de enero del 2020 emitido por la PROFEPA, en donde menciona que “a dicho predio NO le resulta aplicable la exigencia e someterse al cambio de uso de suelo”.

LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE

Su objeto es establecer la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y de los Municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, relativa a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el

territorio de la República Mexicana y en las zonas en donde la Nación ejerce su jurisdicción.

El aprovechamiento sustentable de los recursos forestales maderables y no maderables y de las especies cuyo medio de vida total sea el agua, será regulado por las leyes forestales y de pesca, respectivamente, salvo que se trate de especies o poblaciones en riesgo.

En su artículo 5o. El objetivo de la política nacional en materia de vida silvestre y su hábitat, es su conservación mediante la protección y la exigencia de niveles óptimos de aprovechamiento sustentable, de modo que simultáneamente se logre mantener y promover la restauración de su diversidad e integridad, así como incrementar el bienestar de los habitantes del país.

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

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

Su vinculación con el proyecto es la siguiente:

Queda prohibida la remoción, relleno, transplante, poda, o cualquier obra o actividad que afecte la integralidad del flujo hidrológico del manglar; del ecosistema y su zona de influencia;

En este caso, en el área del proyecto, no se realizará ninguna actividad en la zona federal, por lo que únicamente se tendrá bajo observación esta sección.

De su productividad natural;

En este caso, en el área del proyecto, no se realizará ninguna actividad en la zona federal, por lo que únicamente se tendrá bajo observación esta sección. Aunado a que no existirá un aprovechamiento, no se verá afectada la productividad natural.

De la capacidad de carga natural del ecosistema para los proyectos turísticos

En este caso, en el área del proyecto, no se realizará ninguna actividad en la zona federal, por lo que únicamente se tendrá bajo observación esta sección. Cabe señalar, que la carga natural del ecosistema no se verá afectado, puesto que el terreno del promovente, es un área mínima de todo el territorio que se encuentra aledaño a la zona del proyecto.

De las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje

En este caso, en la zona del proyecto, no se realizará ninguna actividad en la zona federal, por lo que únicamente se tendrá bajo observación esta sección.

O bien de las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales.

En este caso, en la zona del proyecto, no se realizará ninguna actividad en la zona federal, por lo que únicamente se tendrá bajo observación esta sección. Para este caso, los corales más cercanos se encuentran aproximadamente a 1 km de la zona del proyecto, por lo cual no aplica esta sección. Por otro lado, la zona del proyecto no cuenta con la formación de dunas, ya que es una superficie completamente plana, sin embargo, en las medidas de compensación, se procurará realizar dunas naturales con la siembra de vegetación nativa de duna costera.

O que provoque cambios en las características y servicios ecológicos del manglar.

En este caso, en la zona del proyecto, no se realizará ninguna actividad en la zona federal, por lo que únicamente se tendrá bajo observación esta sección. *De manera reiterativa, se hace mención que no se llevarán a cabo actividades en la zona federal. Al menos, no para el presente proyecto que se está sometiendo a evaluación.*

El artículo 60 TER, también menciona que se exceptuarán de la prohibición a que se refiere el párrafo anterior las obras o actividades que tengan por objeto proteger, restaurar, investigar o conservar las áreas de manglar, en este sentido, como se mencionó con anterioridad las áreas con manglar se contemplan como zonas de protección y conservación para evitar su deterioro, sin embargo, la zona de ocupación del proyecto, no contempla hacer uso de la zona federal.

En el artículo 69, se menciona que *“la realización de cualquier obra pública o privada, así como de aquellas actividades que puedan afectar la protección, recuperación y restablecimiento de los elementos naturales en áreas de refugio para proteger especies acuáticas, deberá quedar sujeta a las condiciones que se establezcan como medidas de manejo y conservación en los programas de protección de que se trate, así como del informe preventivo correspondiente, de conformidad con lo establecido en el reglamento”*. Es por ello, que se contarán con todas las acciones pertinentes para dar cumplimiento cabal a lo aquí señalado.

Respecto al artículo 99 de la Ley General de vida Silvestre, en el párrafo adicionado publicado en el DOF 01-02-2007, el cual menciona que Las obras y actividades de aprovechamiento no extractivo que se lleven a cabo en manglares, deberán sujetarse a las disposiciones previstas por el artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente que menciona que la Evaluación del Impacto Ambiental, es el procedimiento a través del cual la SEMARNAT establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para

proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente, así como las obras o actividades, que requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la SEMARNAT.

Cabe señalar que para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, se menciona en el Artículo 30 que los interesados deberán presentar a la SEMARNAT una manifestación de impacto ambiental, por lo cual, el presente estudio tiene la finalidad de dar cumplimiento a este precepto como medida de prevención a los impactos que se pudiesen generar en la construcción de la obra. Aun conociendo que no se llevarán a cabo obras o actividades en la zona federal.

III.2. Ordenamientos jurídicos estatales

Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección del Ambiente del Estado de Quintana Roo.

Tiene por objeto propiciar el desarrollo sustentable, y regular las acciones tendentes a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como las de protección del ambiente del Estado de Quintana Roo.

Por otro lado, garantiza el derecho de toda persona, dentro del territorio del Estado de Quintana Roo, a vivir en un ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar, y establecer las acciones necesarias para exigir y conservar tal derecho.

Establece el derecho y la obligación corresponsable de las personas dentro del territorio del Estado, en forma individual o colectiva, para la preservación y restauración del equilibrio ecológico, el desarrollo sustentable y la protección al ambiente.

Cabe señalar, que por la zona en donde se realizará el proyecto, no es competencia del estado la autorización de las actividades en materia de impacto ambiental, por lo cual, no se ahondará en este instrumento normativo. Sin embargo, se observarán todos y cada uno de los artículos que permitan preservar el equilibrio ecológico de la zona.

Por otro lado, como parte de los artículos aplicables al proyecto, se menciona el siguiente:

Artículo 132.- *Para la recarga de mantos acuíferos, en las superficies de predios que se pretendan utilizar para obras e instalaciones, se deberá permitir la filtración de aguas pluviales al suelo y subsuelo. Por tal motivo, las personas físicas o morales quedan obligadas a proporcionar un porcentaje del terreno a construir, preferentemente como área verde, lo que en su caso siempre será permeable.*

*Para los efectos del párrafo anterior en los predios con un área menor de 100 metros cuadrados deberán proporcionar como área verde el 10% como mínimo; en predios con superficie mayor de 101 a 500 metros cuadrados, como mínimo el 20%; **en predios cuya***

superficie sea de 501 a 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.

En este sentido, lo remarcado y subrayado en letras negras y cursivas, es lo aplicable al proyecto, pudiendo mencionar que, el desarrollo en particular, cumple a cabalidad con el porcentaje superior al 30% como área verde, lo cual permitirá la infiltración del agua de lluvia para recarga de los mantos acuíferos. Por otro lado, las instalaciones están consideradas para que toda el agua de lluvia que caiga sobre los techos, sea conducida a una cisterna (agua que será usada en las instalaciones), la cual tendrá un pozo de rebose cuando existan excedentes de lluvia, para su posterior infiltración al subsuelo (Ver planos en anexos).

III.3. Ordenamiento Ecológico Local

PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DE OTHÓN P. BLANCO (POEL OTHÓN P. BLANCO)¹.

El ordenamiento Ecológico es uno de los instrumentos de la Legislación Ambiental orientado a la administración y uso racional de los recursos naturales, este ha adquirido mayor importancia en los últimos años al brindar un diagnóstico integral del uso del territorio ofreciendo además los elementos necesarios para definir políticas y criterios que den sustento técnico a la toma de decisiones apoyando a la planificación del desarrollo de una región.

En este sentido, el presente proyecto se encuentra inmerso dentro del área comprendida en el Programa de Ordenamiento Ecológico Local de Othón P. Blanco, en la Unidad de Gestión Ambiental UGA 50 – PDU MAHAHUAL con política de Aprovechamiento Sustentable (Figura 2 y 3). A continuación, se presenta toda la información descrita según ficha técnica para la UGA 50 tomada del servidor cartográfico de la SEMA.

¹ Tomado de la página WEB oficial de la Secretaría de Ecología y Medio Ambiente del Estado de Quintana Roo (SEMA QROO), Servidor Cartográfico de la Bitácora Ambiental. SEIA (qroo.gob.mx) <http://sema.qroo.gob.mx/cartografia/index.php?ordenamientos>

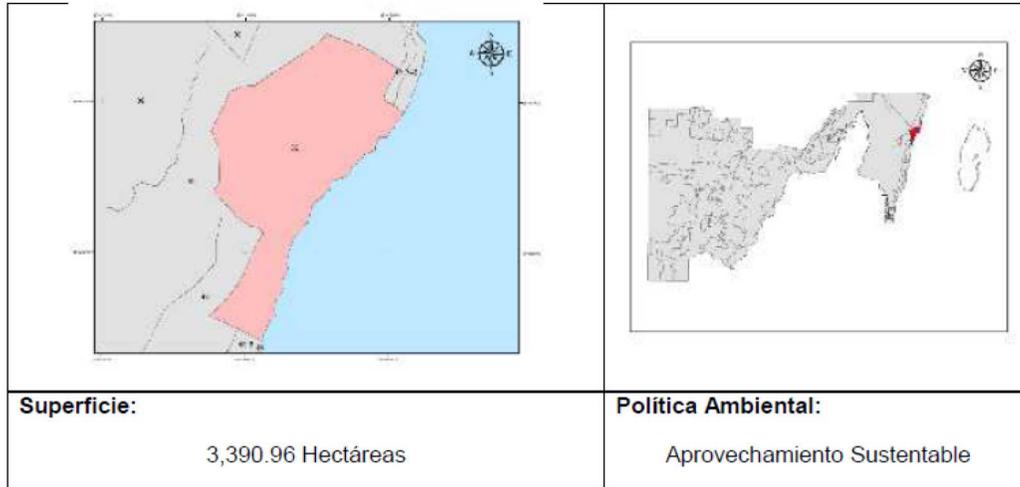


Figura 2. UGA 50 – PDU MAHAHUAL con política de Aprovechamiento Sustentable.

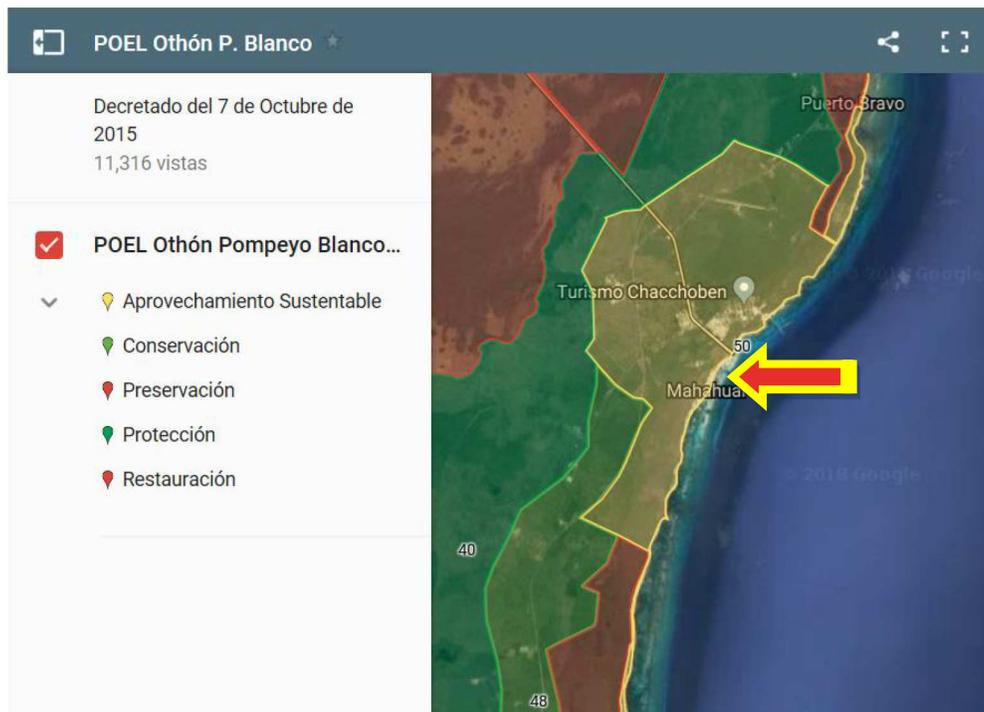


Figura 3. Ubicación del proyecto dentro del POEL Othón P. Blanco².

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.

² Tomado de la página WEB oficial de la Secretaría de Ecología y Medio Ambiente del Estado de Quintana Roo (SEMA QROO), Servidor Cartográfico de la Bitácora Ambiental. <http://sema.qroo.gob.mx/cartografia/index.php?ordenamientos>

de UGA que posee vegetación en buen estado de conservación:	Superficie de la UGA con importancia para la recarga de acuíferos:
52.28%	39.46%

Objetivo de la UGA:

Impulsar que el crecimiento sea controlado buscando una mejor calidad de vida en 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.

A continuación, se mencionan los criterios ecológicos aplicables (Tabla 1) y la descripción de los de mayor relevancia aplicable para que el proyecto se desarrolle de una manera sustentable con el ambiente (Tabla 2).

Tabla 1. *Criterios de Regulación Ecológica del POEL Othón P. Blanco, en la Unidad de Gestión Ambiental UGA 50 – PDU MAHAHUAL con política de Aprovechamiento Sustentable.*

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

Tabla 2. Criterios de Regulación Ecológica del POEL Othón P. Blanco³, en la Unidad de Gestión Ambiental UGA 50 – PDU MAHAHUAL con política ambiental de Aprovechamiento Sustentable⁴.

Criterios de regulación ecológica de aplicación en zonas Urbanas Para el municipio de Othón p. Blanco, Quintana Roo.		
Criterio Urbano	Descripción del Criterio	Vinculación con el Proyecto
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-003SEMARNAT-1997 y las condiciones particulares de descarga establecidas por la autoridad correspondiente.	En la comunidad de Mahahual, en toda la franja costera, existe el sistema de drenaje y alcantarillado para el transporte, tratamiento y disposición final de las aguas residuales, por lo que el proyecto, se interconectará a esta red existente.
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).	De acuerdo al estudio de mecánica de suelos realizado al terreno, se realiza una propuesta de cimentación aplicable al proyecto, el cual contempla el libre flujo del agua subterránea, así como cualquier tipo de flujo horizontal (escorrentías) o vertical (infiltraciones) (Ver en anexos).
URB-03	Para evitar las afectaciones por inundaciones, se prohíbe el establecimiento de fraccionamientos habitacionales, así como de infraestructura urbana dentro del espacio excavado de sascaberas en desuso y en zonas bajas en donde los estudios indiquen que existe el riesgo de inundación (de acuerdo al Atlas de Riesgos del municipio y/o del estado).	No aplica el proyecto.
URB-04	Los proyectos de campos de golf deben considerar al menos los siguientes elementos: Ubicación de pistas fuera de los flujos preferenciales de aguas subsuperficiales y subterráneas. Uso de una capa subyacente al césped, que garantice la no infiltración de los agroquímicos al subsuelo y manto freático.	No aplica el proyecto.

³ Se anexa Ficha Técnica de la UGA-50 (Ver Anexos).

⁴ Se mencionan únicamente los de relevancia y aplicación para el proyecto.

Criterios de regulación ecológica de aplicación en zonas Urbanas Para el municipio de Othón p. Blanco, Quintana Roo.		
Criterio Urbano	Descripción del Criterio	Vinculación con el Proyecto
	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.	
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.
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.	Se tienen contemplados todos los escenarios respecto algún posible derrame al suelo, por lo que se aplicarán las medidas de urgente aplicación, a fin de disminuir alguna posible contaminación en el sitio.

Criterios de regulación ecológica de aplicación en zonas Urbanas Para el municipio de Othón p. Blanco, Quintana Roo.		
Criterio Urbano	Descripción del Criterio	vinculación con el Proyecto
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.
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.	No aplica el proyecto.
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.
URB-10	Alrededor de los cenotes, acceso a cuevas y otros cuerpos de agua se deberá mantener una franja perimetral de protección constituida por la vegetación natural existente con una anchura mínima de 20 metros y una máxima equivalente a la anchura máxima del espejo de agua, siempre y cuando esta exceda los 20 metros. En esta franja sólo se permitirá el aclareo siempre y cuando la autoridad competente por excepción otorgue el cambio de uso de suelo en esta superficie.	No aplica el proyecto.
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.	De acuerdo al estudio de mecánica de suelos realizado al terreno, se realiza una propuesta de cimentación aplicable al proyecto, el cual contempla el libre flujo del agua subterránea, así como cualquier tipo de flujo horizontal (escorrentías) o vertical (infiltraciones) (Ver en anexos).

Criterios de regulación ecológica de aplicación en zonas Urbanas Para el municipio de Othón p. Blanco, Quintana Roo.		
Criterio Urbano	Descripción del Criterio	vinculación con el Proyecto
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.	En el predio, no existe tierra vegetal como tal, está completamente cubierto por arena, por lo que después de las excavaciones, será tamizada y puesta de vuelta en el terreno. Respecto a la vegetación, no existe materia vegetal consistente en árboles o ramas, únicamente arbustos y hierbas, las cuales serán depositadas en zanjas para su incorporación al suelo.
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.	Estará estrictamente prohibido el uso de fuego para la quema de residuos de cualquier índole, el personal que no acate estas disposiciones, será automáticamente despedido.
URB-14	Se permite la instalación temporal de plantas de premezclado, dosificadoras o similares dentro del área de desmonte permitida en el interior de predios para abastecer al proyecto, únicamente durante su construcción. Debiendo ser retiradas una vez que se concluya la construcción del mismo. El área ocupada por la planta deberá integrarse al proyecto, para su evaluación en materia de impacto ambiental.	No aplica el proyecto.
URB-15	En áreas urbanas y turísticas, se deberá instalar una malla perimetral o cortina vegetal para reducir la emisión de polvos hacia el exterior de las áreas de trabajo y reducir el impacto visual.	En todo el perímetro del predio, se realizará la instalación de tapias que impidan dar una mala imagen por la construcción de la obra.
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 el proyecto. Sin embargo, este mismo artículo se tiene en consideración dejando más de un 30% como superficies permeables como áreas verdes para infiltración de las aguas de lluvia.
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.	Esto se llevará a cabo en el proyecto, y se encuentra contemplado en el programa de vigilancia ambiental.

Criterios de regulación ecológica de aplicación en zonas Urbanas Para el municipio de Othón p. Blanco, Quintana Roo.		
Criterio Urbano	Descripción del Criterio	vinculación con el Proyecto
URB-18	Los desechos peligrosos y biológico 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.	Por el tipo de proyecto, no aplica este criterio. En caso de que llegasen a presentarse residuos peligrosos como estopas impregnadas de aceite o aceites lubricantes, estos serán dispuestos conforme a la normatividad existente.
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 hará del conocimiento de los transportistas que expendan materiales pétreos para la obra, en caso de incumplimiento, no serán aceptados los materiales, hasta en tanto no se cumpla con este criterio.
URB-20	Las plantas de premezclado, dosificadoras o similares deberán contar con un programa de cumplimiento ambiental autorizado por la SEMA para la regulación de emisiones a la atmósfera, ruido y generación de residuos peligrosos, que dé cumplimiento a la normatividad vigente. Este programa se deberá presentar junto con la manifestación de impacto ambiental de la planta.	No aplica el proyecto.
URB-21	Los crematorios deberán realizar un monitoreo y control de sus emisiones a la atmósfera.	No aplica el proyecto.
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.
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, en virtud de que el predio, se encuentra aledaño al andador costero existente en la comunidad de Mahahual y colindante al predio, existen calles que colindan con la ZOFEMAT.
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.

Criterios de regulación ecológica de aplicación en zonas Urbanas Para el municipio de Othón p. Blanco, Quintana Roo.		
Criterio Urbano	Descripción del Criterio	Vinculación con el Proyecto
Recurso prioritario: Biodiversidad, flora y fauna		
URB-25	Los proyectos de tipo urbano, suburbano y/o turístico deberán incorporar a sus áreas verdes vegetación nativa propia del ecosistema en el cual se realice el proyecto. Únicamente se permite el empleo de flora exótica que no esté incluida en el listado de flora exótica invasiva de la CONABIO. Para proyectos mayores a 1 ha, la selección de especies a incluir en las áreas verdes, así como el diseño de las áreas jardinadas deberá sustentarse en un Programa de Arborización y Ajardinado que deberá acompañarse al estudio de impacto ambiental aplicable al proyecto. Se deberá emplear una proporción de 4 a 1 entre plantas de especies nativas y especies ornamentales, excluyendo los pastos.	No aplica el proyecto. Sin embargo, se tiene contemplado el uso de vegetación nativa del lugar, así como la reforestación con los individuos existentes en el predio.
URB-26	Para mitigar el aumento de la temperatura y la sensación térmica en las zonas urbanas, mejorar el paisaje, proteger las zonas de infiltración de aguas y recarga de mantos acuíferos, dotar espacios para recreación y mejoramiento de la calidad de vida de los ciudadanos en general, deben existir parques y espacios recreativos que cuenten con elementos arbóreos y arbustivos y cuya separación no será mayor a un (1) km entre dichos parques.	No aplica el proyecto.
URB-27	Las reservas territoriales destinadas a aprovechamiento urbano establecidas en el Programa de Desarrollo Urbano deberán mantener su cobertura vegetal original mientras no se incorporen al desarrollo y se autorice su aprovechamiento cuando se haya ocupado el 85% del territorio de la etapa de desarrollo urbano previa.	No aplica el proyecto.
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.	En virtud de que la vegetación en el predio se encuentra casi en su totalidad erradicada, se presenta el programa de reforestación, con los individuos de chit existentes en el predio. Cabe señalar, que dichos individuos tienen las características para ser trasplantados y muchos otros se encuentran en el área que está proyectada para jardines.
URB-29	En predios urbanos donde el desmonte se realice de manera parcial, será obligatorio mantener y acondicionar la superficie remanente con vegetación.	En virtud de que la vegetación en el predio se encuentra casi en su totalidad erradicada, se presenta el programa de

Criterios de regulación ecológica de aplicación en zonas Urbanas Para el municipio de Othón p. Blanco, Quintana Roo.		
Criterio Urbano	Descripción del Criterio	vinculación con el Proyecto
	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.	reforestación, con los individuos de chit existentes en el predio.
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 especies nativas que considere por lo menos 1,500 árboles y palmas por hectárea.	El predio se encuentra completamente afectado desde el paso del Huracán Dean, cabe mencionar que posterior a ello, creció vegetación exótica y oportunista, la cual fue erradicada después de haber obtenido la anuencia de PROFEPA para la no presentación de un CUSTF.
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 al proyecto. Sin embargo, se hará del conocimiento de los huéspedes esta restricción.
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 al proyecto.
URB-33	Se deberá mantener libre de obras e instalaciones de cualquier tipo (permanentes o temporales) una franja de por lo menos 10 m dentro del predio, aledaña a los terrenos ganados al mar y/o la Zona Federal Marítimo Terrestre, en la que se preservará la vegetación costera original, salvo lo previsto en otros criterios específicos en este instrumento. La amplitud y continuidad de la franja se podrá modificar cuando se demuestre en el estudio de impacto ambiental correspondiente que dicha modificación no generará impactos ambientales significativos al ecosistema costero.	No aplica al proyecto, en virtud de que existe el andador costero de la localidad de la Mahahual, el cual colinda con el predio, formando así una barrera entre el predio y la ZOFEMAT. Cabe señalar que esta es una obra realizada por el Gobierno de Quintana Roo en conjunto con el Gobierno Mpal. de Othón P. Blanco.
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	No aplica al proyecto, en virtud de que existe el andador costero de la localidad de la Mahahual, el cual colinda con el predio. El andador es una barrera artificial construida después de las afectaciones provocadas por el huracán Dean en el 2007, lo cual

Criterios de regulación ecológica de aplicación en zonas Urbanas Para el municipio de Othón p. Blanco, Quintana Roo.		
Criterio Urbano	Descripción del Criterio	Vinculación con el Proyecto
	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.	<p>podría afectar las comunidades de duna costera o de tortugas marinas (Ver Imagen 1).</p>  <p><i>Imagen 1. Afectaciones del huracán Dean en la Comunidad de Mahahual.</i></p>
URB-35	Todos los desarrollos deberán mantener sin intervención el 100% del manglar de acuerdo al artículo 60 Ter de la Ley General de Vida Silvestre y la NOM022-SEMARNAT-2003 y el 100% de la primera duna costera y duna embrionaria.	No aplica al proyecto, en el proyecto no existen comunidades o individuos de manglar.
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 Programa Integral de Conservación, Restauración o Rehabilitación del Manglar de Costa Maya. El programa habrá de contener como mínimo:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) un estudio de línea base del humedal; b) la delimitación georreferenciada del manglar; c) en su caso, las estrategias de conservación a aplicar; d) en su caso, la identificación de la magnitud y las causas de deterioro; e) en su caso, la descripción y justificación detallada de las medidas de rehabilitaciones propuestas y el cronograma detallado correspondiente; 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>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 al proyecto, en el proyecto no existen comunidades o individuos de manglar.

Actualmente las actividades de la obra se ajustan a cada uno de los criterios establecidos en dichas Unidades, específicamente con lo relacionado con los criterios de construcción y de infraestructura.

Se hace mención que para la edificación de cualquier infraestructura se deberá dar preferencia a la utilización de materiales de la región.

En lo referente a los materiales, se emplearán materiales de la región, puesto que la naturaleza de este proyecto y su arquitectura, son de casa habitaciones que actualmente se construyen en las zonas costeras, por lo cual se dará cumplimiento a las características señaladas en estos criterios.

Respecto a las cuestiones sobre manejo de residuos sólidos y líquidos, se pondrá especial interés para evitar la contaminación que estos pudieran causar al ambiente aunado a que se realizará una limpieza de toda la parte del frente del predio y alrededores, la cual se encuentra con residuos de diversa clasificación.

Se pretende hacer uso de la red eléctrica para proveer de energía al proyecto, sin embargo, se contemplarán todos los criterios aplicables a lo relacionado a la iluminación que se genere y hacer uso de focos LED amigables con el ambiente.

Cabe hacer mención, que para que se lleve a cabo un desarrollo sustentable, se tendrán que dar cumplimiento a todos y cada uno de los criterios establecidos en el POEL de Othón P. Blanco aplicables al área donde se localiza el proyecto.

Por otro lado, es imprescindible conservar nuestros ecosistemas, por lo cual la construcción del proyecto y el cercado del predio, reúne todas y cada una de las características esenciales para satisfacer las políticas de conservación delimitadas para el área de estudio.

III.4. Planes y Programas de Desarrollo Urbano.

CUMPLIMIENTO A LOS LINEAMIENTOS Y CRITERIOS ESTABLECIDOS EN LOS PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANOS ESTATALES Y MUNICIPALES.

Ámbito Estatal y Municipal.

A continuación, se enmarca el PDU aplicable al proyecto.

Programas de Desarrollo Urbano.

De la revisión del Programa de Desarrollo Urbano de Mahahual, Municipio de Othón P. Blanco (2021), se observa que las actividades que integran el proyecto, se encuentran

reguladas por lo establecido en la Zonificación y Ocupación del Suelo, en su cuadro de compatibilidad de los usos, destinos y reservas del suelo⁵ (Figura 4 y 5).



Figura 4. Ubicación del proyecto dentro del PDU de Mahahual.

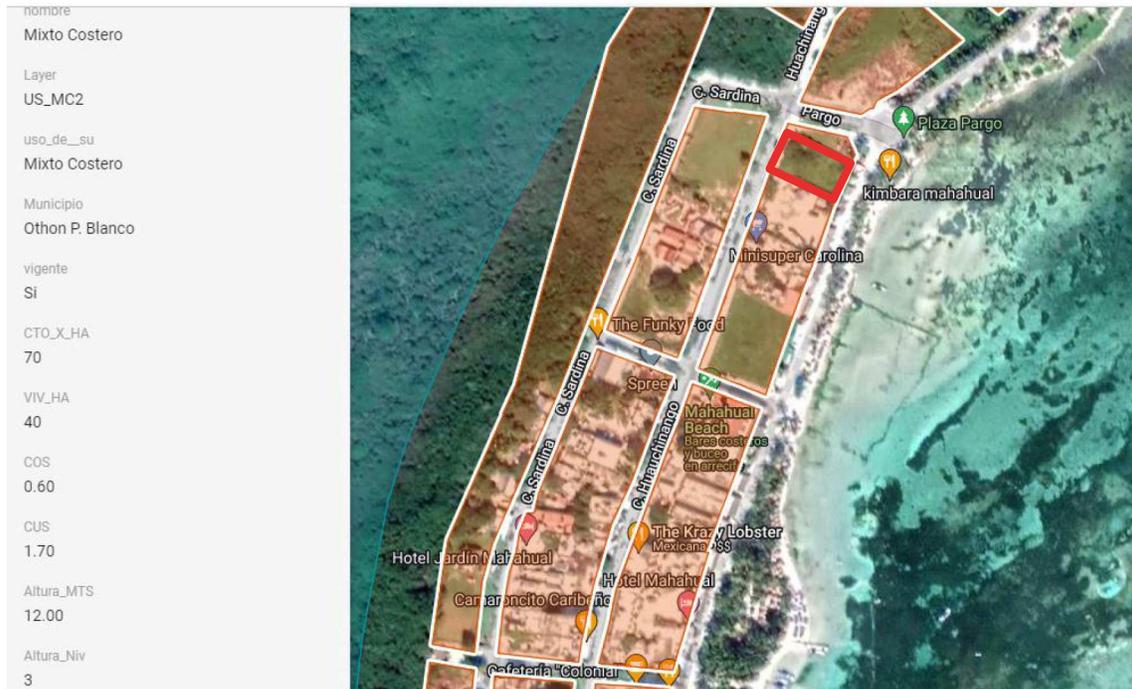


Figura 5. Ubicación del proyecto dentro del PDU de Mahahual en donde se pueden apreciar las restricciones urbanas existentes.

⁵ Tomado de: PDU CENTRO DE POBLACIÓN MAHAHUAL (7 de julio de 2021) | qroo.gob.mx <https://qroo.gob.mx/sedetus/bitacorateritorial/pdu-centro-de-poblacion-mahahual-7-de-julio-de-2021>.

El proyecto se ajusta a todo lo señalado en las restricciones del PDU para este uso de suelo, de acuerdo a lo siguiente (Tabla 3; Fig. 6)⁶:

Tabla 3. Restricciones urbanas para el proyecto dentro del PDU de Mahahual.

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:

⁶ Tomado del Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo publicado el 07 de julio de 2021, Tomo II, Número 102 Extraordinario, Novena Época. Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Mahahual 2021-2050 en su pp. 207-208.

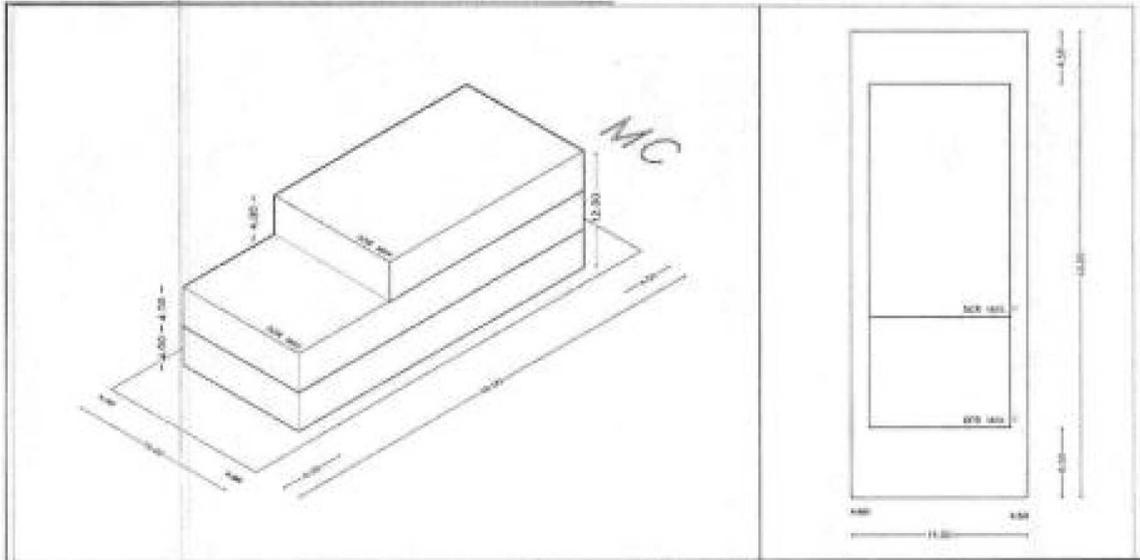


Figura 6. Restricciones constructivas enmarcadas en el PDU de Mahahual aplicables al proyecto.

A continuación, se presenta la constancia de uso de suelo otorgada por el H. Ayuntamiento de Othón P. Blanco (Fig. 7) (Ver en Anexos).



DEPENDENCIA — H. AYUNTAMIENTO DE OTHÓN P. BLANCO.
REF. DIRECCIÓN GENERAL DE DESARROLLO URBANO MEDIO AMBIENTE Y ECOLOGÍA.
NUM. DGDUMAE/121/2021.

ASUNTO: CONSTANCIA DE USO DE SUELO.
Cd. Chetumal, Q. Roo, 17 de noviembre de 2021

C. ANA CRISTINA SABIN LOPEZ
AVENIDA MAHAHUAL S/N MZA. 04 LTE. 06
POBLADO DE MAHAHUAL, MUNICIPIO DE OTHON P. BLANCO, Q. ROO
CLAVE CATASTRAL: 0145-001-0004-00006
PRESENTE.

Con fundamento en el artículo 7 fracción I artículo 13 fracciones I, II, III y XIII, artículo 70 párrafos primero y segundo, artículo 71, artículo 165, artículo 166, artículo 167, artículo 192, artículo 194, y artículo 195 fracción I de la Ley de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano del Estado de Quintana Roo, y el artículo 7 párrafos primero y segundo, artículo 6 fracciones I y II, artículo 11, artículo 14, artículo 60, artículo 74, artículo 75 y artículo 76 de la Ley de Acciones Urbanísticas del Estado de Quintana Roo, y en respuesta a su solicitud de constancia de uso de suelo para el predio ubicado en la **Avenida Mahahual S/n Mza. 04 LTE. 06, poblado de Mahahual, Municipio de Othón P. Blanco, Q. Roo., con Clave Catastral 0145-001-0004-00006.**

El H. Ayuntamiento de Othón P. Blanco por conducto de la Dirección General de Desarrollo Urbano, Medio Ambiente y Ecología previo análisis de la documentación e información consignada por el solicitante e integrada a su expediente junto con las restantes documentales establecidas en el listado de requisitos, y tras haber realizado la consulta y análisis con respecto a la Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población de Mahahual, publicado el periódico oficial del Gobierno del Estado el 07 de Julio de 2021 y otros ordenamientos legales, estatales y municipales en materia de asentamientos humanos, ordenamiento territorial, ordenamiento ecológico y desarrollo urbano aplicables, le informa que el inmueble donde se pretende realizar el aprovechamiento y/o uso descrito con anterioridad se encuentra inmerso en la zona catalogada por dicho programa como:

MC-MIXTO COSTERO	
Densidad Vivienda	40
Densidad Cto/Ha	70
Coefficiente de Ocupación del suelo (COS)	0.60
Coefficiente de Utilización del suelo (CUS)	1.70
Niveles	3

Los usos, actividades y/o giros permitidos, prohibidos y condicionados en el uso de suelo anteriormente mencionados son los siguientes:

Los usos de suelo compatible en la zona son:

Vivienda unifamiliar, Vivienda multifamiliar horizontal o vertical (incluye departamentos y cuartos); otros tipos de vivienda colectiva como albergues estudiantiles y semejantes, Bar y similares, club o centro nocturno, centro botanero, salón y pista de baile con o sin música en vivo, discoteca, con o sin venta de bebidas alcohólicas y/o cerveza; todos ellos integrados dentro de instalaciones y/o edificios turísticos. NOTA: ADEMÁS DE LAS DISPOSICIONES DE ESTE PDU Y ADICIONALES ESPECÍFICAS EN MATERIA DE ZONIFICACIÓN SECUNDARIA, TODA ACTIVIDAD RELACIONADA CON VENTA DE CERVEZA Y/O BEBIDAS ALCOHÓLICAS ESTARÁ SUJETA A LAS DISPOSICIONES DE LA LEY SOBRE VENTA Y CONSUMO DE BEBIDAS ALCOHÓLICAS EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO. Pensiones pasadas, casa de huéspedes, hostales, albergues turísticos, viviendas o departamentos para renta y/o hospedaje en diferentes plazos o temporadas, o "homesharing" por medio de plataformas de internet (tipo Airbnb, Homestay, Homelway, Couchsurfing, Wimdu y otros similares), Hotel, motel, y en general alojamientos no señalados anteriormente. Cabanas, bungalows, Wanda, sitios para campers, casas rodantes o móviles, cuartos o palapas turísticas y/o ecoturísticas, campings y sitios para campamento, y alojamientos semejantes, Desarrollos ecoturísticos, ecourates y semejantes sin pernocta ni alojamiento, Salones



DEPENDENCIA — H. AYUNTAMIENTO DE OTHÓN P. BLANCO.
REF. DIRECCIÓN GENERAL DE DESARROLLO URBANO MEDIO AMBIENTE Y ECOLOGÍA.
NUM. DGDUMAE/121/2021.

de juegos y apuestas, juegos electrónicos, Agencia de viajes; oficina de mayoristas turísticos; oficinas de información turística, venta de paquetes y pasajes turísticos y recreativos; oficina de reservación y venta de boletos de transporte aéreo o terrestre; oficinas de aerolíneas y líneas de autobuses, Oficina de rentadoras de automóviles, motocicletas, bicicletas, carros de golf, autobuses de turismo y otros vehículos terrestres (no incluye el espacio necesario para el estacionamiento y/o resguardo de la totalidad de su parque vehicular), Oficina de rentadoras de vehículos aéreos, marinos, acuáticos y otros para fines comerciales, turísticos y/o recreativos, entre otros (no incluye el espacio necesario para el estacionamiento y/o resguardo de la totalidad de su parque vehicular), Oficina de operadora de tours, paseos turísticos y similares (no incluye el espacio necesario para el estacionamiento y/o resguardo de la totalidad de su parque vehicular); oficina para la administración y servicios turísticos, incluyendo servicios de apoyo turísticos y/o recreativos, Oficina y/o instalaciones de guías turísticos, Galerías y salones de exposición de arte; jardín de arte; parque escultórico, Pabellones, espacios abiertos, Parque, jardín o área verde vecinal, Parque de barrio, parque urbano, Juegos infantiles con o sin áreas verdes, Cine; multicinera y otros locales donde se exhiban películas, videos, filmes y semejantes, Autocinemas, Instalaciones, campo y/o circuito terrestre para la práctica de bicicleta a campo-travesía o "cross-country", acrobática y/o otras modalidades; instalaciones, campo o terreno para la práctica de campamentos juveniles, de retiro, de aventuras, estadíos fuera de las áreas urbanas, Instalaciones para la práctica del aeromodelismo, Campos de tiro al blanco, Escuela, academia o similar deportivas, incluye escuelas de todo tipo de artes marciales y defensa personal, de natación, de fútbol, de basquetbol, de béisbol, entre otras más disciplinas y actividades deportivas, Gimnasio con pesas y aparatos de ejercicio, con o sin clases de otras disciplinas deportivas, locales donde se impartan clases de aerobics, zumba, spinning, pilates, y otras actividades y/o disciplinas semejantes, Boche; salones y/o instalaciones para la práctica de juegos de mesa y otros juegos o deportes "recreativos" bajo techo, con o sin espacios complementarios, Sitio de estacionamiento y/o resguardo para las unidades de transporte y/o parque vehicular, con o sin oficinas, de todo tipo de rentadoras, operadoras de tours, paseos turísticos y similares; transporte de carga, transporte de pasajeros; transporte escolar y/o de personal; transporación terrestre de carga y mercancías, estacionamiento y mantenimiento de autobuses, camiones, etc., Oficina comercial, incluyendo oficinas administrativas, con o sin instalaciones técnicas, del servicio telefónico y de otros sistemas de telecomunicaciones, con o sin atención al público, Restaurantes en general, Mansueta; coctelería; pescadería, Restaurantes de comida rápida; pizzerías; hamburguesas, hot-dogs y otros, Taquerías, y semejantes, Bosterías, asaderos, carnes y pollo asados y/o al carbón, Loncherías, venta de amojigos típicos y/o regionales; fondas; merenderos; cocinas económicas; y/o otros negocios o locales con preparación de alimentos incluyendo la venta de alimentos y/o comida para llevar, y/o por encargo, y/o para entrega a domicilio, Cafetería, otros bebidas (té, herbales, frutales) y semejantes, Juguerías locales con preparación y venta de jugos naturales, de frutas, licuados, maitenes, machucados, granizados, rapados; fuente de soda; heladerías; nevería; pastelería; repostería; pastelería, chocolatería, Restaurantes en general y de cualquier especialidad gastronómica; restaurante-bar; taquería, Cantina, bar, snack-bar, piano-bar y otros similares, Discoteca, cabaret, centro nocturno, Karaoke; videobar, sport-bar, billar, centro botanero, salón y/o pista de baile con o sin música en vivo, y semejantes, Acuario; tienda de mascotas y animales domésticos, y/o animales de granja, incluyendo accesorios y productos varios relacionados, con o sin servicios de veterinaria y/o estética animal, con o sin venta de productos agropecuarios y/o agrovetenariarios, con o sin venta de accesorios; tienda de alimentos para animales, productos veterinarios y agrovetenariarios, Botica; farmacia y farmacia especializada; perfumería; comercio de productos farmacéuticos, droguería; Tienda de artículos y accesorios para el cuidado y embellecimiento personal; tienda de artículos de belleza y cosméticos, Bomertería, lencería, boutique; tienda de accesorios para dama y caballero; tienda de ropa; venta de calzado y accesorios; zapatería, mercería, consisten en uniformes y ropa para el trabajo; venta de telas y lana, Tienda o comercio de cerveza y/o bebidas alcohólicas; licorería; agencia de cerveza y/o bebidas alcohólicas; subagencia de cerveza y/o bebidas alcohólicas; depósito de cerveza y/o bebidas alcohólicas; minisuper con venta de cerveza y/o bebidas alcohólicas; tienda de conveniencia con venta de cerveza y/o bebidas alcohólicas; y otros comercios similares con venta de cerveza y/o bebidas alcohólicas. NOTA: ADEMÁS DE LAS DISPOSICIONES DE ESTE PDU Y ADICIONALES ESPECÍFICAS EN MATERIA DE ZONIFICACIÓN SECUNDARIA, TODA ACTIVIDAD RELACIONADA CON VENTA DE CERVEZA Y/O BEBIDAS ALCOHÓLICAS ESTARÁ SUJETA A LAS DISPOSICIONES DE LA LEY SOBRE VENTA Y CONSUMO DE BEBIDAS ALCOHÓLICAS EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO. Tienda de accesorios para la decoración del hogar; tienda de artículos para el hogar, Joyería, rejería; venta de joya y/o relojes y/o artículos similares, Juguetería; tienda de regalos y novedades, Tienda o

<p>DEPENDENCIA: H. AYUNTAMIENTO DE OTHÓN P. BLANCO. REF. DIRECCIÓN GENERAL DE DESARROLLO URBANO MEDIO AMBIENTE Y ECOLOGÍA. NUM. DGDUMA/121/2021.</p> <p>H. AYUNTAMIENTO OTHÓN P. BLANCO</p> <p>público. Tienda o comercio al por mayor de maquinaria y equipo para actividades agropecuarias, para la industria y la construcción, distribuidora, renta y/o venta de maquinaria; Sala de exhibición y venta de maquinarias no especificadas. Tienda o comercio al por mayor de carbón vegetal, mineral y otros combustibles sólidos y/o no derivados del petróleo. Tienda o comercio al por mayor de otras materias primas o materiales de uso industrial, o para otros usos, que impliquen riesgos. Tienda o comercio al por mayor de fertilizantes y plaguicidas; de productos químico-farmacéuticos; de productos de tocador; de productos químicos de usos industriales; tienda de artículos y materia prima para la industria. Tienda o comercio al por mayor de materias primas agropecuarias y forestales. Tienda o comercio al por mayor de llantas y cámaras para automóviles; de refacciones, partes y accesorios nuevos para automóviles; de refacciones, partes y accesorios usados para automóviles; refaccionaria automotriz, para autobuses y camiones, equipos y maquinaria agropecuarias, de la industria de la construcción, para botes, barcos y lanchas, etc.; refaccionaria industrial. Tienda de materiales, equipos y productos para la construcción y para la industria; tienda o comercio al por mayor de madera aserrada y materiales de construcción no metálicos; que exceda de 300.00 m² de superficie de terreno. Mercado público. Baito. Matadero de aves, porcinos, bovinos y otros animales para consumo humano. Módulo de abasto vegetal. Central de abasto. Frigoríficos y/o congeladores y/o empacadoras de toda clase de carnes, mariscos y alimentos. Centros de distribución de productos alimenticios ya procesados (envasados, enlatados, empaquetados). Caseta de vigilancia al interior o adosada a edificios e instalaciones, no situada en la vía pública ni espacios públicos [ver nota 2]. Cerrajería; venta e instalación de sistemas de alarmas para viviendas, edificios en general y vehículos. Corte, confección, reparación y ajuste de prendas de vestir, uniformes, y trajes diversos, incluyendo disfraces; reparación de calzados; sastrería y costura. Editorial, imprenta, taller de encuadernación de libros, catálogos, revistas y folletos en general; taller de serigrafía. Exterminadores de plagas domésticas, agrícolas y pecuarias; servicios de fumigación. Laboratorio de análisis clínicos, rayos X, químico, dental, ultrasonido, de especialidades. Lavadero de automóviles y/o motores automatizado y/o manual, incluyendo o no servicios de aspirado, pulido, etc., que no manejen lubricantes. Lavado de automóviles y/o motores automatizado y/o manual, incluyendo o no servicios de aspirado, pulido, etc., que manejen o empleen lubricantes. Llavero, alineación, balanceo con o sin venta de neumáticos y llantas, taller de reparación de llantas, renta de equipo para oficinas, de cómputo y de fotocopiado. Rentadora de equipos de rehabilitación médica. Rentadora de sanitarios portátiles, no incluye el sitio de disposición de los residuos sanitarios. Reparación de artículos del hogar, electrodomésticos, electrónicos y electrónicos; taller de reparación de refrigeradores domésticos. Rotulación de anuncios en fachadas, servicio de pintado a domicilio. Servicio de electricidad, plomería y reparaciones domésticas en general por servicio a domicilio. Servicio de grúas y remolques de todo tipo de vehículos, sin encierro de vehículos remolcados; servicio de transporte de materiales de construcción, sin venta, exhibición ni almacenaje de los mismos. Servicio de vigilancia y seguridad privada. Cementerio; panteón; camposanto; mausoleo, incluyendo o no nichos; crematorio. Servicio funerarios; agencias de inhumación. Crematorio o incineración de mascotas; cementerio o sitio para enterrar mascotas. Notaría pública, agencia aduanal, agencias y/o servicio de importación y exportación. Bodega de pequeña escala para materiales y/o productos perecederos y no perecederos que no sean en el superficie de construcción; bodega de mobiliario para eventos sociales, fiestas, convenciones y similares; distribuidora de productos comestibles; en todos los casos todas las maniobras de carga y descarga se realizan al interior del terreno o instalaciones. Bodega en renta a diferentes plazos de tiempo para el almacenamiento de menajes de casa, mobiliario del hogar y/o oficinas, menajes de mudanzas, y otros tipos de objetos que no sean de naturaleza industrial, y que no representen riesgos ni peligros; en todos los casos todas las maniobras de carga y descarga se realizan al interior del terreno o instalaciones. Bodega de vinos y licores, bodega y centro de distribución de alimentos procesados empaquetados, congelados, etc. Bodega de materia prima industrial. Centro de acopio de productos reciclables. Chalmers, compra de materiales metálicos y/o no metálicos de desecho para reciclaje; compra-venta de materiales y/o desechos para reciclar, hierro, papel, cartón, vidrio, jabón, madera, aluminio, residuos industriales, "terros viejos", etc. Sitio de recepción de materiales y desechos provenientes de demolición de construcciones, incluyendo o no material vegetal proveniente de la limpieza, desmonte y chapeo de terrenos. Bodega de materiales para construcción, depósito y almacenaje de estructuras metálicas u otros materiales de grandes dimensiones; distribuidora de maquinaria y material para la industria de la construcción; distribuidora de productos para la industria automotriz; distribuidora de productos y/o maquinaria para actividades</p>	<p>DEPENDENCIA: H. AYUNTAMIENTO DE OTHÓN P. BLANCO. REF. DIRECCIÓN GENERAL DE DESARROLLO URBANO MEDIO AMBIENTE Y ECOLOGÍA. NUM. DGDUMA/121/2021.</p> <p>H. AYUNTAMIENTO OTHÓN P. BLANCO</p> <p>agropecuarias, Corralón, resguardo, depósito o encierro de vehículos, autobuses, camiones, maquinarias, vehículos y equipos pesados. Bodega, almacenaje y/o resguardo de contenedores de carga, depósito de vehículos aserrados; desahucadero de cualquier clase de vehículos, maquinarias o pesos; resguardo, encierro y mantenimiento de autobuses, transporte público y productos pirotécnicos y de alto riesgo; neumáticos nuevos y/o usados; acumuladores y baterías automotrices. Papel, cartón y sus derivados, archivos de oficinas, públicas y privadas con grandes volúmenes de materiales; grandes volúmenes de madera y sus derivados; muebles para el hogar y oficina. Productos y/o desechos riesgosos y/o peligrosos de tipo sanitario, biológico, infeccioso y/o químico. Materiales, productos y/o desechos varios riesgosos y/o peligrosos por incendio, explosión, toxicidad, envenenamiento, fetidez, radioactividad, riesgo sanitario, biológico, infeccioso, químico, etc.; venta, exposición, bodega, depósito y/o estación de explosivos, artículos pirotécnicos y otros relacionados. Industria ligera de transformación en general. Aserradero, industria maderera, Planta procesadora y/o fábrica y/o embotelladora de bebidas de todo tipo, incluyendo jugos, vinos y licores, planta purificadora de agua; fábrica de hielo y/o aguas purificadas o destiladas no gaseosas, industria y/o fabricación de estructuras metálicas y de acero; maquinaria y equipo; artículos de metal. Molino industrial de granos, cereales, otras semillas y similares. Taller de calzado; de elaboración y/o reparación de ropa y costura de bordados y desfilados; de reparación de bicicletas; de elaboración de corbatas, eschotes y corbatas; de reparación de mobiliario tapicería; elaboración y reparación de hamacas; reparación de neumáticos para motocicletas y bicicletas [ver nota 3]. Baitero; refugio sanitario, sitio de disposición final de residuos urbanos. Acopio de grasas, aceites quemados y otros líquidos de desecho semejantes. Servicio de limpieza de fosas sépticas, drenajes y similares [no incluye la disposición final de los desechos]. Depósitos, almacenes y bodegas de gas y/o combustibles; gasera, Gasolinera; estación de servicio de gasolina y diesel, incluyendo estación de servicio de gas para vehículos. Agricultura en general, en cualquier modalidad o técnica y/o cualquier cultivo o producto. Viveros e invernaderos de plantas de ornato, forestales y agrícolas; cultivo de hortalizas, plantas y flores, huertos. Actividades pecuarias, ganadería establecida [ver nota 4]. Incluye las superficies de terrenos, instalaciones y construcciones asociadas a esta producción [ver nota 5]. Acuicultura. Establo de animales, granja criadero de animales de granja y/o de explotación pecuaria. Centro y/o clínica de equinoterapia; servicio de caballerías y/o resguardo de caballos y otros animales. Actividades forestales, incluye las superficies de terrenos, instalaciones y construcciones asociadas a esta actividad [ver nota 6]. Manejo de flora y fauna, incluye las superficies de terrenos, instalaciones y construcciones asociadas a esta actividad [ver nota 7]. Tracción de minerales no metálicos, arcillas, arenas, materiales pétreos para construcción, incluye los sitios como minas y bancos de materiales junto con las construcciones e instalaciones asociadas a esta producción.</p> <p>Así mismo se le comunica que:</p> <ul style="list-style-type: none"> Toda construcción debe contar con área de estacionamiento y no se podrá construir al 100% la superficie total del predio, considerando un 30% de área libre. Y deberá cumplir con lo establecido en el Reglamento de Desarrollo Urbano y Seguridad Estructural. No ocupar la vía pública para trabajos propios de la construcción. Las aguas pluviales provenientes de los edificios, pisos pavimentados de patios y estacionamientos deberán canalizarse hacia un pozo de absorción o área verde dentro del predio. Deberá implementar un programa para la separación de los residuos sólidos (Orgánicos e inorgánicos) para la disposición final de los mismos. <p>Las anteriores obligaciones y condicionantes se enuncian en forma no limitativa, sin menoscabo de lo otras que pudieran aplicar con base en otras leyes y reglamentos.</p> <p>La presente Constancia de Uso de Suelo no ampara ni autoriza ningún concepto de ejecución de obra, ni ocupación, ni realización e inicio de actividad en el predio, y se le informa que en su momento deberá tramitar en forma previa las diferentes autorizaciones, permisos y licencias en materia de acciones urbanísticas a que hubiera lugar de acuerdo con el tipo de proyecto a realizar.</p>
<p>DEPENDENCIA: H. AYUNTAMIENTO DE OTHÓN P. BLANCO. REF. DIRECCIÓN GENERAL DE DESARROLLO URBANO MEDIO AMBIENTE Y ECOLOGÍA. NUM. DGDUMA/121/2021.</p> <p>H. AYUNTAMIENTO OTHÓN P. BLANCO</p> <p>En forma particular se le informa que el presente dictamen se refiere únicamente a la Constancia de Uso del Suelo, por lo que no podrá incluir ningún concepto de obra nueva, hasta contar con la licencia de construcción correspondiente.</p> <p>Asimismo, se le informa que, de conformidad con las legislaciones federal, estatal y municipal en la materia, el pretendido uso, utilización o actividad a realizar en el predio, podrá requerir la obtención de otras autorizaciones en materia medio ambiental.</p> <p>Con fundamento en el artículo 195 Fracción I de la Ley de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano del Estado de Quintana Roo, esta Constancia de Uso del Suelo tiene una vigencia indefinida en tanto continúe en vigor el Programa de Desarrollo Urbano conforme al cual fue dictaminada y elaborada, en caso que cambie dicho programa esta licencia quedará sin efecto y se deberá ajustar a las nuevas disposiciones.</p> <p>Una vez que se concrete el uso o edificación del predio que se consigna en esta Constancia de Uso del Suelo, y no se pretenda modificar o cambiar el uso o aprovechamiento autorizado, no será exigible la elaboración de una nueva.</p> <p>Esta Constancia de Uso de Suelo pierde su vigencia cuando se cambie o modifique el uso o edificación consignado en este documento.</p> <p>De acuerdo a la Fracción III del Artículo 33 de la Ley de Transparencia y acceso a la información pública del Estado de Q. Roo, se informa que los datos personales proporcionados forman parte de un sistema de datos personales y el correspondiente expediente, el cual quedará bajo resguardo de esta Dirección; dichos datos serán utilizados para los fines por lo que fueron recabados. Lo anterior asimismo en congruencia y coordinación con las disposiciones en materia de transparencia, rendición de cuentas y acceso a la información pública contenidas en la Ley de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano del Estado de Quintana Roo y la Ley de Acciones Urbanísticas del Estado de Quintana Roo.</p> <p>Sin otro particular recibe un cordial saludo.</p> <p style="text-align: center;">AYUNTAMIENTO</p> <p style="text-align: center;">M. C. JOSÉ ANDRÉS MANZANILLA INTERIÁN OTHÓN P. BLANCO DIRECTOR GENERAL DE DESARROLLO URBANO, MEDIO AMBIENTE Y ECOLOGÍA.</p> <p>Revisó: LUIS GEORGINA HURTADO HERNÁNDEZ ENCARGADA DE DEPARTAMENTO DE PLANEACIÓN URBANA Y DESARROLLO</p> <p>Visto y autorizado: M. C. JOSÉ AZAEL HOLL BASTO DIRECTOR DE DESARROLLO URBANO</p> <p>C. P. Dependiente C. P. M. C. JOSÉ AZAEL HOLL BASTO, director de Desarrollo Urbano.</p>	

Figura 7. Constancia de Uso de Suelo otorgada por la Dirección General de Desarrollo Urbano y Ecología del H. Ayto. de Othón P. Blanco.

III.5. Decretos y programas de conservación y manejo de las áreas naturales protegidas

Actualmente, el predio donde se pretende desarrollar el proyecto no se encuentra decretada alguna Área Natural Protegida, ni forma parte de los polígonos oficiales de la ANP vigentes.

III.6. Normas Oficiales Mexicanas aplicables al Proyecto.

CONCORDANCIA DE LAS ACTIVIDADES DEL PROYECTO CON LAS NORMAS OFICIALES MEXICANAS APLICABLES (NOM'S).

Las Normas Oficiales Mexicanas que por materia regulan en la ejecución del proyecto, son (Tabla 4):

Tabla 4. NOM aplicables al proyecto.

CALIDAD DEL AGUA RESIDUAL		
NOM	Regulación	Vinculación del proyecto
<i>NOM-001-SEMARNAT-1996</i>	<i>Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.</i>	Se considerarán los parámetros establecidos por la NOM, como referencia para garantizar la calidad del agua subterránea. Sin embargo, en virtud de que las aguas provenientes del proyecto serán conducidas a través de la red de drenaje de la CAPA, le corresponde a ese organismo operador el tratamiento y destino final adecuado.
EMISIONES A LA ATMÓSFERA-GASES CONTAMINANTES		
<i>NOM-041-SEMARNAT-1999</i>	<i>Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.</i>	Como parte de las medidas de mantenimiento y control vehicular, el promovente tiene el compromiso de solicitar a los proveedores de insumos el cumplimiento de un programa de mantenimiento vehicular y control de emisiones, a fin de
<i>NOM-045-SEMARNAT-2006</i>	<i>Protección ambiental. Vehículos en circulación que usan diésel como combustible.- límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características</i>	eficientar el uso de estos vehículos, aun sabiendo que en el Estado no existe un programa de control y verificación de contaminantes para los vehículos automotores.

	<i>técnicas del equipo de medición.</i>	
RESIDUOS PELIGROSOS		
<i>NOM-052-SEMARNAT-2005</i>	<i>Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.</i>	Para dar cumplimiento a esta normatividad, se llevarán a cabo todas las medidas necesarias para evitar en lo posible algún posible derrame de material o residuos peligrosos en la zona del proyecto, por lo que se solicitará que tanto vehículos, maquinaria y equipo, no sean reparados en la zona del proyecto.
EMISIONES A LA ATMÓSFERA – RUIDO		
<i>NOM-080-SEMARNAT-1994</i>	<i>Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.</i>	La maquinaria, equipo y parque vehicular que se utilice durante la ejecución de las actividades previstas tendrán, que sujetarse a los parámetros establecidos por la norma. Se definirá una estricta jornada horaria, para disminuir posibles impactos sobre la fauna y el personal que se encuentre realizando trabajos en las zonas del proyecto.
<i>NOM-081-SEMARNAT-1994</i>	<i>Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.</i>	
PROTECCIÓN DE ESPECIES		
<i>NOM-059-SEMARNAT-2010</i>	<i>Protección ambiental - especies nativas de México de flora y fauna silvestres - categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio - lista de especies en riesgo.</i>	Se registraron algunos individuos de <i>Thrinax radiata</i> , especie incluida con la categoría de amenazada. Estos individuos serán rescatados y dispuestos en las áreas ajardinadas. Bajo el concepto de conservación, esta especie es la más importante.
<i>NOM-022-SEMARNAT-2003</i>	<i>Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar.</i>	Se establecen los criterios de identificación de las especies con estatus, además de las estrategias para su manejo y conservación.

NOM-022-SEMARNAT-2003.

Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar. (ACUERDO QUE ADICIONA LA ESPECIFICACIÓN 4.43 D.O.F. 07-MAYO-2004).

Para que se lleve a cabo la viabilidad del proyecto, es necesario considerar las especificaciones de la presenta NOM, ya que, de lo contrario, se pueden ver vulnerados los humedales y las zonas de manglar, es por ello que, dentro de cada especificación, se menciona la vinculación al proyecto, así como la manera en que se va a llevar a cabo su aplicación, teniendo en cuenta los siguientes puntos:

4.0 Especificaciones

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

- La integridad del flujo hidrológico del humedal Costero;
- La integridad del ecosistema y su zona de influencia en la plataforma continental; Su productividad natural;
- La capacidad de carga natural del ecosistema para turistas;
- Integridad de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje;
- La integridad de las interacciones funcionales entre los humedales costeros, los ríos (de superficie y subterráneos), la duna, la zona marina adyacente y los corales;
- Cambio de las características ecológicas;
- Servicios ecológicos;
- Ecológicos y eco fisiológicos (estructurales del ecosistema como el agotamiento de los procesos primarios, estrés fisiológico, toxicidad, altos índices de migración y mortalidad, así como la reducción de las poblaciones principalmente de aquellas especies en status, entre otros).

4.1 Toda obra de canalización, interrupción de flujo o desvío de agua que ponga en riesgo la dinámica e integridad ecológica de los humedales costeros, quedará prohibida, excepto en los casos en los que las obras descritas sean diseñadas para restaurar la circulación y así promover la regeneración del humedal costero.

Como se ha hecho mención en el apartado pertinente, el proyecto no representa una barrera para la dinámica o flujo del agua, debido a la magnitud del mismo y la impermeabilidad existente en el sitio, así como las características del tipo de suelo

existente en la zona de estudio, en este sentido, se puede apreciar que se es factible el cumplimiento de esta especificación. Por otro lado, se tiene contemplado realizar un rescate de toda la vegetación susceptible de ser rescatada, la cual será dispuesta posteriormente en el predio como parte de las medidas de mitigación para reforestar dichos sitios, aumentando de esta manera, la cobertura vegetal existente en la zona.

4.2 Construcción de canales que, en su caso, deberán asegurar la reposición del mangle afectado y programas de monitoreo para asegurar el éxito de la restauración.

Para el presente proyecto, se tiene contemplado realizar un rescate de toda la vegetación susceptible de ser rescatada, la cual será dispuesta posteriormente en el predio como parte de las medidas de mitigación para reforestar dichos sitios, aumentando de esta manera, la cobertura vegetal existente en la zona, por otro lado, es compromiso del promovente, dar a conocer la normatividad aplicable en materia de humedales y manglares, a los trabajadores que laboren en el proyecto, aun cuando no existe manglar en el frente del predio hacia el Mar Caribe.

4.3 Los promoventes de un proyecto que requieran de la existencia de canales, deberán hacer una prospección con la intención de detectar los canales ya existentes que puedan ser aprovechados a fin de evitar la fragmentación del ecosistema, intrusión salina, asolvamiento y modificación del balance hidrológico.

En este caso, en el área del proyecto, no se realizará ninguna actividad en la zona federal, por lo que únicamente se tendrá bajo observación esta sección.

4.4 El establecimiento de infraestructura marina fija (diques, rompeolas, muelles, marinas y bordos) o cualquier otra obra que gane terreno a la unidad hidrológica en zonas de manglar queda prohibida excepto cuando tenga por objeto el mantenimiento o restauración de ésta.

En este caso, en el área del proyecto, no se realizará ninguna actividad en la zona federal, por lo que únicamente se tendrá bajo observación esta sección.

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

En el sitio propuesto para la construcción del proyecto, no existe ningún bordo, así mismo, no se pretende llevar a cabo construcción alguna, por tal motivo, como se mencionó con anterioridad, no existirán barreras para el flujo de agua.

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

Como ya se ha mencionado en el apartado pertinente, se dará un especial cuidado tanto en la generación de residuos en todas sus modalidades como en su acopio y destino final, así mismo, en este documento, se ahonda un poco más en cuanto a la posible generación

tanto de RSU como aguas residuales y el manejo adecuado que se pretende implementar para prevenir alguna posible contaminación.

4.7 La persona física o moral que utilice o vierta agua proveniente de la cuenca que alimenta a los humedales costeros, deberá restituirla al cuerpo de agua y asegurarse de que el volumen, pH, salinidad, oxígeno disuelto, temperatura y la calidad del agua que llega al humedal costero garanticen la viabilidad del mismo.

Como ya se mencionó con antelación, se dará un especial cuidado al recurso hídrico, ya que forma un componente esencial para el desarrollo de la vida, es por ello que, en este documento, se proporcionan los datos de una manera más detallada con la finalidad de dar cumplimiento a las especificaciones de esta NOM, así como a las relativas en materia de calidad del agua.

4.8 Se deberá prevenir que el vertimiento de agua que contenga contaminantes orgánicos y químicos, sedimentos, carbón metales pesados, solventes, grasas, aceites combustibles o modifiquen la temperatura del cuerpo de agua; alteren el equilibrio ecológico, dañen el ecosistema o a sus componentes vivos. Las descargas provenientes de granjas acuícolas, centros pecuarios, industrias, centros urbanos, desarrollos turísticos y otras actividades productivas que se vierten a los humedales costeros deberán ser tratadas y cumplir cabalmente con las normas establecidas según el caso.

Como ya se mencionó con anterioridad, no se pretenden utilizar productos químicos que contengan metales pesados, por ende, se está contemplando que para todas y cada una de las etapas del proyecto, se utilicen productos biodegradables con la finalidad de prevenir alguna posible contaminación al recurso hídrico.

4.9 El permiso de vertimiento de aguas residuales a la unidad hidrológica debe ser solicitado directamente a la autoridad competente, quien le fijará las condiciones de calidad de la descarga y el monitoreo que deberá realizar.

Esta especificación, no aplica, debido a que no se tiene contemplado el vertimiento de las aguas residuales en el sitio.

4.10 La extracción de agua subterránea por bombeo en áreas colindantes a un manglar debe de garantizar el balance hidrológico en el cuerpo de agua y la vegetación, evitando la intrusión de la cuña salina en el acuífero.

Esta especificación, no aplica, debido a que no se tiene contemplado el aprovechamiento del agua subterránea.

4.11 Se debe evitar la introducción de ejemplares o poblaciones que se puedan tornar perjudiciales, en aquellos casos en donde existan evidencias de que algunas especies estén provocando un daño inminente a los humedales costeros en zona de manglar, la Secretaría evaluará el daño ambiental y dictará las medidas de control correspondientes.

Esta especificación, será considerada, por lo cual se dará especial cumplimiento para garantizar que no se producirá un impacto ambiental. Así mismo, quedará estrictamente prohibida la introducción de especies exóticas dentro del área del proyecto y zonas de influencia.

4.12 Se deberá considerar en los estudios de impacto ambiental, así como en los ordenamientos ecológicos el balance entre el aporte hídrico proveniente de la cuenca continental y el de las mareas, mismas que determinan la mezcla de aguas dulce y salada recreando las condiciones estuarinas, determinantes en los humedales costeros y las comunidades vegetales que soportan.

Debido a la magnitud e intensidad del proyecto, así como a la distancia entre un aporte superficial de aguas continentales hacia el mar con las mareas, consideramos que no es necesario realizar lo indicado en la presente especificación, ya que el proyecto, no es de grandes proporciones como para cambiar las condiciones de la zona o el SAR.

4.13 En caso de que sea necesario trazar una vía de comunicación en tramos cortos de un humedal o sobre un humedal, se deberá garantizar que la vía de comunicación es trazada sobre pilotes que permitirán el libre flujo hidráulico dentro del ecosistema, así como garantizar el libre paso de la fauna silvestre. Durante el proceso constructivo se utilizarán métodos de construcción en fase (por sobre posición continua de la obra) que no dañen el suelo del humedal, no generen depósito de material de construcción ni genere residuos sólidos en el área.

Este numeral se considera restrictivo de observancia obligatoria, por otro lado, no se pretende realizar ningún desvío de camino o algún camino nuevo, aunado a que el proyecto, no contempla estas actividades. Como se menciona en los capítulos pertinentes, se pondrá especial atención en la generación de Residuos sólidos urbanos (RSU), de manejo especial, así como las aguas residuales, a fin de evitar en lo posible, cualquier tipo de contaminación que se pudiera ocasionar.

4.14 La construcción de vías de comunicación aledañas, colindantes o paralelas al flujo del humedal costero, deberá incluir drenes y alcantarillas que permitan el libre flujo del agua y de luz. Se deberá dejar una franja de protección de 100 m (cien metros) como mínimo la cual se medirá a partir del límite del derecho de vía al límite de la comunidad vegetal, y los taludes recubiertos con vegetación nativa que garanticen su estabilidad.

Este numeral se considera restrictivo de observancia obligatoria, por lo cual aplica a todos los proyectos establecidos en la zona, sin embargo, no se pretende realizar ningún desvío de camino o algún camino nuevo.

4.15 Cualquier servicio que utilice postes, ductos, torres y líneas, deberá ser dispuesto sobre el derecho de vía. En caso de no existir alguna vía de comunicación se deberá buscar en lo posible bordear la comunidad de manglar, o en el caso de cruzar el manglar procurar el menor impacto posible.

Este numeral se considera restrictivo de observancia obligatoria, por lo cual aplica a todos los proyectos establecidos en la zona, sin embargo, no se pretende realizar ningún desvío de camino o algún camino nuevo, ya que no es la finalidad del proyecto.

4.16 Las actividades productivas como la agropecuaria, acuícola intensiva o semi-intensiva, infraestructura urbana, o alguna otra que sea aledaña o colindante con la vegetación de un humedal costero, deberá dejar una distancia mínima de 100 m respecto al límite de la vegetación, en la cual no se permitirá actividades productivas o de apoyo.

Este criterio se considera restrictivo de observancia obligatoria, por lo cual aplica a todos los proyectos establecidos en la zona, sin embargo, en el área del proyecto, no se realizará ninguna actividad en la zona federal, por lo que únicamente se tendrá bajo observación esta sección.

4.17 La obtención del material para construcción, se deberá realizar de los bancos de préstamo señalados por la autoridad competente, los cuales estarán ubicados fuera del área que ocupan los manglares y en sitios que no tengan influencia sobre la dinámica ecológica de los ecosistemas que los contienen.

Este criterio se considera restrictivo de observancia obligatoria, por lo cual aplica a todos los proyectos establecidos en la zona, es por ello, que se aplicará con toda la seriedad posible, a fin de evitar el deterioro de los humedales o propiciar el establecimiento de bancos no autorizados. Motivo por el cual, únicamente se solicitará material para construcción de los centros autorizados para tal fin.

4.18 Queda prohibido el relleno, desmonte, quema y desecación de vegetación de humedal costero, para ser transformado en potreros, rellenos sanitarios, asentamientos humanos, bordos, o cualquier otra obra que implique pérdida de vegetación, que no haya sido autorizada por medio de un cambio de utilización de terrenos forestales y especificada en el informe preventivo o, en su caso, el estudio de impacto ambiental.

Este criterio se considera restrictivo de observancia obligatoria, por lo cual se establecieron algunas restricciones respecto a la quema de vegetación en el predio. Cabe mencionar, que nada de lo descrito en este criterio, se llevará a cabo para aprovechamiento del predio.

4.19 Queda prohibida la ubicación de zonas de tiro o disposición del material de dragado dentro del manglar, y en sitios en la unidad hidrológica donde haya el riesgo de obstrucción de los flujos hidrológicos de escurrimiento y mareas.

Este criterio se considera restrictivo de observancia obligatoria, sin embargo, debido a la naturaleza del proyecto, no se realizará ninguna actividad en la zona federal, por lo que únicamente se tendrá bajo observación esta sección.

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

Este criterio se considera restrictivo de observancia obligatoria, por lo cual se establecieron restricciones respecto al manejo de los residuos, todos los residuos se transportarán al basurero municipal y los de manejo especial (residuos peligrosos como aceites quemados) se transportarán por agencias especializadas.

Así mismo, dentro del presente estudio, se proporciona información complementaria con la finalidad de dar cumplimiento a este apartado. Por otro lado, en el área del proyecto, no se realizará ninguna actividad en la zona federal, por lo que únicamente se tendrá bajo observación esta sección.

4.21 Queda prohibida la instalación de granjas camaronícolas industriales intensivas o semintensivas en zonas de manglar y lagunas costeras, y queda limitado a zonas de marismas y a terrenos más elevados sin vegetación primaria en los que la superficie del proyecto no exceda el equivalente de 10% de la superficie de la laguna costera receptora de sus efluentes en lo que se determina la capacidad de carga de la unidad hidrológica. Esta medida responde a la afectación que tienen las aguas residuales de las granjas camaronícolas en la calidad del agua, así como su tiempo de residencia en el humedal costero y el ecosistema.

Este criterio se considera restrictivo de observancia obligatoria, sin embargo, no se efectuarán actividades de este tipo.

4.22 No se permite la construcción de infraestructura acuícola en áreas cubiertas de vegetación de manglar, a excepción de canales de toma y descarga, los cuales deberán contar previamente con autorización en materia de impacto ambiental y de cambio de utilización de terrenos forestales.

Este criterio se considera restrictivo de observancia obligatoria, sin embargo, debido al tipo de proyecto, se puede considerar que esta especificación no aplica para el desarrollo del proyecto.

4.23 En los casos de autorización de canalización, el área de manglar a deforestar deberá ser exclusivamente la aprobada tanto en la resolución de impacto ambiental y la autorización de cambio de utilización de terrenos forestales. No se permite la desviación o rectificación de canales naturales o de cualquier porción de una unidad hidrológica que contenga o no vegetación de manglar.

Este criterio se considera restrictivo de observancia obligatoria, En este caso, en el área del proyecto, no se realizará ninguna actividad en la zona federal, por lo que únicamente se tendrá bajo observación esta sección.

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

Este criterio se considera restrictivo de observancia obligatoria, sin embargo, debido al tipo de proyecto, se puede considerar que esta especificación no aplica para el desarrollo del proyecto.

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

Este criterio se considera restrictivo de observancia obligatoria, sin embargo, debido al tipo de proyecto, se puede considerar que esta especificación no aplica para el desarrollo del proyecto.

4.26 Los canales de llamada que extraigan agua de la unidad hidrológica donde se ubique la zona de manglares deberá evitar, la remoción de larvas y juveniles de peces y moluscos.

Este criterio se considera restrictivo de observancia obligatoria, sin embargo, debido al tipo de proyecto, se puede considerar que esta especificación no aplica para el desarrollo del proyecto.

4.27 Las obras o actividades extractivas relacionadas con la producción de sal, sólo podrán ubicarse en salitrales naturales; los bordos no deberán exceder el límite natural del salitral, ni obstruir el flujo natural de agua en el ecosistema.

Este criterio se considera restrictivo de observancia obligatoria, sin embargo, debido al tipo de proyecto, se puede considerar que esta especificación no aplica para el desarrollo del proyecto.

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

Este criterio se considera restrictivo de observancia obligatoria, sin embargo, debido al tipo de proyecto, se puede considerar que esta especificación no aplica para el desarrollo del proyecto, sin embargo, es compromiso del promovente, dar a conocer la normatividad aplicable en materia de humedales y manglares, a los trabajadores que laboren en el proyecto.

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

Este criterio se considera restrictivo de observancia obligatoria, sin embargo, debido al tipo de proyecto, se puede considerar que esta especificación no aplica para el desarrollo del proyecto.

4.30 En áreas restringidas los motores fuera de borda deberán ser operados con precaución, navegando a velocidades bajas (no mayor de 8 nudos), y evitando zonas donde haya especies en riesgo como el manatí.

Este criterio se considera restrictivo de observancia obligatoria, sin embargo, debido al tipo de proyecto, no aplica para el mismo, ya que, en el área del proyecto, no se realizará ninguna actividad en la zona federal, por lo que únicamente se tendrá bajo observación esta sección.

4.31 El turismo educativo, ecoturismo y observación de aves en el humedal costero deberán llevarse a cabo a través de veredas flotantes, evitando la compactación del sustrato y el potencial de riesgo de disturbio a zonas de anidación de aves, tortugas y otras especies.

Este criterio se considera restrictivo de observancia obligatoria, sin embargo, debido al tipo de proyecto, se puede considerar que esta especificación no aplica para el desarrollo del proyecto.

4.32 Deberá de evitarse la fragmentación del humedal costero mediante la reducción del número de caminos de acceso a la playa en centros turísticos y otros. Un humedal costero menor a 5 km de longitud del eje mayor, deberá tener un solo acceso a la playa y éste deberá ser ubicado en su periferia. Los accesos que crucen humedales costeros mayores a 5 km de longitud con respecto al eje mayor, deben estar ubicados como mínimo a una distancia de 30 km uno de otro.

Este criterio se considera restrictivo de observancia obligatoria, sin embargo, debido al tipo de proyecto, se puede considerar que esta especificación no aplica para el desarrollo del proyecto.

4.33 La construcción de canales deberá garantizar que no se fragmentará el ecosistema y que los canales permitirán su continuidad, se dará preferencia a las obras o el desarrollo de infraestructura que tienda a reducir el número de canales en los manglares.

Este criterio se considera restrictivo de observancia obligatoria. En este caso, en el área del proyecto, no se realizará ninguna actividad en la zona federal, por lo que únicamente se tendrá bajo observación esta sección.

4.34 Se debe evitar la compactación del sedimento en marismas y humedales costeros como resultado del paso de ganado, personas, vehículos y otros factores antropogénicos.

Este criterio se considera restrictivo de observancia obligatoria, sin embargo, debido al tipo de proyecto, se puede considerar que esta especificación no aplica para el desarrollo del proyecto.

4.35 Se dará preferencia a las obras y actividades que tiendan a restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar ubicadas en las orillas e interiores de las bahías, estuarios, lagunas costeras y otros cuerpos de agua que sirvan como corredores biológicos y que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre.

Este criterio se considera restrictivo de observancia obligatoria, así mismo, como ya se mencionó con anterioridad, el promovente dará a conocer la normatividad aplicable en materia de humedales y manglares, a los trabajadores que laboren en el proyecto, y se pondrá especial énfasis en su conservación, lo cual pone de manifiesto la viabilidad del proyecto. En este caso, en el área del proyecto, no se realizará ninguna actividad en la zona federal, por lo que únicamente se tendrá bajo observación esta sección.

4.36 Se deberán restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar ubicadas en las orillas e interiores de las bahías, estuarios, lagunas costeras y otros cuerpos de agua que sirvan como corredores biológicos y que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre, de acuerdo como se determinen en el Informe Preventivo.

Este criterio se considera restrictivo de observancia obligatoria, así mismo, como ya se mencionó con anterioridad, el promovente dará a conocer la normatividad aplicable en materia de humedales y manglares, a los trabajadores que laboren en el proyecto, y se pondrá especial énfasis en su conservación, lo cual pone de manifiesto la viabilidad del proyecto. En este caso, en el área del proyecto, no se realizará ninguna actividad en la zona federal, por lo que únicamente se tendrá bajo observación esta sección.

4.37 Se deberá favorecer y propiciar la regeneración natural de la unidad hidrológica, comunidad vegetales y animales mediante el restablecimiento de la dinámica hidrológica y flujos hídricos continentales (ríos de superficie y subterráneos, arroyos permanentes y temporales, escurrimientos terrestres laminares, aportes del manto freático), la eliminación de vertimientos de aguas residuales y sin tratamiento protegiendo las áreas que presenten potencial para ello.

Este criterio se considera restrictivo de observancia obligatoria, sin embargo, debido al tipo de proyecto, se puede considerar que esta especificación no aplica para el desarrollo del proyecto. Sin embargo, en el área del proyecto, no se realizará ninguna actividad en la zona federal, por lo que únicamente se tendrá bajo observación esta sección.

4.38 Los programas proyectos de restauración de manglares deberán estar fundamentados científica y técnicamente y aprobados en la resolución de impacto ambiental, previa consulta a un grupo colegiado. Dicho proyecto deberá contar con un protocolo que sirva de línea de base para determinar las acciones a realizar.

Este criterio se considera restrictivo de observancia obligatoria, sin embargo, en este caso, en el área del proyecto, no se realizará ninguna actividad en la zona federal, por lo que únicamente se tendrá bajo observación esta sección.

4.39 La restauración de humedales costeros con zonas de manglar deberá utilizar el mayor número de especies nativas dominantes en el área a ser restaurada, tomando en cuenta la estructura y composición de la comunidad vegetal local, los suelos, hidrología y las condiciones del ecosistema donde se encuentre.

Este criterio se considera restrictivo de observancia obligatoria, así mismo, como ya se mencionó con anterioridad, el promovente dará a conocer la normatividad aplicable en materia de humedales y manglares, a los trabajadores que laboren en el proyecto, y se pondrá especial énfasis en su conservación, lo cual pone de manifiesto la viabilidad del proyecto. En este caso, en el área del proyecto, no se realizará ninguna actividad en la zona federal, por lo que únicamente se tendrá bajo observación esta sección.

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

Este criterio se considera restrictivo de observancia obligatoria, así mismo, como ya se mencionó con anterioridad, existen las restricciones dentro del presente estudio para garantizar el uso exclusivo de especies nativas de la región, así como la reubicación de especies que se encuentren dentro de la zona del proyecto, las cuales se reubicarán mediante un programa de rescate en las zonas aledañas al mismo.

4.41 La mayoría de los humedales costeros restaurados y creados requerirán de por lo menos de tres a cinco años de monitoreo, con la finalidad de asegurar que el humedal costero alcance la madurez y el desempeño óptimo.

Este criterio se considera restrictivo de observancia obligatoria, por otro lado, en el área del proyecto, no se realizará ninguna actividad en la zona federal, por lo que únicamente se tendrá bajo observación esta sección.

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

Este criterio se considera restrictivo de observancia obligatoria, para ello, en la parte correspondiente, se ha demostrado, que la ejecución de este proyecto, por ningún motivo modificará las condiciones de la región, y que, de acuerdo a lo proyectado, traerá beneficios para la zona como más áreas con cobertura vegetal, zona para protección de especies de aves, fauna y flora terrestre, entre otras.

ACUERDO QUE ADICIONA LA ESPECIFICACIÓN 4.43 A LA NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-022-SEMARNAT-2003, QUE ESTABLECE LAS ESPECIFICACIONES PARA LA PRESERVACIÓN, CONSERVACIÓN, APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE Y RESTAURACIÓN DE LOS HUMEDALES COSTEROS EN ZONAS DE MANGLAR.

Artículo Único.- Se adiciona la especificación 4.43 a la Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003, Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar, para quedar como sigue: "4.43 La

prohibición de obras y actividades estipuladas en los numerales 4.4 y 4.22 y los límites establecidos en los numerales 4.14 y 4.16 podrán exceptuarse siempre que en el informe preventivo o en la manifestación de impacto ambiental, según sea el caso se establezcan medidas de compensación en beneficio de los humedales y se obtenga la autorización de cambio de uso de suelo correspondiente."

Este criterio, se considera restrictivo de observancia obligatoria, por ello, como ya se mencionó con anterioridad, es compromiso del promovente, dar a conocer la normatividad aplicable en materia de humedales y manglares, a los trabajadores que laboren en el proyecto, mediante capacitación en temas de educación ambiental. Por lo tanto, no habrá afectación alguna a la zona del manglar. Cabe señalar que, como medidas de compensación, se están incluyendo en la MIA programas de vigilancia ambiental, el cual pondrá especial interés en su aplicación, en virtud de que se evite en lo posible la generación de algún posible impacto ambiental.

III.5. Otros instrumentos

Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe

Según el ACUERDO por el que se expide la parte marina del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe y se da a conocer la parte regional del propio Programa; el sitio del proyecto se ubica dentro de la Unidad de Gestión Ambiental Regional número 156 denominada "Costa Maya" (Figura 8).

Unidad de Gestión Ambiental #:156

Tipo de UGA	Costera	Mapa
Nombre:	Costa maya	
Municipio:	Othón P. Blanco	
Estado:	Quintana Roo	
Población:	950 Habitantes	
Superficie:	79849.904 Ha.	
Subregión:	Aplicar acciones y criterios de Zona Costera Inmediata Mar Caribe	
Islas:		
Puerto Turístico	Presente	
Puerto Comercial		
Puerto Pesquero	Presente	
Nota:		

Figura 8. Unidad de Gestión Ambiental número 152 denominada “Costa Maya” del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.

Es importante señalar que este instrumento normativo establece que sólo se da a conocer la parte Regional, ya que su regulación es competencia de los Estados. Es así, que sólo regula las Unidades de Gestión Ambiental de carácter marino. En este sentido, este ordenamiento ecológico sólo se considera de observancia, en virtud de que el proyecto, no se realizará en la parte marina o zona federal.

Respecto a las aplicaciones de los criterios, casi en su totalidad, ya se tienen contemplado en los criterios del POEL de OPB, por lo que, no se ahondará en este instrumento.

ANÁLISIS INTEGRAL DE LA VIABILIDAD JURÍDICA DEL PROYECTO.

En resumen, el proyecto es congruente con los instrumentos de orden federal, estatal y municipal, y da cumplimiento a las disposiciones normativas aplicables, de acuerdo con el siguiente resumen (Tabla 5):

Tabla 5. Análisis Integral de la Viabilidad Jurídica del Proyecto.

Disposición Normativa	Cumplimiento
-----------------------	--------------

<p>Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos</p>	<p>Con la presentación del presente MIA, se pretende obtener las autorizaciones relativas a la materia de impacto ambiental, con lo cual se cumple a cabalidad con la disposición constitucional referente a que toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar y el marco jurídico que deriva de la misma.</p>	
<p>Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental</p>	<p>La presente MIA plantea en una serie de medidas de prevención y mitigación de los posibles impactos ambientales que se puedan generar y evidencia el cabal cumplimiento a la normatividad ambiental, la cual, se somete a evaluación de la autoridad ambiental Federal con la intención de que una vez evaluada en materia de impacto ambiental las obras y actividades que integran el proyecto, así como las medidas de prevención y mitigación propuestas sea emitida la autorización correspondiente, en la cual se establezcan las condiciones bajo las cuales se deberán llevar a cabo las obras con la intención de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente.</p>	
<p>Ley General de Vida Silvestre (LGVS) y su Reglamento</p>	<p>El presente proyecto no pretende realizar el aprovechamiento de ninguna especie ni recurso forestal. Sin embargo, durante la etapa de preparación del sitio y construcción se generarán impactos ambientales indirectos sobre individuos y hábitats de especies silvestres, por lo cual el proyecto queda obligado al cumplimiento de las disposiciones de la LGVS.</p>	
<p>Ley del Equilibrio Ecológico y la protección al ambiente del Estado de Quintana Roo</p>	<p>El proyecto encuadra en los supuestos que establece la normatividad ambiental federal, por ello, este ordenamiento de competencia estatal, únicamente tiene injerencia en su art. 132, el cual regula el % de las áreas permeables de los predios. Aunado a ello, se realizará la observancia del mismo, puesto que el proyecto en su totalidad, corresponde a la SEMARNAT su autorización en materia de Impacto Ambiental.</p>	
<p>Normas Oficiales Mexicanas (NOM)</p>	<p>CALIDAD DEL AGUA RESIDUAL</p>	
	<p>NOM-001-SEMARNAT-1996</p>	<p>Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.</p>
	<p>Se considerarán los parámetros establecidos por la NOM, como referencia para garantizar la calidad del agua subterránea o de la Zona.</p>	
	<p>EMISIONES A LA ATMÓSFERA-GASES CONTAMINANTES</p>	
<p>NOM-041-SEMARNAT-1999</p>	<p>Que establece los límites máximos permisibles de emisión</p>	

		de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.
	NOM-045-SEMARNAT-2006	Protección ambiental. Vehículos en circulación que usan diésel como combustible.- límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.
La maquinaria dedicada a la industria de la construcción queda exenta de su cumplimiento. Sin embargo, tanto el parque vehicular, como maquinaria y equipo, se sujetarán a los parámetros establecidos por la norma.		
RESIDUOS PELIGROSOS		
	NOM-052-SEMARNAT-2005	Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.
En el caso de algún derrame accidental de hidrocarburos, aceite o alguna otra sustancia considerada peligrosa al suelo, se llevarán a cabo inmediatamente acciones para su remediación		
EMISIONES A LA ATMÓSFERA – RUIDO		
	NOM-080-SEMARNAT-1994	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.
	NOM-081-SEMARNAT-1994	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.
Se exceptúa del cumplimiento al equipo destinado a las actividades de construcción. Sin embargo, tanto el parque vehicular, como maquinaria y equipo, se sujetarán a los parámetros establecidos por la norma.		

PROTECCIÓN DE ESPECIES	
NOM-059-SEMARNAT-2001	Protección ambiental - especies nativas de México de flora y fauna silvestres - categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio - lista de especies en riesgo.
NOM-022-SEMARNAT-2003	Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar.
	Se establecen los criterios de identificación de las especies con estatus, además de las estrategias para su manejo y conservación. En este caso, en el área del proyecto, no se realizará ninguna actividad en la zona federal, por lo que únicamente se tendrá bajo observación esta normatividad, aunado a que no existe manglar en la zona del proyecto. Pero sí en el Sistema Ambiental.
Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Othón P. Blanco (POEL Othón P. Blanco)	Se tienen contemplados todos y cada uno de los criterios existente en este ordenamiento, por lo que, las obras y actividades que integran el proyecto, son viables con el mismo.
Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Mahahual	Se tienen contemplados todos y cada uno de los criterios y restricciones urbanas existentes en este ordenamiento, por lo que, las obras y actividades que integran el proyecto, son viables con el mismo.
Disposiciones Normativas No citadas, pero sí Consultadas	
Ley de Asentamientos Humanos del Estado de Quintana Roo	En efecto, se trata de un proyecto que tenderá a vincular el desarrollo regional turístico para la Región Sur del Estado, aunado a que con ello se podrá dar cumplimiento a temas de bienestar social, previendo en todo momento la protección al ambiente y la preservación del equilibrio ecológico en la zona.
Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio	Aunque este programa es de uso para la Administración Pública Federal (APF), el proyecto se alinea con las estrategias que este presenta.
Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar	Aún y cuando no le son aplicables los criterios de regulación ecológicos para la Zona Costera Inmediata del Mar Caribe previstos por el POEMRGMMC, este proyecto se alinea con las

Caribe	estrategias que este presenta, lo cual, no contraviene las disposiciones establecidas por el Instrumento de mérito.
Regionalizaciones de CONABIO	<p>El proyecto se localiza en la Región Terrestre Prioritaria de México (RTPM), conocida como SIAN KA'AN-UAYMIL-XCALAK.</p> <p>El proyecto se localiza a 140 km del polígono de la Región Terrestre Prioritaria (RTP), denominada Río Hondo.</p> <p>El proyecto se localiza a escasos 40 km del polígono de la Región Hidrológica Prioritaria (RHP) denominada Humedales y lagunas de la Bahía de Chetumal</p> <p>El proyecto no se localiza en ninguna Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS), la más cercana es la denominada U yumil C'eh, A. C., ubicada a una distancia aproximada de 30 Km.</p> <p>Para el caso de la RHP y RMP a pesar de que estas delimitaciones no contemplan prohibiciones ni establecen condiciones para las obras o actividades en su interior, los componentes ambientales de estas fueron tomados en consideración en el presente MIA.</p>
Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB)	Mediante la elaboración y presentación de la presente MIA, el proyecto se ajusta a las disposiciones del marco normativo interior como a la exigencia del CDB al someter los impactos generados al correspondiente procedimiento, a fin de que la autoridad ambiental emita la resolución que en Derecho corresponda, y en su caso, autorice el proyecto con las condiciones necesarias para la protección de la biodiversidad en la zona de pretendida ubicación del proyecto.
Sitio RAMSAR	Para el caso particular del proyecto no se localiza en algún sitio Ramsar, el más cercano es el denominado Parque Nacional Arrecifes Xcalak a un costado de la salida del Canal de Zaragoza hacia el Mar Caribe y se encuentra a unos 120 km del sitio del proyecto.

De todo lo expuesto en el presente capítulo, se pone en evidencia que la construcción y operación del Proyecto, es congruente con todos y cada uno de los instrumentos aplicables en materia ambiental, con lo cual se acredita que el análisis que aquí culmina, cumple con lo dispuesto en el artículo 14 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

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

IV.1. Delimitación del área de estudio donde pretende establecerse el proyecto

Debido a que el área del proyecto se encuentra regido por el Programa de Ordenamiento Ecológico Local de Othón P. Blanco, se establecerá como Sistema Ambiental (SA) la UGA-50 correspondiente a la localidad de Mahahual.

Por otro lado, a nivel de proyecto, estaremos haciendo referencia al predio propiedad del promovente que se encuentra inserto dentro de la misma localidad como región Micro.

Sin embargo, es de comentar que, por sus dimensiones y probables efectos en el medio, limitados en tiempo y espacio, la influencia del proyecto se limitaría únicamente a los predios aledaños al mismo. Desde luego, varios parámetros ambientales, sobre todo abióticos, son registrados oficialmente y referidos a una zona mucho mayor o incluso a una región, por lo que se indicará en esos casos, pero sin que ello implique que el estudio o el área de influencia corresponden a una zona mayor (Fig. 1).

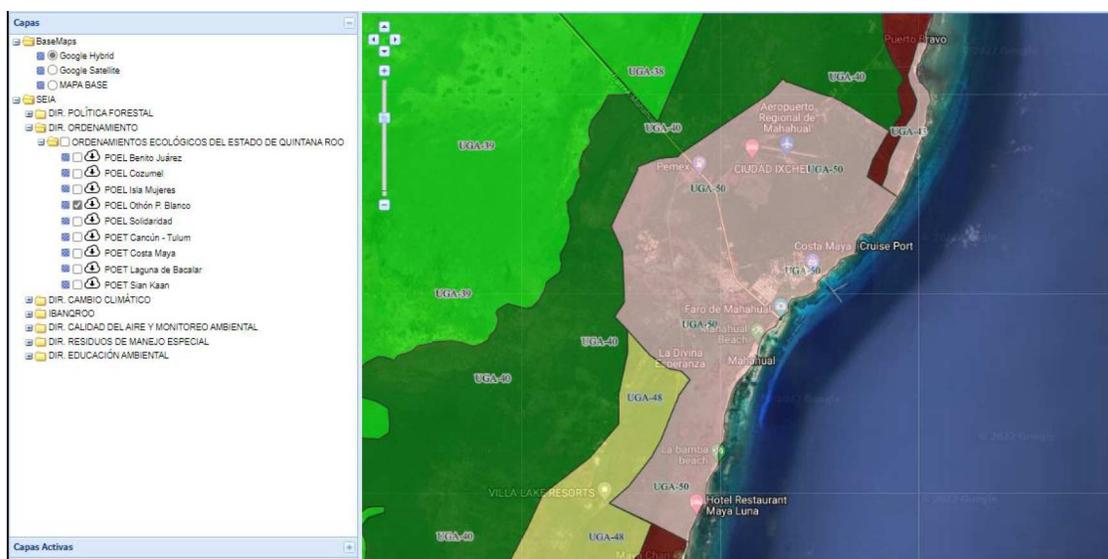


Figura 1. Sistema Ambiental correspondiente a la UGA-50 en el POEL OPB.

IV.2. Caracterización y análisis del sistema ambiental (SA)

El objetivo de este apartado se orienta en ofrecer una caracterización del medio en sus elementos bióticos y abióticos, describiendo y analizando, en forma integral, los componentes del sistema ambiental del sitio donde se establecerá el proyecto, todo ello con el objeto de hacer una correcta identificación de sus condiciones ambientales y de las principales tendencias de desarrollo y/o deterioro.

IV.2.1 Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SA

IV.2.1.1 Medio abiótico

Se realizó el estudio a través de un levantamiento de campo y recopilación bibliográfica actualizada de la zona, determinando "in situ", el tipo de flora y fauna silvestre y acuática encontrada en el lugar de estudio y su área de influencia.

Por ello, se presenta una descripción del medio físico del área del proyecto. Sus características geológicas y geomorfológicas, de suelos, hidrológicas, así como climatológicas, considerando los fenómenos hidrometeorológicos, que son de gran importancia para el área de estudio y para las condiciones ambientales y socioeconómicas de la región. No sólo por la frecuencia con que estos fenómenos se presentan debido a su ubicación y las condiciones climáticas del área de estudio; sino también por la actual y creciente vulnerabilidad de la zona a desastres¹, producidos por los huracanes y tormentas tropicales. Así mismo se presenta una descripción del medio biótico del área donde se va a desarrollar la obra.

Se realizó el estudio a través de un levantamiento de campo y recopilación bibliográfica actualizada de la zona, determinando "in situ", el tipo de flora y fauna silvestre encontrada en el lugar de estudio y su área de influencia.

IV.A Aspectos Abióticos.

a) Clima

El clima tiene influencia constante en los asentamientos humanos, en las actividades agrícolas, industriales e intercambios comerciales. A veces de manera determinante y otras veces con una jerarquía menor, pero siempre es obligado tomarlo en cuenta.

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

Dentro de los climas de la Península encontramos el tipo AW, el cual a su vez tiene varios subtipos, entre estos tenemos el subtipo AW₁, que se caracteriza por tener un mayor promedio de precipitación y abarca una franja bastante estrecha que comienza en el norte de Quintana Roo y se extiende hasta los límites con Yucatán, penetrando a Campeche y bordeando el poblado de Champotón hasta alcanzar Punta Canchec, un poco antes de Laguna de Términos. La otra franja de este mismo clima, se ubica al suroeste de Quintana Roo, abarcando desde Punta Allen, en la reserva de la biósfera de Sian Ka'an hacia el límite con Belice y toda la barra de Chetumal (Flores y Espejel, 1994).

Entre las variedades de este subtipo de clima tenemos el Aw(x')_i, en donde se encuentra el proyecto "AMRUTA Condos" enclavado en la región Costa

¹ Para la ONU (1979) desastre es todo "evento concentrado en tiempo y espacio en el cual una comunidad sufre daños severos y tales pérdidas afectan a sus miembros y a sus pertenencias físicas de forma tal que la estructura social se resiente y la realización de las principales funciones de la sociedad también".

Maya, que corresponde a cálido subhúmedo con lluvias en verano y parte del invierno (García, 1988; INEGI, 1998 Carta de Climas Bahía de la Ascensión E16-2-5).

Los datos del clima que prevalecen en la zona costera del Sureste del estado de Quintana Roo y que se presentan en este apartado, están referidas a lo reportado por la desaparecida Estación Meteorológica 23-027, Xcalak, que es la que se encontraba más cercana a la zona del proyecto (CNA 1996).

Por otro lado, la isoterma donde se localiza el proyecto es de 26°, con una oscilación entre 5 y 7 ° C y la isoyeta es de 1,500 mm de precipitación anual. Las temperaturas promedio mensual que se han registrado en la región, se expresan en la Tabla 1. En ella se puede notar que los meses más fríos del año son enero y febrero con 24.4 °C; mientras que los más cálidos corresponden a julio y agosto con 28.3 °C. En lo que se refiere a la temperatura media anual, ésta alcanza los 26.5 °C. Por otra parte, la temperatura máxima registrada para la zona es durante el mes de julio con 36.1 °C; mientras que las mínimas se presentan en febrero con 13.8 °C.

Tabla 1. Temperatura promedio mensual y anual de la Estación Meteorológica Xcalak.

MESES	MÁXIMA (T °C)	MEDIA (T °C)	MÍNIMA (T °C)
Enero	30.1	24.4	14.5
Febrero	30.5	24.4	13.8
Marzo	31.3	25.7	17.2
Abril	32.8	27.0	20.5
Mayo	34.3	27.9	20.9
Junio	34.5	28.2	21.4
Julio	36.1	28.3	22.0
Agosto	33.3	28.3	22.2
Septiembre	32.9	27.9	22.0
Octubre	32.8	26.6	20.1
Noviembre	31.8	25.3	17.1
Diciembre	30.1	24.2	16.1
Media anual		26.5	

En la Figura 2 se muestra el climograma en donde se presenta el comportamiento mensual de la temperatura y la precipitación registrado en la Estación Meteorológica Xcalak. Además, se puede apreciar una importante precipitación en la temporada de invierno y un decrecimiento en la época de sequía durante los meses de primavera.

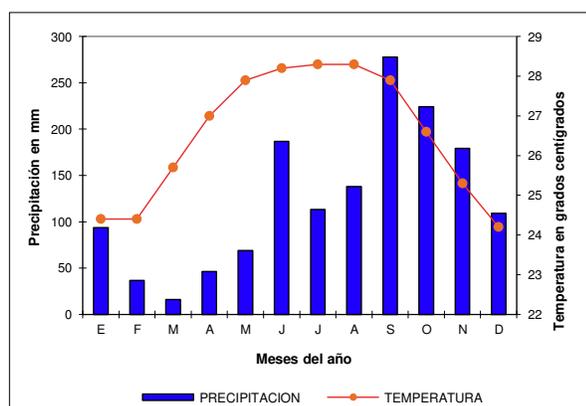


Figura 2. Correlación Temperatura/Precipitación.

a.1) Precipitación.

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

El promedio de precipitación anual observados en la Estación Meteorológica de Xcalak indica que en la zona se tiene una media anual de 1,371.9 mm. Además de que en la Tabla 2 se anotan los registros que se tienen con relación a la precipitación promedio mensual (CNA 1996).

Tabla 2 Precipitación registrada en la Estación Meteorológica Xcalak.

MESES	MEDIA MENSUAL
Enero	88.1
Febrero	43.4
Marzo	19.4
Abril	44.3
Mayo	77.4
Junio	187.8
Julio	101.9
Agosto	111.3
Septiembre	233.3
Octubre	184.2
Noviembre	165.6
Diciembre	115.2
Media anual	1371.9

a.2) Vientos dominantes (dirección y velocidad).

Los vientos afectan la región debido a la escasa oposición a ellos, por ser todo el territorio de la Península de Yucatán una planicie. Se considera que los nortes son uno de los principales factores que contribuyen al proceso de erosión de las playas de Quintana Roo.

En la zona del proyecto al igual que en el resto del Estado, se presentan masas de aire dominantes provenientes del Este, con algunas alteraciones provenientes del Este-Sureste y del Norte.

En los meses de primavera y verano (marzo a septiembre), dominan los vientos de Este y Este-Sureste. A este tipo de vientos se les denomina *Alisios*, aunque en la zona se les conoce como *suestes*. Su velocidad oscila entre los 6.3 m/seg y 6.9 m/seg.

Existe otro sistema, el cual se origina por los vientos provenientes del Norte. Estas masas de aire originarias del sistema continental polar son de poca duración y se presentan únicamente durante los meses de invierno (noviembre a marzo), aunque ocasionalmente, se extienden hasta mayo; su presencia provoca frentes fríos con algunos chubascos ocasionales. La ocurrencia de vientos es de 14.19% con velocidad promedio de 5.01 m/seg.

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

a.3) Humedad media mensual, máxima y mínima.

Para la zona no se cuenta con registros sobre la humedad relativa media mensual. Por ello en la Tabla 3, se anotan los registros proporcionados por la Estación Meteorológica de Puerto Morelos, la cual también se ubica en una zona costera del mar Caribe, aunque en la parte Norte de la zona del proyecto. Esta estación señala que para la región costera se alcanza una humedad relativa media anual de 88.5 % (CNA 1996).

Tabla 3 Humedad relativa máximas, media y mínimas en la Estación Puerto Morelos.

MESES	MÁXIMA	MEDIA	MÍNIMA
Enero	100	93.1	80
Febrero	100	91.9	74
Marzo	100	88.3	70
Abril	100	91.5	73
Mayo	100	92.6	85
Junio	98	83.8	75
Julio	83	76.6	71
Agosto	89	81.0	75
Septiembre	100	88.5	81
Octubre	100	89.8	73
Noviembre	100	91.6	82
Diciembre	100	93.8	81
Media anual	97.5	88.5	76.60

De igual manera, en la tabla mencionada se anotan los máximos y mínimos de humedad para la Estación señalada, encontrándose que durante prácticamente todos los meses del año se alcanza una humedad relativa del 100 % producto de la cercanía que se tiene con el mar Caribe; mientras que marzo es el mes menos húmedo en donde se alcanza tan solo un 70 % de humedad ambiental; así mismo, en la Figura 3 se puede apreciar la relación comprendida entre las variables precipitación, evaporación y humedad.

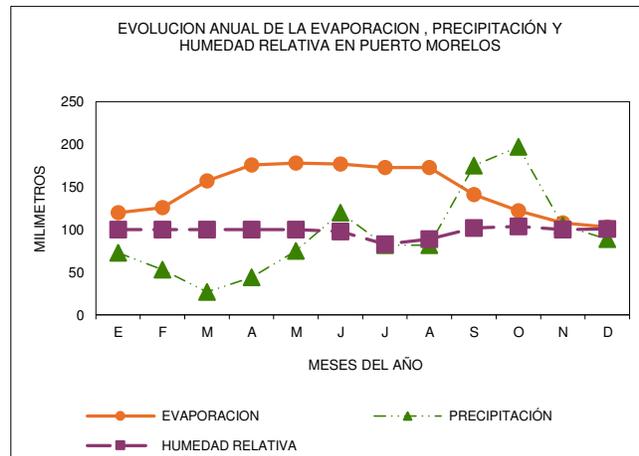


Figura 3 Relación entre humedad, evaporación, y precipitación en la Zona Costera de Quintana Roo.

En el verano, la región recibe la mayor cantidad de lluvias que abarcan también parte del otoño. En su primera fase, aunque abundantes, dichas lluvias de baja intensidad y de larga duración al ser gestadas por los vientos alisios y por el desplazamiento de la Zona Intertropical de Convergencia hacia el norte (Flores y Espejel, 1994).

a.4) Huracanes y Tormentas Tropicales.

Aunque el clima presenta pocas variaciones en cuanto a sus elementos y al tipo en general, las costas del Estado de Quintana Roo presentan una alta vulnerabilidad o riesgo a eventos de carácter catastróficos, como son los huracanes. Por ello, resulta de gran relevancia el estudio de estos fenómenos hidrometeorológicos, principalmente por el impacto que tienen sobre la infraestructura costera y el perfil de las playas.

Los huracanes son tormentas ciclónicas que se mueven circularmente alrededor de una zona de calma, caracterizados por fuertes vientos que sobrepasan los 120 km/h, (si presentan velocidades menores se denominan tormentas entre 63 y 119 Km /h o depresiones tropicales menor a 62 km/h), así como lluvias intensas que pueden registrar hasta 1000 mm., sobre todo durante septiembre, mes en el que son más frecuentes (De la Lanza 1991).

Los huracanes en el Mar Caribe formados en la región occidental durante junio y julio se repiten a finales de septiembre, octubre y noviembre, generalmente viajan hacia el noroeste o hacia el noreste atravesado la Península de Yucatán hacia el Golfo de México y desapareciendo sobre las costas de Estados Unidos. Los ciclones tropicales originados durante octubre y noviembre generalmente siguen su curso al este de Centroamérica recurvando hacia el noreste pasando sobre Cuba (De la Lanza 1991).

Por su parte los huracanes originados en el Atlántico se desarrollan durante agosto y septiembre. Pueden tener gran intensidad al pasar sobre el Caribe y Golfo de México, suelen presentar un comportamiento similar a los originados en el Caribe. Es

característico que presenten trayectorias caprichosas que describen curvas cerradas originadas a partir de un decaimiento y recuperación de su intensidad debida a la transformación del anticiclón de las Azores y a la intromisión de aguas marinas de menor temperatura (De la Lanza 1991).

Los huracanes que se generan en la zona ciclógena del Atlántico Norte y el Caribe oriental, a su paso por las costas del sureste mexicano han puesto al descubierto a la vulnerabilidad de este litoral, generando cuantiosos daños en las obras e instalaciones costeras, así como la población en general (Soriano 1990).

Los vientos generados por huracanes pueden alcanzar y sobrepasar los 250 km/h en el límite del radio de máximos vientos ciclostróficos, con rachas de más de 300 km/h. El poder destructivo del viento aumenta con respecto al cuadrado de la velocidad, esto significa que al duplicar la velocidad del viento el factor destructivo aumenta hasta cuatro veces. El viento, ya sea por su impacto directo o por objetos arrastrados por él, es el fenómeno que produce la máxima destrucción en infraestructura en zonas costeras (Díaz 2001).

Por otro lado, en Quintana Roo, entre mayo y octubre pueden presentarse tornados marinos o mangueras de enorme fuerza, pero de acción muy limitada y breve. Estos fenómenos son muy raros y no hay registros formales de ellos, aunque los pescadores mencionan que se pueden observar 2 o 3 de estos en los años más cálidos. Estos fenómenos se desvanecen al penetrar en tierra (Flores y Espejel, 1994).

a.5) Lluvias e inundaciones

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

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

Daños internos en estructuras sólidas debido a la Infiltración de la lluvia.

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

a.6) Marea de tormenta.

La marea de tormenta se define como una sobrelevación temporal del nivel del mar. Esta se debe principalmente a la conjunción de varios factores como: La fuerza de arrastre que el viento genera en el cuerpo de agua al aproximarse a la costa; el equilibrio hidrostático que el agua experimenta para equilibrar la depresión atmosférica, la superposición del oleaje, y la disminución del fondo marino. Se estima que por cada 100mb que disminuye la presión atmosférica en el huracán, el nivel del mar aumenta aproximadamente 1m en la zona cercana al centro del huracán (Díaz 2001).

La magnitud de la marea de tormenta en un sitio determinado está en función directa a los vientos ciclónicos máximos y a su configuración geométrica con respecto al radio

ciclostrófico que se presente. Se debe considerar también la configuración del fondo marino en las zonas de aguas poco profundas o someras.

Quintana Roo es el estado que posee menos plataforma continental (8,969 km²), que en determinados puntos llega a tener profundidades de 100 m. a los 15 a 20 km. de la costa, por lo que en esta entidad se pueden esperar las máximas alturas de ola generadas por el paso de los huracanes (Díaz 2001).

La marea de tormenta ocasiona los daños más grandes y directos en las comunidades costeras, 90% de las muestras ocurridas en los grandes desastres históricos en los últimos veinte años sobre las costas mexicanas se deben a la presencia y acción de la marea de tormenta. Las inundaciones de una marea de tormenta afectan directamente a las zonas más bajas, extendiéndose hasta varios kilómetros tierra adentro (Díaz 2001).

b) Geología.

b.1) Grandes unidades geológicas (provincias fisiográficas).

El predio de interés, de acuerdo a su ubicación en la zona centro-oriente de Quintana Roo, pertenece a la provincia fisiográfica denominada Península de Yucatán, por lo cual todos los eventos geológicos que aplican a alguna área en particular están referidos a toda la región peninsular en su conjunto. Por otra parte, esta provincia fisiográfica de Yucatán se divide en tres subprovincias: Llanuras con dolinas, Plataforma de Yucatán y Costa baja (Chnaid-Gamboá 1998; POET Costa Maya 1998).

De acuerdo a la clasificación anterior el proyecto “*AMRUTA Condos*” se ubica dentro de la subprovincia Costa Baja, misma que se extiende a lo largo del borde oriental del Estado y se caracteriza por su relieve escalonado, descendente de poniente a oriente, con elevaciones reducidas sobre el nivel del mar. A lo largo de su borde sur y suroriental transita el Río Hondo, única corriente superficial permanente de la Entidad (Miranda 1959; POET Costa Maya 1998).

Por otra parte y de acuerdo con Miranda (1959), el proyecto “*AMRUTA Condos*” quedará ubicado dentro de la franja costera centro-oriental de Quintana Roo, la cual forma parte íntegra de la Provincia Fisiográfica denominada Península de Yucatán, la base Sudoeste de esta Provincia se halla definida desde el punto de vista geográfico estricto, por una línea recta que se extiende desde el fondo del Golfo de Honduras hasta el límite Oeste de la Laguna de Términos, en el Estado de Campeche, México. Adicionalmente, dentro de esta Provincia, el predio se localiza en la subregión denominada *Planicies del Caribe y Nordeste*, que incluye prácticamente todo el estado de Quintana Roo y el Norte del país de Belice.

De acuerdo a las características litológicas del área de estudio, el sustrato es correspondiente con un solo tipo de vegetación y está constituido por rocas sedimentarias de tipo calcáreo, que conforman los llamados suelos de tipo litoral, los cuales en su formación integran arenas finas y gruesas en su mayoría de origen biogénico al que se

adicionan pedacería de coral y restos de conchas de moluscos (Duch 1988; Miranda 1959; POET Costa Maya 1998) (Figura 4).

b.2) Características geomorfológicas más importantes.

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

Según Robles-Ramos (1958) la serie de elevaciones y hondonadas presentan generalmente uniformidad en la estratigrafía de los materiales litológicos de naturaleza calcárea. Esta estratigrafía está constituida de capas horizontales de margas calizas, algunas veces de solo unos cuantos centímetros. Estas capas presentan grietas y orificios de diferentes diámetros, observándose laminillas muy delgadas de óxido de hierro, siderita, además de algunos depósitos e inclusiones de material arcilloso de color café claro.

Las capas que forman la plataforma cárstica de la Península son tres fundamentalmente. La primera consiste de rocas de diferente espesor, muy duras y que para romperlas se tiene que usar dinamita. La superficie de las rocas tiene una morfología muy especial, con entrantes y salientes como moldeados con los dedos y corresponden a un verdadero carso. Su dureza y aspecto están condicionados por acciones meteóricas sobre el sascab blando, del cual han sido formadas estas rocas. En muchas de ellas se observan tubos comunicantes de diferentes diámetros, muchas veces rellenos por suelo o por humus y a veces crecen árboles pequeños en estas cavidades (Duch 1988).

Le sigue a esta capa de material rocoso una segunda de material calcáreo en forma laminar, a manera de escamas. Es la piedra laja, y al igual que las rocas superficiales, bastante dura (Duch 1988).

La tercera capa está formada por material megascópicamente amorfo, muy deleznable, de color blanco, gris, amarillento o rojo, según tenga mayor contenido de materia orgánica, arcilla u óxidos de hierro. El material calcáreo de esta capa, formado por margas calíferas y calizas, contiene también algunas especies de foraminíferos, conchas de moluscos, inclusiones de dolomitas, arcilla y óxidos de hierro de origen volcánico (Duch 1988).

De manera precisa, la zona del proyecto se encuentra inmersa en la llamada planicie del Caribe, la cual se incluye la mayor parte del estado de Quintana Roo. Por lo que el proyecto quedará ubicado de acuerdo con Duch (1988), en una formación del Cuaternario, que contiene eolinitas pleistocénicas y depósitos no consolidados del reciente que sobreyacen discordantes sobre las rocas calizas expuestas.

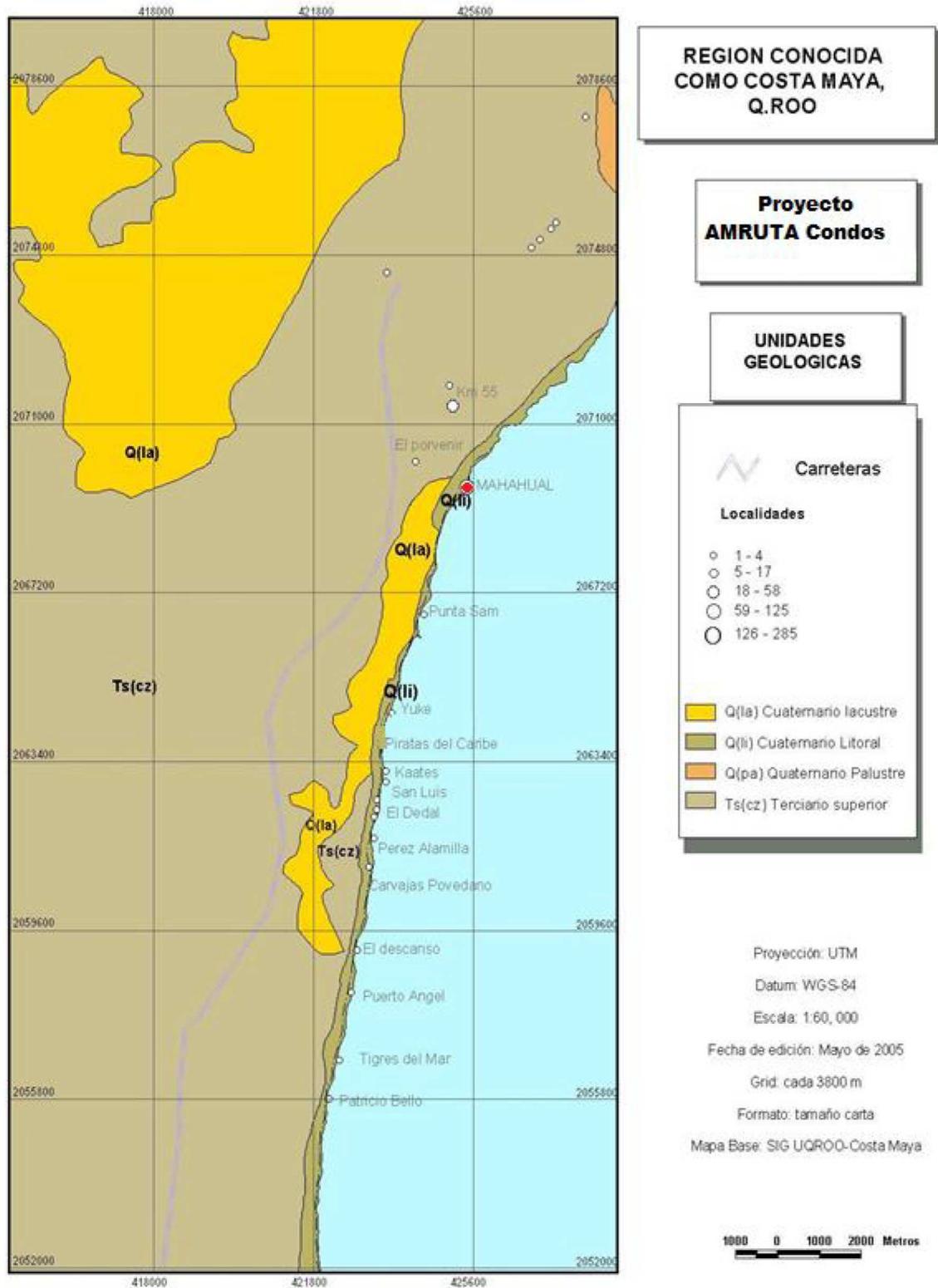


Figura 4. Plano geológico de la zona donde se ubica el proyecto

b.3) Presencia de fallas y fracturamientos.

De acuerdo con la Carta Geológica E-16-2-5, Bahía de la Ascensión (INEGI, 1998), en el área donde se plantea la ubicación del proyecto de interés, no existen fallas o fracturamientos de la roca y mantos de origen calizo.

b.4) Actividad erosiva predominante.

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

b.5) Porosidad, permeabilidad y resistencia de las capas geológicas:

Los elementos geológicos que constituyen los mantos geológicos de la Península de Yucatán, están constituidos principalmente de compuestos carbonatados entre los que destaca el calcio; dichos compuestos proporcionan al sustrato características de alta disolución de la roca caliza (carstificación), formando cavernas subterráneas o dolinas, y en la porción continental cenotes, permitiendo la infiltración de agua al subsuelo; por lo que se considera a las capas superficiales con una alta porosidad y permeabilidad, así como de mediana resistencia (Chnaid-Gamboa 1998).

b.6) Susceptibilidad de la zona a: sismicidad, deslizamientos, derrumbes, inundaciones, otros movimientos de tierra o roca y posible actividad volcánica.

b.6.1) Sismicidad.

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

b.6.2) Deslizamientos.

La topografía en el área de interés se conforma con un lomo costero de tan sólo 2 a 3 m de altura en el frente de la playa; el resto del predio es casi completamente plano, además, dado que se ubica sobre un basamento de roca caliza se descarta la posibilidad de que se efectúen deslizamientos. Por otra parte, se considera a toda la Península como un solo

bloque sólido, por lo que la probabilidad de deslizamientos es remota y se carece de algún registro de que este fenómeno se haya presentado.

b.6.3) Derrumbes.

Los procesos de disolución de roca (carstificación) son frecuentes en los mantos rocosos de la Península de Yucatán (Chnaid-Gamboa 1998), pero debido a que el área del proyecto tiene una topografía plana y el basamento calizo, se descarta toda posibilidad de derrumbes, por lo cual No Aplica este rubro.

b.6.4) Inundaciones.

El proyecto se ubica en el predio propiedad del promovente colindante a la ZOFEMAT del Mar Caribe, por lo que existen las probabilidades de que ocurra algún proceso de inundación. Esta posibilidad está referida a la manifestación de algún evento de tipo hidrometeorológico como son los huracanes y que pueden generar mareas de tormenta que sobrepasen la altura del muelle e inunden los predios aledaños a la localidad de Mahahual.

b.7) Posible actividad volcánica.

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

c) Geomorfología.

c.1) Características del relieve.

De manera precisa, en el área colindante al proyecto el relieve es prácticamente plano y con alturas que fluctúan entre los 0 y 1.0 msnm (Figura 5).

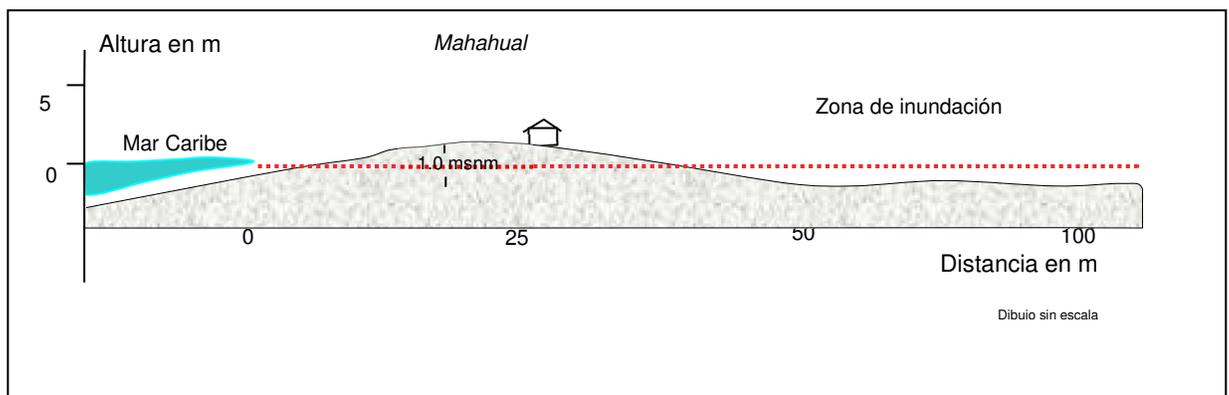


Figura 5. Perfil Topográfico en la zona del proyecto.

c.2) Orientación.

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

c.3) Alturas.

En la zona se manifiestan alturas de hasta 1.0 msnm.

c.4) Pendientes.

En el predio de interés existen ligeras pendientes del terreno que van desde los 0 m en la zona litoral hasta 0.5 m en la parte frontal del predio de interés, así como pendientes entre 0.20 a 0.40 m dentro del predio. Posteriormente, el terreno va descendiendo de manera paulatina hasta alcanzar nuevamente los 0 msnm en donde se manifiesta la vegetación de manglar.

d) Suelos

Las características del suelo están determinadas por la interacción de los principales factores de formación como son: tipo de roca madre, clima, organismos presentes, topografía y tiempo, los cuales en mayor o menor intensidad han influido en los procesos de su formación. De esta manera, el suelo que se encuentra en el predio a desarrollar según la clasificación FAO-UNESCO corresponde al tipo Regosol calcárico, mismo que se distribuyen en la parte cercana litoral y cubierta con vegetación de duna costera (Figura 6). Este tipo de sustrato se caracteriza por estar constituido básicamente por roca caliza (carbonato de calcio) y restos de corales y foraminíferos, estos últimos producto de la sedimentación costera y arrastre marino sobre el estrato calizo. La textura es arenosa con tamaño de grano grueso. La arena presenta una consistencia suelta, no es adhesiva ni plástica y la estructura es de tipo angular. Este tipo de suelo presenta muy buen drenaje, escasa materia orgánica y alto contenido de sales, de ahí que prosperen bien especies vegetales de hábitos halófilos. No presenta anaerobiosis y la profundidad del manto freático es de aproximadamente 0.40 a 2 m (Duch 1988; Miranda 1959; POET Costa Maya 1998).

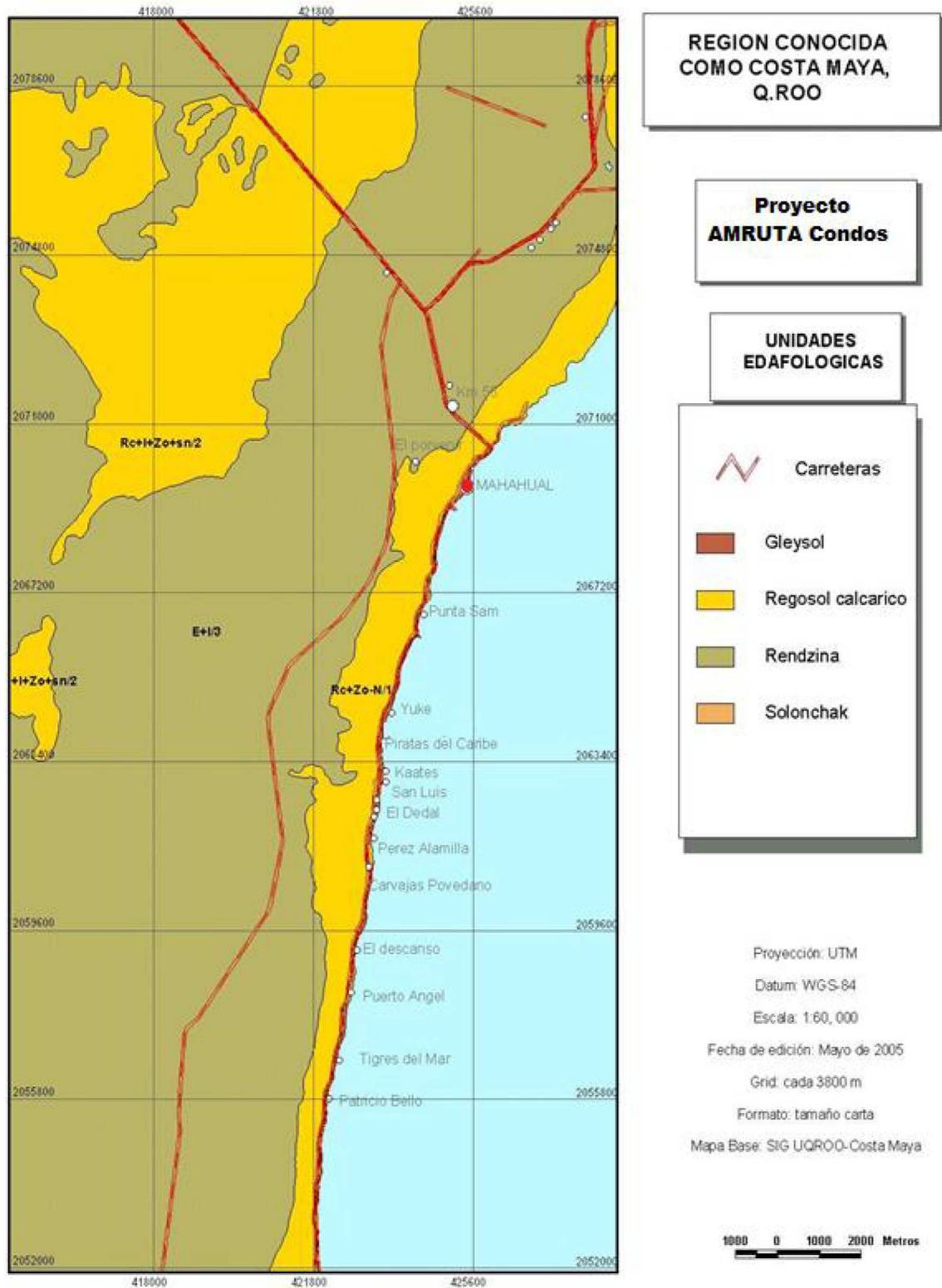


Figura 6. Tipos de Unidades Edafológicas en la zona del proyecto.

d.1) Estabilidad edafológica.

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

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

De acuerdo a las situaciones anteriores, se considera que en la región existe una variable estabilidad edáfica. No obstante, la cubierta vegetal que se desarrolla sobre el sustrato, incorpora cantidades importantes de materia orgánica producto de la agregación continua de restos vegetales; lo que permite el sostenimiento de importantes procesos naturales.

e) Hidrología superficial

e.1) Recursos hidrológicos localizados en el área de estudio.

Hidrológicamente hablando, la Región Costa Maya corresponde a la Región Hidrológica RH-33, de nombre Yucatán Este. Dentro de ésta se ubican dos cuencas, siendo la de nuestro interés la de clave "A", de nombre *Bahía de Chetumal y otras*. A su vez ésta se subdivide nuevamente en 5 subcuencas, por lo que entonces se hace referencia a la de clave "a", que ser denominada *Varias*. Esta subcuenca comprende el 8.9% de la superficie del municipio de Othón P. Blanco (POET Costa Maya 1998; INEGI 1998 Carta de Aguas Superficiales Bahía de la Ascensión E16-2-5).

En lo referente a la zona de captación de la subcuenca, ésta presenta una amplitud variable, la cual puede ser de cerca de 1.5 Km en la zona Sur (cerca de Xcalak), hasta los 25 Km en su parte más amplia.

Como se ha mencionado, una de las características de la península de Yucatán, y, por tanto, de la zona de interés, es la topografía esencialmente plana lo cual se ve reflejado en una carencia total de escurrimientos de agua. Por otra parte, la ausencia de ríos favorece que en

acción conjunta toda el agua de lluvia que se precipita en la región zona, finalmente tenga la oportunidad de contribuir a la recarga del manto freático (Figura 7).

e.2) Embalses y cuerpos de agua cercanos (lagos, lagunas, ríos, etc.).

Para la zona sur de la Entidad, específicamente en el municipio Othón P. Blanco, los cuerpos de agua más importantes son: la laguna de Bacalar, San Felipe, La Virtud, Mosquiteros, Chile Verde, Guerrero, Noh-Bec, Agua Salada, Teresita y Milagros. Otros cuerpos de agua son los cenotes el más importante de ellos es el Cenote Azul ubicado cerca del poblado de Bacalar. Sin embargo, todos éstos se localizan demasiado lejos como para tener influencia en el área del proyecto (POET Costa Maya 1998).

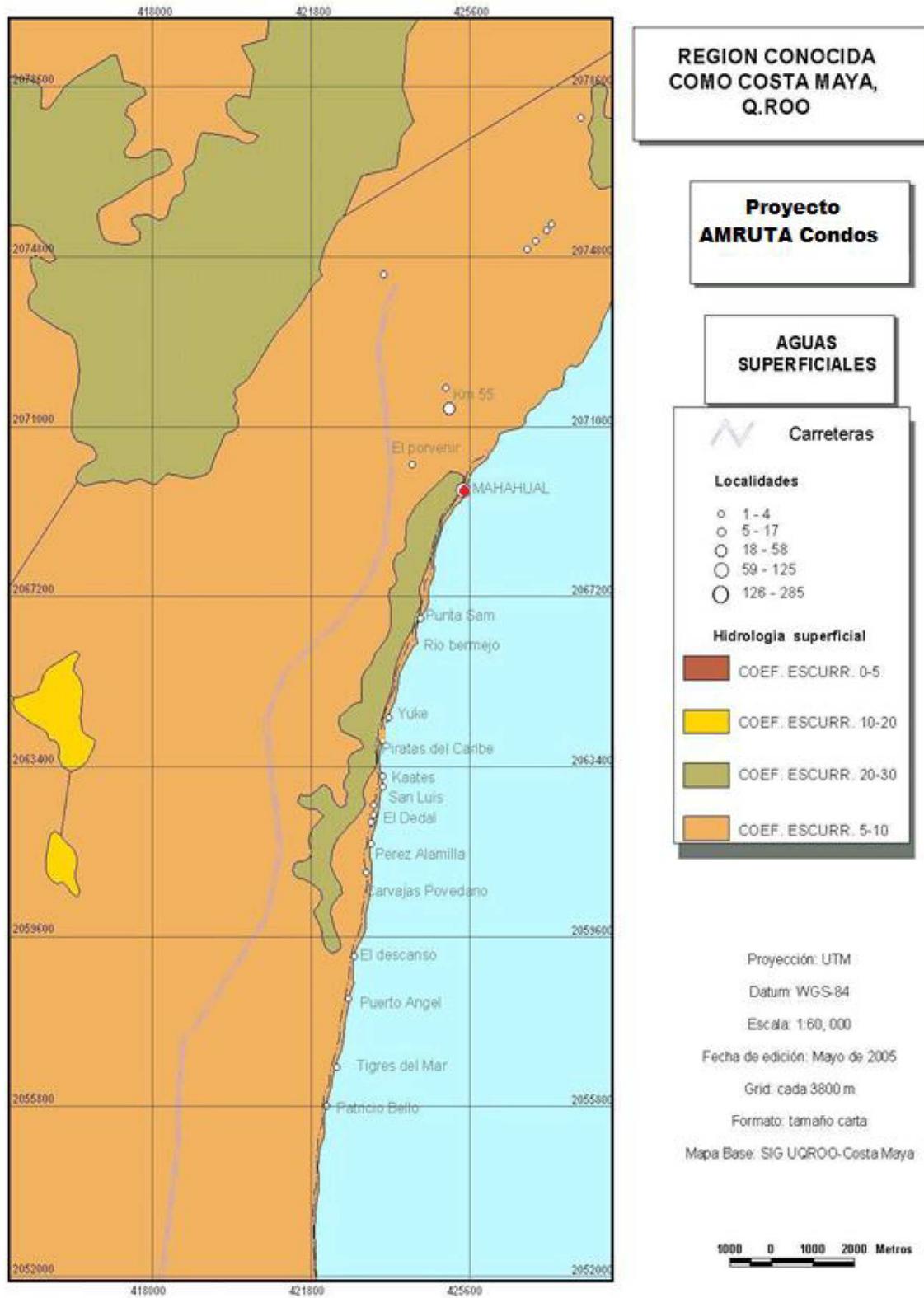


Figura 7. Coeficientes de escurrimiento en la zona relacionado a la Hidrología Superficial.

Por otra parte, al Norte del predio se localizan dos lagunas costeras con aguas de tipo salobre, la primera se conoce como Dos Cocos y se localiza a aproximadamente 12 km al Norte. La segunda de nombre San Antonio, se localiza a 15 Km al Norte del predio de interés (INEGI 1998 Carta de Aguas Superficiales Bahía de la Ascensión E16-2-5).

f) Zona marina.

El tipo de costa de la Región Costa Maya, por su dinámica y génesis, se clasifica dentro de: costas acumulativas (potamogénicas y marismas), donde los sedimentos parten de la fuente interior de los ríos y humedales. El consecuente depósito se hace a través de estuarios y deltas y muy posiblemente por flujo hidrológico subterráneo. También es posible identificar otro ámbito del paisaje que se desarrolla en las tierras bajas sujetas a inundación o en condiciones de mayor humedad como son las llanuras de intermareas, de inundación temporal, de pantano o manglar que se caracterizan por el predominio de la baja energía física del medio subacuático. Con base en la geodinámica costera, el área de Costa Maya se clasifica dentro del subtipo de costas que se caracterizan por un retroceso de la línea de costa hacia el continente ya sea por sumersión o por inactividad y/o elevación del nivel del mar (POET Costa Maya 1998).

g) Hidrología subterránea

En la zona del proyecto se carece de recursos hídricos que puedan ser aptos para el consumo humano, ya que por encontrarse en zonas aledañas a la ZOFEMAT del mar Caribe se obtienen aguas salobres no aprovechables. Por otro lado, la zona no presenta ningún tipo de escurrimiento superficial, de tal forma que el exceso de humedad que se pudiera presentar en algún momento en la región, habrá de fluir de manera laminar y se infiltrará libremente hasta las capas profundas del subsuelo, así mismo, el agua subterránea se encuentra a una profundidad que varía entre 1 y 2 m de profundidad la cual presenta un desplazamiento hacia el Este, es decir, hacia el mar Caribe (Figura 8).

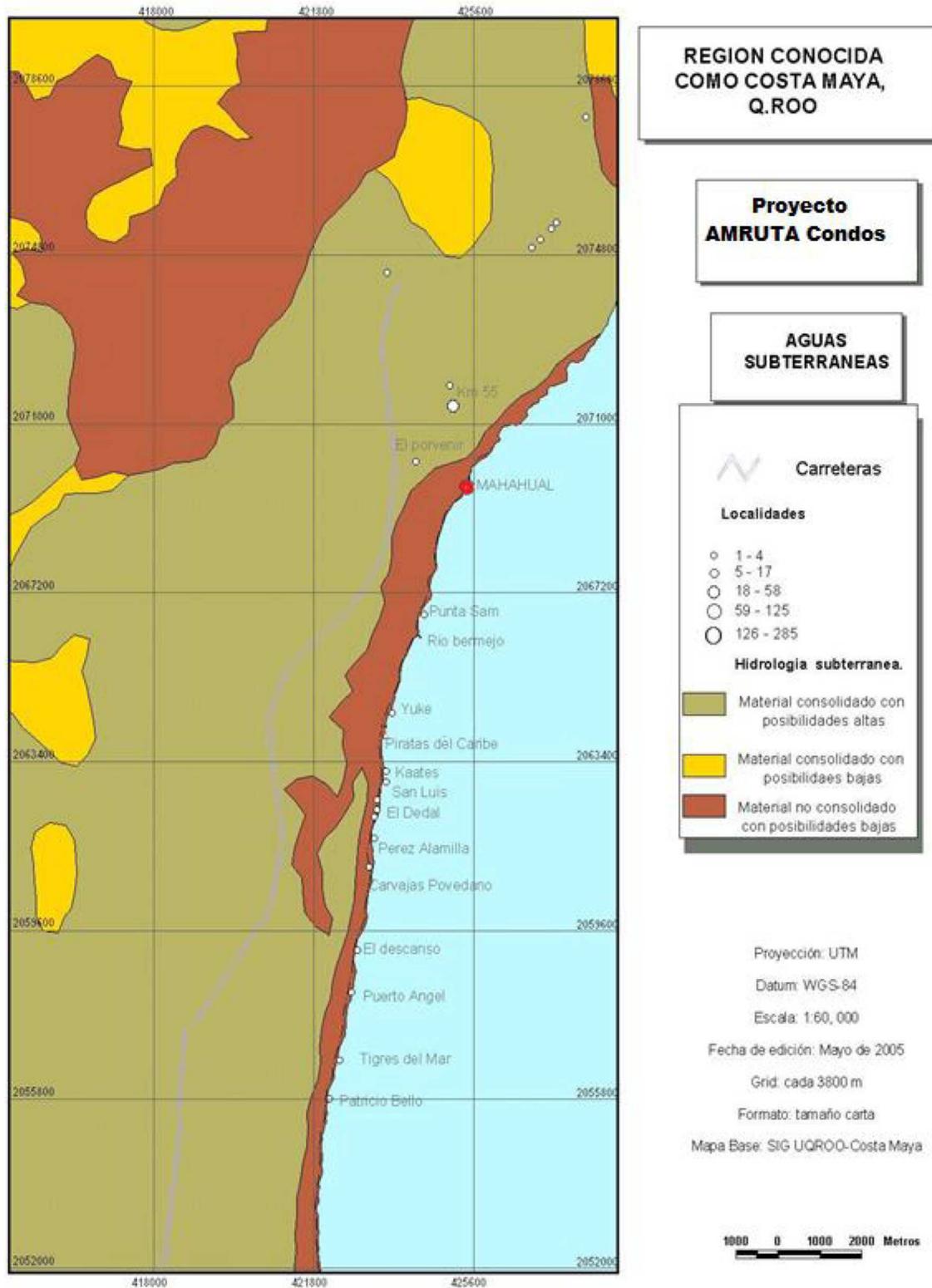


Figura 8. Tipo de Material en la zona del proyecto relacionado a la Hidrología Subterránea.

IV.B Medio Biótico

a) Antecedentes

Como parte de un estudio integral de caracterización ambiental para la zona del proyecto, en mayo de 2022, se realizó un recorrido preliminar en el predio localizado aledaño al andador costero de la localidad de Mahahual con el fin conocer las condiciones naturales del sitio y en función de ello establecer la metodología para generar la información básica de los recursos naturales (Figura 9).

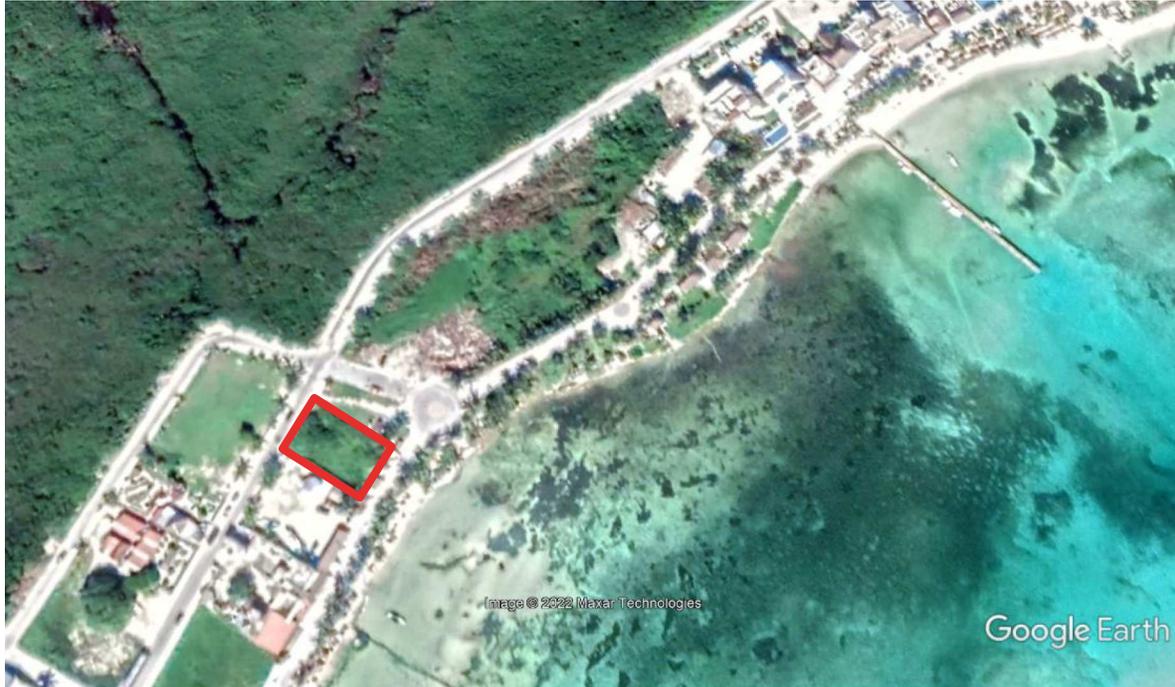


Figura 9. Localización de la zona de estudio.

En términos generales la vegetación característica del lugar de ese tiempo corresponde a un rodal de vegetación de duna costera y matorral costero.

Es importante señalar que para el año 2020, según la imagen Landsat de 7 bandas, la zona paralela a la línea de costa de la región de Costa Maya corresponde a ecosistemas costeros (dunas costeras y matorral costero) con alto grado de conservación, excepto algunas zonas espacialmente impactadas.

A continuación, un extracto de la imagen de satélite mostrando la distribución de la vegetación en bandas que se distribuyen paralelamente a la línea de costa (Figura 10).



Figura 10. Distribución de la vegetación en la zona del proyecto: de verde intenso las selvas medianas; de verde claro las selvas bajas; de violeta claro las zonas de humedales (popales, manglares, petenes, etc) de violeta intenso zonas costeras, matorral costero y zonas d transición hacia los humedales.

Para mayo de 2022 se identificaron las siguientes especies (Tabla 4):

Tabla 4. Clasificación de especies encontradas en área de estudio.

Familia Botánica	Nombre Común	Nombre Científico	NOM-O59-SEMARNAT-2010
Aizoaceae	Verdolaga de playa	<i>Sesuvium portulacastracum</i>	No
Amaranthaceae	Lirio	<i>Hymenocallis littoralis</i>	No
Combretaceae	Almendra	<i>Terminalia catappa</i>	Exótica
	Margarita de mar	<i>Ambrosia hispida</i>	No
	Verdolaga de playa	<i>Borrichia arborecens</i>	No
Cyperaceae	Zacate	<i>Cyperus ligularis</i>	No
	Zacate	<i>Cyperus sp.</i>	No
	Chit	<i>Thrinax radiata</i>	Amenazada
	Verdolaga de mar	<i>Portulaca oleracea</i>	No

El tipo de vegetación presente en el área directa del predio corresponde a la vegetación de duna costera arenosa en su totalidad dominada por *Ambrosia hispida*, *Sesuvium portulacastrum*, *Tournefortia gnaphaloides*, *Hymenocallis littoralis*, y abundantes plántulas de *Coccoloba uvifera* (Figura 11).



Figura 11. Poblaciones de *Ambrosia hispida* y *Portulaca oleracea*, dominantes del sitio.

El área de distribución de la vegetación no es inmediata a la línea del litoral, toda vez que se encuentra separada por el primer cordón (andador costero) formado por los restos de macroalgas que se acumulan en la berma de la playa, a partir del cual los elementos vegetales se prolongan de Sur a Norte y hacia el Oeste.

El sustrato donde se desarrollan todas las especies es de tipo arenoso, de grano fino con abundante materia orgánica y profundidad variable desde 1 metro a más. La cobertura de la vegetación en el predio no es homogénea observándose regularmente zona desprovista de vegetación la cual está integrada por arbustos con distribución muy dispersa. El sustrato donde crece este tipo de vegetación es una combinación entre arena fina en la superficie y el subsuelo formado de regosoles calcáricos y solochak mólico con poca materia orgánica.

b) *Especies con algún status dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.*

De acuerdo a la revisión de la NOM-059-SEMARNAT-2010 que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras, y las sujetas a protección especial y que establece especificaciones para su protección, algunos individuos de *Thrinax radiata*, se encuentran bajo status de amenazada según la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Las poblaciones de las especies encontradas con la categoría de amenazadas se presentan a continuación (Tabla 5):

Tabla 5. Especies bajo status de amenazada según la NOM-059-SEMARNAT-2001.

Nombre	Densidad/500 m ²	Fenología
<i>Thrinax radiata</i>	4	Plántulas y adultos

Estas especies representan el 0.02 % de las 1350 especies vegetales registradas para el Estado de Quintana Roo.

c). *Especies exóticas.*

En el predio se encuentran individuos de *Terminalia catappa* (Figura 12).



Figura 12. *Casuarina equisetifolia*, especie exótica presente en el área de estudio.

Esta especie exótica *Terminalia catappa* presenta formas de reproducción y propagación agresivos y alopáticos que ponen en riesgo a las poblaciones autóctonas de la zona de costa maya.

d) Fauna.

La fauna de la costa sur de Quintana Roo no puede ser referida por unas cuantas especies, la gran diversidad de habitats presentes y el estado de conservación de los ecosistemas, demuestran que la alteración por el ser humano aún no es significativa. Sin embargo, cada vez hay que adentrarse más en la selva, sabana, pantanos y manglares para poder admirar la gran diversidad faunística de la zona.

En lo referente a la fauna relevante asociada a unidades de cobertura, tenemos que un buen número de especies en la región no se restringen a un ecosistema en especial, dado el rango de movilidad que presentan, sin embargo, destaca la estrecha relación del tucán, el temazate y el tigrillo con las selvas, el tapir, las garzas, cocopatos y chocolateras con los humedales.

En el predio no se pudieron observar por métodos directos e indirectos las especies de fauna terrestre, acuática o vadeadoras. Únicamente aledaños al mismo se encontraron las siguientes especies, las cuales son comunes en el SA:

d.1) *Aves*. En la zona de Costa Maya, por ser una franja costera, las aves acuáticas están bien representadas, encontrándose muchas de ellas en diferentes ambientes. Así tenemos que en la franja costera las más comunes son: el pelícano (*Pelicanus occidentalis*), el rabihorcado (*Fragata magnificens*), el águila pescadora (*Pandion haliaetus*) y una gran variedad de garzas. En la selva baja y acahual es común observar chachalacas (*Ortalis vetula*), pericos (*Aratinga nana*) y carpinteros (*Melanerpes aurifrons*).

El manglar es un sitio importante para las aves, principalmente las acuáticas, porque este ecosistema es el hábitat en donde tienen sus zonas de anidación, alimentación y reproducción, y con sus excretas contribuyen al ciclo de nutrientes formando parte importante de la cadena trófica de éste. Las especies más comunes son: águila pescadora (*Pandion haliaetus*), cocopato (*Eudocimus albus*), garzón cenizo (*Ardea herodias*), garza "Ma. Antonieta" (*Butorides virescens*), garza azul (*Egretta caerulea*), cormoran (*Phalacrocorax auritus*), garza blanca (*Casmerodius albus*), gaytán (*Mycteria americana*), gaviota (*Larus atricilla*) y rabihorcado (*Fregata magnificens*). Semarnat (1997), Peterson et.al., (1998)

En la selva, las especies dominantes son: los zopilotes (*Cathartes aura*), cheles (*Cyanocorax yucatanicus*), luises (*Pitangus sulphuratus*), ceniztonle tropical (*Mimus gilvus*), la aguililla negra menor (*Buteogallus anthracinus*) y algunas no tan comunes como las tucanetas (*Aulacorhynchus prasinus*) y el tucán de collar (*Pteroglossus torquatus*). MacKinnon, (1992)

En los pantanos y humedales es común encontrar especies de patos y cercetas como son: el pato alas azules (*Anas discors*) y cocopatos (*Eudocimus albus*).

d.2) *Mamíferos*. Los diferentes tipos de vegetación presentes en Costa Maya proporcionan un gran número de hábitats para muchas especies de mamíferos, la mayoría de ellos presentan hábitos nocturnos o son muy difíciles de observar en el día, a excepción de algunas zorras (*Urocyon cinereoargenteus*), ardillas (*Sciurus sp.*) y tejones (*Nasua nasua*). mapache (*Procyon lotor*).

d.3) *Reptiles*. Este grupo ha sido poco estudiado en la zona, en este trabajo se presentan resultados de algunos reportes y observaciones hechas en el campo, de esta manera tenemos que en la selva es común encontrar a las iguanas o garrobos (*Ctenosaura similis*) y al tolok (*Basiliscus vittatus*). En las salidas de campo se observaron los organismos directamente de tolok (*Basiliscus vittatus*) y culebra ratonera (*Elaphe triaspis*).

e) *Especies con algún status dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.*

En la zona de estudio no se observaron especies que pueden tener alguna importancia, ya sea ecológica, cinegética. Dentro de algún status de acuerdo con la norma oficial mexicana NOM-059-ECOL-1994 (actual NOM-059-SEMARNAT-2010), misma que enlista las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y sujetas a protección especial y establece especificaciones para su protección se encontró únicamente a la tortolita común. Esta norma oficial es obligatoria para: la posesión, uso o aprovechamiento de ejemplares, partes, productos, subproductos y derivados de las especies y subespecies silvestres de la flora y fauna acuáticas y terrestres en peligro de extinción, amenazadas, raras, sujetas a protección especial y dentro de ellas las endémicas. De la misma manera esta ley es aplicable para la conservación, protección transformación, uso o aprovechamiento del hábitat donde ocurren estas especies.

IV.C Medio socioeconómico

a) Demografía.

El desarrollo turístico sustentable de Mahahual está altamente vinculado a su comportamiento demográfico y evolución socioeconómica. Las condiciones demográficas futuras permiten definir con antelación los requerimientos en infraestructura, equipamiento y servicios básicos, y de este modo, visualizar las acciones necesarias que concilien favorablemente la actividad turística con el desarrollo demográfico (PDU Mahahual 2005).

De igual manera, el análisis de las condiciones socioeconómicas de la población permite precisar el grado de bienestar que tienen y pueden tener las familias que residirán en Mahahual así como las carencias más importantes; el desarrollo de la actividad turística puede contemplar acciones que favorezca el desarrollo social (PDU Mahahual 2005).

a.1) Aspectos demográficos.

En las últimas tres décadas, el Estado de Quintana Roo ha presentado un crecimiento poblacional acelerado como producto de desarrollo turístico en regiones bien focalizadas. Esta dinámica de crecimiento se ha presentado con mayor intensidad en el municipio de Benito Juárez. El municipio de Othón P. Blanco también concentra una parte importante de la población de la entidad, no obstante, la dispersión de su población es más evidente (PDU Mahahual 2005).

Hasta hace algunos años, Mahahual era una pequeña concentración urbana del Municipio Othón P. Blanco con menos de 200 habitantes, dedicada primordialmente a la pesca y agricultura, con pocas probabilidades de experimentar un crecimiento demográfico acelerado. Incluso, hasta el año 2000, los indicadores (natalidad, fecundidad, mortalidad y migración) señalaban que su población podría disminuir en el periodo 2001-2025² (PDU Mahahual 2005).

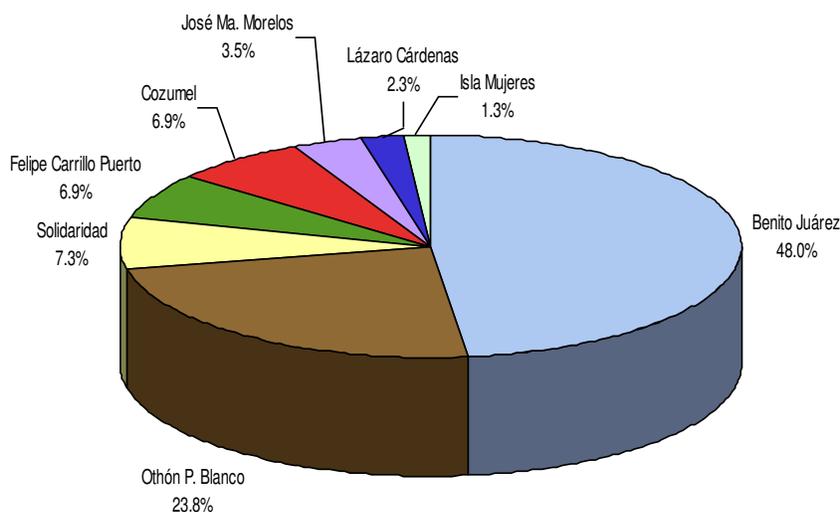
² Ver estimaciones de CONAPO efectuadas en el 2000.

El 2001 representó el punto de inflexión para Mahahual; en ese año, la instalación de una terminal de cruceros permitió a los visitantes apreciar las bellezas naturales de la zona y acrecentar el interés por desarrollarlo. Desde entonces, Mahahual se ha sumado a la ruta de cruceros del caribe mexicano, recibiendo al año 2002 más de 290 mil visitantes³ (PDU Mahahual 2005).

Por sus atractivos turísticos y características, Mahahual es pieza clave; es posible que esta localidad se convierta en el principal centro urbano del PTI Costa Maya, lo que sin duda incrementará su dinámica demográfica observada en años anteriores y elevará sus necesidades de infraestructura y servicios. El turismo se posicionará como la principal actividad económica de la comunidad, brindando mayor valor agregado a la vocación productiva actual (PDU Mahahual 2005).

a.2) Dinámica de crecimiento de la población.

De acuerdo al Censo de Población, en el año 2000 el Estado de Quintana Roo contaba con 874,963 habitantes: el municipio de Benito Juárez es el más poblado con 420 mil habitantes, seguido por Othón P. Blanco con 210 mil (Figura 13) (PDU Mahahual 2005).



Fuente: Consultores Internacionales S.C., con datos del INEGI (2000, 2000a) *En:* PDU Mahahual 2005.

Figura 13. Quintana Roo, Población Total, 2000.

El municipio de Othón P. Blanco está compuesto por 759 localidades; no obstante, su composición es heterogénea. Por ejemplo, 652 de ellas tienen hasta 50 habitantes mientras que una sola tiene hasta 500 mil habitantes. Esto nos habla de una dispersión de la población entre una gran cantidad de asentamientos, que se tienen como resultado de políticas destinadas inicialmente a poblar el territorio de Othón P. Blanco. Otra

³ Visitante es aquel que no pernocta en un medio de alojamiento colectivo o privado del país/entidad/comunidad visitada.

consecuencia de este indicador es que una parte significativa de la población tiene su origen en otras partes del país (52.54% de la población nació en otra entidad), por lo que se puede hablar de un municipio joven, en el cual se está forjando una identidad (PDU Mahahual 2005).

a.3) Proyecciones de población.

Tradicionalmente, la evolución futura de la población de una comunidad estaría vinculada con las tendencias en las tasas de natalidad, fecundidad, mortalidad y migración; no obstante, en el caso particular de Mahahual, el crecimiento de la población sería inducido por el desarrollo turístico, de manera análoga (guardando las proporciones) a las experiencias que se observaron en Cancún, Cozumel, Riviera Maya y Playa del Carmen, por señalar ejemplos cercanos.

La variable estructurante de la población futura de Mahahual será por tanto, la migración.⁴ Resulta fundamental analizar y explorar los fenómenos migratorios (absorción de población) que tuvieron desarrollos turísticos similares en el país y en la zona, para distinguir las posibles fases evolutivas en su crecimiento demográfico. La población inducida por el centro turístico estará en función de la maduración del mismo; es decir, en un centro turístico “nuevo”, podríamos esperar que la absorción de población trabajadora es menor a un centro turístico “maduro”; el indicador tradicional lo representa el número de habitantes por cuarto de hotel construido (PDU Mahahual 2005).

A medida que una comunidad turística transita de un desarrollo totalmente “nuevo” a uno “maduro”, la proporción de habitantes por cuarto de hotel se incrementa (a tasas decrecientes), hasta llegar el momento en el cual la población asentada es suficientemente amplia para que su propia dinámica demográfica sea la que explique su crecimiento. El lapso para que una comunidad transite de un esquema “nuevo” a otro “maduro” normalmente requiere de 20 a 25 años, una vez detonado su crecimiento. De acuerdo a las experiencias de crecimiento poblacional en desarrollos turísticos en México, se observa que por cada cuarto de hotel que se construye, el impacto en la población es de 2 a 3 individuos; conforme el destino va madurando, el impacto puede llegar hasta 12 individuos por cuarto de hotel (PDU Mahahual 2005).

En este contexto, Mahahual es considerado un desarrollo “nuevo”; se esperaría que su evolución demográfica sea reflejo de su actividad turística, particularmente de la construcción de cuartos de hotel y las expectativas de los segmentos turísticos que lo distinguen y que lo pueden posicionar en el mercado turístico (PDU Mahahual 2005).

⁴ Por las características de los empleos generados en desarrollos turísticos similares, el 65% de la población que ha migrado al Estado de Quintana Roo se concentra en el grupo de edad comprendido de los 15 a los 39 años.

La evolución demográfica de Mahahual estará altamente relacionada a proyectos detonadores de la actividad turística (por ejemplo: construcción de hoteles, aeropuerto, parques temáticos) en la propia comunidad o en el corredor Costa Maya.

Bajo los escenarios turísticos indicados, el periodo de mayor crecimiento en la población se registraría en el lapso 2011-2020; en un crecimiento turístico explosivo, la población de Mahahual podría alcanzar 124 mil habitantes, lo que implica crecer a un ritmo promedio anual de 11.76 por ciento; en un escenario conservador, la población sería de 69 mil habitantes y una tasa media de crecimiento de 10.50 por ciento para el periodo 2001-2030 (Tabla 6; 7) (PDU Mahahual 2005).

Tabla 6. Mahahual, Población total 2001-2030, Tasa media de crecimiento anual

Escenario	2001-2010	2011-2020	2021-2030	2001-2030
Escenario natural	22.0%	18.93%	9.43%	10.26%
Escenario conservador	29.6%	18.84%	9.38%	10.50%
Escenario acelerado	31.1%	20.58%	9.57%	11.36%
Escenario explosivo	34.1%	20.91%	9.57%	11.76%

Fuente: Consultores Internacionales, S.C. *En:* PDU Mahahual 2005.

Tabla 7. Mahahual, Población total 2001-2030 en Habitantes.

Escenario	2005	2010	2015	2020	2030
Escenario natural	1,462	4,310	15,342	29,022	69,831
Escenario conservador	1,364	4,497	16,502	31,611	76,909
Escenario acelerado	900	6,161	17,875	41,213	117,206
Escenario explosivo	456	6,420	18,930	43,755	124,851

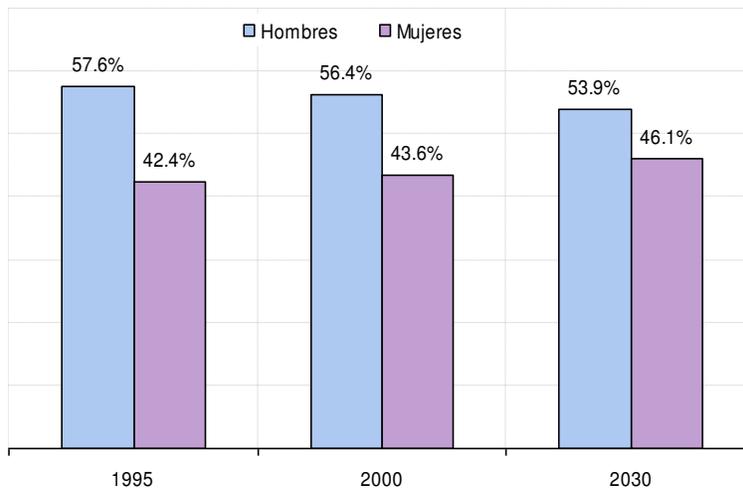
Fuente: Consultores Internacionales, S.C. *En:* PDU Mahahual 2005.

Como podemos apreciar, en un escenario de crecimiento explosivo, Mahahual incrementará su población a un ritmo cercano al que se observó en Playa del Carmen durante el periodo 1995-2000, lo que da una leve idea de la dimensión del reto en caso de no planear adecuadamente su desarrollo.

a.4) Estructura por edades y sexo

La poca población que habita en Mahahual en la actualidad no permite realizar un análisis preciso de la distribución por edad y sexo; de acuerdo al Censo de Población y Vivienda realizado en el 2000 (INEGI 2000, 2000a), en Mahahual habitaban 149 personas, de las cuales 84 son hombres (56.3%) y 65 mujeres (43.7%). A pesar de la mayoría masculina, en los últimos años la tasa de crecimiento de las mujeres ha sido más vigorosa; en el periodo 1995-2000 la población femenina creció a un ritmo promedio anual de 4.2 por ciento, mientras que la población masculina creció a un ritmo de 3.2 por ciento (INEGI 2003).

A continuación, se presenta la distribución de la población por sexo y se hace una proyección para el año 2030 (Figura 14).

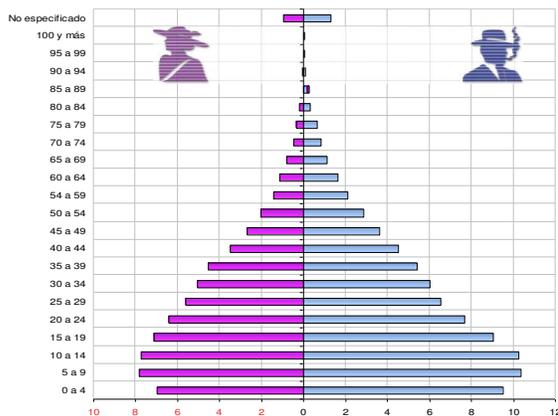


Fuente: Consultores Internacionales S.C., con datos del INEGI (2000, 2000a) *En: PDU Mahahual 2005*
 Figura 14. Mahahual, Distribución de la población por sexo, 1995-2030.

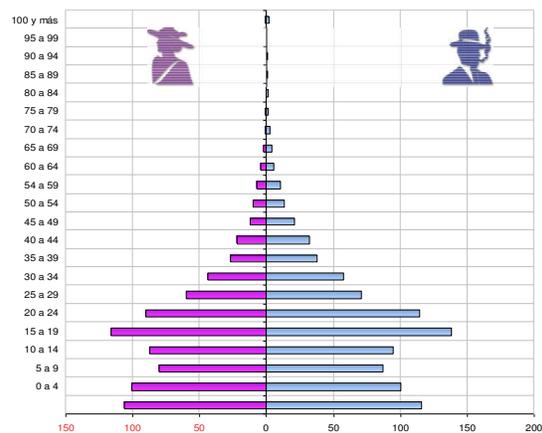
El flujo migratorio que pudiera preceder al desarrollo turístico en Mahahual alteraría drásticamente los patrones de la población, tal como ha sucedido en Playa del Carmen en los últimos años.

Una situación similar puede ocurrir con Mahahual en los próximos años, precedida del desplazamiento de mano de obra de otras regiones del estado o entidades del país. De esta manera, para el 2010 el grupo preponderante de edad estaría entre los 15 a los 29 años de edad; en los años subsecuentes, la población gradualmente envejecería como consecuencia de un menor flujo de inmigrantes y la disminución en las tasas de natalidad y fecundidad (Figuras 15).

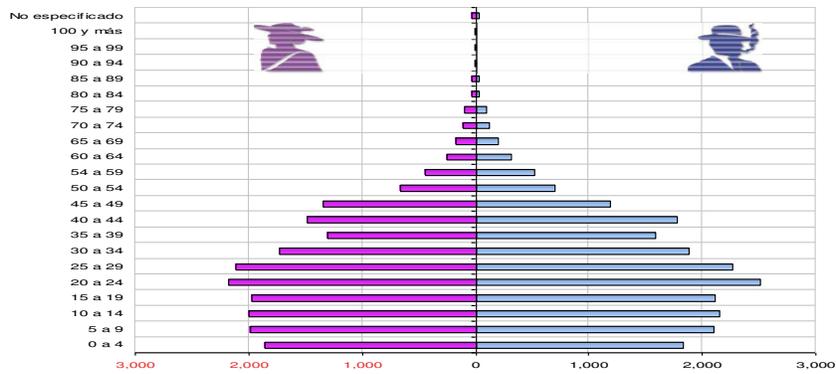
2000



2010



2030

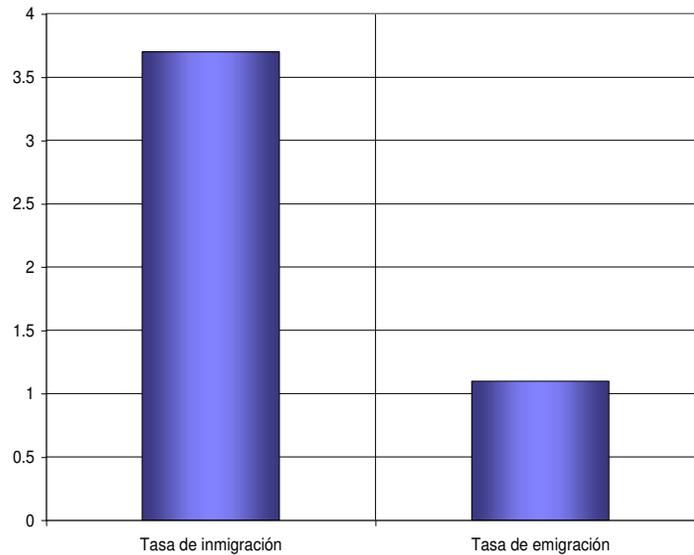


Fuente: Consultores Internacionales S.C., con datos del INEGI (2000, 2000a) En: PDU Mahahual 2005.

Figura 15. Mahahual, Población por sexo y edad, 2000-2030.

a.5) Migración.

Este ritmo de crecimiento de la población en Mahahual por sí sólo no sería posible. De seguir la tasa natural de crecimiento de la población en Mahahual para el 2030 sería mucho menor el número de habitantes proyectadas en este documento. El flujo migratorio va a ser un importante detonador del crecimiento de la población en esta localidad. De hecho, el estado de Quintana Roo ostenta el cuarto lugar a nivel nacional por el número de inmigrantes⁵ que recibe anualmente. De 1995 al 2000 la tasa de crecimiento de la inmigración fue del 3.7 por ciento, es decir, tres veces por arriba de la tasa de emigración (1.1%) (Figura 16)(PDU Mahahual 2005).

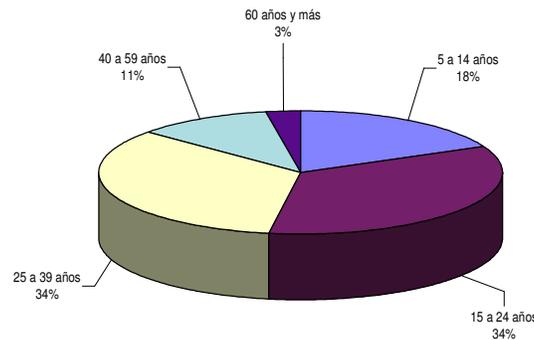


Fuente: Consultores Internacionales S.C., con datos del INEGI (2000, 2000a) En: PDU Mahahual 2005.

Figura 16 Quintana Roo, Tasa de inmigración y emigración, 1995-2000.

⁵ Saldo Neto Migratorio de (+) 87 mil personas. XII Censo General de Población y Vivienda, 2000.

Este fenómeno se explica en gran medida por el crecimiento explosivo de los principales centros turísticos en la entidad, el cual sirvió de aliciente para que un número importante de personas de todas partes del país decidiera aprovechar las oportunidades de empleo que la entidad ofrecía. Por las características de los empleos que se ofrecen en estos centros, el grupo mayoritario que llegó a la entidad oscilaba entre los 15 a 39 años de edad, el cual concentró el 64 por ciento del total de la población migrante (Figura 17) (PDU Mahahual 2005).



Fuente: Consultores Internacionales S.C., con datos del INEGI (2000, 2000a) En: PDU Mahahual 2005.

Figura 17. Quintana Roo, Distribución de la población inmigrante por grupos de edad.

En síntesis, en el escenario de mayor crecimiento turístico (escenario explosivo), asume 3,221 cuartos de hotel, hacia el 2030 la población total de Mahahual será de 124 mil habitantes.

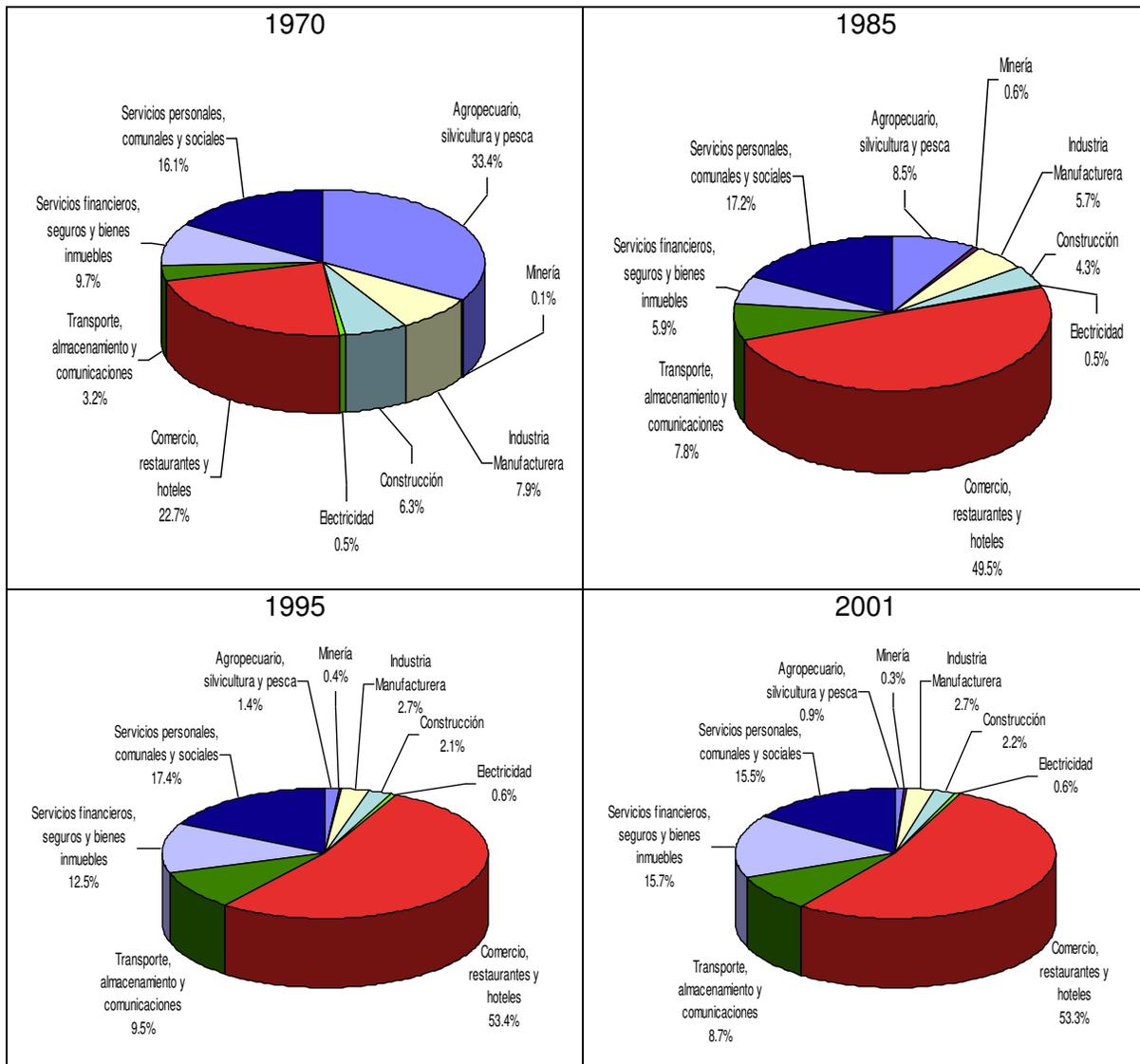
b) Factores socioculturales

Quintana Roo es un estado que en los últimos treinta años ha modificado su estructura económica, siendo el comercio, restaurante y hoteles las actividades que más predominan en la actualidad. En el caso de Mahahual, sus actividades económicas se centran en la pesca combinado con un incipiente desarrollo turístico.

Los cambios que se presentaron en los principales centros turísticos en Quintana Roo son un reflejo de las transformaciones en la estructura económica que se darán en Mahahual en los próximos años. Esto se verá reflejado en su composición económica, así como en la distribución de la mano de obra.

b.1) Organización socioeconómica.

Actualmente, las principales actividades económicas en Quintana Roo son el comercio, restaurantes y hoteles; sin embargo, no siempre fue así, en 1970 el sector primario (agropecuario, silvicultura y pesca) era la actividad productiva más importante, conforme la actividad turística ha ido creciendo, dicha composición cambió drásticamente (Figura 18).



Fuente: Consultores Internacionales S.C., con datos del INEGI. En: PDU Mahahual 2005.

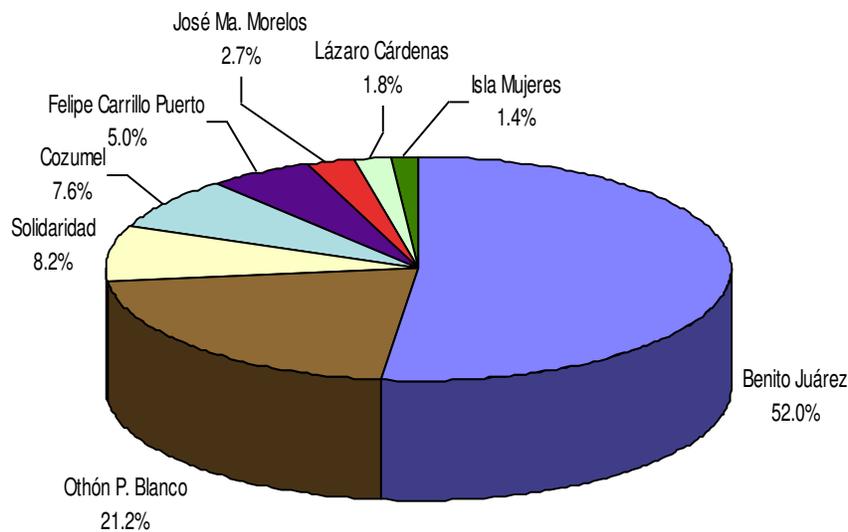
Figura 18. Quintana Roo: Producto interno bruto por gran división de actividad, 1970-2001. Participación en el total de la producción

Considerando que las condiciones económicas actuales de Mahahual son un reflejo de la entidad hace 30 años, la composición de la economía en la localidad en el futuro irá Evolucionando en un patrón similar al que actualmente presenta la entidad, es decir, en los próximos 30 años la actividad comercial-turística será la más importante para la economía local y la actividad primaria (principalmente la pesca) disminuirá su

participación gradualmente. Esta situación también brinda un panorama del perfil de la mano de obra que se requerirá en los próximos años, donde la fuerza laboral orientada hacia los servicios y la construcción será imprescindible (PDU Mahahual 2005).

b.2) Población económicamente activa

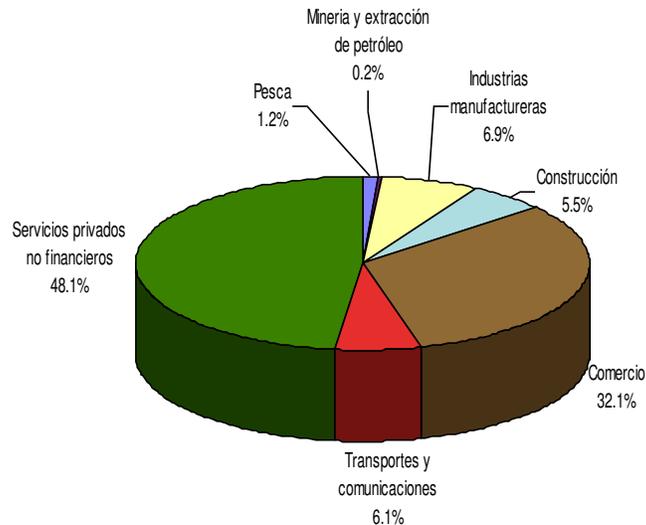
Actualmente, el 52 por ciento de la población económicamente activa de la entidad se localiza en el municipio de Benito Juárez (por la demanda que Cancún representa), seguido por Othón P. Blanco donde se localiza el 21 por ciento, el 27 por ciento restante se distribuye en los demás municipios (Figura 19).



Fuente: Consultores Internacionales S.C., con datos del INEGI. En: PDU Mahahual 2005.

Figura 19. Quintana Roo, Población económicamente activa, 2000. Distribución porcentual por municipio

El 80 por ciento de la población ocupada en la entidad se dedica a actividades relacionadas con el sector terciario; destacando los servicios privados no financieros (que incluye hoteles y restaurantes) donde se localiza el 48 por ciento de la población ocupada (Figura 20).



Fuente: Consultores Internacionales S.C., con datos del Censo Económico 1999, INEGI. En: PDU Mahahual 2005.

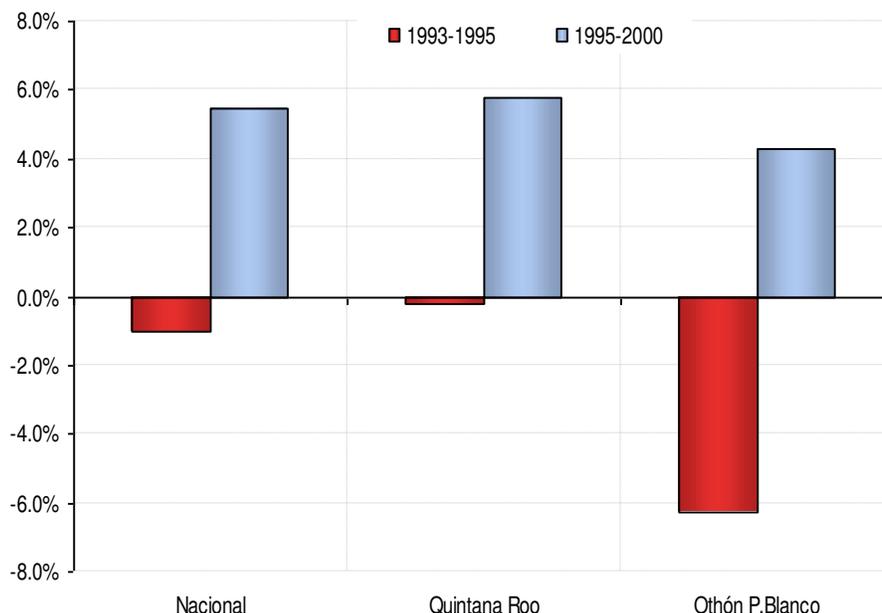
Figura 20. Q. Roo, Distribución sectorial de la población ocupada, 1998. Participación porcentual en el total

Específicamente en el municipio de Othón P. Blanco, la mayor cantidad del personal ocupado se encuentra en el comercio (39%), mientras que en los servicios privados no financieros se ubica el 30 por ciento esta situación es normal considerando que el turismo no ha tenido tanto impacto en la zona sur como en la zona norte de la entidad (Cancún y Riviera Maya (PDU Mahahual 2005).

En la medida que el turismo tome importancia por el desarrollo de la Costa Maya, la población ocupada en el ramo de hoteles y restaurantes se incrementará, siguiendo la tendencia de los destinos turísticos del norte de la entidad. Cabe señalar que actualmente en el municipio de Benito Juárez (Cancún) el 51 por ciento de la población ocupada se ubica en el ramo de servicios privados no financieros (PDU Mahahual 2005).

b.3) Evolución y perfil de las actividades económicas

En el 2000, el PIB real del municipio de Othón P. Blanco fue de 2.15 billones de pesos; en el periodo 1995-2000 la tasa de crecimiento promedio del PIB del municipio fue de 4.32 por ciento, tasa inferior al crecimiento observado a nivel estatal y nacional (5.76% y 5.44%, respectivamente). La mayor generación del PIB en el municipio está basada en el sector terciario, a éste sector se debe en buena parte su recuperación económica en los últimos cinco años. Del análisis de las tendencias se puede interpretar que en la década entre 1990 y 2000, de cada 1,000 pesos que produce Othón P. Blanco, 800 pesos los obtiene del sector terciario, 150 pesos del sector secundario y sólo 50 pesos del sector primario (PDU Mahahual 2005) (Figura 21).



Fuente: Consultores Internacionales S.C., con datos del INEGI. En: PDU Mahahual 2005.

Figura 21. Tasa de crecimiento promedio anual del Producto Interno Bruto, 1993-2000.

Al interior del sector primario en el municipio, la actividad más importante es la agricultura que representa el 63 por ciento de las actividades primarias, le siguen en orden de importancia, la ganadería (32%), silvicultura (4%) y pesca (1%). Cabe señalar que en el periodo 1990-2000, la ganadería y la pesca han perdido importancia en el municipio, en gran medida por la preocupación por preservar el medio ambiente y la declaración de Áreas Naturales Protegidas (PDU Mahahual 2005) (Tabla 8).

Tabla 8. Producto Interno Bruto del Municipio de Othón P. Blanco por sectores, 1993-2000.

Concepto	PIB (miles de pesos constantes)	Participación	Tasa de crecimiento media anual	
			1990-1995	1995-2000
Primario*	122,190	5.6%	-7.9%	-2.6%
Secundario**	322,204	14.9%	-3.3%	4.8%
Terciario***	1,749,718	80.7%	-8.4%	4.0%
Servicios bancarios	-26,947	-1.2%		
Total	2,167,165	100.0%	-7.8%	4.3%

* Agricultura, ganadería, caza, silvicultura, pesca y servicios relacionados con estas actividades

** Minería, extracción de petróleo y gas, manufactura, electricidad, agua y construcción

*** Comercio, transporte, comunicaciones y servicios

Fuente: Consultores Internacionales S.C., con datos del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región Bacalar. En: PDU Mahahual 2005.

El sector secundario está conformado por la industria manufacturera: la construcción, actividades vinculadas a la producción de electricidad, gas y agua, y la actividad minera;

en el segundo quinquenio (1995-2000) se presenta un crecimiento en el PIB, producto del buen funcionamiento de la industria manufacturera y la construcción (Tabla 9).

Tabla 9. PIB primario del Municipio de Othón P. Blanco por actividad, 1993-2000.

Concepto	PIB (miles de pesos constantes)	Participación	Tasa de crecimiento media anual	
			1990-1995	1995-2000
Agricultura	76,727	62.8%	-7.0%	3.8%
Ganadería	39,020	31.9%	-8.9%	-11.1%
Silvicultura	4,715	3.8%	-11.1%	-4.0%
Pesca	1,729	1.4%	-5.1%	-14.2%
Total	122,190	100.0%	-7.8%	4.3%

Fuente: Consultores Internacionales S.C., con datos del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región Bacalar. En: PDU Mahahual 2005.

La industria manufacturera es la que más aporta al sector (60.4%), seguida de la industria de la construcción (29.5%) y la electricidad, gas y agua (8.6%) La minería es muy poco representativa (1.5%) y su aportación en los últimos años ha descendido drásticamente.

El aumento en la participación económica de la industria manufacturera se debe a la relevancia de la industria azucarera que tiene una participación promedio en la década de 5.8 por ciento del PIB del municipio, creciendo en el periodo 1995-2000 en promedio 18.1 por ciento anual. De cada 1,000 pesos que se generan en el municipio, 60 pesos se obtienen de la industria del azúcar, lo que equivale al total generado por todo el sector primario (PDU Mahahual 2005) (Tabla 10).

Tabla 10. Othón P. Blanco, PIB secundario por actividad, 1993-2000.

Concepto	PIB (miles de pesos constantes)	Participación	Tasa de crecimiento media anual	
			1990-1995	1995-2000
Manufacturas	194,479	60.4%	-2.6%	7.4%
Construcción	94,988	29.5%	-3.9%	7.3%
Electricidad, gas y agua	27,847	8.6%	-2.5%	1.0%
Minería	4,880	1.5%	-13.0%	-14.7%
Total	322,204	100.0%	-3.3%	4.8%

Fuente: Consultores Internacionales S.C., con datos del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región Bacalar. En: PDU Mahahual 2005.

Las principales ramas o actividades del sector terciario en el municipio son:

- Comercio
- Servicios comunales, personales y sociales
- Transporte, almacenaje y comunicaciones
- Restaurantes y hoteles
- Servicios financieros, seguros, actividades inmobiliarias y de alquiler

El municipio mantiene su mayor producción en la actividad comercial (con una participación media en el periodo 1990-2000 al total del PIB de 36.8%) Sin embargo, esta actividad se encuentra inmersa en una crisis desde 1990 que se agravó con la apertura de la Zona Libre de Belice en 1994, con lo que la población en general comienza a orientar sus preferencias de consumo hacia productos que se comercializan en dicha zona. Aunado a ello, los comerciantes de Chetumal han dejado de invertir en los últimos años. El año de 1994 fue decisivo para la economía de Othón P. Blanco, donde se manifestó un cambio en los patrones de producción. La actividad comercial dejó su lugar a la actividad de servicios comunales sociales y personales, ubicándose esta última como el “motor” de crecimiento del municipio (PDU Mahahual 2005) (Tabla 11).

Tabla 11. PIB terciario del Municipio de Othón P. Blanco por actividad, 1993-2000.

Concepto	PIB (miles de pesos constantes)	Participación	Tasa de crecimiento media anual	
			1990-1995	1995-2000
Comercio	813,688	46.5%	-11.1%	-4.6%
Servicios comunales, sociales y personales	611,483	34.9%	-0.2%	29.7%
Transportes, almacenaje y comunicaciones	157,276	9.0%	-8.2%	-16.6%
Restaurantes y hoteles	92,056	5.3%	-7.3%	-1.5%
Servicios financieros, seguros, actividades inmobiliarias y de alquiler	75,215	4.3%	-5.1%	-2.3%
Total	1,749,718	100.0%	-8.4%	4.0%

Fuente: Consultores Internacionales S.C., con datos del Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región Bacalar. En: PDU Mahahual 2005.

De esta manera, cuando en el municipio se producen 1,000 pesos, 360 pesos están siendo generados por servicios personales relacionados con la medicina, el esparcimiento, servicios profesionales (investigación, despachos, vigilancia, entre otros) culturales y servicios complementarios de limpieza, plomería, domésticos, entre otros.

La actividad comercial, a pesar de enfrentarse a la Zona Libre de Belice, sigue siendo importante por los recursos que genera (229 pesos) Las actividades relacionadas con el gobierno, a través de los servicios de educación, salud y administración empieza a ser un sector destacado dentro de la economía municipal al generar 134 pesos. Por otra parte, la industria manufacturera contribuye con 103 pesos, de los cuales, 80 se originan en la industria del azúcar. El sector primario comienza a resentir los efectos de la terciarización de la economía municipal. Las actividades agropecuarias, silvicultura y pesca generan sólo 38 pesos. Esta baja participación se explica por los problemas de producción y comercialización. Sus niveles de producción son tan bajos que ni la demanda local puede abastecer. Ante los bajos niveles de producción el sector primario funciona más como de autoconsumo que como una actividad económica propiamente (PDU Mahahual 2005).

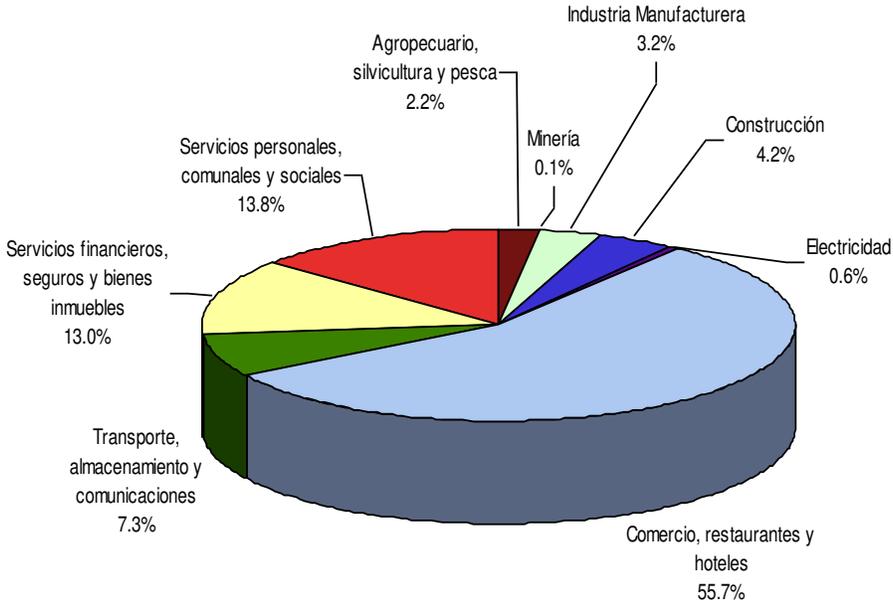
El municipio posee elementos detonadores de desarrollo que, en un horizonte de 30 años, podría mejorar sustancialmente su estructura económica. Pero también se enfrenta a debilidades estructurales que en determinadas circunstancias le podrán generar problemas.

b.4) Perfil de la actividad turística

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

b.5) Impactos y/o beneficios del desarrollo turístico

El Proyecto Costa Maya abre buenas perspectivas de crecimiento económico para esta pequeña comunidad pesquera, en particular en dos aspectos relevantes para la población residente: la generación de empleo y el mejoramiento de las condiciones, infraestructura y servicios públicos urbanos en la localidad (PDU Mahahual 2005) (Figura 22).



Fuente: Consultores Internacionales S.C., con datos del INEGI. *En:* PDU Mahahual 2005.
Figura 22. Costa Maya, distribución del PIB, 2030. Participación porcentual en el total

En relación al primero de ellos, dentro de la vertiente de desarrollo regional de Costa Maya y los estímulos y promoción que recibirá el turismo en la Región Sur del Estado, se ubican la construcción de una serie de desarrollos ecoturísticos en este litoral. Consecuentemente, tanto en las fases de construcción como en las de operación y mantenimiento estos sitios significarán nuevas fuentes de empleo hacia las cuales podrá dirigirse la mano de obra de Mahahual que actualmente se encuentra desempleada o subempleada, además de los grandes flujos de migrantes que se esperaría lleguen a Mahahual (PDU Mahahual 2005).

Estos beneficios además se pueden traducir en una ampliación en la expectativa de recibir mayores ingresos, un mejoramiento de la posición económica y la posibilidad de trascender y superarse tanto laboral y económicamente para los habitantes de Mahahual, situación que hasta ahora se presenta en un panorama muy limitado en esta comunidad eminentemente pesquera. Otro aspecto positivo consecuencia de la apertura de nuevas fuentes de laborales es que las nuevas generaciones ya no tendrán que emigrar para poder encontrar empleo, sino que en su misma comunidad y microregión podrán emplearse, fortaleciéndose de esta manera el arraigo a la tierra y su comunidad, así como una disminución sensible en el número de familias divididas o separadas por motivos económicos (PDU Mahahual 2005).

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

El mejoramiento de las condiciones de infraestructura y servicios públicos urbanos en la localidad significará por sí mismo un amplio impulso y dignificación a la calidad de vida en Mahahual.

Agua potable, electricidad, vías terrestres, drenaje y líneas de comunicación son los elementos principales del proyecto. La primera fase de su introducción que corresponde con las obras de cabecera representa por este mismo hecho las inversiones más voluminosas, pero una vez concretadas las siguientes etapas son más rápidas. Al igual que en el caso anterior, sus efectos son también multiplicadores, ya que una vez que se cuente con ellos, servirán como palanca para impulsar la instalación de nuevos servicios urbanos tanto públicos como privados que complementen el desarrollo urbano y que reafirmen al mismo tiempo el potencial de aprovechamiento turístico de Mahahual (PDU Mahahual 2005).

Por el lado de la inversión, Mahahual tiene la ventaja de contar con el respaldo del “Mundo Maya”, que es un generador de divisas vía inversión extranjera y de flujos de

capitales nacionales. La gran mayoría de los proyectos turísticos en Quintana Roo y las costas del Caribe han sido experiencias benéficas para la inversión y el desarrollo de infraestructura, puesto que además de generar empleos y mejorar el nivel de vida de la población local, sus efectos positivos se extienden a otras entidades.

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

c) Aspectos sociales

c.1) Desarrollo Social

c.1.1) Niveles de bienestar social

En términos generales, el nivel de bienestar en Quintana Roo es alto. Esto se observa particularmente en municipios relacionados con la actividad turística. En el caso de Othón P. Blanco, el nivel de bienestar social va acompañado con una tasa de crecimiento de su población creciente (PDU Mahahual 2005) (Tabla 12).

Las perspectivas de crecimiento en Mahahual implicará realizar importantes inversiones en materia de servicios públicos, infraestructura vial, vivienda, etc.; esta política se reflejará en el mejoramiento en la calidad de vida de sus habitantes; por otra parte, estos resultados se verán reflejados en la generación de empleos, así como la recaudación de impuestos para la localidad, el municipio y el estado en conjunto.

C.1.2) Oportunidades de desarrollo.

Las perspectivas de crecimiento y desarrollo económico en Mahahual son amplias. No obstante, esto implicará planificar con antelación los requerimientos en infraestructura de salud, educación y vivienda para los próximos años.

Tabla 12. Quintana Roo, Niveles de bienestar social.

Nivel de bienestar social				
	Alto	Medio alto	Medio bajo	Bajo
Quintana Roo	✦			
Cozumel	✦			
Felipe Carrillo Puerto		✦		
Isla Mujeres	✦			
Othón P. Blanco	✦			
Benito Juárez	✦			
José María Morelos		✦		

Lázaro Cárdenas		✦		
Solidaridad	✦			

Fuente: Consultores Internacionales S.C., con datos del INEGI. En: PDU Mahahual 2005.

c.2) Servicio de Salud.

En la comunidad de Mahahual sólo existe un centro de salud de primer contacto, el cual se encarga de dar asistencia médica a toda la comunidad (PDU Mahahual 2005).

En los próximos años, el crecimiento de la población implicará ampliar sustancialmente los servicios de salud, lo que necesariamente llevará a desarrollar la infraestructura suficiente para este fin. Esto implicará no sólo la creación de centros médicos de atención de primer contacto, sino también de clínicas especializadas que atiendan los requerimientos de asistencia médica para un número cada vez mayor de habitantes.

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

c.3) Servicio de Educación.

En materia de educación, actualmente Mahahual cuenta con sólo dos escuelas, de las cuales una se encarga de atender a niños en edad preescolar y otra funciona como escuela primaria.

De acuerdo con el Sistema Educativo de Quintana Roo, el total de alumnos que asistían a estas instituciones representaba alrededor del 45 por ciento de la población de Mahahual, lo que implica que ambas instituciones no sólo atendían a niños de la comunidad, sino que también ofrecían sus servicios educativos a niños de comunidades cercanas a Mahahual (PDU Mahahual 2005).

En un horizonte a 30 años, los requerimiento de servicios educativos no sólo se tendrán que ampliar en cuanto a número de unidades, sino también en cuanto a los niveles educativos que hoy no se ofrecen (por ejemplo: preparatorias y carreras técnicas), así como escuelas destinadas para atender a niños en edad preescolar, primarias, secundarias; infraestructura educativa para proporcionar estudios en escuelas de nivel medio superior, así como instituciones encargadas de impartir estudios a nivel superior o carreras técnicas, todo esto se tendrá que reflejar en la ampliación de infraestructura educativa para la zona.

El crecimiento en la oferta educativa tendrá que ir de la mano con el desarrollo de opciones en materia de cultura para la población. Teatros, auditorios, espacios para

espectáculos al aire libre serán parte del requerimiento de infraestructura que las autoridades y desarrolladores de inmobiliario tendrán en un futuro que llevar a cabo.

c.4) Composición de la Vivienda

En materia de vivienda, la comunidad de Mahahual está constituida por menos de 100 casas. El grueso de ellas es de un solo nivel y su aspecto es el de casas rústicas mezcladas con parches de palmas cocoteras (enramadas). Por sus características físicas y su paisaje urbano, la localidad de Mahahual es un lugar idóneo para desarrollar actividades turísticas de baja intensidad (ecoturismo, turismo de buceo, sol y playa de baja intensidad). Como resultado de esto, el desarrollo de vivienda no podrá ser tan explosiva como en otros centros turístico (por ejemplo: Cancún) y tendrá que ajustarse al entorno de la región (PDU Mahahual 2005).

En los próximos años, la dinámica de crecimiento de la población implicará el desarrollo de un amplio número de viviendas, no solo para satisfacer la demanda de los lugareños, sino para aquella parte de la población que no es residente permanente y que decidirá tener una propiedad en esta localidad. Eventos detonadores que aceleren el crecimiento de la población en Mahahual se reflejará en el incremento de las necesidades de vivienda. Actualmente la composición por estratos económico es relativamente homogénea. Conforme la localidad de Mahahual se vaya desarrollando, las características y la composición de la de la población se modificará y con ello, las necesidades de vivienda. En este sentido, gobierno e iniciativa privada tendrán que trabajar en conjunto para establecer programas tendientes a satisfacer el futuro requerimiento de viviendas. El gobierno deberá diseñar programas para la población de bajos ingresos y con bajas posibilidades de adquirirla en el mercado de vivienda. Las inmobiliarias tendrán que ajustar sus programas de desarrollo de acuerdo a la composición económica de la población restante.

c.5) Indicadores de desarrollo social

Los indicadores de bienestar social para el estado de Quintana Roo señalan que su población se encuentra dentro del promedio nacional. En Mahahual, por ser una localidad relativamente nueva, la calidad de los servicios públicos, la dotación de infraestructura como escuelas, clínicas de salud, vivienda, etc., así como el desarrollo de actividades económicas resulta incipiente; en este sentido, los niveles de bienestar no se pueden catalogar como altos. No obstante, por localizarse dentro de un municipio con un nivel de alfabetización aceptable, asistencia escolar por arriba del promedio estatal, entre otros indicadores, es posible vislumbrar a futuro que los niveles de bienestar en esta localidad tenderán a ser altos.

4. Paisaje.

El paisaje constituye un servicio ambiental generalmente desestimado, pero que resulta de gran importancia. En el caso de la zona donde se propone desarrollar el proyecto, lo que se observa es una zona de espacios perturbados, sin embargo, a pesar de tratarse de ambientes notablemente fragmentados, algunos de estos ecosistemas de baja calidad fisonómica pueden ser calificados como de importante valor paisajístico en el contexto social, al conservar aún elementos de tipo campestre, por la presencia de manchones de vegetación nativa o naturalizada.

Las comunidades vegetales tienen una reconocida capacidad de embellecer el paisaje, cualidad que es aprovechada en las áreas urbanas, donde son usados en áreas dedicadas a la recreación y el esparcimiento, como son los jardines, parques y zoológicos, contribuyendo con ello a la salud física y mental de las personas.

La calidad paisajística en el área del proyecto se verá afectada sobre todo durante las actividades construcción del proyecto debido a la pérdida de cobertura vegetal (la cual es muy baja), así como a la presencia de maquinaria y el movimiento de los trabajadores. Lo cual se verá restituido una vez que se concluya con el proyecto y se designen las áreas verdes proyectadas.

IV.4 Diagnóstico ambiental

La construcción de diversos proyectos aledaños, la apertura de caminos, calles y lotificación de predios, así como la explotación de sus recursos, modificó sin duda algunos ciertos aspectos del paisaje natural del predio; principalmente la remoción de la vegetación original, lo que provocó la pérdida de la calidad ambiental y los patrones de refugio de las aves. Parte de ello, es la ubicación que es el paso natural de los huracanes, que han contribuido grandemente a la erradicación y deterioro de los hábitats naturales.

Sin embargo, debido a que en el sitio del proyecto aún se mantienen las condiciones del suelo, agua y aire, la calidad del medio ambiente se encuentra lista para un proceso de regeneración natural.

El establecimiento de parcelas de reforestación con especies nativas de la región, se prevé que traerá consigo un aumento en la calidad del paisaje, compensando de cierto modo la pérdida de la vegetación original.

La intención de incluir en la reforestación especies nativas de la región, se debe a que estas especies servirán como filtradoras de escorrentías por la pendiente natural del terreno, reteniendo sedimentos, evitando así la erosión de costas y servirá como refugio de aves.

Integración e interpretación del inventario ambiental.

El criterio básico seguido en la elaboración del inventario ambiental es el paisaje, entendido no sólo como expresión formal y visual del territorio, sino fundamentalmente como resultado de la articulación de la trama natural (relieve, litología, aspectos climáticos, fauna, vegetación) y de la trama antrópica.

Ésta clasificación del territorio se ha realizado combinando el parámetro del grado de naturalidad del paisaje y, por tanto, el grado de dominancia de los elementos abióticos y bióticos (vegetación y fauna) sobre los antrópicos siguiendo la clasificación del paisaje establecida por Bovet Pla y Ribas Vilàs. Para la valoración normalmente se aplican distintos criterios según se trata de un medio rural o urbano, puesto que los indicadores de calidad son más abundantes en el primer caso, debido a la abundancia de los parámetros de carácter natural.

Los valores resultantes de la interpretación del inventario ambiental se distribuyeron básicamente en una clase de calidad ambiental prevaleciente dentro del terreno, que es calificada como muy Baja.

Calidad ambiental muy baja. Así se considera a aquellas áreas con predominio de elementos antrópicos sobre las comunidades bióticas y donde los elementos abióticos no son relevantes. De manera general, las zonas donde la actividad humana es, o ha sido, más evidente e intensa o por el paso de fenómenos hidrometeorológicos.

Tomando como base la agregación de los diferentes atributos definidos para la selección de las unidades ambientales, en especial las características antrópicas de la unidad y otros elementos naturales conservados de marcado valor e interés ambiental, fueron identificadas y descritas las condiciones del Sistema Ambiental.

Este paisaje comprende la mayor superficie del terreno donde se propone desarrollar el proyecto, dominada por vegetación secundaria con muy pocos elementos de diámetros pequeños y con espacios abiertos, desprovistos de vegetación. El grado de intervención antrópica en el paisaje es alto, por lo que la calidad de esta unidad en su mayor proporción es muy baja Baja.

V. IDENTIFICACION, DESCRIPCION Y EVALUACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

V.1. Identificación de impactos.

Debido a que la evaluación del impacto ambiental (EIA), se concibe como un instrumento de la política ambiental, analítico y de alcance preventivo y que permite integrar al ambiente un proyecto o una actividad determinada; en esta concepción el procedimiento ofrece un conjunto de ventajas al ambiente y al proyecto, invariablemente, esas ventajas sólo son apreciables después de largos períodos de tiempo y se concretan en economías en las inversiones y en los costos de las obras, en diseños más perfeccionados e integrados al ambiente y en una mayor aceptación social de las iniciativas de inversión. Por ello, las acciones puntuales del proyecto, la naturaleza de las obras que en sí mismas constituyen, inducen la necesidad de fragmentar el análisis en etapas que corresponden al desarrollo del proyecto (obras preliminares, construcción, operación y mantenimiento).

Justificación de la metodología seleccionada.

Existen numerosas metodologías para la evaluación de impactos sobre el medio ambiente, que toman en cuenta los componentes natural, social y económico, algunos se declaran de utilidad universal, pero la mayoría fueron creados para situaciones y proyectos muy específicos. No existe una metodología universal ya que la situación, cambia con el proyecto, el lugar a desarrollar las tecnologías utilizadas, entre otras variables, como las posibilidades de proyecto, así como los medios receptores son prácticamente infinitos, las metodologías a usar son también ilimitadas.

Las metodologías van desde las más simples a las más complejas que requieren de datos cuantitativos y programas sofisticados; la decisión sobre cual metodología utilizar se tomó basándose en los siguientes aspectos:

1. Una metodología que permita identificar y evaluar los impactos ambientales,
2. Que sea en lo posible independiente de la percepción personal del evaluador y sus sesgos,
3. Que sea de fácil interpretación para todos los involucrados.

En el presente estudio se eligió realizar la identificación y la evaluación por medio de la matriz de doble entrada, basada en Leopold, la cual permite una fácil interpretación de los resultados y eficiente predicción de los impactos (Tabla 1).

Tabla 1. Utilidad relativa de la metodología utilizada (Canter, L. 1999).

Metodología	Identificación de impactos	Predicción	Interpretación	Comunicación	Inspección
Leopold	Alta	Media-Alta	Media	Baja - Media	Baja – Media

V.2. METODOLOGÍA PARA EVALUAR IMPACTOS AMBIENTALES.

Para la identificación de los impactos ambientales por la construcción y operación del proyecto, se utilizó el Método de Leopold en el presente estudio. Este consiste en elaborar una matriz en donde se representan en las columnas las principales acciones derivadas de la ejecución del proyecto en sus diferentes etapas (preparación del sitio, construcción y operación) y en sus filas las diferentes características del medio ambiente (físico, biológico y socioeconómico).

V.3. CRITERIOS Y METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN.

El método de evaluación de impactos ambientales debe permitir la medición del grado de intensidad e incidencia del efecto impactante y de la acción que impacta, definiendo en primer lugar si el efecto es positivo o negativo, así como su efecto temporal y espacial, tomando en cuenta la capacidad del elemento impactado de absorber o recuperarse de dicho impacto. Para la metodología elegida se utilizaron los siguientes criterios:

Magnitud

La calificación de cada impacto identificado consiste en valorar las interacciones determinadas para la magnitud del impacto, así como su importancia. El valor para la magnitud se consideró a nivel del predio empleándose las siguientes categorías:

1 Escasa, 3 Mediana, 5 Alta

Importancia

El valor de la importancia pondera el peso relativo de la interacción a nivel local, la escala empleada fue la siguiente:

1 Escasa, 3 Mediana, 5 Alta

Caracterización (impacto benéfico o perjudicial)

Por medio de la valoración anterior y precedido por un signo positivo (+) o negativo (-) se indica sí los efectos probables de los impactos son positivos o negativos.

Con la finalidad de detectar la temporalidad del impacto identificado de una actividad, así como la posibilidad de aplicar medidas de mitigación, se presenta adicionalmente una Matriz de interacción (cribado), basada en los datos de la primera. En ella se identifican aquellas actividades [adversas (negativas) y/o positivas] a las características del medio ambiente en las que es posible aplicar medidas de prevención y mitigación para los impactos que se deriven de estas actividades.

Duración

Los criterios de evaluación para la temporalidad del impacto identificado es la siguiente:

P Permanente

T Temporal

Impacto

A Adverso

B Benéfico

Reversibilidad

Los criterios de evaluación para la reversibilidad del impacto identificado es la siguiente:

R Impacto Reversible

I Impacto Irreversible

Medidas correctoras (medidas de mitigación, prevención y/o compensación).

La simbología utilizada para evaluar los impactos en los cuales se puedan aplicar medidas correctoras o de mitigación para disminuir sus efectos es la siguiente:

- Sin medidas correctoras

+ Con medidas correctoras

V.4. IMPACTOS IDENTIFICADOS.

Medio físico.

Los impactos detectados al suelo durante las etapas de preparación del sitio y construcción consistirán en afectaciones derivadas de la conformación de la cimentación y nivelación del edificio.

Estos impactos se consideran permanentes, de escasa a mediana magnitud y de escasa importancia, ya que el predio se encuentra parcialmente afectado por diversas actividades antropogénicas como naturales de la zona.

La contaminación del suelo derivada por la generación de residuos líquidos, producto de derrames accidentales de hidrocarburos de la maquinaria utilizada durante la preparación del terreno en las etapas de desarrollo del proyecto, se consideran como impactos temporales de escasa magnitud e importancia, ya que existen medidas de prevención para aminorar sus efectos.

Durante la etapa de operación y mantenimiento también existe la posibilidad de la contaminación del suelo y subsuelo ocasionado por la generación de residuos sólidos y generación de aguas residuales, estos impactos se consideran de alta y mediana magnitud, pero de escasa importancia considerando que existen medidas de prevención aplicables.

Los efectos para la atmósfera más adversos se presentarán durante las etapas de preparación del sitio y construcción, derivados de la generación de gases por la combustión de diesel principalmente de la maquinaria pesada y camión de volteo, así como también polvos generados por el manejo del material de sascab para el relleno; además de los niveles de ruido generados por la maquinaria utilizada. Estos efectos serán temporales de mediana magnitud e importancia, debido que se respetarán las normas ambientales aplicables para no rebasar los límites máximos permisibles y las especificaciones sobre manejo además de los horarios permitidos por la normatividad vigente.

Medio biológico.

La afectación a la escasa vegetación ocurrirá principalmente durante la etapa de preparación del sitio, con la limpieza del predio, ya que será necesario el retiro de la cubierta vegetal existente en el predio. Sin embargo, este impacto se mitigará con la aplicación con el rescate de flora bajo status en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Los impactos benéficos derivan del establecimiento de áreas verdes en el proyecto, reforestadas con plantas nativas y la conservación de especies nativas en áreas verdes.

La afectación a la escasa fauna existente se presentará durante la etapa de preparación y construcción del proyecto, a raíz de la eliminación de la vegetación existente en el predio y por la generación de ruido proveniente de la maquinaria que se utilice en estas etapas, para lo cual se contempla el rescate de especies con estatus de protección por la NOM-059-SEMARNAT-2010. Estos impactos se consideran de escasa magnitud e importancia, la mayoría de ellos con medidas de compensación y prevención aplicables para aminorar su efecto.

Medio socioeconómico.

En este medio la mayoría de los impactos detectados serán benéficos, ya que la construcción del proyecto creará fuentes de empleos temporales durante las etapas de preparación del sitio y construcción.

Además, durante la etapa de operación, este proyecto pretende cubrir parte de la demanda de servicios hoteleros en la Isla, brindando importantes beneficios a la misma a nivel local como regional por los pagos respectivos (IMSS, INFONAVIT, predial, Zona Federal, etc.).

Los impactos adversos en este medio son en cuanto al incremento del tráfico vehicular en la zona cercana al predio aún se trata de vehículos eléctricos, por el tránsito de vehículos y maquinaria por la preparación y construcción del proyecto, así como de los vehículos que transporten los materiales. Todos estos impactos son de escasa magnitud e importancia, ya que serán temporales.

V.5. DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS IDENTIFICADOS.

A continuación, se describen los impactos identificados por etapas del proyecto:

ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN

Limpieza del predio

Limpieza del predio/ suelo

Magnitud -3, Importancia 3, TAI+

Se registrarán afectaciones a la topografía del suelo derivadas de la limpieza del terreno (retiro de la capa vegetal). Este impacto se considera temporal, adverso, irreversible, de mediana magnitud e importancia ya que se cuenta con medidas de compensación.

Limpieza del predio/flora

Magnitud -3, Importancia 1, TAI+

Afectaciones por eliminación de la escasa vegetal. Este impacto se considera temporal, adverso, irreversible, de baja magnitud e importancia y con medida de compensación a través del Programa de rescate de vegetación.

Limpieza del predio /fauna

Magnitud -3, Importancia 1, TAR+

Este impacto se considera temporal, adverso, reversible, de baja magnitud e importancia ya que en el predio no se observó fauna, sin embargo, se consideran principalmente del grupo de los reptiles y aves las cuales se desplazarán hacia otros lugares menos alterados.

Limpieza del predio /empleo

Magnitud +1, Importancia 1, TB

Esta actividad generará empleos temporales que beneficiarán a la población local, considerándose como un impacto temporal benéfico, con magnitud e importancia escasa.

Limpieza del predio /calidad escénica

Magnitud -1, Importancia 1, TAR+

Durante las actividades de limpieza se afectará la calidad escénica por la presencia de maquinaria pesada y la generación de residuos en el predio. Este impacto se considera temporal, adverso, irreversible, de magnitud e importancia escasas ya que se cuenta con medidas de mitigación.

Cimentación

Cimentación/suelo

Magnitud -3, Importancia 3, PAI+

Para cimentar de manera tradicional en las áreas administrativas, comerciales y de servicios, a base de zapatas y trabes de concreto que permitirán elevar los cuerpos 70 cm

por encima del nivel natural del terreno, lo que implicará menor impacto ambiental. Este impacto se considera permanente, adverso, irreversible, de mediana magnitud e importancia, con medidas de mitigación aplicables.

Cimentación/aire

Magnitud –1, Importancia 1, TAR+

La maquinaria, equipo y vehículos que transporten material que se utilizará en la cimentación del predio del proyecto generarán la emisión de gases por la combustión de los hidrocarburos, así como dispersión de polvos a la atmósfera. Este impacto se considera temporal, adverso, reversible, de mediana magnitud e importancia con medidas de prevención, ya que se aplicarán los lineamientos establecidos en las normas ambientales aplicables.

Cimentación/ruido

Magnitud –1, Importancia 1, TAI+

La maquinaria, equipo y vehículos de transporte de material que se utilizará en esta actividad, generarán ruido a la atmósfera. Este impacto se considera temporal, adverso, irreversible, de escasa magnitud e importancia, ya que no se rebasarán los límites establecidos en la Norma Oficial Mexicana respectiva, y se generarán en lugares abiertos, contándose además con medidas de prevención.

Cimentación/empleo

Magnitud +1, Importancia 1, TB

Durante esta etapa del proyecto, se requiere de mano de obra, por lo que el impacto será benéfico y temporal en la generación de empleos para el sector terciario y zonas aledañas. Considerándose este tipo de impacto con escasa magnitud e importancia.

Obras y Servicios de apoyo

Obras y servicios de apoyo/empleo

Magnitud + 3, Importancia 3, TB

Esta actividad generará empleos temporales en la zona que benefician a la población, considerándose como un impacto temporal benéfico y con magnitud e importancia mediana.

Defecación al ras del suelo

Defecación al ras del suelo/suelo

Magnitud -1, Importancia 1, TAR+

El manejo inadecuado de las aguas residuales provenientes de los sanitarios e incluso de la defecación al aire libre, afectaría de manera directa el suelo. Este impacto se considera adverso temporal de escasa magnitud e importancia, ya que se cuenta con medidas de prevención.

Defecación al ras del suelo/aire

Magnitud -1, Importancia 1, TAR+

Se afectaría la calidad del aire por esta actividad. Se considera como impacto temporal, adverso, reversible, de escasa magnitud e importancia por contarse con medidas de prevención.

Defecación al ras del suelo/agua

Magnitud -1, Importancia 3, TAR+

Este impacto se considera como temporal, adverso, reversible, de escasa magnitud y mediana importancia, existiendo medidas de prevención aplicables.

Generación de Residuos Sólidos

Generación de Residuos Sólidos/suelo

Magnitud -1, Importancia 3, TAR+

En el desarrollo y construcción del proyecto se generarán residuos sólidos como escombros constituidos por concreto, sobrantes de bolsas de cemento, polvo y pedacería de metal, PVC y madera principalmente, así como la basura generada por los trabajadores de la construcción (orgánica e inorgánica); el manejo inadecuado de los residuos sólidos podrá originar la dispersión y acumulamiento de los mismos, en el área del proyecto e incluso fuera de éste, considerándose este un impacto temporal, adverso, reversible de escasa magnitud y mediana importancia, con medidas de prevención.

Generación de Residuos Sólidos urbanos/calidad escénica

Magnitud -1, Importancia 1, TAR+

El manejo inadecuado de los residuos sólidos urbanos generados por los trabajadores de la construcción podrá originar la dispersión y acumulamiento de éstos residuos, afectando

la armonía visual y escénica del lugar, considerándose este un impacto temporal, adverso, reversible, de escasa magnitud e importancia con medidas de prevención.

Construcción de obra civil

Construcción de obra civil/aire

Magnitud -1, Importancia 1, TAI+

El rodamiento y tránsito de maquinaria y vehículos encargados del transporte de material de construcción originan la emisión de polvos y gases por la combustión de hidrocarburos hacia la atmósfera. Este impacto se considera temporal, adverso, irreversible, de escasa magnitud e importancia ya que no se rebasarán los límites establecidos en la Norma Oficial Mexicana respectiva, contemplándose medidas de mitigación para este caso.

Construcción de obra civil/ruido

Magnitud -1, Importancia 1, TAI+

La maquinaria, equipo y vehículos encargados del transporte de material de construcción generarán emisiones de ruido hacia la atmósfera. Este impacto se considera temporal, adverso, irreversible, de escasas magnitud e importancia, ya que no se rebasarán los límites permitidos, se generará en lugares abiertos y de nuevo desarrollo urbano y tienen contempladas medidas preventivas.

Construcción de obra civil/empleo

Magnitud +1, Importancia 3, TB

La construcción de la obra generará empleos temporales que beneficiarán a una parte de la población. Este impacto se considera temporal, benéfico, de magnitud escasa e importancia mediana.

Construcción de obra civil/calidad escénica

Magnitud -3, Importancia 3, PI-

La construcción de la obra generará una mala calidad escénica temporal, puesto que debido al trabajo del personal, movimiento y operación de equipamiento maquinaria y vehículos, generará una mala imagen, hasta en tanto no culmine la obra. Este impacto se considera permanente, irreversible, de magnitud mediana e importancia mediana.

ETAPA DE OPERACIÓN

Generación de residuos sólidos urbanos

Generación de residuos sólidos urbanos/aire

Magnitud -3, Importancia 3, PAR+

El manejo inadecuado de residuos sólidos urbanos durante esta etapa puede ocasionar la emisión de malos olores por la descomposición de materia orgánica (sobras de comida, restos de vegetales, etc.). Es un impacto adverso, permanente, reversible, de mediana magnitud e importancia, con medidas de prevención.

Generación de residuos sólidos urbanos/calidad escénica

Magnitud -3, Importancia 3, PAR+

El mal manejo de los residuos sólidos urbanos puede originar la dispersión y acumulación de basura en el área, afectando la armonía visual y escénica del lugar no nada más en el área del proyecto, sino que por fuera también. Este impacto se considera adverso, temporal, reversible, de mediana magnitud e importancia, con medidas de prevención.

Generación de aguas residuales

Generación de aguas residuales/aire

Magnitud -3, Importancia 3, PAI+

Las aguas residuales generadas en esta etapa, si no son manejadas adecuadamente pueden llegar a generar malos olores, contaminando el aire en el área del proyecto. Este impacto se considera permanente, adverso, irreversible, de mediana magnitud e importancia, con medidas de prevención.

Generación de aguas residuales/agua

Magnitud -3, Importancia 5, PAI+

La generación de aguas residuales durante esta etapa del proyecto, si no son dispuestas adecuadamente pueden llegar a infiltrarse en el subsuelo, contaminando el manto freático. Este impacto se considera permanente, adverso, irreversible, de mediana magnitud y alta importancia, con medidas de prevención.

Ver matriz de identificación de impactos y de interacción (Tabla 2 y 3).

Tabla 2. Matriz de identificación de impactos.

MATRIZ DE INTERACCIÓN DE IMPACTOS POR EL MÉTODO DE LEOPOLD									
CARACTERÍSTICAS DEL MEDIO/ETAPAS DEL PROYECTO		PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN					OPERACIÓN		
VALORES EN LA MATRIZ DE IMPACTOS		Limpieza del predio	Cimentación	Obras y servicios de apoyo	Defecación al ras del suelo	Generación de residuos sólidos	Construcción de obra civil	generación de residuos sólidos	generación de aguas residuales
MAGNITUD 1 3 5 (- 0 +)	IMPORTANCIA 1 3 5								
MEDIO FÍSICO	SUELO	-3/3	-3/3	/	-1/1	-1/3	/	/	/
	AIRE	/	-1/1	/	-1/1	/	-1/1	-3/3	-3/3
	RUIDO	/	-1/1	/	/	/	-1/1	/	/
	AGUA	/	/	/	-1/3	/	/	/	-3/5
MEDIO BIOLÓGICO	FLORA (<i>IN SITU</i>)	-3/1	/	/	/	/	/	/	/
	FAUNA (<i>IN SITU</i>)	-3/1	/	/	/	/	/	/	/
MEDIO SOCIOECONÓMICO	GENERACIÓN DE EMPLEOS	+1/1	+1/1	+3/3	/	/	+1/3	/	/
	CALIDAD ESCÉNICA	-1/1	/	/	/	-1/1	-3/3	-3/3	/

Tabla 3. Matriz de interacción de impactos.

MATRIZ DE INTERACCIÓN									
CARACTERÍSTICAS DEL MEDIO/ETAPAS DEL PROYECTO		PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN					OPERACIÓN		
CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS		Limpieza del predio	Cimentación	Obras y servicios de apoyo	Defecación al ras del suelo	Generación de residuos sólidos	Construcción de obra civil	generación de residuos sólidos	generación de aguas residuales
P: Impacto permanente T: Impacto temporal R: Impacto reversible I: Impacto irreversible A: Impacto Adverso B: Impacto benéfico +: Con medidas -: Sin medidas /: No hay interacción									
MEDIO FÍSICO	SUELO	TAI+	PAI+	/	TAR+	TAR+	/	/	/
	AIRE	/	TAR+	/	TAR+	/	PAR+	PAR+	PAR+
	RUIDO	/	TAI+	/	/	/	TAI+	/	/
	AGUA	/	/	/	TAR+	/	/	/	PAR+
MEDIO BIOLÓGICO	FLORA (<i>IN SITU</i>)	TAI+	/	/	/	/	/	/	/
	FAUNA (<i>IN SITU</i>)	TAR+	/	/	/	/	/	/	/
MEDIO SOCIOECONÓMICO	GENERACIÓN DE EMPLEOS	TB	TB	TB	/	/	TB	/	/
	CALIDAD ESCÉNICA	TAR+	/	/	/	TAR+	PI+	PAR+	/

V.6. Conclusiones.

Se observa en la matriz de evaluación de importancia de impactos que el número de impactos negativos y de mayor importancia se generan en la etapa de preparación del sitio y construcción, es en estas etapas donde se afectara la cobertura vegetal del área destinada para el desplante del proyecto, se modifica en menor rango la topografía y con ello la distribución de la fauna (escasa o nula en el sitio) y el microclima.

De la misma forma en esta etapa comienza la llegada de trabajadores que requerirán de los servicios básicos para que no representen vectores de daño al ambiente, sobre todo por los residuos sólidos y sanitarios que generan.

Por la superficie de modificación que plantea el proyecto, se retirara la vegetación secundaria, lo que resulta ser el impacto más significativo y severo, sin embargo, debido a las medidas de mitigación que se proponen, esto será irrelevante. Aunado a ello, es importante señalar que el predio se ubica en una zona apta para la construcción de este tipo de proyectos, puesto que en la zona es posible apreciar la cantidad de construcciones relativas a casas habitación y hoteles.

En este sentido es importante recordar que el predio ya se encuentra impactado, por lo que el predio mismo en general con su ecosistema consistente en vegetación de matorral costero y de vegetación secundaria arbustiva con severos impactos y muy deteriorada, por lo que, con el programa de reforestación, se conservaran algunas especies de vegetación, a fin de dar cumplimiento y observancia de la Ley Ambiental y su normatividad.

En las siguientes etapas, aunque se generan impactos, estos no serán relevantes, por su intensidad y magnitud, así como por la temporalidad. El siguiente apartado presenta las medidas de prevención, mitigación y compensación que se proponen para evitar y reducir los efectos de los impactos antes mencionados.

VI. MEDIDAS DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y COMPENSACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.

VII.1. Descripción de las medidas.

La forma de prevenir, mitigar y compensar los impactos ambientales negativos derivados de las actividades propuestas que se pretenden, han sido consideradas para las acciones específicas del proyecto, por lo que se incorporan elementos que permitan la reducción de riesgos ambientales por el efecto causado por las actividades que se proponen.

Las medidas preventivas, compensatorias y de mitigación serán dirigidas hacia los agentes causales de impacto con el objeto único de orientar acciones hacia el medio receptor para incrementar su homeostasis y resiliencia o bien para paliar los efectos una vez producidos (Gómez Orea, 2003).

Criterios para la adopción de medidas.

La adopción de las medidas de los impactos potenciales identificados versa sobre los siguientes criterios:

- Viabilidad técnica contextualizada en las condiciones ambientales del entorno en el que se inserta la actuación.
- Eficacia o capacidad estimada de la medida para cubrir los objetivos que se pretenden.
- Eficiencia, o relación existente entre los objetivos que consigue y los medios necesarios para conseguirlos.
- Viabilidad económica de las medidas en el contexto de los costos de la actuación.
- Aptitud de implementación, mantenimiento, seguimiento y control.

Medidas por impactos generados.

De la valoración de impactos realizada se desprende que, por el desarrollo de las actividades del proyecto no se causarán impactos ambientales negativos que pongan en riesgo especies o poblaciones silvestres, no se desarrollarán actividades que pudieran poner en riesgo la salud humana o la integridad de los ecosistemas. De los impactos negativos previstos se determinaron despreciables los que fueron cuantificados y admiten un corto periodo de afectación por lo que las medidas correctoras de mitigación y prevención, compensación pueden ser aplicadas y documentadas a través de un informe que permita dar cierre administrativo a las condiciones actuales del predio y se pueda otorgar la autorización respectiva.

Se estima, en función de las valoraciones realizadas y de la calidad ambiental existente en el medio circundante, que no se generarán impactos graves al sistema físico natural, al subsistema perceptual y al socio económico, toda vez que partiendo del contexto ambiental en el que se presenta el predio, el cual, implica áreas desprovistas de vegetación, por acciones ejecutadas de manera previa, y sobre las cuales se solicita se otorgue la autorización.

Medidas de Prevención propuestas.

En el terreno se realizarán los siguientes lineamientos básicos:

- El predio deberá permanecer limpio y ordenado en todo momento.
- No levantar polvo ni hacer ruidos innecesarios.
- Se situarán las instalaciones y acopios exclusivamente en los espacios destinados para ello.

- No se permite ningún tipo de vertido.
- Los residuos de tipo doméstico deberán de acopiarse y depositarlos de la manera que disponga la autoridad municipal.
- No está permitido encender fuego, incinerar restos o quemar desperdicios cualquiera que sea su origen y composición.

Medidas de compensación y Mitigación.

El promovente presenta las siguientes medidas de compensación y mitigación de los impactos estimados en este estudio. Las medidas propuestas se describen por impacto valorado y se consideran aquellos relevantes.

Aspectos de las Medidas propuestas.

Se detallan los aspectos que involucra la medida para ejecutar adecuadamente los trabajos de delimitación y trazo.

- Determinar la zonificación de áreas de construcción.
- Identificar y marcar mediante malla y cintas las áreas que se destinarán a la conservación.
- Seleccionar al personal adecuado y con conocimientos que ejecutarán los trabajos.
- Las delimitaciones de mallas se realizarán sobre suelo utilizando polines y maderas traídas al predio. No se podrá utilizar la madera de los árboles del predio.
- Instrumentación de acciones de manera ordenada.

Medida de Compensación y Mitigación.

Se estima, que partiendo del contexto ambiental en el que se presenta el predio, y considerando un área mínima sobre la cual se solicita se otorgue la autorización, la asignación de medidas de compensación será establecida de manera general para los siguientes impactos, los cuales se presentarán en la porción del predio que se pretende aprovechar (Tabla 1).

Tabla 1. Impactos negativos identificados	
Impacto	Clasificación del impacto
No. 1: Alteración de la calidad del aire como consecuencia de las actividades de remoción de la vegetación de una parte del terreno.	Despreciable (-)
No. 2: Impacto sobre el confort sonoro producido por la utilización de maquinaria y trabajadores.	Despreciable (-)
No. 3: Impacto sobre el medio perceptual producido por los movimientos, el uso de maquinaria y el desorden que introducen las actividades de desmonte.	Despreciable (-)
No. 4: Impacto sobre la cubierta vegetal por las actividades.	Despreciable (-)

Los impactos que se identificaron ocurrirán en un periodo determinado que permitirán atenuar su afectación mediante la aplicación e instrumentación de las siguientes medidas de compensación y mitigación:

Tabla 2. Medidas de Compensación y Mitigación de Impactos Ambientales por Etapa del Proyecto.

ETAPAS DE PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN	
MEDIO FISICO	
Suelo	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> La maquinaria empleada durante el desarrollo del proyecto deberá contar con sistemas de reducción de ruido (mofles y/o silenciadores) para no rebasar los límites permitidos por la NOM-081-SEMARNAT-1994, para fuentes móviles además ajustarse a los horarios permitidos <input type="checkbox"/> Se deberá dar la afinación y el mantenimiento periódico a la maquinaria para asegurar su correcto funcionamiento y cumplir con la NOM-045-SEMARNAT-1996 evitando con estos las emisiones de humo a la atmósfera. <input type="checkbox"/> Se deberán instalar contenedores ubicados en lugares estratégicos dentro del predio, para depositar la basura generada. <input type="checkbox"/> Los residuos generados deberán ser colectados al finalizar el día de trabajo <input type="checkbox"/> Los residuos, conforme se vayan generando, deberán ser enviados al relleno sanitario de la localidad. <input type="checkbox"/> Se deberán humedecer los caminos de acceso internos y externos, para evitar la emisión de polvos hacia la atmósfera. <input type="checkbox"/> Los cajones de los vehículos de carga que transporten materiales pétreos, deberán estar estrictamente equipados con lona de protección. <input type="checkbox"/> Es altamente recomendable que las actividades de preparación del terreno se lleven de la manera más rústica posible, sin el uso de maquinaria pesada. <input type="checkbox"/> El proyecto deberá contemplar sólo construcciones acordes arquitectónicamente con el paisaje. <input type="checkbox"/> Conforme se vaya limpiando, se vaya también construyendo para dejar desprotegido el sustrato arenoso el menor tiempo posible de exposición al efecto de arrastre eólico, para evitar que demasiada arena acelere el proceso de asolvamiento. <input type="checkbox"/> Fijar inmediatamente la arena descubierta en los espacios circundantes a las instalaciones en primera para evitar la pérdida neta de material arenoso, reforestando con plantas pioneras o el tendido de algún tipo de malla o material que impida el arrastre eólico.
Aire	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Se deberá dar la afinación y el mantenimiento periódico a la maquinaria para asegurar su correcto funcionamiento y cumplir con la NOM-045-SEMARNAT-1996 evitando con estos las emisiones de humo a la atmósfera.
Ruido	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Los camiones de los particulares en los que se transportará el material pétreo (sascab), se deberán cubrir con una lona, y estar en buenas condiciones mecánicas para evitar que contaminación por ruido (NOM-080-SEMARNAT-1994) y emisiones de humo (NOM-045-SEMARNAT-1996), a la atmósfera, así como también los vehículos que transporten el material para la construcción, lo cual corresponde a los propietarios.
Agua	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Para evitar la defecación al ras del suelo, se deberán colocar suficientes sanitarios portátiles a razón de 1 por cada 15 trabajadores o fracción y/o sanitarios fijos conectados a una fosa séptica. <input type="checkbox"/> Todos los trabajadores durante la construcción del proyecto, deberán utilizar los sanitarios portátiles que se instalarán temporalmente en la obra. <input type="checkbox"/> Los sanitarios o letrinas portátiles deberán recibir mantenimiento periódicamente por la empresa prestadora del servicio.
MEDIO BIOLÓGICO	
Flora	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> El proyecto deberá conservar la flora original en las zonas correspondientes a las áreas verdes del proyecto. <input type="checkbox"/> Se deberá implementar la Reforestación del predio con especies nativas. <input type="checkbox"/> Queda prohibida la utilización de especies exóticas para la reforestación de las áreas verdes.
Fauna	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Queda prohibido capturar, cazar, comercializar a la fauna presente en el área del

	<p>proyecto.</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Deberá permitirse el libre tránsito de fauna principalmente de aquella de lento desplazamiento. <input type="checkbox"/> Con la finalidad de evitar la proliferación de fauna nociva, se deberán retirar periódicamente los residuos sólidos que se generen en todas las áreas del proyecto. <input type="checkbox"/> En caso de contar con un área de comedor para los trabajadores, deberá mantenerse limpia y contar con tambos para basura con suficiente capacidad para la disposición de los residuos generados durante el consumo de alimentos. Dichos residuos deberán ser retirados periódicamente y dispuestos en el sitio indicado por la autoridad competente. <input type="checkbox"/> Evitar el tendido de líneas eléctricas aéreas para evitar la mortalidad por choque de las aves migratorias que emigran de noche.
MEDIO SOCIOECONOMICO	
Generación de empleos	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Deberá colocar en las áreas de trabajo una adecuada señalización preventiva y restrictiva dirigida a la plantilla de trabajadores y a la población en general, en la que se haga referencia a las actividades del proyecto. <input type="checkbox"/> Se deberá dar prioridad en la contratación del personal que viva en la zona. <input type="checkbox"/> Se deberá proporcionar agua purificada suficiente a los trabajadores, la cual se almacenará en recipientes adecuados herméticamente sellados para evitar su contaminación y prever posibles enfermedades gastrointestinales. <input type="checkbox"/> Se deberá proporcionar a los trabajadores el equipo de seguridad necesario durante su jornada laboral. <input type="checkbox"/> Deberá contarse con botiquines de primeros auxilios en lugares estratégicos de la obra, así como los números telefónicos de emergencia para la oportuna atención de algún accidente grave.
ETAPA DE OPERACION	
MEDIO FISICO	
Suelo	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Es apremiante la necesidad de organización y ubicación de lugares estratégicos para la recepción de residuos para su posterior separación y reciclamiento. En el caso de los desperdicios biodegradables se deberá implementar la capacitación para separación y creación de composteros para fomentar los huertos y parcelas familiares. <input type="checkbox"/> Se deberá evitar que los usuarios tiren basura en la playa o durante sus paseos en la zona a través de señales y mediante la supervisión del personal. Aun cuando el municipio no cuenta con planes ni infraestructura para el manejo de diferentes tipos de residuos, se llevará a cabo un programa de esta naturaleza, separando los residuos cuya naturaleza sea factible de trasladar a sitios de reciclamiento.
Agua	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Todas las aguas residuales generadas en el proyecto deberán ser canalizadas a la red de drenaje municipal y cumplir con los máximos permisibles de calidad establecidos en la NOM-002-SEMARNAT-1996. <input type="checkbox"/> Se prohibirá la disposición de aguas residuales crudas a cielo abierto o lodos, no podrán ser utilizadas para riego sin previo tratamiento. Se evitarán las descargas de aguas residuales o lodos provenientes del tratamiento de las aguas residuales a los cuerpos de agua, de cualquier químico y/o sustancia no natural.
Vegetación nativa:	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Conservar las plantas nativas que se encuentren localizadas adecuadamente en función de la planeación de su construcción y que puedan tener un uso ornamental o bien removerlas cuidadosamente con la finalidad de que se incluyan posteriormente en el diseño del paisaje. <input type="checkbox"/> Remover y evitar la propagación de las casuarinas, considerando que existen otras especies que pueden cumplir la misma función sin ocasionar tantos problemas así como de las siguientes especies exóticas: casuarina (<i>Casuarina equisetifolia</i>), piru (<i>Schinus terebinthifolius</i>), <i>Melaleuca quinquenervia</i>, <i>Colubrina asiatica</i>, eucalipto (<i>Eucalyptus sp.</i>), melina (<i>Gmelina sp.</i>), ficus (<i>Ficus sp.</i>). <input type="checkbox"/> Esquematizar el lugar designado para las áreas verdes marcando las áreas

	<p>ecológicamente disponibles para cada especie, seleccione las áreas sin vegetación o con menor densidad de plantas para ubicar las construcciones.</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Utilizar cercas de madera como barrera protectora para las nuevas comunidades de plantas y use un soporte mecánico para los árboles pequeños, hasta que las plantas estén bien establecidas. <input type="checkbox"/> Conservar la vegetación nativa de duna costera para evitar la erosión eólica y estabilizar las dunas, integrándola al diseño de las construcciones y así mantener e incrementar la cantidad de arena en el lugar. <input type="checkbox"/> Se deberá reforestar con especies nativas provenientes de viveros autorizados o de instituciones académicas o del H. Ayuntamiento. <input type="checkbox"/> Se deberá utilizar plantas de la región, preferentemente de matorral costero, en las áreas verdes del proyecto.
--	---

VI.2. Impactos residuales.

Aun cuando las medidas de prevención y mitigación se apliquen en oportunidad, forma e intensidad, algunos factores ambientales tendrán en menor medida y por menos tiempo impactos, estos son los impactos residuales, por la influencia o presencia de personas en el entorno natural, mismos que se describen a continuación:

Suelo.- La reducción temporal de la cobertura arbórea tendrá como efecto la alteración de la relación precipitación/infiltración, lo que se traduce en mayor escorrentía; esta finalmente puede afectar al suelo con el arrastre de materiales, las acciones de control de desperdicios reduce a un mínimo los efectos, pero en las áreas donde no se dispongan los residuos en forma perpendicular a la pendiente puede ocurrir pérdida de material. Este efecto desaparece una vez que la masa forestal remanente se expanda y ocurra la regeneración natural o reforestación y termine por cubrir los espacios abierto.

Agua.- Como es sabido, la presencia del estrato arbóreo no produce la lluvia, los bosques y selvas existen por las condiciones climáticas en general, la densidad o ausencia del estrato arbóreo juega un papel determinante en el curso que sigue el agua una vez que ésta precipita en forma de lluvia; así con la presencia de una cobertura arbórea la lluvia se infiltra en el suelo recargando los mantos freáticos, por el contrario cuando no existe un dosel protector, el proceso se altera, la lluvia se convierte en escorrentía abundante y torrencial que arrastra material del suelo.

El aprovechamiento aun cuando se realice conforme a las prescripciones silvícolas, reducirá la cobertura, consecuentemente se alterará el grado de infiltración y aumentará la escorrentía, esta situación se subsanará con la incorporación de residuos del aprovechamiento que protejan al suelo, retengan el agua de lluvia y favorezcan la infiltración, así mismo con la entrada de luz al estrato bajo se tendrá un aumento en la cobertura de planas anuales y arbustos que también regulan de forma positiva los patrones de retención e infiltración.

Vegetación.- El aprovechamiento significa que necesariamente ha de alterarse la masa forestal, aun cuando las prescripciones silvícolas dice que se dispondrán de árboles maduros, muertos en pie, plagados, con daños físicos severos, mismos que serán suprimidos en forma natural, las relaciones de competencia que por ahora están en equilibrio se alterarán y darán lugar a que algunos grupos de especies tengan preponderancia temporal; la reforestación con el uso de especies nativas y aquellas de interés permitirá mantener la productividad del bosque sin alterar la estructura original de la masa, la diversidad de especies presentes no corre riesgo.

Fauna.- Ninguna medida preventiva o de mitigación evitará que las poblaciones faunísticas sean ahuyentadas temporalmente por el desarrollo de las actividades del aprovechamiento, sin embargo se debe considerar que esto no afectará de manera severa a este componente ambiental, esto considerando que de por sí las poblaciones animales tienen en gran medida movilidad; el cambio temporal de hábitat no reducirá ni la diversidad ni la cantidad ya que el espacio afectado en cada etapa es reducido en relación a la totalidad del área de la región.

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

Como resultado del análisis desarrollado en el capítulo V, se determinó que el proyecto no causará un impacto ambiental negativo a largo plazo con efectos secundarios nulos, a continuación, se presenta únicamente el apartado de pronóstico de escenarios, propuesta de monitoreo y las conclusiones.

VII.1. Descripción y análisis del escenario sin proyecto.

El terreno donde se propone desarrollar el proyecto se encuentra ubicado dentro de una zona que presenta indicios de haber pasado por algún tipo de interperismo severo como fue el paso del Huracán Dean en el año 2007, como se pone de manifiesto en fotografías señaladas en el capítulo pertinente, lo cual es evidente por el tipo de vegetación de matorral costero, vegetación exótica y vegetación oportunista existente en el predio. Así mismo se pudo observar árboles con ramas resquebrajadas por algún tipo de interperismo severo en la zona como han sido últimamente las mareas de tormenta que han pasado por la zona.

Durante los recorridos se pudieron apreciar importantes cantidades de residuos sólidos urbanos, principalmente envases de PET, botellas de vidrios, plásticos, sogas, escombros, varias bolsas de plástico conteniendo residuos en general, etc.

Por lo tanto, se puede predecir que de continuar el predio tal y como se encuentra en la actualidad, éste se deterioraría cada vez más por las condiciones descritas, además de encontrarse expuesto a la ocurrencia de incendios durante la temporada de sequía, por la acumulación de materiales combustibles (hojarasca, cartón, plásticos), la presencia de altas temperaturas y de potenciales fuentes de ignición, como los vidrios.

VII.2. Descripción y análisis del escenario con proyecto.

El escenario que se prevé con el desarrollo del proyecto incluye inicialmente una perturbación de las condiciones actuales del terreno como consecuencia de la introducción de maquinaria, mayor presencia de personas (trabajadores), el deshierbe del predio y la generación de residuos y emisiones a la atmósfera, lo que provocará el ausentamiento de la escasa fauna silvestre que reside o acude a la zona por la pérdida de hábitat y el deterioro general del ecosistema.

Para evitar o atenuar este tipo de afectaciones sobre el ambiente se cuenta con una serie de medidas preventivas, de mitigación o compensatorias, las que han sido ampliamente descritas en este estudio, más las que sean dictadas por la autoridad encargada de evaluar y dictaminar el documento, con lo que se espera que, durante las fases de preparación del terreno, la construcción y operación, se impacte lo menos posible las condiciones ambientales del predio y sus alrededores.

Además, el proyecto traerá consigo una serie de beneficios sobre todo dentro del ámbito socio-económico, por la generación de empleos en el entorno local, la demanda de bienes y servicios y el incremento de ingresos públicos por conceptos de permisos, licencias y pagos de impuestos derivados de las diferentes fases del proyecto.

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

Mediante la puesta en marcha del proyecto y el cumplimiento y perfeccionamiento de las medidas preventivas, de mitigación y compensación ambientales propuestas en el presente documento; así como del cumplimiento de las condicionantes emitidas por parte

de la SEMARNAT, se espera que en el Sistema Ambiental se mejore el equipamiento urbano, que las acciones a favor de la conservación del medio natural se ejecuten de acuerdo a lo señalado en el estudio y que el proyecto se ajuste a los lineamientos legales y normas aplicables vigentes para que de este modo el proyecto sea compatible con el manejo sustentable de los recursos naturales.

Una vez que haya concluido la construcción del proyecto en su totalidad y que las medidas de mitigación y de compensación se hayan ejecutado y perfeccionado, se logrará que los impactos más relevantes no se perpetúen en el Sistema Ambiental del proyecto y que al mediano plazo la zona del proyecto logre integrarse a la dinámica ambiental de la región.

Con la incorporación de especies vegetales nativas de la región en las áreas verdes del proyecto se contribuirá a la conservación y restauración a nivel de paisaje y los servicios ambientales.

Uno de los aspectos importantes en el Sistema Ambiental es la calidad visual del paisaje, en este sentido, es importante mencionar que durante la preparación del sitio y construcción del proyecto se verá disminuida la calidad visual del paisaje siendo recuperable la calidad paisajística en un corto plazo, de acuerdo a la aplicación de las medidas de mitigación correspondientes y de los procesos naturales y sociales actuantes.

VII.4 Pronóstico ambiental.

De este modo es que la ejecución del proyecto, tal como se manifiesta en el presente documento, traerá impactos mitigables y residuales recuperables al mediano y largo plazo, así como beneficios que redundarán en un desarrollo integral y sustentable dentro del Sistema Ambiental. Sin embargo, el aspecto fundamental para lograr esto, es generar conciencia entre el promovente del proyecto y los habitantes aledaños a la zona del proyecto, que perfeccionando las condiciones de trabajo y que a través de la difusión de una cultura ecológica y la responsabilidad que cada uno tenemos de sumarnos a la conservación y aprovechamiento sustentables de nuestros recursos naturales son esenciales para elevar considerablemente nuestra calidad de vida.

VII.5. Programa de manejo ambiental.

Un programa de manejo ambiental es el documento de control que contiene el conjunto de especificaciones técnicas que permite realizar el seguimiento de lo convenido en la Manifestación de Impacto Ambiental. Su objetivo general es el de establecer un sistema para controlar y garantizar el cumplimiento de las medidas preventivas, de mitigación o compensatorias declaradas en este documento técnico unificado y en el dictamen correspondiente, además de detectar los impactos no previstos en el mismo.

Es importante aclarar que en un estudio predictivo (como la presente MIA-P) siempre existe una dosis de incertidumbre, por lo que resulta necesario el control para verificar el valor de la respuesta positiva de las medidas, y si este no es suficiente o no se cumple, adoptar nuevas medidas o corregir las existentes.

La responsabilidad de controlar el cumplimiento del Programa de Vigilancia Ambiental es de la SEMARNAT, a través de la PROFEPA, mientras que su cumplimiento es responsabilidad del promovente, es decir, que este debe ejecutar o contratar a alguien que realice regularmente las inspecciones necesarias para detectar irregularidades en la ejecución del proyecto e informe de las mismas para que puedan ser subsanadas.

Para asegurar el cumplimiento de las medidas preventivas, de mitigación y/o compensación propuestas para el presente proyecto, se propone desarrollar el programa de manejo ambiental que a continuación se describe y la elaboración de la correspondiente Bitácora para el registro y seguimiento de las acciones que muestre las evidencias de cumplimiento y mejoramiento ambiental.

VII.6 Seguimiento y control.

En la siguiente tabla (1) se describen las actividades de manejo ambiental que deberá ser implementado durante las fases de preparación del sitio, construcción y operación del proyecto.

Tabla 1. Actividades de manejo para la protección del entorno de la zona del proyecto.

MEDIDA A CONTROLAR Y/O GARANTIZAR	MÉTODO VERIFICATIVO / PERIODICIDAD
VIGILANCIA DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA	
Se supervisará el correspondiente mantenimiento preventivo, programado y correctivo al que se debe someter la maquinaria y vehículos para evitar la emisión excesiva de gases contaminantes. Asimismo, se verificará que la maquinaria y camiones cuenten con sistemas eficientes de combustión. Esto en base a la NOM-041-SEMARNAT-1996 y NOM-045-SEMARNAT-2006.	Verificación de la bitácora (s) y observación visual. Bimestralmente
Se verificará que durante la ejecución del proyecto no se rebasen los límites permisibles de emisión de Partículas Suspensas Totales (PST) de acuerdo a la NOM-043-SEMARNAT-1993 y NOM-035-SEMARNAT-1993.	Verificación de acuerdo a la NOM-035-SEMARNAT-1993. Mensualmente.
VIGILANCIA DE LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA	
Se supervisará y verificará el desarrollo del programa de mantenimiento preventivo, programado y correctivo a los sistemas de escapes y motores, según sea el caso, de la maquinaria y vehículos con el fin de reducir la emisión excesiva de ruidos.	Revisión de bitácora. Mensualmente (NOM-081-ECOL-1994).
Verificar que los trabajadores que se encuentren directamente expuestos a afectaciones por ruido de maquinaria cuenten con equipo de protección contra ruido en buenas condiciones.	Observación visual. Mensualmente, sin previo aviso.
VIGILANCIA DE PROTECCIÓN DEL SUELO	
Sólidos y líquidos que contemple la reducción, el re-uso y el reciclaje, ello con la finalidad de evitar y mitigar la contaminación del suelo, aire y del paisaje.	Observación visual y revisión de bitácora. Mensualmente, sin previo aviso.
Verificar el óptimo funcionamiento de los contenedores destinados para la recolección y clasificación de los residuos sólidos no peligrosos. Asimismo, se revisarán los reportes o evidencias que comprueben la entrega de los residuos reciclables a centros de acopio o reciclaje.	Observación visual y revisión de bitácora. Bimestralmente, sin previo aviso.
Verificar que los restos vegetales, producto de la preparación del sitio, sean transportados y tratados en un área utilizada únicamente con este fin; además de verificar que no haya otro tipo de material que no sea orgánico en dicha área, con el fin de asegurar que toda la materia tratada sea utilizable como tierra vegetal durante la etapa de creación de las áreas verdes.	Observación visual. Mensualmente.
VIGILANCIA DE PROTECCIÓN DE LA VEGETACIÓN Y FLORA SILVESTRE	
Verificar que estén colocados y en buenas condiciones los	Observación visual.

mensajes alusivos a favor de la conservación de la vegetación remanente en puntos estratégicos y rutas de acceso establecidas.	Trimestralmente.
Se verificará que el deshierbe se lleve a cabo exclusivamente en la forma y superficies autorizadas. Al mismo tiempo, se comprobará que se estén rescatando y manteniendo en vivero y/o reubicando en lugares con condiciones óptimas para el desarrollo de las especies vegetales rescatas.	Observación visual. Mensualmente.
Verificar que la materia orgánica derivada del desmonte sea colectada en su totalidad y que sea tratada en el área designada para dicho fin. Además de verificar que en esta área no haya otro tipo de material que no sean restos vegetales.	Observación visual. Mensualmente.
VIGILANCIA DE PROTECCIÓN DE LA FAUNA SILVESTRE	
Se examinará que se hayan colocado los letreros alusivos a la protección por ley de la fauna silvestre; además de su mantenimiento.	Inspección ocular. Trimestralmente.
Se revisará y comprobará el correcto manejo, de ser el caso, de aquellas especies que sean rescatadas y trasladadas hacia sitios más seguros. Esto a través de la bitácora correspondiente; misma que deberá contener mínimamente la siguiente información: indicará el número por especie de animales rescatados, sitio de rescate y de liberación, fecha y observaciones adicionales.	Verificación de la bitácora correspondiente. Bimestralmente
VIGILANCIA DE PROTECCIÓN DEL PAISAJE	
A fin de impactar lo menos posible sobre la calidad visual del paisaje se supervisará que la zona permanezca limpia y los equipos y maquinaria que no se estén utilizando sean retirados del sitio.	Inspección ocular. Mensualmente

VIII. IDENTIFICACION DE LOS INSTRUMENTOS METODOLOGICOS Y ELEMENTOS TECNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACION SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES

VIII.1 Presentación de la información

IX.1.1 Cartografía

Se incluyen cartas temáticas en el documento.

VIII.1.2 Fotografías

En el documento se incluyen fotografías del predio, sus colindancias, método empleado, el tipo de vegetación y especies de flora y fauna observadas en el terreno.

VIII.1.3 Videos

No se incluyen videos.

VIII.2 Otros anexos

Se anexan documentos legales:

NO.	DOCUMENTOS
1	Copia simple de la escritura pública No. P.A. 7242 Volumen XLVII Tomo "A" del título de propiedad del predio en comento.
1A	Copia simple de la boleta de registro de propiedad del predio.
2	Copia simple de la Cédula de Identificación Fiscal de la C. Ana Cristina Sabin López.
3	Copia simple de la identificación Oficial con Fotografía (INE) de la C. Ana Cristina Sabin López.
4	Copia simple de la identificación Oficial con Fotografía (INE) del C. M. en Pl. Francisco Javier Pérez Navarrete, consultor ambiental.
5	Firmas de Responsabilidad.
6	Copia simple de la Constancia de Uso de Suelo Num. DGDUMAE/121/2021 del predio de mérito expedido por la Dirección General de Desarrollo Urbano, Medio Ambiente y Ecología del H. Ayuntamiento de Othón P. Blanco.
7	Copia simple de la Factibilidad de Suministro de Energía Eléctrica según Oficio Num. ZCHE-DPL0092/2022 otorgado por la Comisión Federal de Electricidad (CFE).
8	Copia simple de la Factibilidad de Suministro de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario según Oficio Num. CAPA/OPB/G/719/2022 otorgado por la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado (CAPA).
9	Copia simple del pago del impuesto predial del predio de mérito con expedido por el H. Ayuntamiento de Othón P. Blanco.
10	Planos y detalles constructivos del proyecto y Levantamiento topográfico.
11	Oficio de no requerimiento de Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales según Oficio Num. PFFPA/29.5/0026-2020 otorgada por la Procuraduría de Protección al Ambiente (PROFEPA).
12	Hoja simple del cálculo de pago de derechos
13	Original del Pago de Derechos y hoja de ayuda e-cinco
14	Manifestación de Impacto Ambiental en formato impreso (1 original y 2 copias).
15	Resumen Ejecutivo en formato impreso (1 original y 2 copias).
16	Medio magnético que contiene la MIA y su Resumen Ejecutivo (3 cd's).

Se anexan Estudios y Programas:

-  A. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.pdf
-  B. PROGRAMA DE RESCATE DE FLORA.pdf
-  C. PROGRAMA RESCATE FAUNA.pdf
-  D. PROGRAMA DE REFORESTACIÓN.pdf
-  E. ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELO.pdf

Se anexan planos relativos al desplante del proyecto:

-  CORTES PROYECTO MAHAHUAL.pdf
-  FACHADA PROYECTO MAHAHUAL.pdf
-  Plano Topográfico con coordenadas UTM del predio.pdf
-  PLANTA ARQUITECTONICA 1 PROYECTO MAHAHUAL.pdf
-  PLANTA ARQUITECTONICA 2 PROYECTO MAHAHUAL.pdf

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA.

Aguilera, H. N. 1958. Los Suelos. *En*. Los recursos naturales del sureste y su aprovechamiento. II parte. Tomo 2. ED. IMERNAR, México.

Cabrera, C. E; Sousa, S. M. y Téllez V. O. (1982). Imágenes de la Flora Quintanarroense. CIQRO. Chetumal, Quintana Roo. México. 222 pp.

Cervantes, F.A., A. Castro-Campillo & J. Ramírez-Pulido. 1994. Mamíferos terrestres nativos de México. *An. Inst. Biol., Univ. Nal. Autón. México, Ser. Zool.* 65:177-190.

Diario Oficial del 06 de Marzo del 2002. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección Ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestres-Categorías de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio - lista de especies en riesgo.

Durán, R; Campos, G; Trejo, J; Simá, P; May-Pat, F y Juan-Qui, M. (2000). Listado Florístico de la Península de Yucatán. CICY-PNUD-FMAM. Mérida, Yucatán. México. 259 pp.

Encarta, 2005. Enciclopedia Electrónica. Microsoft.

Escobar, N.A., 1981. Geografía General del Estado de Quintana Roo. Fondo de Fomento Editorial del Gobierno del Estado de Quintana Roo. ED. Bodoni, S.A. México, DF.

Espejel, I. 1986. La Vegetación de la Dunas Costeras de la Península de Yucatán. II. Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an, Quintana Roo. México. *Biótica* 11: 7-24.

FAO/UNESCO. 1971. Definición de la Unidad de Suelos para el mapa de suelos del Mundo Trad.

Flores, J. S y Espejel, C. I. 1994. Tipos de vegetación de la Península de Yucatán. *Etnoflora Yucatanense*. Universidad Autónoma de Yucatán. México. 135 pp.

Flores, J. S y Chan V.C. 2002. Guía Ilustrada de la Flora Costera Representativa de la Península de Yucatan. *Etnoflora Yucatanense*. Universidad Autónoma de Yucatán. México. 133 pp.

Flores Villela, O. 1993. Herpetofauna Mexicana. Special publication no 17. Carnegie Museum of natural History. Pittsburg 73 p.p.

Fredericksen, T y Mostacedo, B. 2000. Manual de métodos básicos de muestreo y análisis en ecología vegetal, del Proyecto de Manejo Forestal Sostenible (BOLFOR) financiado por USAID Y PL480 en convenio con el MDSP. Santa Cruz, Bolivia. 92 pp.

García, E. 1988. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. Instituto de Geografía. UNAM.

INEGI. 2002. Estudio hidrológico del estado de Quintana Roo. Gobierno del Estado de Quintana Roo. México. 79 pp.

INEGI 2001. XII Censo General de Población y Vivienda 2000, Sistema Contar 2000, versión 4.0.2, Instituto Nacional de Geografía, Informática y Estadística.

Instituto Nacional de Geografía Estadística e Informática (INEGI). Anuario Estadístico del Gobierno del Estado de Quintana Roo. H. Ayuntamiento Constitucional del Municipio Lázaro Cárdenas.

Instituto Nacional de Geografía Estadística e Informática (INEGI). 1988. Cuaderno Estadístico Municipal. Lázaro Cárdenas. Estado de Quintana Roo. XII.

Lee, J. C. 1996. The amphibians and reptiles of the Yucatán Península. Comstock Publishing Associates. Cornell University Press. 500pp.

Macario-Mendoza, P. A. 1990. La repoblación natural en una selva mediana subperennifolia en Quintana Roo bajo aprovechamiento forestal. Tesis de Maestría. Colegio de Postgraduados. Instituto de enseñanza e investigación en Ciencias Agrícolas, Chapingo, Mexico. 131 pp.

Merino, M y L. Otero. 1983. Atlas ambiental costero Puerto Morelos, Quintana Roo. Instituto de Ciencias de Mar y Limnología-Centro de Investigaciones de Quintana Roo. 80 pp.

UQROO, 2005. Programa estatal de Ordenamiento Territorial, Quintana Roo. En: Pagina UQROO. cemirn.uqroo.mx/uqroo/Pindex.htm.

Vovides, A. P. 1981. Lista Preliminar de Plantas Mexicanas Raras o en Peligro de Extinción. *Biótica* 6(2): 219-231.

Weidie, 1982. Lineaments of the Yucatan Peninsula and fractures of the central Quintana Roo Coast. In: GSA field trips No. 10. New Orleans Geological Society.

Yum Balam A.C., 1996. Estudios y acciones para determinar el Plan de Manejo del Área de Protección de Fauna y Flora Yum Balam y su zona de influencia. Reporte final al Instituto Nacional de Ecología.