



SEMARNAT

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES



2019

ASOCIACIÓN DE
EMILIANO ZAPATA

- I. **Unidad administrativa que clasifica:** Delegación Federal en el Estado de Quintana Roo.
- II. **Identificación del documento:** Se elabora la versión pública de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular, Bitácora número 23/MP-0180/03/19.
- III. **Las partes o secciones clasificadas:** La parte concerniente a número de teléfono celular de persona física, en páginas 12 y 13.
- IV. **Fundamento legal y razones:** La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en el artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP y 113, fracción I de la LFTAIP. Artículos séptimo fracción III y Trigésimo octavo de los Lineamientos Generales en Materia de Clasificación y Desclasificación de la Información, así como para la elaboración de Versiones Públicas. Por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.
- V. **Fecha de clasificación y número de acta de sesión:** Resolución **071/2019/SIPOT**, en la sesión celebrada el **11 de abril de 2019**.

VI. **Firma del titular:**

Biol. Araceli Gómez Herrera.

"CON FUNDAMENTO EN LO DISPUESTO POR EL ARTÍCULO 84 DEL REGLAMENTO INTERIOR DE LA SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES, EN SUPLENCIA, POR AUSENCIA DEL TITULAR DE LA DELEGACIÓN FEDERAL DE LA SEMARNAT EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO, PREVIA DESIGNACIÓN, FIRMA EL PRESENTE LA JEFA DE LA UNIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL ZONA NORTE" *

+OFICIO 01250 DE FECHA 28 DE NOVIEMBRE DE 2018.

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.

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y
RECURSOS NATURALES

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO
AMBIENTAL
MODALIDAD PARTICULAR (MIA-P)**

PROYECTO

HOTEL PALAPAS DEL SOL

PROMOVIDO POR

**HOLBOX HOTEL PALAPAS DEL SOL, S DE
R.L. DE C.V.**

LOCALIZADO EN

LOTE 04 Y LOTE 09, MANZANA 49 DE LA ZONA UNO DEL
POBLADO DE HOLBOX, MUNICIPIO DE LÁZARO
CÁRDENAS, ESTADO DE QUINTANA ROO

ELABORADO POR

RTA CONSULTORES AMBIENTALES SC.

MARZO 2019

ÍNDICE

CAPÍTULO I.- DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	9
I.1 DATOS GENERALES DEL PROYECTO.	9
I.1.1 Nombre del proyecto.....	9
I.1.2 Ubicación del proyecto	9
I.1.3 Duración del proyecto	10
I.1.4 Presentación de la documentación legal	10
I.2 PROMOVENTE.	10
I.2.1 Nombre o razón social	10
I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes.....	11
I.2.3 Nombre del representante legal.....	11
I.2.4 Dirección del representante legal para recibir notificaciones.....	11
I.3 RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. 11	
I.3.1 Nombre y Razón Social	11
I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes.....	11
I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio	12
I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio	12
CAPÍTULO II.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	13
II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO	13
II.1.1 Antecedentes.	13
II.1.2 Naturaleza del proyecto	16
II.1.3 Ubicación y dimensiones del proyecto.....	17
II.1.4 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.....	22
II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO	28
II.2.1 Programa de trabajo	36
II.2.2 Etapa de Preparación del sitio y construcción	36
II.2.3 Etapa de operación y mantenimiento	37
II.2.4 Etapa de abandono del sitio	37
II.2.5 Utilización de explosivos	37
II.2.6 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera	38
II.2.7. Generación de gases efecto invernadero	38
CAPÍTULO III.- VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL, Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO	39

III.1 ANÁLISIS DEL PROYECTO DENTRO DEL MARCO NORMATIVO.....	39
III.2 ANTECEDENTES.....	39
III.3 LEYES Y REGLAMENTOS.....	42
III.3.1 Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) y su Reglamento en Materia de Impacto Ambiental.....	42
III.3.2 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.....	43
III.3.4. Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. ...	44
III.4 PROGRAMAS DE ORDENAMIENTOS ECOLOGICOS.....	46
III.4.1 Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.....	46
III.4 NORMAS OFICIALES MEXICANAS.....	78
III.4.1. NOM-059-SEMARNAT-2010.....	79
III.5 ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS.....	99
III.4.1 Resumen del Programa de Manejo del Área Natural Protegida con Categoría de Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam.....	105
III.5 SITIOS RAMSAR.....	128
III.6 REGIONES PRIORITARIAS PARA LA CONSERVACIÓN (CONABIO: ARRIAGA <i>ET</i> <i>AL.</i> 2000).....	132
III.6.1 Regiones Hidrológicas Prioritarias.....	132
III.6.2 Regiones Marinas Prioritarias.....	139
CAPÍTULO IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.....	150
IV.1 DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL.....	150
IV.2 ANALISIS RETROSPECTIVO DE LA CALIDAD DEL SISTEMA AMBIENTAL.....	152
IV.3 CARACTERIZACIÓN Y ANALISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL.....	155
IV.3.1 Medio Abiótico.....	155
IV.3.2 Medio Biótico.....	173
IV.3.2. Fauna.....	180
IV.4 PAISAJE.....	189
IV.5. MEDIO SOCIOECONÓMICO.....	191
IV.6. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL.....	198
Medio Abiótico.....	199
Medio Biótico.....	200
Especies en NOM-059-SEMARNAT-2010.....	201
CAPÍTULO V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	203

V.1 INTRODUCCIÓN.....	203
V.2 IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	203
V.3 MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN DE IMPACTOS.....	214
V.4 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL.....	215
V.4.2 IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS POTENCIALES.....	219
V.4.3 MATRIZ DE VALORACIÓN.....	232
V.5 IMPACTOS RESIDUALES.....	237
CAPÍTULO VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	238
VI.1 MEDIDAS ESPECIFICAS.....	239
VI.2 MEDIDA DE COMPENSACIÓN AMBIENTAL.....	245
VI.3 SUPERVISIÓN AMBIENTAL.....	246
CAPÍTULO VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.....	248
VII.1 ANALISIS DE LOS ESCENARIOS DEL SISTEMA AMBIENTAL Y DEL PREDIO	248
VII.2 DESCRIPCIÓN DE LOS POSIBLES ESCENARIOS.....	251
VII.3 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....	253
CAPÍTULO VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN.....	254
VIII.1 VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE NORMATIVOS.....	254
VIII.2 CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL.....	255
VIII.2.1 MEDIO FÍSICO.....	255
VIII.2.2 MEDIO BIÓTICO.....	256
VIII.3 METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	256

INDICE DE FIGURA

Figura 1. Localización geográfica del proyecto.	9
Figura 2. Comparación del sitio inspeccionado por PROFEPA con relación a la ubicación real del Hotel Palapas del Sol.	18
Figura 3. Se muestra el plano georreferenciada del predio.	19
Figura 4. Ubicación geográfica del predio en relación a la isla de Holbox.	20
Figura 5. Plano de distribución de las obras e instalaciones del Hotel Palapas del Sol.	22
Figura 6. Se muestra la red de distribución de agua desde la zona continental hacia la isla de Holbox. (fuente: CONAGUA. Accesibilidad al agua limpia y saneamiento en el Área de protección de flora y fauna Yum balam, principalmente en la Isla de Holbox. http://www.senado.gob.mx/sgsp/respuestas/63/2/2017-08-23-1/CP2R2A_6102_SEGOB_CONAGUA.pdf).....	23
Figura 7. Se muestra los hidroneumáticos con los que cuenta el hotel.	24
Figura 8. Se muestra la condición de la PTAR del Holbox	25
Figura 9. Se muestra la instalación del registro del drenaje ubicado sobre la calle Kuka, colindante al predio del Hotel.	26
Figura 10. Se muestra fachada general del hotel palapas del sol.	30
Figura 11. Se muestra aspectos generales de la alberca.	30
Figura 12. Se muestra aspectos generales del asadero.	31
Figura 13. Se muestra aspectos generales de las palapas (edificios).	31
Figura 14. Se muestra plano de conjunto del proyecto	32
Figura 15. Se muestra un corte de la fachada trasera del proyecto.	33
Figura 16. Se muestra la distribución de las habitaciones el edificio 1.	33
Figura 17. Se muestra la distribución de las habitaciones el edificio 2.	34
Figura 18. Se muestra la distribución de las habitaciones el edificio 3.	34
Figura 19. Se muestra la distribución de las habitaciones el edificio 4.	35
Figura 20. Se muestra la distribución de las habitaciones el edificio 5.	35
Figura 21. Se muestra la distribución de las habitaciones el edificio 6.	36
Figura 22. Ubicación del predio en el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.	47
Figura 23. Se muestra un ejemplar de <i>Conocarpus erectus</i>	82
Figura 24. Se muestra un ejemplar de Iguana gris (<i>Ctenosaura similis</i>).	83
Figura 25. Ejemplar de manglar de predio.	85
Figura 26. Se muestra la vegetación de manglar de la Laguna Conil que colinda con el predio.	85
Figura 27. Ubicación del predio con respecto al APFy F Yum Balam.	105
Figura 28. Ubicación del predio con respecto a la subzonificación del APPFyF Yum Balam. ..	106
Figura 29. Ubicación del polígono del predio respecto al sitio Ramsar 1360.	129

El predio del proyecto se encuentra dentro de la Región Hidrológica Prioritaria 103, denominada Contoy, la cual cuenta con una extensión de 2,785.2 km ² (Figura 30).....	133
Figura 31. El proyecto se ubica dentro de la Región Hidrológica 103 Contoy	134
Figura 32. Ubicación del predio en RMP 62 Dzilam Contoy.....	140
Figura 33. El proyecto se ubica dentro de la RTP 146	144
Figura 34. Se muestra el Sistema Ambiental definido para el Hotel Palapas del Sol.....	152
Figura 35. Imágenes vía Google Earth Pro, se muestran áreas deterioradas que han perdido efectividad.	154
Figura 36. Se muestra la carta de unidades climáticas de México la cual según el INEGI el predio del proyecto Hotel Palapas del Sol cuenta con un clima Aw0(x') Tropical con lluvias en verano.....	156
Figura 37. Distribución mensual de temperatura y precipitación en la estación de Kantunilkin (2017).	158
Figura 38. De acuerdo con la carta de Unidades Geológicas del INEGI el predio del proyecto se encuentra inmerso en rocas de tipo Suelo litoral del cuaternario Q (li).	163
Figura 39. De acuerdo con la carta fisiográfica de México (INEGI) el Sistema Ambiental forma parte de la subprovincia fisiográfica Carso Yucateco.	164
Figura 40. De acuerdo con la carta edafológica del INEGI, al interior de la Isla de Holbox presenta 2 unidades edáficas, las cuales se describen en el siguiente orden.....	166
Figura 41. De acuerdo con la Carta de Cuencas Hidrológicas de México, el Sistema Ambiental se encuentra inmerso en la cuenca Quintana roo número 32.....	168
Figura 42. Vinculación del SA con la carta de escurrimiento superficial del INEGI.	169
Figura 43. Distribución espacial de las principales características y condiciones del acuífero subterráneo del SA.	170
Figura 44. Vulnerabilidad de contaminación del acuífero.....	171
Figura 45. Interacción del agua dulce y el agua de mar bajo condiciones de equilibrio.....	173
Figura 46. De acuerdo con la carta de vegetación y uso de suelo, el Sistema Ambiental se encuentra dentro de la categoría asignada como vegetación secundaria arbórea de manglar.	174
Figura 47. Carta de uso de suelo y vegetación elaborado a partir de la fotointerpretación de imágenes satélites de fecha obtenidas del software Sasplanet.....	175
Figura 48. Se observa la vegetación del sistema ambiental.....	177
Figura 49. En la Imagen se observa la especie <i>Rhizophora mangle</i> (Mangle rojo) ubicado en el sistema ambiental.	177
Figura 50. Se observa el Matorral costero que caracteriza al sistema ambiental del proyecto.	178
Figura 51. Imágenes de la vegetación registrada en el predio del proyecto.	179
Figura 52. Ejemplo de Aves con estatus de riesgo para la zona norte de Quintana Roo y la costa norte de Yucatán (imágenes de archivo).	182
Figura 53 Rutas migratorias de aves en México.....	183

Figura 54. Ejemplo de Herpetofauna <i>Ctenosaura similis</i> (Iguana rayadas) localizadas en el centro al norte de Quintana Roo (Imagen de archivo).....	184
Figura 55. Tortugas Marinas Localizadas en el Norte de Quintana Roo, con estatus amenazadas o en peligro de extinción que se encuentran (Imágenes de archivo).	185
Figura 56. Aves registradas en el predio y en sus colindancias: A) <i>Calidris minutilla</i> (Pijije playero) B) <i>Árdea alba</i> (Garza blanca), C) <i>Tringa flavipes</i> (Pata amarilla) D) <i>Larus argentatus</i> (Gaviota) E) <i>Tyrannus melancholicus</i> (Tirano tropical) F) <i>Vireo pallens</i> (Vireo manglero), (imágenes de archivo)	187
Figura 57. Imágenes de las aves registrada en las inmediaciones del predio del proyecto.....	188
Figura 58. Imagen de una Huella documentada de las inmediaciones del predio que por su forma se infiere que es de un Mamífero Tejon o Coatí (<i>Nasua narica</i>).	188
Figura 59. Imagen de iguana gris (<i>Ctenosaura similis</i>).....	188
Figura 60. Imagen panorámica tomada desde el Dron (RTA Consultores Ambientales 2019).	190
Figura 61. Imagen específica tomada desde el Dron (RTA Consultores Ambientales 2019)...	190
Figura 62. Carritos de golf utilizados como medio de transporte local.....	198

INDICE DE TABLA

Cuadro 1. Coordenadas de predio inspeccionado conforme a la Resolución Administrativa Número 0142/2018 emitida por la PROFEPA.....	18
Cuadro 2. Coordenadas de ubicación espacial del predio del proyecto.....	19
Cuadro 3. Características UGA 131.....	46
Cuadro 4. Acciones y criterios aplicables a la UGA 131.....	47
Cuadro 5. Criterios generales.....	48
Cuadro 6. Criterios y acciones específicas para la UGA 131.....	59
Cuadro 7. Criterios de regulación ecológica para las Islas.....	74
Cuadro 8. Normas Oficiales Mexicanas que le aplican al proyecto.....	78
Cuadro 9. Definiciones de los términos Especie amenazada, Especie bajo protección especial y Especie endémica de acuerdo con la Ley General de Vida Silvestre y la NOM-059-SEMARNAT-2010.....	79
Cuadro 10. Especie de fauna presente en el predio enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010 . A=Amenazada, NE= No Endémica.....	82
Cuadro 11. Comparativo de las principales directrices del Art. 60 TER de la LGVS y el numeral 4.0 de la NOM-022-SEMARNAT.....	86
Cuadro 12. Especificaciones 4.0 a 4.43 de la NOM-022-SEMARNAT-2003.....	88
Cuadro 13. Se indican las actividades permitidas y su vinculación con el proyecto.....	107
Cuadro 14. Se indican las actividades prohibidas y su vinculación con el proyecto.....	109
Cuadro 15. Ficha Técnica Yum Balam.....	129
Cuadro 16. Tipos y subtipos climáticos en el estado de Quintana Roo, de acuerdo con el Sistema de Clasificación de Köppen modificado por Garcia, y sus respectivas denominaciones equivalentes.....	158
Cuadro 17. El conjunto de suelos presentes en el Estado de Quintana Roo.....	165
Cuadro 18. Usos de suelo y vegetación de SA por superficies específicas.....	175
Cuadro 19. Listado faunístico del predio y del área de influencia.....	186
Cuadro 20. Datos de población en el Municipio de Lázaro Cárdenas 2010.....	191
Cuadro 21. Planteles educativos en el Municipio de Lázaro Cárdenas 2010.....	192
Cuadro 22. Panorama de derechohabientes en el Municipio de Lázaro Cárdenas 2010.....	192
Cuadro 23. Infraestructura Hotelera del Estado de Quintana Roo.....	196
Cuadro 24. Resumen de los factores abióticos analizados.....	199
Cuadro 25. Resumen de los factores bióticos analizados.....	200
Cuadro 26. Importancia del Impacto. Se indican las características que conforman la importancia del impacto, así como los valores que pueden adoptar cada una dependiendo de su grado de acción. Tomado de Conesa Fernández (1997).....	211
Cuadro 27. Elementos del ambiente susceptibles de recibir impactos ambientales. Se indican los elementos del ambiente susceptibles de recibir impactos, agrupados en dos sistemas: físico y socioeconómico.....	219

Cuadro 28. Impactos ambientales potenciales por etapa. Se indican los impactos ambientales potenciales identificados.	222
Cuadro 29. Matriz de calificación de impactos potenciales. Para cada impacto ambiental potencial identificado se presenta la matriz de calificación de su importancia con base en la metodología propuesta por Conesa (1997).....	233
Cuadro 29. Capacidad de recuperación de los impactos.	237
Cuadro 30. Panorama de derechohabientes en el Municipio de Lázaro Cárdenas 2010. 192	
Cuadro 31. Infraestructura Hotelera del Estado de Quintana Roo.	196
Cuadro 32. Resumen de los factores abióticos analizados.....	199
Cuadro 32. Resumen de los factores bióticos analizados.	200

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

I.1 DATOS GENERALES DEL PROYECTO.

I.1.1 Nombre del proyecto

“HOTEL PALAPAS DEL SOL” (El proyecto)

I.1.2 Ubicación del proyecto

El HOTEL PALAPAS DEL SOL se ubica en la Lote 04 y Lote 09, Manzana 49 de la Zona uno del poblado de Holbox, Municipio de Lázaro Cárdenas, Estado de Quintana Roo. (Figura 1).

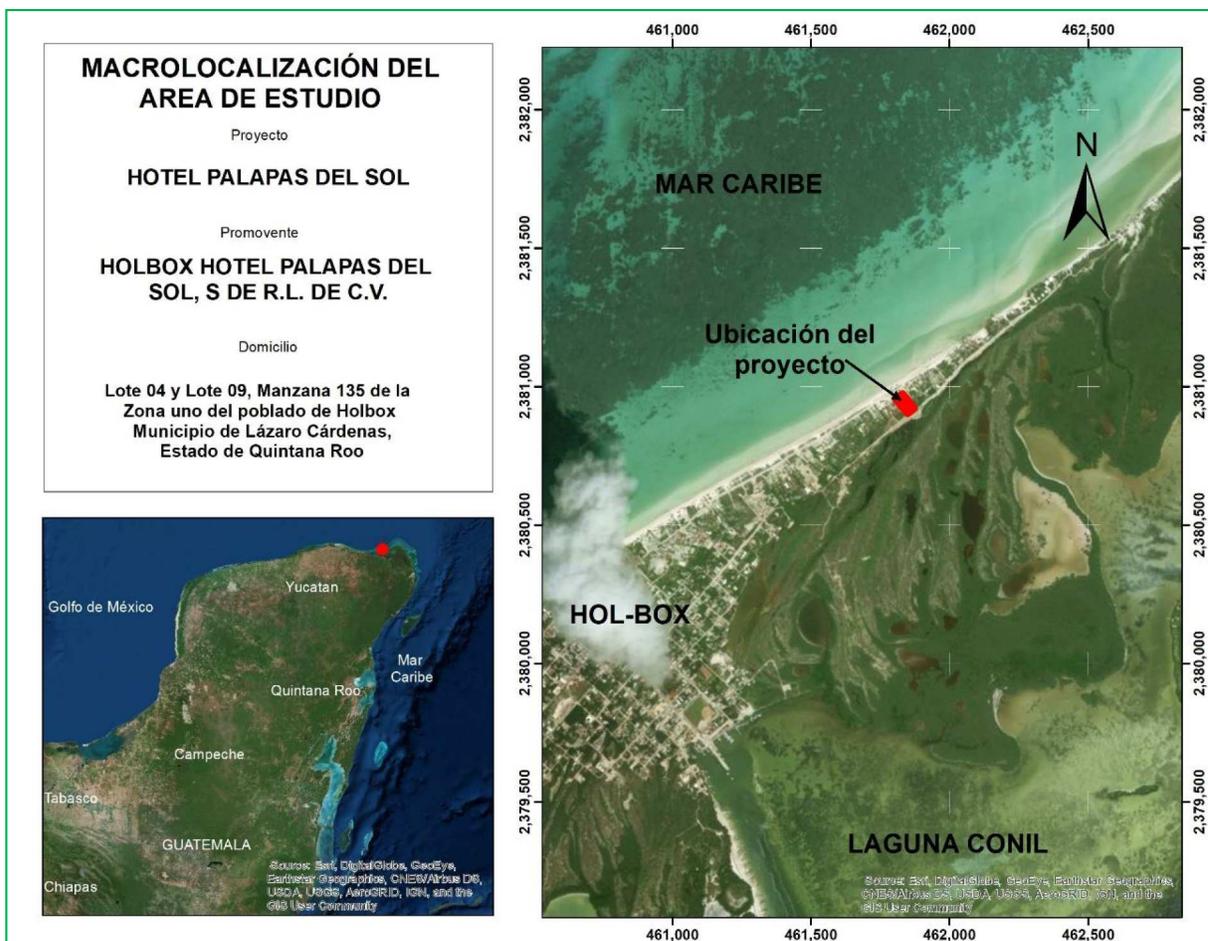


Figura 1. Localización geográfica del proyecto.

I.1.3 Duración del proyecto

La operación del proyecto se estima en 75 años; sin embargo, este tiempo puede variar dependiendo del mantenimiento que reciba el inmueble y sus instalaciones, así como de la calidad de los servicios que le sean proporcionados.

I.1.4 Presentación de la documentación legal

A continuación, se presenta la relación de la documentación legal que se adjunta a la presente MIA-P:

1. Pago de derechos correspondiente a la evaluación del Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular (MIA-P).
2. Escritura Pública Número 94, Volumen I, Tomo B de fecha 02 de mayo de 2017
3. Registro Federal del Contribuyente (RFC) de la empresa **HOLBOX HOTEL PALAPAS DEL SOL, S DE R.L. DE C.V.**
4. Identificación oficial de la **C. ADRIANA JACOBA MARGARETHA ODILIA BALTUS**, Gerente General de la persona moral **HOLBOX HOTEL PALAPAS DEL SOL, S DE R.L. DE C.V.**
5. Resolución Administrativa Número 0142/2018 emitida por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) Delegación Federal en el Estado de Quintana Roo de fecha 09 de agosto de 2018, dictado en autos del expediente administrativo número PFPA/29.3/2C.27.5/0071-18.
6. Contrato de arrendamiento entre el C. Juan Carlos Cámara Cámara y la empresa **HOLBOX HOTEL PALAPAS DEL SOL, S DE R.L. DE C.V.**

I.2 PROMOVENTE.

I.2.1 Nombre o razón social

La promovente del proyecto es la persona moral **HOLBOX HOTEL PALAPAS DEL SOL, S DE R.L. DE C.V.**, (la **promovente**), la cual es una empresa legalmente constituida en términos de la Escritura Pública Número 94, Volumen I, Tomo B de fecha 02 de mayo de 2017, pasada ante la fe del Lic. Alberto Martínez Albarrán, titular de la Notaría Pública Número 110 de la Zona Continental, del Municipio de Isla Mujeres, Estado de Quintana Roo. (**Anexo 2**)

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes

El Registro Federal de Contribuyentes de la promovente es **HHP1705021EA** de conformidad con la Cédula de Identificación Fiscal (**Anexo 3**)

I.2.3 Nombre del representante legal

La persona moral **HOLBOX HOTEL PALAPAS DEL SOL, S DE R.L. DE C.V.**, es el representada por la **C. ADRIANA JACOBA MARGARETHA ODILIA BALTUS** en su carácter de **Generante General (el representante)**, personalidad que se acredita en términos de la Escritura Pública Número 94, Volumen I, Tomo B de fecha 02 de mayo de 2017, pasada ante la fe del Lic. Alberto Martínez Albarrán, titular de la Notaría Pública Número 110 de la Zona Continental, del Municipio de Isla Mujeres, Estado de Quintana Roo. (**Anexo 2**). Por su parte, el **C. ADRIANA JACOBA MARGARETHA ODILIA BALTUS** se identifica mediante credencial de Residente Permanente con fotografía número 000000002320 expedida por el Instituto Nacional de Migración (**Anexo 4**).

I.2.4 Dirección del representante legal para recibir notificaciones

Av. Xphuhil, Número 18, Edificio B Alto, Interior 5, Supermanzana 26, Manzana 21, CP. 77510, Cancún, Quintana Roo. Teléfono de oficina (998) 256 9094, teléfono móvil [REDACTED] y correo electrónico: ecoarsa@ gmail.com

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

I.3.1 Nombre y Razón Social

La empresa **RTA Consultores Ambientales S.C.**, bajo la dirección del **M. en C. Roberto de la Torre Alegria** y con la participación del **Ecol. Marcos Rodríguez Córdova**, elabora la presente Manifestación de Impacto Ambiental Particular del proyecto **HOTEL PALAPAS DEL SOL**.

I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes

El Registro Federal de Contribuyentes de **RTA Consultores Ambientales S.C.**, es **RCA160512EX6**.

I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio

M. en C. Roberto de la Torre Alegria, quien cuenta con Cédula Profesional Número 511964 y Cédula Maestro en Ciencias Número 431240 (**Anexo 6**).

I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio

Av. Xphuhil, Número 18, Edificio B Alto, Interior 5, Supermanzana 26, Manzana 21, CP. 77510, Cancún, Quintana Roo. Teléfono de oficina (998) 256 9094, [REDACTED] y correo electrónico: ecoarsa@ gmail.com

CAPÍTULO II.- DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

A continuación, se describen las generalidades de los componentes que conforman el proyecto HOTEL PALAPAS DEL SOL.

II.1.1 Antecedentes.

La presente Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del proyecto HOTEL PALAPAS DEL SOL, promovido por la empresa HOLBOX HOTEL PALAPAS DEL SOL, S DE R.L. DE C.V, se deriva de la Resolución Administrativa Número 0142/2018 emitida por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) Delegación Federal en el Estado de Quintana Roo de fecha 09 de agosto de 2018, dictado en autos del expediente administrativo número PFPA/29.3/2C.27.5/0071-18 (Anexo), de manera específica a lo ordenado en el medida correctiva número TRES del Considerando VIII de la Resolución Administrativa en mención, misma que a la letra dice..

TRES.- En el caso de tener interés en la continuidad de las obras y actividades en una superficie de 843.03 metros cuadrados que se desarrollan en el proyecto ubicado entre las coordenadas UTM 16 Q $X_1:461958$ $Y_1:2381026$, $X_2:461979$ $Y_2:2381026$ y $X_3:461948$ $Y_2:2381030$, sobre la calle Paseo Kuka, localizada dentro del Área Natural Protegida con carácter de Área de Protección de Flora y Fauna, en la región conocida como Yum Balam, en la Isla de Holbox, Municipio de Lázaro Cárdenas, Estado de Quintana Roo, las cuales se encuentran circunstanciadas en el acta de inspección número PFPA/29.3/2C.27.5/0071-18 de fecha seis de mayo del año dos mil dieciocho, por ende para la permanencia de las mismas, deberá sujetarlas al procedimiento de evaluación del impacto ambiental, a fin de obtener la debida autorización en materia de impacto ambiental para la operación de las mismas expedidas por la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales en términos de lo previsto en los artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y 5 del Reglamento de dicha Ley en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

En ese orden de ideas, y para posibilitar la obtención de la autorización en materia de impacto ambiental, se le otorgan un término de 10 días hábiles de conformidad con el artículo 32 de la Ley Federal de Procedimientos Administrativos, contados a partir de que surta efecto la notificación de la presente resolución, a efecto de someterse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental respecto de la operación de las obras y actividades citadas, atendiendo lo previsto en el artículo 57 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, mismo que deberá dar

aviso por escrito a esta Delegación de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente en el Estado de Quintana Roo, en el términos concedido a efecto de que presente su pretensión.

Lo anterior a efecto, de que, en su caso, le sea otorgada la autorización respectiva para lo cual se le concede un plazo de 70 días posteriores a la presentación de dicha manifestación, con la salvedad de que, si la emisión de la resolución de evaluación de impacto ambiental se retardara, o se acordará alguna ampliación de plazo durante tal procedimiento, deberá acreditarlo ante esta autoridad.

Asimismo, tendrá la obligación de que al momento de presentar su manifestación de impacto ambiental en el capítulo de descripción del proyecto vengiera indicar a detalle todas las obras o actividades realizadas con anterioridad a la inspección respectiva y que hubiesen sido sancionadas en la presente resolución administrativa, así como también deberá de señalar la medida de restauración impuesta como medida correctiva por esa autoridad en la presente solución, para que así se establezca en el ambiente del ecosistema, en virtud de la ejecución de dicha medida....

De acuerdo a la Resolución Administrativa Número PFFPA/29.3/2C.27.5/0071-18, las obras y actividades que se pretende regularizar corresponden a las siguientes:

1).- Un edificio de dos niveles y un mirador, en la parte sureste, construida de concreto y mampostería, cimentado de concreto y postes de madera dura de la región con techo de concreto, en la parte superior se puede observar una palapa construida de madera dura de la región y de techo de huano, la cual ocupan una superficie aproximada de 161.00 m² (ciento sesenta y uno metros cuadrado).

2).- Un edificio de tres niveles, en la parte suroeste, construido y cimentado de concreto, con postes de madera dura de la región con techo de huano, el cual ocupa una superficie aproximada de 92.20 m² (noventa y dos puntos veinte metros cuadrados).

3).- Un edificio de tres niveles, en la parte central del predio, construido y cimentado de concreto, con postes de madera dura de la región con techo de huano; el cual ocupa una superficie aproximada de 189.00 m² (ciento ochenta y nueve metros cuadrados).

4).- Un edificio de tres niveles, en la parte noroeste, construido y cimentado de concreto, con postes de madera dura de la región con techo de huano, y el tercer nivel se puede observar que se encuentra en construcción el cual ocupa una superficie aproximada de 76.00 m² (setenta y seis metros cuadrados).

5).- Un edificio de dos niveles y un tercer nivel en construcción, en la parte noroeste, construido y cimentado de concreto, con postes de madera de madera dura de la región con techo de huano, en el primer nivel son habitaciones y se encuentra un cuarto de ropería, y el segundo hay habitaciones, el cual ocupa una superficie aproximada de 51.10 m² (cincuenta y un punto diez metros cuadrados).

6).- Un edificio principal de tres niveles y un tercer niveles, construido, y cimentado de concreto, con postes de madera dura de la región con techo de huano, en el primer nivel esta la

HOTEL PALAPAS DEL SOL
HOLBOX HOTEL PALAPAS DEL SOL, S DE R.L. DE C.V.,

recepción, restaurante, cocina, almacén, dos baños del lado noreste, dos baños de lado noroeste junto al área de lavandería, en el segundo nivel un área lounge y las habitaciones de los empleados que viven en el proyecto, en el tercer nivel un área de yoga y habitaciones de los empleados que viven en el proyecto, el cual ocupa una superficie aproximada de 161.00 m² (ciento sesenta y un metros cuadrados).

7).- Una piscina, construida en su totalidad de concreto, con escaleras, para el ingreso a la piscina, la cual ocupa una superficie aproximada de 73.80 m² (setenta y tres puntos ochenta metros cuadrados).

8).- Una palapa de estar elaborada con cuatro postes de madera dura de la región con un deck de madera con techo de huano, la cual ocupa una superficie aproximada de 6.83 m² (seis punto ochenta y tres metros cuadrados).

9).- Un área de asadero, construido de concreto el cual cuenta con lavamanos, un piloto de estufa, tanque de gas y parrilla; el cual ocupa una superficie total de 32.16 m² (treinta y dos puntos dieciséis metros cuadrados).

En resumen, se tiene lo siguiente:

No.	Concepto	Construcción, obras e instalaciones superficie (m ²)
1	Un edificio de dos niveles y un mirador	161.00 m ² (ciento sesenta y uno metros cuadrados)
2	Un edificio de tres niveles	92.20 m ² (noventa y dos punto veinte metros cuadrados);
3	Un edificio de tres niveles	189.00 m ² (ciento ochenta y nueve metros cuadrados);
4	Un edificio de dos niveles y un tercer nivel en construcción eles	76.00 m ² (setenta y seis metros cuadrados);
5	Un edificio de dos niveles	51.10 m ² (cincuenta y uno punto diez metros cuadrados).
6	Un edificio principal de tres niveles	161.00 m ² (ciento sesenta y uno metros cuadrados)
7	Una piscina	73.80 m ² (setenta y tres punto ochenta metros cuadrados).
8	Una palapa de estar	6.83 m ² (seis punto ochenta y tres metros cuadrados)
9	Un área de asadero	32.16 m ² (treinta y dos puntos dieciséis metros cuadrados);
Superficie total inspeccionada al momento de la presente visita de inspección		843.09 m²

En este sentido y con el objetivo de dar cumplimiento a lo señalado en la Resolución Administrativa Número 0142/2018 de manera específica a lo ordenado en la medida correctiva número TRES del Considerando VIII de la Resolución Administrativa en

mención, se somete al procedimiento de impacto ambiental ante esta Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, las actividades de operación y mantenimiento del HOTEL PALAPAS DEL SOL.

Es importante señalar que, si bien el HOTEL PALAPAS DEL SOL se encuentra dentro del Área Natural Protegida con carácter de Área de Protección de Flora y Fauna, en la región conocida como Yum Balam, cuya declaratoria fue publicada en el Diario Oficial de la Federación el 06 de junio de 1994.

El 05 de octubre de 2018 se publicó en el Diario Oficial de la Federación el ACUERDO por el que se da a conocer el Resumen del Programa de Manejo del Área Natural Protegida con Categoría de Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam, ubicada en el Municipio de Lázaro Cárdenas, Quintana Roo, este documento contiene entre otras cosas la zonificación del ANP y las políticas de manejo; así como las reglas administrativas que permiten o prohíben acciones dentro del ANP. En este sentido en la vinculación del proyecto con dichos instrumentos se ceñirá exclusivamente a las acciones de operación y de mantenimiento del **HOTEL PALAPAS DEL SOL** conforme lo estipula la Resolución Administrativa Número 0142/2018 emitida por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) Delegación Federal en el Estado de Quintana Roo de fecha 09 de agosto de 2018, dictado en autos del expediente administrativo número PFFPA/29.3/2C.27.5/0071-18.

II.1.2 Naturaleza del proyecto

HOTEL PALAPAS DEL SOL es un Desarrollo Turístico bajo la modalidad Servicio de Hotelería, cuyo diseño arquitectónico de bajo impacto combina elementos y materiales rústicos-locales con los que se ha construido entre los que se incluyen madera dura de la región, zacate y piedras calizas. Cuenta con los servicios básicos de energía eléctrica, agua potable y sistema para el tratamiento de aguas residuales.

Hotel Palapas del Sol cuenta con un total de 22 habitaciones distribuidas en 6 edificios tipos palapas de dos y tres niveles, además cuenta con área de piscina, y áreas operativas como recepción, cocinas, bodegas, cuarto de lavandería y palapas para esparcimiento de los huéspedes.

De acuerdo a la Resolución Administrativa Número PFFPA/29.3/2C.27.5/0071-18, las instalaciones del Hotel Palapas del Sol, son las siguientes:

1).- Un edificio de dos niveles y un mirador, en la parte sureste, construida de concreto y mampostería, cimentado de concreto y postes de madera dura de la región con techo de concreto, en la parte superior se puede observar una palapa construida de madera dura de la

región y de techo de huano, la cual ocupan una superficie aproximada de 161.00 m² (ciento sesenta y uno metros cuadrado).

2).- Un edificio de tres niveles, en la parte suroeste, construido y cimentado de concreto, con postes de madera dura de la región con techo de huano, el cual ocupa una superficie aproximada de 92.20 m² (noventa y dos puntos veinte metros cuadrados).

3).- Un edificio de tres niveles, en la parte central del predio, construido y cimentado de concreto, con postes de madera dura de la región con techo de huano; el cual ocupa una superficie aproximada de 189.00 m² (ciento ochenta y nueve metros cuadrados).

4).- Un edificio de tres niveles, en la parte noroeste, construido y cimentado de concreto, con postes de madera dura de la región con techo de huano, y el tercer nivel se puede observar que se encuentra en construcción el cual ocupa una superficie aproximada de 76.00 m² (setenta y seis metros cuadrados).

5).- Un edificio de dos niveles y un tercer nivel en construcción, en la parte noroeste, construido y cimentado de concreto, con postes de madera de madera dura de la región con techo de huano, en el primer nivel son habitaciones y se encuentra un cuarto de ropería, y el segundo hay habitaciones, el cual ocupa una superficie aproximada de 51.10 m² (cincuenta y un punto diez metros cuadrados).

6).- Un edificio principal de tres niveles y un tercer niveles, construido, y cimentado de concreto, con postes de madera dura de la región con techo de huano, en el primer nivel esta la recepción, restaurante, cocina, almacén, dos baños del lado noreste, dos baños de lado noroeste junto al área de lavandería, en el segundo nivel un área launge y las habitaciones de los empleados que viven en el proyecto, en el tercer nivel un área de yoga y habitaciones de los empleados que viven en el proyecto, el cual ocupa una superficie aproximada de 161.00 m² (ciento sesenta y un metros cuadrados).

7).- Una piscina, construida en su totalidad de concreto, con escaleras, para el ingreso a la piscina, la cual ocupa una superficie aproximada de 73.80 m² (setenta y tres puntos ochenta metros cuadrados).

8).- Una palapa de estar elaborada con cuatro postes de madera dura de la región con un deck de madera con techo de huano, la cual ocupa una superficie aproximada de 6.83 m² (seis punto ochenta y tres metros cuadrados).

9).- Un área de asadero, construido de concreto el cual cuenta con lavamanos, un piloto de estufa, tanque de gas y parrilla; el cual ocupa una superficie total de 32.16 m² (treinta y dos puntos dieciséis metros cuadrados).

II.1.3 Ubicación y dimensiones del proyecto

En este apartado se describen la ubicación física del predio y su superficie, así como las dimensiones del proyecto. Estas últimas corresponden a las obras e instalaciones sancionadas por la Resolución Administrativa Número 0142/2018, dictado en autos del expediente administrativo número PFPA/29.3/2C.27.5/0071-18.

II.1.3.1 Ubicación física del proyecto

De acuerdo a la resolución administrativa, **HOTEL PALAPAS DEL SOL** que corresponde al sitio inspeccionado por la PROFEPA corresponde al ubicado... *entre las coordenadas UTM 16 Q $X_1:461958$ $Y_1:2381026$, $X_2:461979$ $Y_2:2381026$ y $X_3:461948$ $Y_3:2381030$, sobre la calle Paseo Kuka, localizada dentro del Área Natural Protegida con carácter de Área de Protección de Flora y Fauna, en la región conocida como Yum Balam, en la Isla de Holbox, Municipio de Lázaro Cárdenas, Estado de Quintana Roo.*

Cuadro 1. Coordenadas de predio inspeccionado conforme a la Resolución Administrativa Número 0142/2018 emitida por la PROFEPA

Vértices	X	Y
V1	461958	2381026
V2	461979	2381026
V3	461948	2381030

No obstante a lo anterior, las obras circunstanciadas en la Resolución Administrativa Número 0142/2018 emitida por la PROFEPA de fecha 09 de agosto de 2018, dictado en autos del expediente administrativo número PFFA/29.3/2C.27.5/0071-18, corresponden a las del **HOTEL PALAPAS DEL SOL**, misma que en términos reales se ubica en la Lote 04 y Lote 09, Manzana 49 de la Zona uno del poblado de Holbox, Municipio de Lázaro Cárdenas, Estado de Quintana Roo y cuya superficie 1,989.19 m².



Figura 2. Comparación del sitio inspeccionado por PROFEPA con relación a la ubicación real del Hotel Palapas del Sol.

A continuación, se presentan las coordenadas del predio donde se ubica el **HOTEL PALAPAS DEL SOL** misma que corresponde al Lote 04 y Lote 09, Manzana 49 de la Zona

HOTEL PALAPAS DEL SOL
HOLBOX HOTEL PALAPAS DEL SOL, S DE R.L. DE C.V.,

uno del poblado de Holbox, Municipio de Lázaro Cárdenas, Estado de Quintana Roo, y cuya superficie 1,989.19 m², las cuales se encuentran expresadas en el sistema UTM (Universal Transversa de Mercador), referidas al DATUM WGS-84, Zona 16Q, Norte de México son las siguientes.

Cuadro 2. Coordenadas de ubicación espacial del predio del proyecto.

Vértices	X	Y
V1	461,830.82	2,380,972.77
V2	461,849.32	2,380,949.39
V3	461,854.35	2,380,943.37
V4	461,872.86	2,380,921.21
V5	461,848.83	2,380,901.79
V6	461,808.45	2,380,952.53

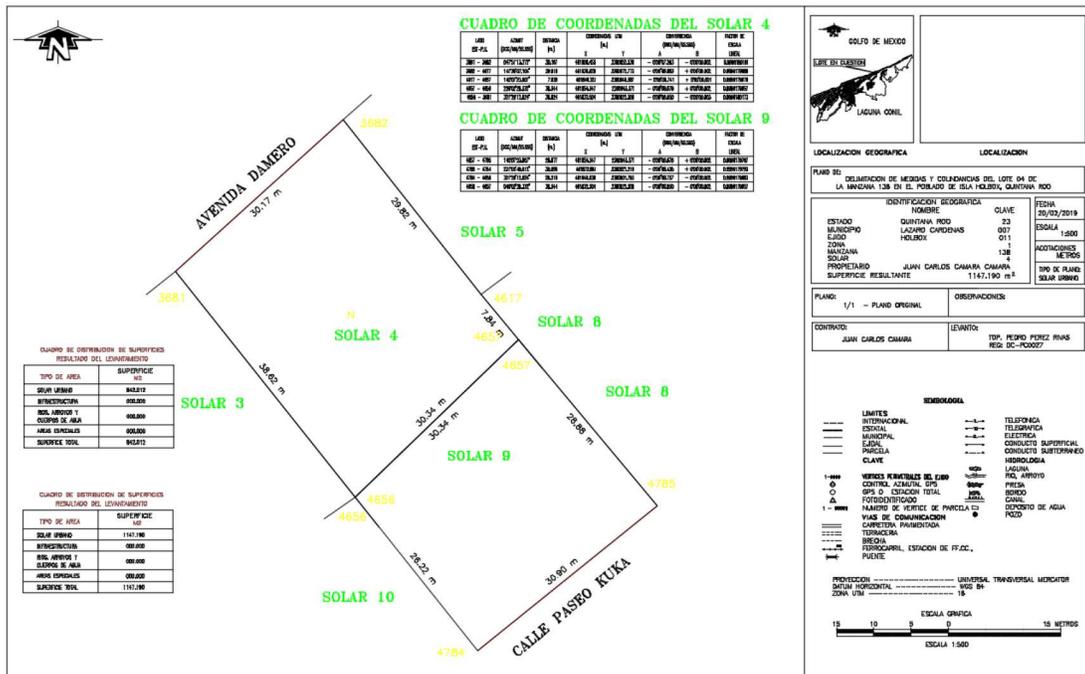


Figura 3. Se muestra el plano georreferenciado del predio.

HOTEL PALAPAS DEL SOL
HOLBOX HOTEL PALAPAS DEL SOL, S DE R.L. DE C.V.,

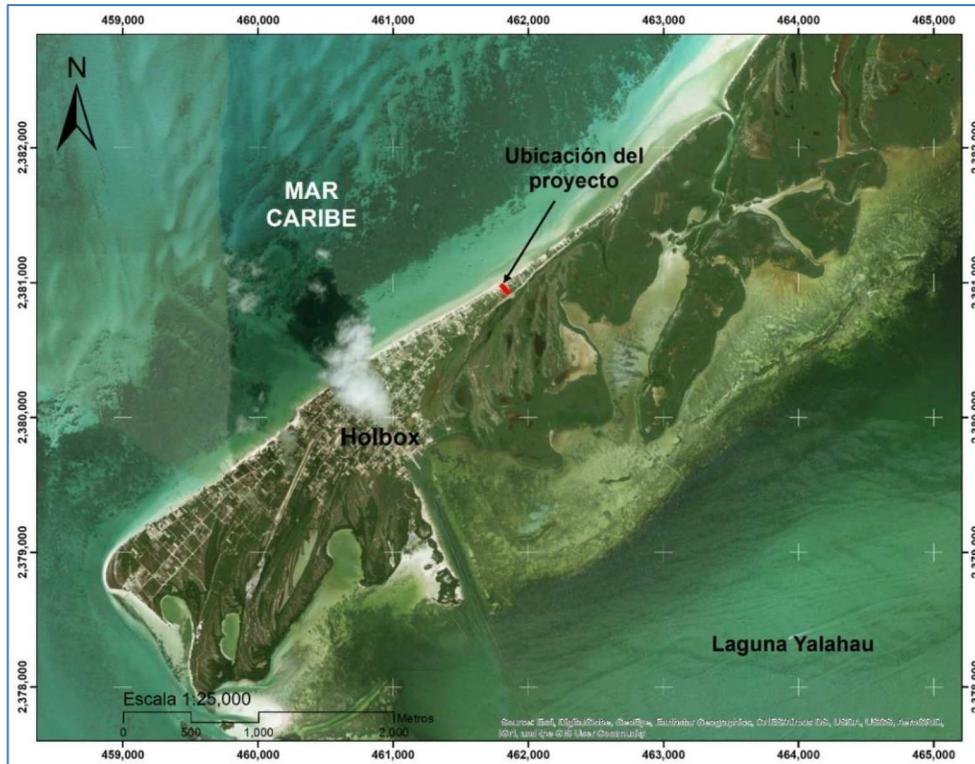


Figura 4. Ubicación geográfica del predio en relación a la isla de Holbox.

II.1.3.2 Dimensión y superficies del proyecto

Una vez hecha las aclaraciones de la ubicación real del HOTEL PALAPAS DEL SOL se determina que el predio cuenta con una superficie de 1,989.19 m². La superficie inspeccionada por la PROFEPA es de 843.09 m², que corresponde a la superficie total de las obras circunstanciadas en el sitio inspeccionado. En el cuadro siguiente se presentan las obras e instalaciones con sus respectivas superficies inspeccionadas por PROFEPA:

No.	Concepto	Superficie (m ²)
1	Un edificio de dos niveles y un mirador	161.00
2	Un edificio de tres niveles	92.20
3	Un edificio de tres niveles	189.00
4	Un edificio de dos niveles y un tercer nivel en construcción	76.00
5	Un edificio de dos niveles	51.10
6	Un edificio principal de tres niveles	161.00
7	Una piscina	73.80
8	Una palapa de estar	6.83
9	Un área de asadero	32.16
Superficie total		843.09

El total de la superficie inspeccionada por la PROFEPA corresponde al 42.38% (843.09 m²) de la superficie total del predio, de los cuales 737.13 m² corresponden a obras techadas y 105.96 m² corresponde a obras no techadas. La superficie restante, corresponden a una superficie de 1,065.77 m² de áreas libres corresponden a suelo arenoso donde se permite la infiltración con algunas plantas principalmente palmas de cocos y 80.33 m² de área ajardinadas. En el cuadro se presenta el resumen de las áreas del HOTEL PALAPAS DEL SOL:

Obras e instalaciones	Superficie	
	Metros cuadrados (m ²)	Porcentaje (%)
Superficies de obras techadas*	737.13	37.06%
Superficies de obras no techadas*	105.96	5.33%
Superficie de áreas ajardinadas	80.33	4.04%
Superficie de áreas libres (permeables) con suelo natural	1,065.77	53.58%
Total	1,989.19	100

*superficies de las obras sancionadas por PROFEPA.

HOTEL PALAPAS DEL SOL
HOLBOX HOTEL PALAPAS DEL SOL, S DE R.L. DE C.V.,

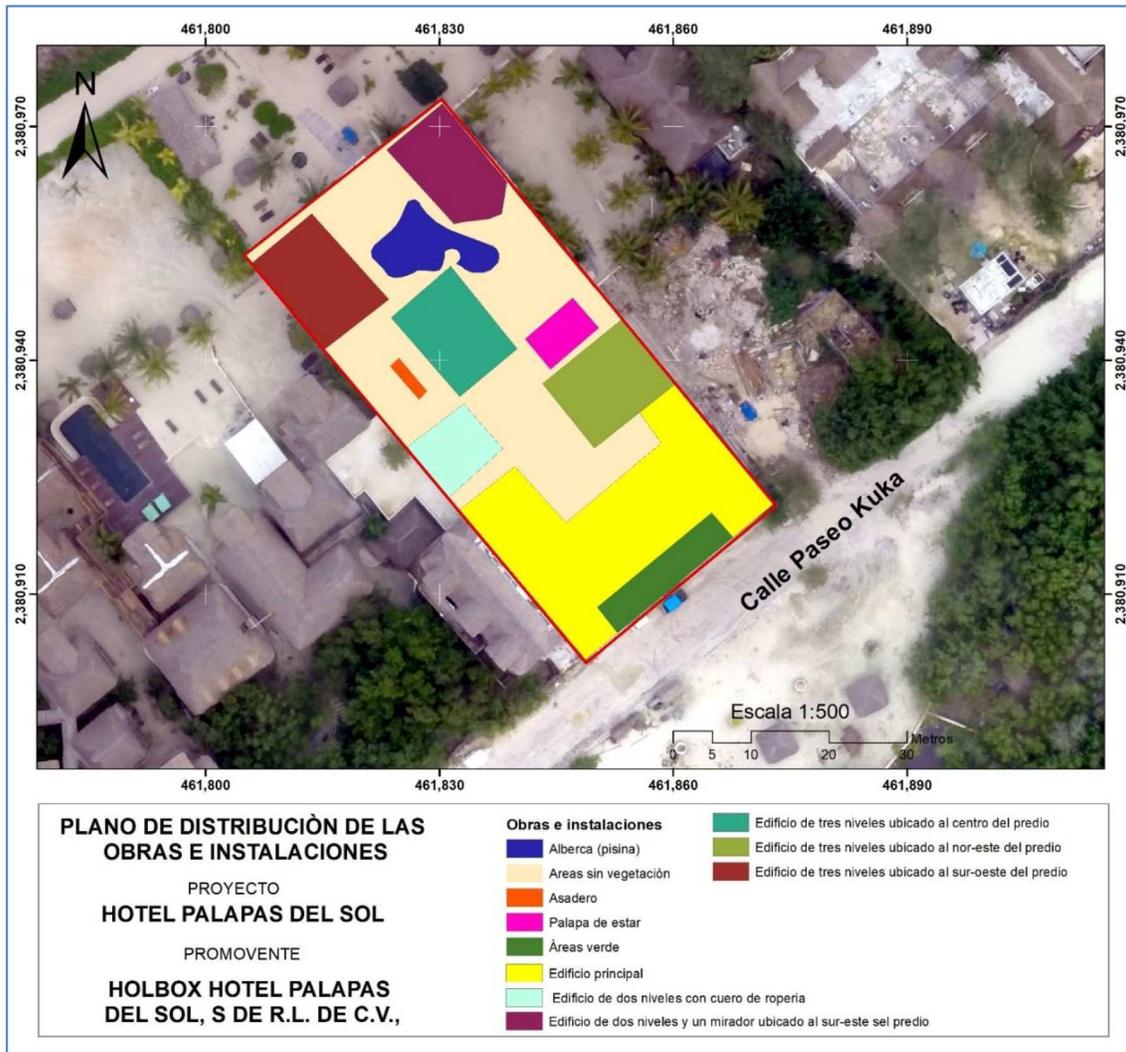


Figura 5. Plano de distribución de las obras e instalaciones del Hotel Palapas del Sol.

II.1.4 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

En la operación y mantenimiento del **HOTEL PALAPAS DEL SOL** se requieren de los siguientes servicios:

Energía eléctrica: El suministro eléctrico lo realizará a través de la red eléctrica ubicada al pie del predio, misma que es suministrada por la CFE. Se anexa al presente recibo de energía eléctrica emitida por la CFE.

Telefonía: El servicio de telefonía es proporcionado por la empresa Teléfonos de México S. A. de C. V., la cual cuenta con red de fibra óptica en la zona.

Agua: El sitio cuenta con dotación de agua potable a cargo de la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Estado de Quintana Roo (CAPA). Cabe señalar que el agua con el cual se abastece a la isla de holbox, esta es importada desde la zona continental del poblado de chiqiila, donde se ubica la zona de captación de agua subterránea que se localiza a 19 kilómetros de la isla. El agua se hace llegar por medio de una red de tubería que atraviesa la laguna Conil y se bombea desde la zona de pozo hasta el taque de almacenamiento ubicada en la Isla de Holbox, para posteriormente enviarla a la red de distribución de la Isla.

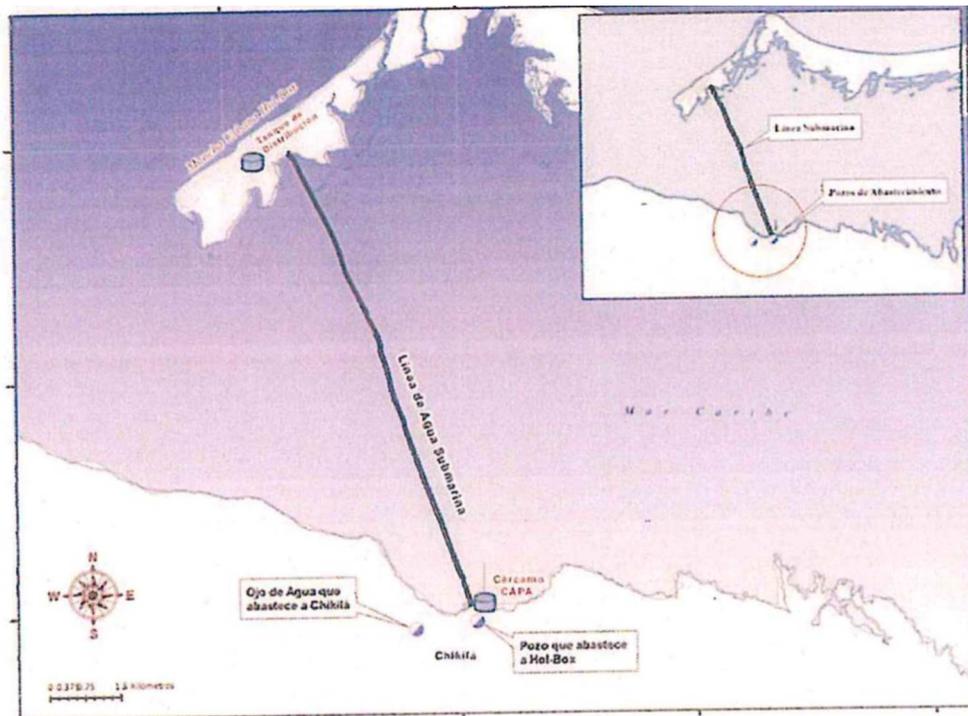


Figura 6. Se muestra la red de distribución de agua desde la zona continental hacia la isla de Holbox. (fuente: CONAGUA. Accesibilidad al agua limpia y saneamiento en el Área de protección de flora y fauna Yum balam, principalmente en la Isla de Holbox. http://www.senado.gob.mx/sgsp/respuestas/63/2/2017-08-23-1/CP2R2A_6102_SEGOB_CONAGUA.pdf)

EL agua es almacenada en una cisterna para después ser distribuidas a las habitaciones del hotel y áreas operativas mediante una red interna que cuenta con un sistema de hidroneumáticos, el cual inyecta presión (aire) a las tuberías, haciendo mayor eficiente el aprovechamiento del agua, lo que se traduce un ahorro en el consumo de agua.



Figura 7. Se muestra los hidroneumáticos con los que cuenta el hotel.

De acuerdo con los recibos de agua emitida por la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Estado de Quintana Roo, al mes el hotel mantiene un consumo promedio aproximado de 343 m³ de agua, lo que representa un consumo de 11.43 m³/día (anexa copia de recibo de agua).

Como parte de las estrategias para minimizar y optimizar el consumo de agua potable que se requiere en la operación del HOTEL PALAPAS DEL SOL, proponen diseñar un Programa Integral para el Manejo, optimización y aprovechamiento del agua, mismo que será presentado a esta Secretaria una vez que emita la autorización de impacto ambiental correspondiente, por lo que se solicita este sea condicionado. Este Programa establecerá acciones y mecanismos para la reutilización de las aguas grises y jabonosas, así como las aguas tratadas; también contemplará la colocación de infraestructura para la captación de agua pluvial, así como la sustitución de equipos ahorradores de agua y políticas para el manejo adecuado del vital líquido.

Drenaje: En la operación del proyecto las aguas residuales que se generan en las habitaciones, áreas comunes y operativas del Hotel, son canalizadas a la red interna del proyecto para su tratamiento en la PTAR del Hotel.

La Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) del Hotel, emplea un sistema de tres etapas; la primera fase implica el uso de microorganismos bacterianos los culés se encargan de la degradación de la materia; en la segunda fase, el efluente atraviesa por filtros de carbón activados con la finalidad de filtrar el agua para atrapar compuestos de tipo orgánicos; la tercera fase implica el uso de un filtro con luz ultravioleta utilizado para eliminar bacterias. Las aguas tratadas son almacenadas en una cisterna hermética con capacidad de 50 m³, misma que es recolectada por una empresa junto con los lodos derivados de los procesos de tratamiento. Se anexan a la presente facturas del retiro de las aguas tratadas y de los lodos. Es importante que con esta acción se evita

que las aguas residuales que se generan en la operación del hotel se filtren al subsuelo, evitando con esto que se genere contaminación al acuífero por disposición de aguas residuales.

Hol-box cuenta con una red de drenaje de aguas residuales la cual solo atiende la demanda de la "zona centro" (primer cuadro de la localidad), misma que es canalizada a la Plata de Tratamiento basada en el sistema de lodos activados misma que opera desde el año 2005 cuya capacidad es de 5Lps, no obstante, el incremento en los números de visitante que ha tenido la isla en los últimos año ha generado que este servicio se vea rebasado; por lo que las autoridades competente han realizado la ampliación del drenaje mediante la instrumentación del proyecto Ampliación y Rehabilitación del sistema de alcantarillado sanitario y tratamiento de aguas residuales de Holbox, Municipio de Lázaro Cárdenas, Quintana Roo del Programa para la Modernización de los Organismos Operadores de Agua (PROMAGUA) 2017. Este programa impulsado por el Gobierno del Estado de Quintana Roo, tiene como eje principal cinco grandes rubros:

1. la ampliación del sistema de recolección por vacío,
2. la rehabilitación de las redes de vacío existentes,
3. la rehabilitación de la planta de vacío y
4. la rehabilitación de la planta de tratamiento de aguas r residuales
5. la ampliación de la capacidad de la planta de tratamiento de aguas residuales



Figura 8. Se muestra la condición de la PTAR del Holbox

Es importante mencionar que actualmente en la zona se ha instalado la red de drenaje municipal, dejando a pie del predio las instalaciones correspondientes para conectarse a dicha red una vez que la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Estado de Quintana Roo (CAPA) inicie la operación como parte del sistema de alcantarillado sanitario y tratamiento de aguas residuales de Holbox. Las aguas que se canalicen a

sistema de alcantarillado deberán de dar cumplimiento a la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996 y NOM-002-SEMARNAT-1996., por lo que la promovente deberá de realizar los análisis de calidad de agua correspondiente ante una empresa acreditada.



Figura 9. Se muestra la instalación del registro del drenaje ubicado sobre la calle Kuka, colindante al predio del Hotel.

Recolección de residuos: En la operación del hotel se generan residuos sólidos urbanos, de manejo especial y residuos peligrosos, cuyo manejo y disposición final se describirán en el Programa de Manejo de Residuos que se anexa al presente MIA-P.

Es importante señalar que en los últimos años la recolección de los residuos que genera el hotel ha estado a cargo de H. Ayuntamiento de Lázaro Cárdenas, sin embargo, debido al incremento en el número de visitantes que tiene la Isla de Holbox, la generación de residuos se ha incrementado de manera importante. Esto ha generado que el servicio de recolección que brinda el Municipio se ve a rebasado, generando con ello problemas serios en la Isla. Conscientes de esta problemática, y a raíz de la visita realizada por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), a partir de mes de enero de 2019 HOTEL PALAPAS DEL SOL estableció relación comercial con empresa recolectoras de residuos autorizadas por la Secretaria de Ecología y Medio Ambiente del Estado de Quintana Roo (SEMAQROO).

Para el caso de residuos sólidos urbanos el C. Juan Cob Canche, actualmente inscrito en Padrón de Recolectores de la Secretaría de Ecología y Medio Ambiente del Estado de Quintana Roo y con Clave de Registro SEMA/SPAPT/DRS/R-001/2019 otorgada a través del Oficio Número SEMA/DS/0182/2019 de fecha 14 de enero de 2019., realizará la recolección de residuos reciclables tales como Aluminio, Cartón-Papel, Tetrapack, Plásticos (PET, PEAD, PEDB, Playo y Plásticos duros), Vidrio, Metales Ferrosos y Metales

No Ferrosos, también realizará el retiro de residuos orgánicos tales como residuos de jardinería, alimentos frutas, verduras, cascaras entre otros; así como los residuos inorgánicos no reciclables (basura general). Estos residuos serán recolectados por lo menos dos veces a la semana y el recolector se encargará de darle el destino final a dichos residuos. Se presenta carta de relación comercial y copia de la autorización vigente emitida por la Secretaría de Ecología y Medio Ambiente del Estado de Quintana Roo. (Anexo)

Para el caso de los residuos de manejo especial, principalmente Aceite vegetal usado, Grasas producto de la limpieza de la trampa de grasa y el lodo provenientes del tratamiento de aguas residuales., el C. Cristian Sánchez Rodríguez, misma que se encuentra actualmente inscrito en el Padrón de Recolectores de la Secretaría de Ecología y Medio Ambiente del Estado de Quintana Roo y con Clave de Registro SEMA/SPAPT/DRS/R-035/2018 otorgada a través del Oficio Número SEMA/DS/3529/2018 de fecha 05 de noviembre de 2018., realizará la recolección de residuos estos residuos serán recolectados por lo menos una vez al mes y el recolector se encargará de darle el destino final a dichos residuos. Se presenta carta de relación comercial y copia de la autorización vigente emitida por la Secretaría de Ecología y Medio Ambiente del Estado de Quintana Roo (Anexo)

Las aguas residuales que se acumulan en la cisterna son retirados por la empresa Saniplus Servicios Sanitarios S. de R.L, con nombre comercial Saniplus (se anexa factura por prestación de servicios.

Si bien los residuos peligrosos que actualmente se generan en el HOTEL PALAPAS DEL SOL son pocos, como parte de las medidas de prevención propuesta en la presente MIA-P, se ha establecido la colocación de un área con contenedores herméticos libre de fuga y rotulados dentro de la bodega del hotel para el acopio de los mismos. Los residuos serán acopiados hasta por un máximo de 6 meses conforme lo establece la Ley General Para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, y serán entregados a una empresa autorizada por la SEMARNAT para la recolección, transporte y disposición final de residuos peligrosos.

Con la participación de las empresas que se encargarán de recolectar los residuos que se generen en la operación del Hotel, se busca en primera instancia los siguientes objetivos.

1.- Minimizar cualquier acción que genere la contaminación del suelo y subsuelo, así como de manto freático.

2.- Dar destino final adecuado a los diferentes residuos que se generan en la operación del hotel.

3.- Coadyuvar a ser más eficaz el servicio de recolección de residuos que brinda el H. Ayuntamiento de Lázaro Cárdenas en la Isla de Holbox y con ellos saturar el servicio. Estas acciones se ajustan a las disposiciones establecidas en el ACUERDO por el que se da a conocer el Resumen del Programa de Manejo del Área Natural Protegida con Categoría de Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam, ubicada en el Municipio de Lázaro Cárdenas, Quintana Roo, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 05 de octubre de 2018., considerando que están en caminadas a cumplir con las reglas administrativas establecidas en el Programa de Manejo.

II.2 Características particulares del proyecto

En la operación y mantenimiento del HOTEL PALAPAS DEL SOL, se cuenta con un total de 22 habitaciones distribuidas en 6 edificios tipos palapas de dos y tres niveles, además cuenta con área de piscina, y áreas operativas como recepción, cocinas, bodegas, cuarto de lavandería y palapas para esparcimiento de los huéspedes.

De acuerdo con el Resolución Administrativa Número 0142/2018 emitida por la PROFEPA de fecha 09 de agosto de 2018, dictado en autos del expediente administrativo número PFPA/29.3/2C.27.5/0071-18, las instalaciones del Hotel Palapas del Sol, son las siguientes:

1).- Un edificio de dos niveles y un mirador, en la parte sureste, construida de concreto y mampostería, cimentado de concreto y postes de madera dura de la región con techo de concreto, en la parte superior se puede observar una palapa construida de madera dura de la región y de techo de huano, la cual ocupan una superficie aproximada de 161.00 m² (ciento sesenta y uno metros cuadrado).

2).- Un edificio de tres niveles, en la parte suroeste, construido y cimentado de concreto, con postes de madera dura de la región con techo de huano, el cual ocupa una superficie aproximada de 92.20 m² (noventa y dos puntos veinte metros cuadrados).

3).- Un edificio de tres niveles, en la parte central del predio, construido y cimentado de concreto, con postes de madera dura de la región con techo de huano; el cual ocupa una superficie aproximada de 189.00 m² (ciento ochenta y nueve metros cuadrados).

4).- Un edificio de tres niveles, en la parte noroeste, construido y cimentado de concreto, con postes de madera dura de la región con techo de huano, y el tercer nivel se puede observar que se encuentra en construcción el cual ocupa una superficie aproximada de 76.00 m² (setenta y seis metros cuadrados).

5).- Un edificio de dos niveles y un tercer nivel en construcción, en la parte noroeste, construido y cimentado de concreto, con postes de madera de madera dura de la región con techo de huano, en el primer nivel son habitaciones y se encuentra un cuarto de ropería, y el segundo hay habitaciones, el cual ocupa una superficie aproximada de 51.10 m² (cincuenta y un punto diez metros cuadrados).

6).- Un edificio principal de tres niveles y un tercer niveles, construido, y cimentado de concreto, con postes de madera dura de la región con techo de huano, en el primer nivel esta la recepción, restaurante, cocina, almacén, dos baños del lado noreste, dos baños de lado noroeste junto al área de lavandería, en el segundo nivel un área lounge y las habitaciones de los empleados que viven en el proyecto, en el tercer nivel un área de yoga y habitaciones de los empleados que viven en el proyecto, el cual ocupa una superficie aproximada de 161.00 m² (ciento sesenta y un metros cuadrados).

7).- Una piscina, construida en su totalidad de concreto, con escaleras, para el ingreso a la piscina, la cual ocupa una superficie aproximada de 73.80 m² (setenta y tres puntos ochenta metros cuadrados).

8).- Una palapa de estar elaborada con cuatro postes de madera dura de la región con un deck de madera con techo de huano, la cual ocupa una superficie aproximada de 6.83 m² (seis puntos ochenta y tres metros cuadrados).

9).- Un área de asadero, construido de concreto el cual cuenta con lavamanos, un piloto de estufa, tanque de gas y parrilla; el cual ocupa una superficie total de 32.16 m² (treinta y dos puntos dieciséis metros cuadrados).

Las obras e instalaciones antes descrita son las que a la fecha de la visita de inspección realizada ya se encontraban en operación y que de acuerdo con la Resolución Administrativa Número 0142/2018.

A continuación, se presenta una serie de imágenes del Hotel Palas del Sol:

HOTEL PALAPAS DEL SOL
HOLBOX HOTEL PALAPAS DEL SOL, S DE R.L. DE C.V.,



Figura 10. Se muestra fachada general del hotel palapas del sol.



Figura 11. Se muestra aspectos generales de la alberca.

HOTEL PALAPAS DEL SOL
HOLBOX HOTEL PALAPAS DEL SOL, S DE R.L. DE C.V.,



Figura 12. Se muestra aspectos generales del asadero.



Figura 13. Se muestra aspectos generales de las palapas (edificios)

A continuación, se presenta el plano de conjunto del proyecto:

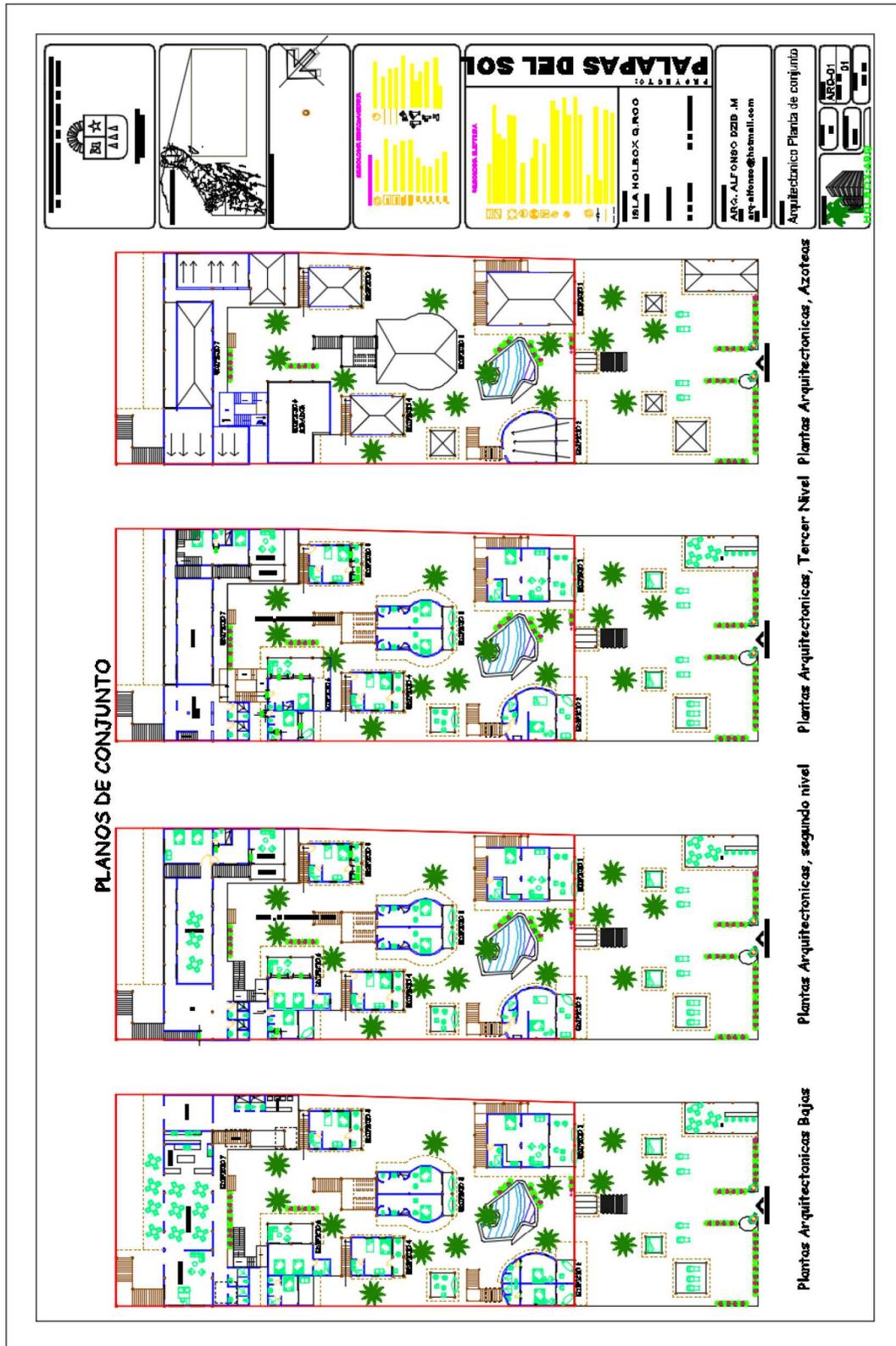


Figura 14. Se muestra plano de conjunto del proyecto. Predio polígono rojo



Figura 15. Se muestra un corte de la fachada trasera del proyecto

A continuación, se presentan cortes de la distribución de los niveles de cada edificio

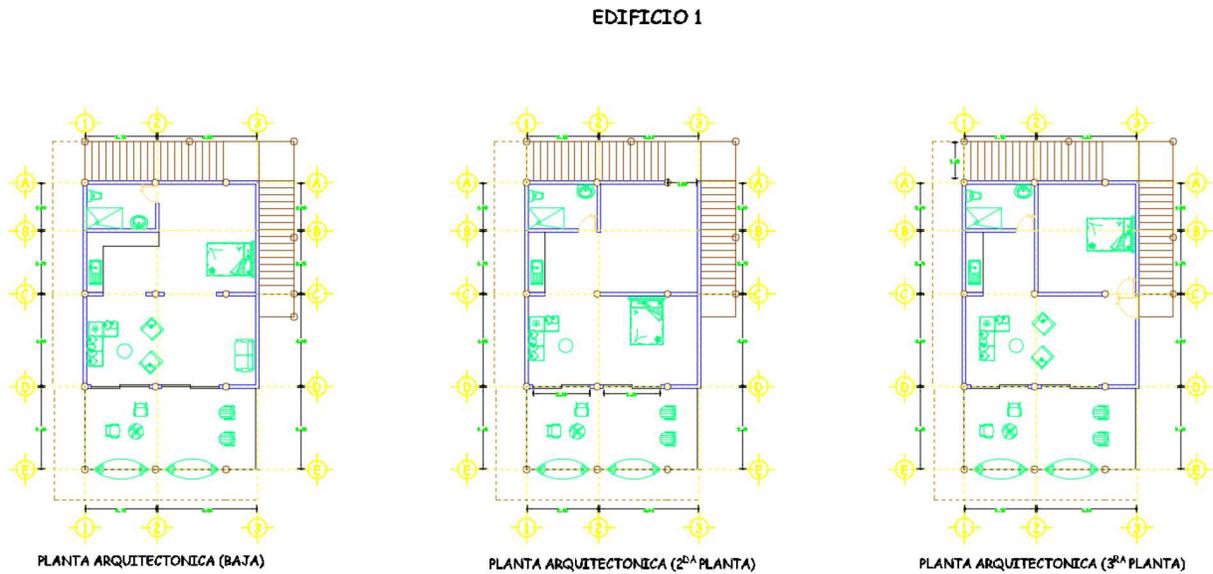


Figura 16. Se muestra la distribución de las habitaciones el edificio 1.

EDIFICIO 2

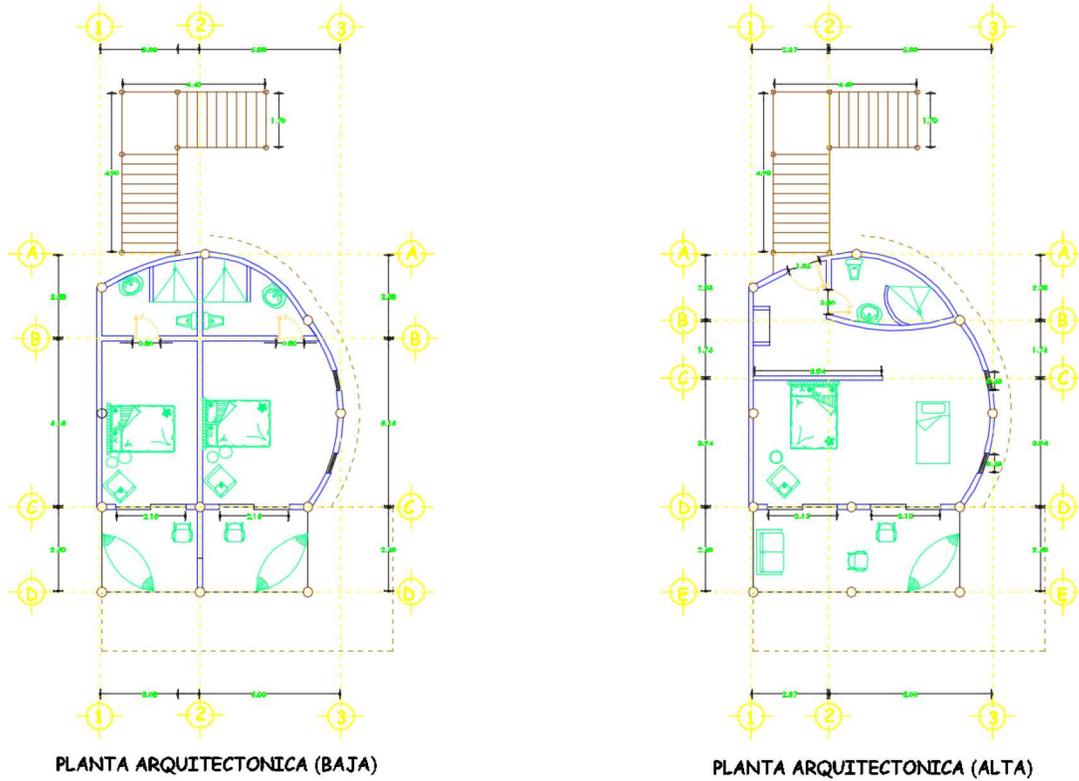


Figura 17. Se muestra la distribución de las habitaciones el edificio 2.

EDIFICIO 3

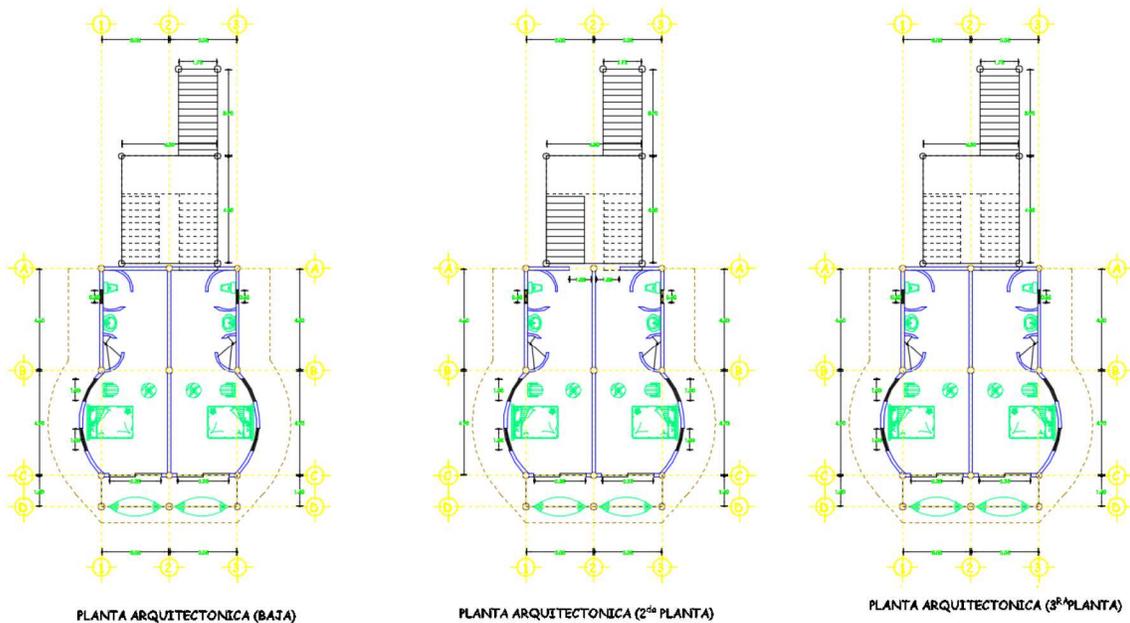
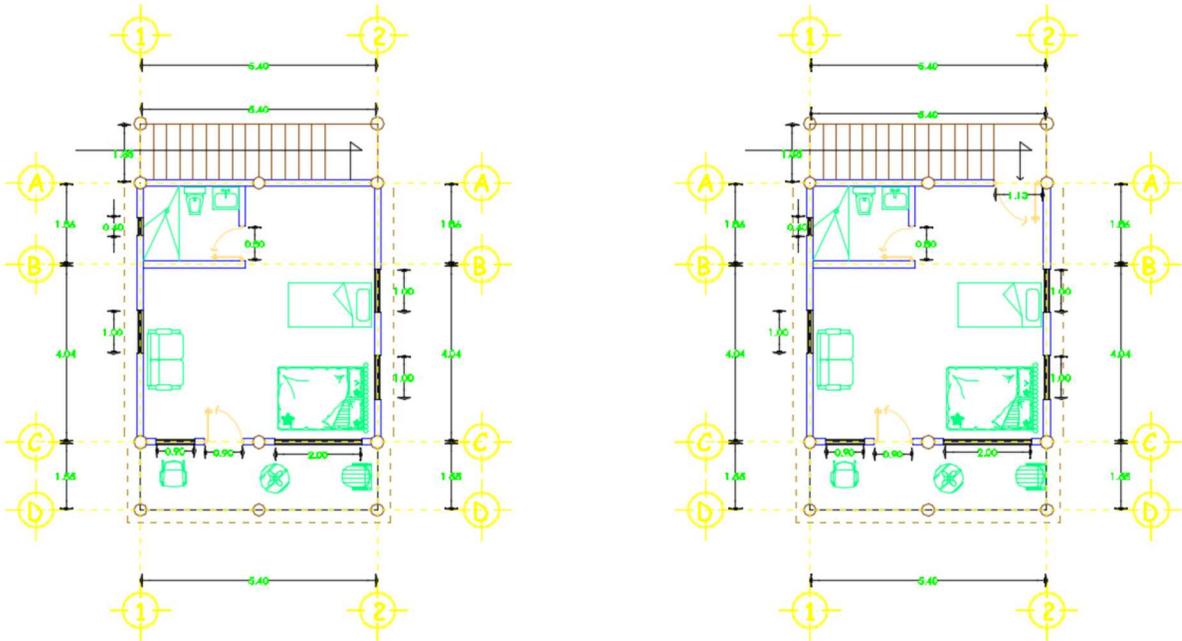


Figura 18. Se muestra la distribución de las habitaciones el edificio 3.

EDIFICIO 4

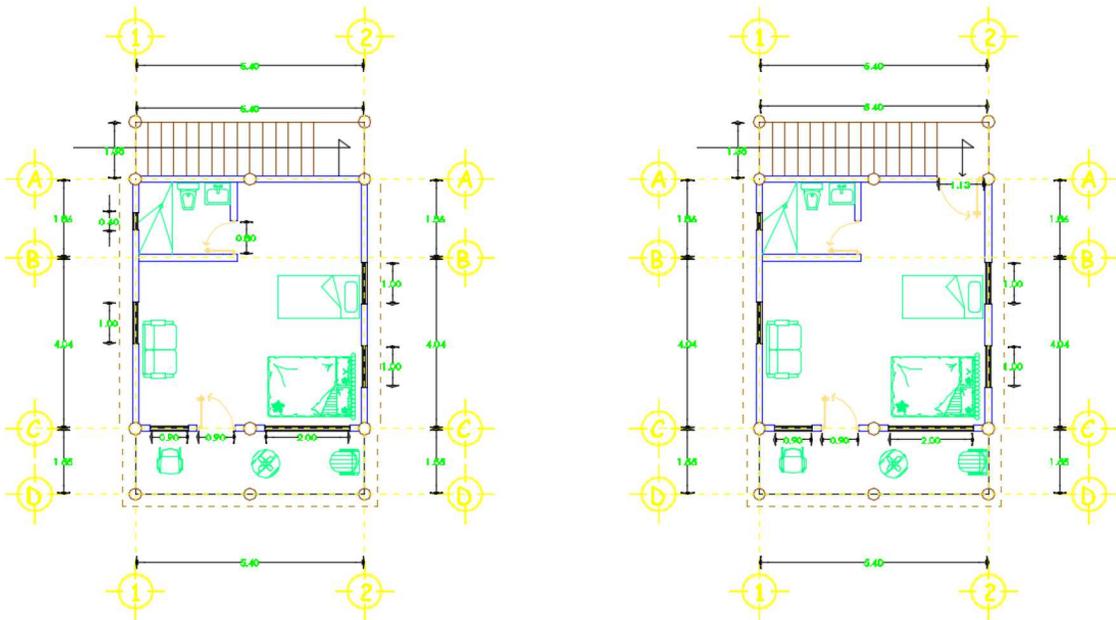


PLANTA ARQUITECTONICA (BAJA)

PLANTA ARQUITECTONICA (ALTA)

Figura 19. Se muestra la distribución de las habitaciones el edificio 4.

EDIFICIO 5



PLANTA ARQUITECTONICA (BAJA)

PLANTA ARQUITECTONICA (ALTA)

Figura 20. Se muestra la distribución de las habitaciones el edificio 5.

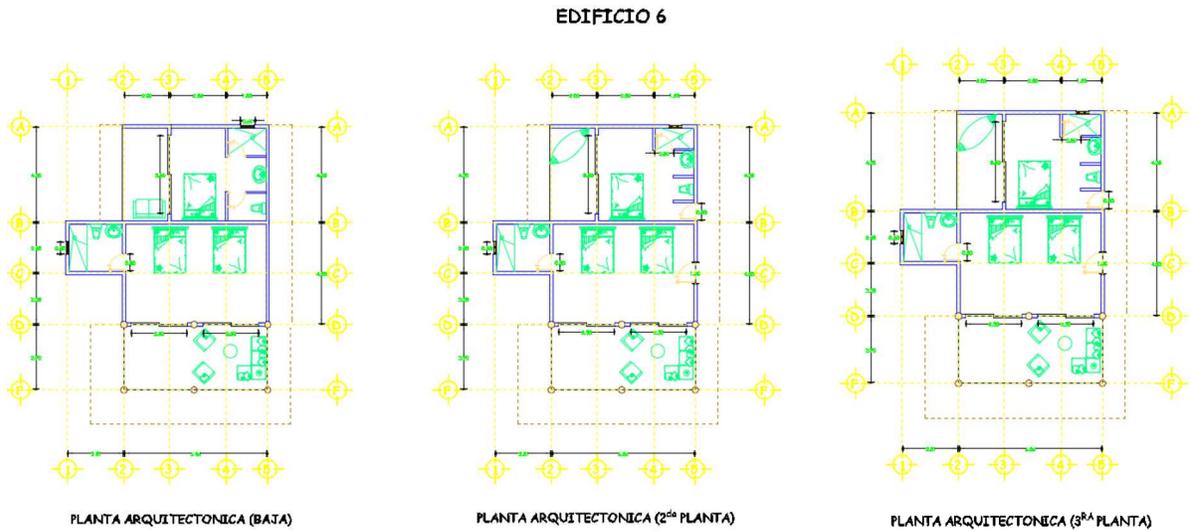


Figura 21. Se muestra la distribución de las habitaciones el edificio 6.

II.2.1 Programa de trabajo

Dada las condiciones de las infraestructuras y la naturaleza del proyecto se prevé un tiempo de 75 años para la operación del proyecto, mismo que podrá prolongarse conforme a las actividades de mantenimiento.

Actividades	Meses (primer año)												Años	
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	2	75
Operación														
Mantenimiento de las instalaciones e infraestructura del Hotel														
Supervisión Ambiental														
Monitoreo Ambiental														

II.2.2 Etapa de Preparación del sitio y construcción

La obras y actividades que se someten a procedimiento de evaluación de impacto ambiental no implican las etapas de preparación de sitio y construcción, ya que de acuerdo a la Resolución Administrativa Número 0142/2018 emitida por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) Delegación Federal en el Estado de Quintana Roo de fecha 09 de agosto de 2018, dictado en autos del expediente administrativo número PFFPA/29.3/2C.27.5/0071-18, las obras y actividades del **HOTEL PALAPAS DEL SOL** solo requieren la regularización de las actividades de operación y mantenimiento.

II.2.3 Etapa de operación y mantenimiento

Como se ha señalado líneas arriba, la presente MIA-P del proyecto HOTEL PALAPAS DEL SOL se somete al procedimiento administrativo de evaluación en materia de impacto ambiental en su etapa de operación y mantenimiento, ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), en cumplimiento de la medida correctiva número TRES del Considerando VIII de la Resolución Administrativa Número 0142/2018 emitida por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEP) Delegación Federal en el Estado de Quintana Roo de fecha 09 de agosto de 2018, dictado en autos del expediente administrativo número PFFPA/29.3/2C.27.5/0071-18.

Dentro de las actividades que se realizan en esta etapa, implica las actividades de prestación de servicios de hospedaje, lo que involucra la preparación de alimentos y bebidas, limpieza de las habitaciones, áreas comunes y áreas operativas del hotel lo cual representa la generación de residuos saludos urbanas, entre los que destacan los **residuos orgánicos** tales como restos de frutas, verduras y sus cáscaras, restos de alimentos, residuos de jardinería; **residuos inorgánicos**: Envases multicapa, Cartón, Loza y cerámica, Madera, Metales ferrosos, Metales no ferrosos, Aluminio, Papel, Polietileno tereftalato, Polietileno de alta densidad, Polietileno de baja densidad, Otros plásticos, Vidrio plano, Vidrio de botellas y envases, así como residuos sanitarios.

En las actividades de mantenimiento se realizan la revisión periódica preventiva de las instalaciones eléctricas e hidráulicas, además se aplican pintura a los edificios que así lo requiera. Así como el mantenimiento preventivo de las instalaciones del sistema de tratamiento de las aguas residuales.

II.2.4 Etapa de abandono del sitio

Al término de la vida útil del proyecto, la empresa someterá ante la autoridad competente en materia de impacto ambiental el programa de desmantelamiento y abandono del sitio, o en su caso se realizarán las acciones que la autoridad competente determine.

II.2.5 Utilización de explosivos

En la operación del Hotel no se tiene contemplado el uso de explosivos.

II.2.6 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

En el Programa de Manejo de Residuos del proyecto anexo a la presente MIA-P, se describen los diferentes tipos de residuos que se generarán la Operación-mantenimiento del **HOTEL PALAPAS DEL SOL**, así como las acciones que se realizan para el manejo, adecuado de los mismos.

II.2.7. Generación de gases efecto invernadero

En la operación del Hotel se utiliza Gas LP, mismo que se limita a las actividades de preparación de alimentos, secado de blanco y lencería, así como para abastecer boiler de las habitaciones del Hotel. De acuerdo con punto 4.8 de la Norma Oficial Mexicana NOM-85-SEMARNAT-2011, el **Hotel no cuenta con Equipos de combustión de calentamiento indirecto: que son Aquellos en que el calor generado se transfiere a través de los gases de combustión, los cuales no entran en contacto directo con los materiales del proceso, como son: las calderas, generadores de vapor, calentadores de aceite térmico u otro tipo de fluidos y los hornos y secadores a base de sistemas de calentamiento indirecto.**

Considerado que el campo de aplicación de la NOM-085-SEMARNAT-2011 ... *Es de observancia obligatoria para las personas físicas o morales responsables de las fuentes fijas de jurisdicción federal y local que utilizan equipos de combustión de calentamiento indirecto con combustibles convencionales o sus mezclas en la industria, comercios y servicios.*

No aplica en los siguientes casos: Equipos con capacidad térmica nominal menor a 530 megajoules por hora (15 CC), equipos domésticos de calefacción y calentamiento de agua, turbinas de gas, equipos auxiliares y equipos de relevo. Tampoco aplica para el caso en que se utilicen bioenergéticos.

Considerando lo anterior, en la operación del **HOTEL PALAPAS DEL SOL**, no se realizan emisiones a la atmosfera contemplada y reguladas por la NOM-85-SEMARNAT-2011.

CAPÍTULO III.- VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL, Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO.

III.1 ANÁLISIS DEL PROYECTO DENTRO DEL MARCO NORMATIVO.

La operación del "HOTEL PALAPAS DEL SOL" se establecerá en un predio colindante con la zona federal marítimo terrestre, por lo que se ubica en un ambiente costero y le son aplicables diversos preceptos legales contenidos en la LGEEPA, en su Reglamento en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental, lo establecido en la Ley General de Vida Silvestre, así como el decreto y Programa de Manejo del Área Natural Protegida denominada como Área de Protección de Flora y Fauna de Yum Balam, Quintana Roo.

En los siguientes apartados se realiza el análisis de vinculación del proyecto con los instrumentos normativos que le corresponden.

III.2 ANTECEDENTES

La presente Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del proyecto HOTEL PALAPAS DEL SOL, promovido por la empresa HOLBOX HOTEL PALAPAS DEL SOL, S DE R.L. DE C.V, se deriva de la Resolución Administrativa Número 0142/2018 emitida por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) Delegación Federal en el Estado de Quintana Roo de fecha 09 de agosto de 2018, dictado en autos del expediente administrativo número PFPA/29.3/2C.27.5/0071-18 (Anexo), de manera específica a lo ordenado en el medida correctiva número TRES del Considerando VIII de la Resolución Administrativa en mención, misma que a la letra dice..

TRES.- En el caso de tener interés en la continuidad de las obras y actividades en una superficie de 843.03 metros cuadrados que se desarrollan en el proyecto ubicado entre las coordenadas UTM 16 Q $X_1:461958$ $Y_1:2381026$, $X_2:461979$ $Y_2:2381026$ y $X_3:461948$ $Y_2:2381030$, sobre la calle Paseo Kuka, localizada dentro del Área Natural Protegida con carácter de Área de Protección de Flora y Fauna, en la región conocida como Yum Balam, en la Isla de Holbox, Municipio de Lázaro Cárdenas, Estado de Quintana Roo, las cuales se encuentran circunstanciadas en el acta de inspección número PFPA/29.3/2C.27.5/0071-18 de fecha seis de mayo del año dos mil dieciocho, por ende para la permanencia de las mismas, deberá sujetarlas al procedimiento de evaluación del impacto ambiental, a fin de obtener la debida autorización en materia de impacto ambiental para la operación de las mismas expedidas por la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales en términos de lo previsto en los artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico

y Protección al Ambiente y 5 del Reglamento de dicha Ley en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

En ese orden de ideas, y para posibilitar la obtención de la autorización en materia de impacto ambiental, se le otorgan un término de 10 días hábiles de conformidad con el artículo 32 de la Ley Federal de Procedimientos Administrativos, contados a partir de que surta efecto la notificación de la presente resolución, a efecto de someterse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental respecto de la operación de las obras y actividades citadas, atendiendo lo previsto en el artículo 57 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, mismo que deberá dar aviso por escrito a esta Delegación de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente en el Estado de Quintana Roo, en el términos concedido a efecto de que presente su pretensión.

Lo anterior a efecto, de que, en su caso, le sea otorgada la autorización respectiva para lo cual se le concede un plazo de 70 días posteriores a la presentación de dicha manifestación, con la salvedad de que, si la emisión de la resolución de evaluación de impacto ambiental se retardara, o se acordará alguna ampliación de plazo durante tal procedimiento, deberá acreditarlo ante esta autoridad.

Asimismo, tendrá la obligación de que al momento de presentar su manifestación de impacto ambiental en el capítulo de descripción del proyecto vengera indicar a detalle todas las obras o actividades realizadas con anterioridad a la inspección respectiva y que hubiesen sido sancionadas en la presente resolución administrativa, así como también deberá de señalar la medida de restauración impuesta como medida correctiva por esa autoridad en la presente solución, para que así se establezca en el ambiente del ecosistema, en virtud de la ejecución de dicha medida....

De acuerdo a la Resolución Administrativa Número PFPA/29.3/2C.27.5/0071-18, las obras y actividades que se pretende regularizar corresponden a las siguientes:

- 1).- Un edificio de dos niveles y un mirador, en la parte sureste, construida de concreto y mampostería, cimentado de concreto y postes de madera dura de la región con techo de concreto, en la parte superior se puede observar una palapa construida de madera dura de la región y de techo de huano, la cual ocupan una superficie aproximada de 161.00 m² (ciento sesenta y uno metros cuadrado).***
- 2).- Un edificio de tres niveles, en la parte suroeste, construido y cimentado de concreto, con postes de madera dura de la región con techo de huano, el cual ocupa una superficie aproximada de 92.20 m² (noventa y dos puntos veinte metros cuadrados).***

HOTEL PALAPAS DEL SOL
HOLBOX HOTEL PALAPAS DEL SOL, S DE R.L. DE C.V.,

3).- Un edificio de tres niveles, en la parte central del predio, construido y cimentado de concreto, con postes de madera dura de la región con techo de huano; el cual ocupa una superficie aproximada de 189.00 m² (ciento ochenta y nueve metros cuadrados).

4).- Un edificio de tres niveles, en la parte noroeste, construido y cimentado de concreto, con postes de madera dura de la región con techo de huano, y el tercer nivel se puede observar que se encuentra en construcción el cual ocupa una superficie aproximada de 76.00 m² (setenta y seis metros cuadrados).

5).- Un edificio de dos niveles y un tercer nivel en construcción, en la parte noroeste, construido y cimentado de concreto, con postes de madera de madera dura de la región con techo de huano, en el primer nivel son habitaciones y se encuentra un cuarto de ropería, y el segundo hay habitaciones, el cual ocupa una superficie aproximada de 51.10 m² (cincuenta y un punto diez metros cuadrados).

6).- Un edificio principal de tres niveles y un tercer niveles, construido, y cimentado de concreto, con postes de madera dura de la región con techo de huano, en el primer nivel esta la recepción, restaurante, cocina, almacén, dos baños del lado noreste, dos baños de lado noroeste junto al área de lavandería, en el segundo nivel un área launge y las habitaciones de los empleados que viven en el proyecto, en el tercer nivel un área de yoga y habitaciones de los empleados que viven en el proyecto, el cual ocupa una superficie aproximada de 161.00 m² (ciento sesenta y un metros cuadrados).

7).- Una piscina, construida en su totalidad de concreto, con escaleras, para el ingreso a la piscina, la cual ocupa una superficie aproximada de 73.80 m² (setenta y tres puntos ochenta metros cuadrados).

8).- Una palapa de estar elaborada con cuatro postes de madera dura de la región con un deck de madera con techo de huano, la cual ocupa una superficie aproximada de 6.83 m² (seis punto ochenta y tres metros cuadrados).

9).- Un área de asadero, construido de concreto el cual cuenta con lavamanos, un piloto de estufa, tanque de gas y parrilla; el cual ocupa una superficie total de 32.16 m² (treinta y dos puntos dieciséis metros cuadrados).

No.	Concepto	Construcción, obras e instalaciones superficie (m ²)
1	Un edificio de dos niveles y un mirador	161.00 m ² (ciento sesenta y uno metros cuadrados)
2	Un edificio de tres niveles	92.20 m ² (noventa y dos punto veinte metros cuadrados);
3	Un edificio de tres niveles	189. 00 m ² (ciento ochenta y nueve metros cuadrados);
4	Un edificio de dos niveles y un tercer nivel en construcción eles	76.00 m ² (setenta y seis metros cuadrados);

No.	Concepto	Construcción, obras e instalaciones superficie (m2)
5	Un edificio de dos niveles	<u>51.10 m2 (cincuenta y uno punto diez metros cuadrados).</u>
6	Un edificio principal de tres niveles	161.00 m2 (ciento sesenta y uno metros cuadrados)
7	Una piscina	<u>73.80 m2 (setenta y tres punto ochenta metros cuadrados).</u>
8	Una palapa de estar	<u>6.83 m2 (seis punto ochenta y tres metros cuadrados)</u>
9	Un área de asadero	<u>32.16 m2 (treinta y dos puntos dieciséis metros cuadrados);</u>
Superficie total inspeccionada al momento de la presente visita de inspección		843.09 m2

En este sentido y con el objetivo de dar cumplimiento a lo señalado en la Resolución Administrativa Número 0142/2018 de manera específica a lo ordenado en la medida correctiva número TRES del Considerando VIII de la Resolución Administrativa en mención, se somete al procedimiento de impacto ambiental ante esta Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, las actividades de operación y mantenimiento del HOTEL PALAPAS DEL SOL.

III.3 LEYES Y REGLAMENTOS

III.3.1 Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) y su Reglamento en Materia de Impacto Ambiental.

Durante la operación del "HOTEL PALAPAS DEL SOL" se podrían causar impactos sobre los recursos naturales.

Tomando en cuenta lo anterior, se somete ante la H. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), quien es la autoridad competente en la materia, la presente Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular correspondiente al proyecto "HOTEL PALAPAS DEL SOL" para que sea evaluado en Materia de Impacto Ambiental de conformidad con lo dispuesto por los Artículos 35 y 35 BIS de la LGEEPA y 49 del Reglamento, solicitando la autorización en materia de Impacto Ambiental para las actividades de operación del proyecto que fueron planteadas en el Capítulo II del presente estudio.

De acuerdo con lo establecido por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) en su Artículo 28, fracciones IX y XI, y en el Artículo 5° incisos Q) y S) del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental; los desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros y en áreas naturales protegidas deberán ser sometidos al Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental ante la autoridad ambiental competente.

A efecto de referenciar los preceptos legales que norman el procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental aplicables al proyecto, a continuación, se transcriben literalmente las disposiciones legales aplicables al mismo.

III.3.2 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

“Artículo 5.- Son Facultades de la Federación:

X.- 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...”

“Artículo 28.- La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente. Para ello, en los casos que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo algunas de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

IX. Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros;

XI. Obras y actividades en áreas naturales protegidas de competencia de la Federación;

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

“Artículo 35.- Una vez presentada la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría iniciará el procedimiento de evaluación, para lo cual revisará que la solicitud se ajuste a las formalidades

previstas en esta Ley, su Reglamento y las normas oficiales mexicanas aplicables, e integrará el expediente respectivo en un plazo no mayor de diez días.

Para la autorización de las obras y actividades a que se refiere el Artículo 28, la Secretaría se sujetará a lo que establezcan los ordenamientos antes señalados, así como los programas de desarrollo urbano y de ordenamiento ecológico del territorio, las declaratorias de áreas naturales protegidas y las demás disposiciones jurídicas que resulten aplicables.

Asimismo, para la autorización a que se refiere este Artículo, la Secretaría deberá evaluar los posibles efectos de dichas obras o actividades en el o los ecosistemas de que se trate, considerando el conjunto de elementos que los conforman y no únicamente los recursos que, en su caso, serían sujetos de aprovechamiento o afectación.

Una vez evaluada la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría emitirá, debidamente fundada y motivada, la resolución correspondiente en la que podrá:

*I.- **Autorizar la realización** de la obra o actividad de que se trate, en los términos solicitados;*

*II.- **Autorizar de manera condicionada** la obra o actividad de que se trate, a la modificación del proyecto o al establecimiento de medidas adicionales de prevención y mitigación, a fin de que se eviten, atenúen o compensen los impactos ambientales adversos susceptibles de ser producidos en la construcción, operación normal y en caso de accidente. Cuando se trate de autorizaciones condicionadas, la Secretaría señalará los requerimientos que deban observarse en la realización de la obra o actividad prevista, o*

*III.- **Negar la autorización solicitada.***

La resolución de la Secretaría sólo se referirá a los aspectos ambientales de las obras y actividades de que se trate”.

“Artículo 35 Bis.- La Secretaría dentro del plazo de sesenta días contados a partir de la recepción de la manifestación de impacto ambiental deberá emitir la resolución correspondiente.

La Secretaría podrá solicitar aclaraciones, rectificaciones o ampliaciones al contenido de la manifestación de impacto ambiental que le sea presentada, suspendiéndose el término que restare para concluir el procedimiento. En ningún caso, la suspensión podrá exceder el plazo de sesenta días, contados a partir de que ésta sea declarada por la Secretaría, y siempre y cuando le sea entregada la información requerida.

Excepcionalmente, cuando por la complejidad y las dimensiones de una obra o actividad la Secretaría requiera de un plazo mayor para su evaluación, éste se podrá ampliar hasta por sesenta días adicionales, siempre que se justifique conforme a lo dispuesto en el reglamento de la presente Ley.

III.3.4. Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

“Artículo 4.- Compete a la Secretaría:

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

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

*Q) Desarrollos inmobiliarios que afecten los **ecosistemas costeros**.*

S) Cualquier tipo de obra o instalación dentro de las áreas naturales protegidas de competencia de la Federación,

“Artículo 49.- Las autorizaciones que expida la Secretaría sólo podrán referirse a los aspectos ambientales de las obras o actividades de que se trate y su vigencia no podrá exceder del tiempo propuesto para la ejecución de éstas.

Ahora bien, una vez establecidos los motivos por los que la LGEEPA y el Reglamento norman tanto el Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental del proyecto y su operación, es importante manifestar que éste cumplirá con los preceptos legales que le son aplicables tanto de la LGEEPA como del Reglamento, hecho que se puede corroborar en la información vertida en la presente Manifestación de Impacto Ambiental.

La Manifestación para la operación del proyecto **HOTEL PALAPAS DEL SOL**, de acuerdo con el **Artículo 11** del Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación de impacto ambiental, es de modalidad Particular, ya que:

- No se trata de obras de parques industriales, acuícolas, carreteras, vías férreas, proyectos de generación nuclear, presas y, en general proyectos que alteren cuencas hidrológicas.
- No se afectará ningún tipo de región ecológica y,
- Tampoco se pretende afectar la interacción de los diferentes componentes a nivel regional a desarrollar, generar impactos acumulativos, ni sinérgicos o residuales que pudieran ocasionar la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

En relación con la fracción VII del artículo 28 de la LGEEPA, y el inciso O del Reglamento de la LGEEPA en materia de impacto ambiental, que están relacionadas con el cambio de uso de suelo de áreas forestales, el proyecto no requiere autorización en materia de cambio de uso de suelo de áreas forestales, en virtud de que no se requiere realizar la remoción de la vegetación.

III.4 PROGRAMAS DE ORDENAMIENTOS ECOLOGICOS

III.4.1 Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe

De acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (publicado en el Diario Oficial de la Federación el 24 de noviembre de 2012), el predio se ubica en la Unidad de Gestión Ambiental UGA 131

Cuadro 3. Características UGA 131.

Tipo de UGA	Marina (Federal ANP)	
Nombre:	Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam	
Municipio:	Lázaro Cárdenas	
Estado:	Quintana Roo	
Población:	2,483 Habitantes	
Superficie:	152,583.258Ha.	
Subregión:		
Islas:	Aplicar criterios para Islas	
Puerto Turístico	Presente	
Puerto Comercial	Presente	
Puerto Pesquero	Presente	
Nota:	Aplicar Decreto y Programa de Manejo del ANP.	

HOTEL PALAPAS DEL SOL
 HOLBOX HOTEL PALAPAS DEL SOL, S DE R.L. DE C.V.,

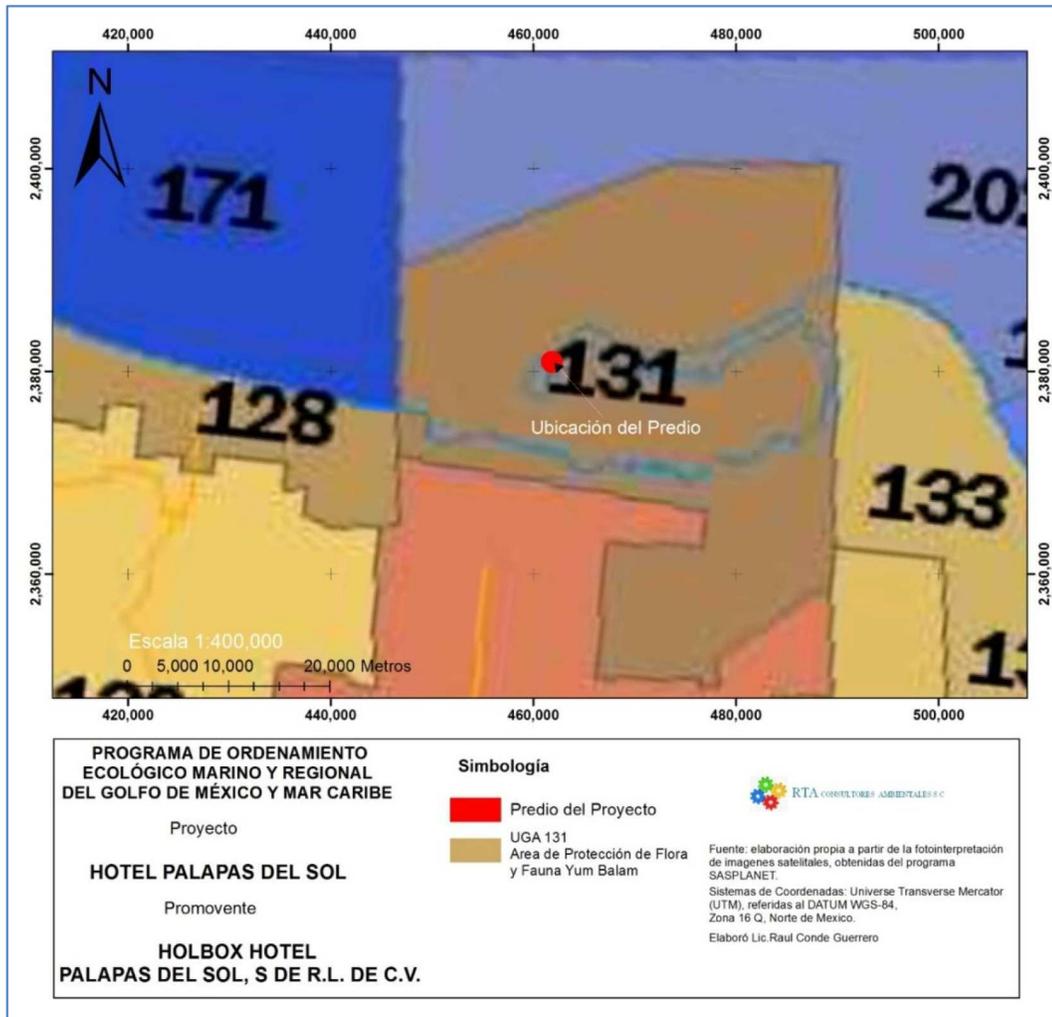


Figura 22. Ubicación del predio en el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe

Cuadro 4. Acciones y criterios aplicables a la UGA 131

Acciones Específicas							
Acción	Aplicación	Acción	Aplicación	Acción	Aplicación	Acción	Aplicación
A-001	APLICA	A-027	APLICA	A-053	APLICA	A-079	APLICA
A-002	APLICA	A-028	APLICA	A-054	APLICA	A-080	NA
A-003	APLICA	A-029	APLICA	A-055	APLICA	A-081	NA
A-004	NA	A-030	APLICA	A-056	APLICA	A-082	NA
A-005	APLICA	A-031	APLICA	A-057	APLICA	A-083	NA
A-006	APLICA	A-032	APLICA	A-058	APLICA	A-084	NA
A-007	APLICA	A-033	APLICA	A-059	APLICA	A-085	NA
A-008	APLICA	A-034	APLICA	A-060	APLICA	A-086	NA
A-009	APLICA	A-035	NA	A-061	APLICA	A-087	NA
A-010	APLICA	A-036	NA	A-062	APLICA	A-088	NA

HOTEL PALAPAS DEL SOL
HOLBOX HOTEL PALAPAS DEL SOL, S DE R.L. DE C.V.,

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

A continuación, se realiza la vinculación del proyecto con los criterios generales y específicos en relación con el proyecto.

Cuadro 5. Criterios generales.

Clave	Acciones Generales	Propuesta de cumplimiento
G001	Promover el uso de tecnologías y prácticas de manejo para el uso eficiente del agua en coordinación con la CONAGUA y demás autoridades competentes.	<p>Durante la operación de las obras se utilizará eficientemente el agua.</p> <p>Como parte de las medidas de prevención, se prevé el diseño de Programa Integral para el Manejo, optimización y aprovechamiento del agua, mismo que será presentado a esta Secretaria una vez que emita la autorización de impacto ambiental correspondiente, por lo que se solicita este sea condicionado. Este Programa establecerá acciones y mecanismos para la reutilización de las aguas grises y jabonosas, así como las aguas tratadas; también contemplará la colocación de infraestructura para la captación de agua pluvial, así como la sustitución de equipos ahorradores de agua y políticas para el manejo adecuado del vital líquido.</p>

HOTEL PALAPAS DEL SOL
HOLBOX HOTEL PALAPAS DEL SOL, S DE R.L. DE C.V.,

Clave	Acciones Generales	Propuesta de cumplimiento
G002	Promover el establecimiento del pago por servicios ambientales hídricos en coordinación con la CONAGUA y las demás autoridades competentes.	Este criterio no le aplica al proyecto.
G003	Impulsar y apoyar la creación de UMA para evitar el comercio de especies de extracción y sustituirla por especies de producción.	El proyecto solo implica actividades de operación de un hotel, por lo que no se creará una UMA.
G004	Instrumentar o en su caso reforzar las campañas de vigilancia y control de las actividades extractivas de flora y fauna silvestre, particularmente para las especies registradas en la Norma Oficial Mexicana, Protección ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestre-Categoría de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio-Lista de Especies en Riesgo (NOM-059-SEMARNAT-2010).	<p>El proyecto no implica actividades extractivas de flora y fauna.</p> <p>Como parte de las medidas propuestas en la MIA-P se contempla acciones para la reforestación de las áreas libres del hotel, enriquecimiento de las áreas ajardinadas y la reforestación de manglar, que permitirán crear estaciones para el desarrollo de la fauna.</p> <p>En los Programas de Reforestación y Programas de Manejo de Manglar anexos a la Presente MIA-P, se describe las acciones que se realizarán.</p>
G005	Establecer bancos de germoplasma, conforme a la legislación aplicable.	El proyecto no implica la creación de bancos de germoplasma.
G006	Reducir la emisión de gases de efecto invernadero.	<p>Las actividades de operación implican emisión puntual de gases de combustión por el uso de gas LP, sin embargo, estos serán fácilmente dispersados por el viento.</p> <p>Cabe señalar que de acuerdo con el punto 4.8 de la Norma Oficial Mexicana NOM-85-SEMARNAT-2011, el Hotel no cuenta con Equipos de combustión de calentamiento indirecto: que son Aquellos en que el calor</p>

HOTEL PALAPAS DEL SOL
HOLBOX HOTEL PALAPAS DEL SOL, S DE R.L. DE C.V.,

Clave	Acciones Generales	Propuesta de cumplimiento
		<i>generado se transfiere a través de los gases de combustión, los cuales no entran en contacto directo con los materiales del proceso, como son: las calderas, generadores de vapor, calentadores de aceite térmico u otro tipo de fluidos y los hornos y secadores a base de sistemas de calentamiento indirecto.</i>
G007	Fortalecer los programas económicos de apoyo para el establecimiento de metas voluntarias para la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y comercio de Bonos de Carbono.	Este criterio no le es aplicable al proyecto.
G008	El uso de Organismos Genéticamente Modificados debe realizarse conforme a la legislación vigente.	En el proyecto no se pretende utilizar organismos genéticamente modificados, por lo que no le aplica este criterio.
G009	Planificar las acciones de construcción de infraestructura, en particular la de comunicaciones terrestres para evitar la fragmentación del hábitat.	El proyecto no implica la construcción de obras, solo la operación de un hotel, por lo que no le es aplicable este criterio. Cabe señalar que el predio solo posee áreas ajardinadas y la vegetación que poseía fue removida cuando se construyó el hotel, por lo que se trata de un predio con afectaciones.
G010	Instrumentar campañas y mecanismos para la reutilización de áreas agropecuarias para evitar su expansión hacia áreas naturales.	Este criterio no aplica, toda vez que solo se está pidiendo autorización para la operación de las obras de un hotel ya construido, no se afectarán áreas con vegetación.
G011	Instrumentar medidas de control para minimizar las afectaciones producidas a los ecosistemas costeros por efecto de las actividades humanas.	Durante las actividades del proyecto se tomarán las medidas necesarias para evitar afectaciones sobre la vegetación, el suelo, el agua y la calidad del aire.

Clave	Acciones Generales	Propuesta de cumplimiento
		Como se ha mencionado líneas arriba, las medidas propuestas en la MIA-P se contempla acciones para la reforestación de las áreas libres del hotel, enriquecimiento de las áreas ajardinadas y la reforestación de manglar, que permitirán crear estaciones para el desarrollo de la fauna.
G012	Impulsar la ubicación o reubicación de parques industriales en sitios ya perturbados o de escaso valor ambiental.	El proyecto no implica la construcción de un parque industrial por lo que no le es aplicable este criterio.
G013	Evitar la introducción de especies potencialmente invasoras en o cerca de las coberturas vegetales nativas.	La operación de las obras que se proponen no se contempla la introducción de especies catalogadas como invasoras por la CONABIO. Durante las actividades de reforestación y enriquecimiento de las áreas verdes solo se utilizarán especies nativas propias de ecosistemas costeros. También se realizan acciones para erradicar la especie de casuarina presente en el predio consideradas como especie invasora.
G014	Promover la reforestación en los márgenes de los ríos.	El proyecto no se ubica en los márgenes de un río, por lo que no le son aplicables estos criterios.
G015	Evitar el asentamiento de zonas industriales o humanas en los márgenes o zonas inmediatas a los cauces naturales de los ríos.	
G016	Reforestar las laderas de las montañas con vegetación nativa de la región.	El proyecto no se ubica en una ladera y no llevará a cabo actividades agrícolas, por lo que no le son aplicables estos criterios.
G017	Desincentivar las actividades agrícolas en las zonas con pendientes mayores a 50%.	

Clave	Acciones Generales	Propuesta de cumplimiento
G018	Recuperar la vegetación que consolide las márgenes de los cauces naturales en el ASO, de conformidad por lo dispuesto en la Ley de Aguas Nacionales, la Ley General de Vida Silvestre y demás disposiciones jurídicas aplicables.	El proyecto no se ubica en los márgenes de un cauce natural, por lo que no le aplica este criterio.
G019	Los planes o programas de desarrollo urbano del área sujeta a ordenamiento deberán tomar en cuenta el contenido de este Programa de Ordenamiento, incluyendo las disposiciones aplicables sobre riesgo frente a cambio climático en los asentamientos humanos.	<p>Este criterio le corresponde aplicar a las autoridades encargadas de elaborar los programas de ordenamiento y programas de desarrollo urbano locales.</p> <p>El 05 de octubre de 2018 se publicó en el Diario Oficial de la Federación el ACUERDO por el que se da a conocer el Resumen del Programa de Manejo del Área Natural Protegida con Categoría de Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam, ubicada en el Municipio de Lázaro Cárdenas, Quintana Roo, este documento contiene entre otras cosas la zonificación del ANP y las políticas de manejo; así como las reglas administrativas que permiten o prohíben acciones dentro del ANP. En este sentido en la vinculación del proyecto con dichos instrumentos se ceñirá exclusivamente a las acciones de operación y de mantenimiento del HOTEL PALAPAS DEL SOL conforme lo estipula la Resolución Administrativa Número 0142/2018 emitida por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) Delegación Federal en el Estado de Quintana Roo de fecha 09 de agosto de 2018, dictado en autos del expediente administrativo número PFFPA/29.3/2C.27.5/0071-18.</p>

HOTEL PALAPAS DEL SOL
HOLBOX HOTEL PALAPAS DEL SOL, S DE R.L. DE C.V.,

Clave	Acciones Generales	Propuesta de cumplimiento
G020	Recuperar y mantener la vegetación natural en las riberas de los ríos y zonas inundables asociadas a ellos.	El predio no se ubica cerca de un río, ni con zona federal o mar caribe.
G021	Promover las tecnologías productivas en sustitución de las extractivas.	En el proyecto no se pretende realizar actividades de producción o extracción.
G022	Promover el uso de tecnologías productivas intensivas en sustitución de las extensivas.	No se utilizarán tecnologías de producción, por lo que este criterio no es aplicable.
G023	Implementar campañas de control de especies que puedan convertirse en plagas.	En el proyecto se establecerán medidas para el manejo adecuado de los residuos con el fin de evitar la proliferación de fauna nociva.
G024	Promover la realización de acciones de forestación y reforestación con restauración de suelos para incrementar el potencial de sumideros forestales de carbono, como medida de mitigación y adaptación de efectos de cambio climático.	<p>En el proyecto se contemplan actividades de reforestación con vegetación nativa propias de ecosistemas costeros como matorral costero y vegetación de manglar. También se consideran actividades de reforestación con manglar como parte de la medida de compensación en cumplimiento de la NOM-022-SEMARNAT-2002.</p> <p>Las acciones se realizaran conforme a los Programas de Reforestación y Programas de Manejo de Manglar anexos a la Presente MIA-P</p>
G025	Fomentar el uso de especies nativas que posean una alta tolerancia a parámetros ambientales cambiantes para las actividades productivas.	<p>En las actividades de reforestación se utilizarán ejemplares de vegetación de matorral costero y vegetación de manglar, ya que son acordes con los ecosistemas de la zona. También se consideran actividades de reforestación con manglar como parte de la medida de compensación en cumplimiento de la NOM-022-SEMARNAT-2002.</p> <p>En el Programas de Manejo de Manglar anexos a la Presente MIA-P, se describen las acciones que se realizaran.</p>

HOTEL PALAPAS DEL SOL
HOLBOX HOTEL PALAPAS DEL SOL, S DE R.L. DE C.V.,

Clave	Acciones Generales	Propuesta de cumplimiento
G026	Identificar las áreas importantes para el mantenimiento de la conectividad ambiental en gradientes altitudinales y promover su conservación (o rehabilitación).	Para las obras que se proponen no se afectarán áreas con vegetación, por lo que se mantendrá la conectividad de las áreas con vegetación que existen actualmente.
G027	Promover el uso de combustibles de no origen fósil.	En la operación del Hotel no se prevé el uso de combustibles fósiles, solo se utiliza Gas LP para la preparación de alimentos y boiler.
G028	Promover el uso de energías renovables.	El hotel no cuenta con las instalaciones para realizar el uso de energías renovables, sin embargo, se realizará el uso eficiente del gas LP, el cual se utiliza exclusivamente para la preparación de alimentos y boiler.
G029	Promover un aprovechamiento sustentable de la energía.	Se promoverá el uso adecuado de la energía eléctrica durante las actividades del proyecto dando cumplimiento a este criterio.
G030	Fomentar la producción y uso de equipos energéticamente más eficientes.	El hotel cuenta con pocos equipos, los cuales se utilizarán adecuadamente para que sean energéticamente más eficientes.
G031	Promover la sustitución a combustibles limpios, en los casos en que sea posible, por otros que emitan menos contaminantes que contribuyan al calentamiento global.	Para el proyecto solo se utilizará gas LP, el cual se utiliza exclusivamente para la preparación de alimentos y boiler.
G032	Promover la generación y uso de energía a partir de hidrógeno.	En el proyecto no es posible realizar esta actividad, por lo que no le aplica al proyecto.
G033	Promover la investigación y desarrollo en tecnologías limpias.	El hotel cuenta con pocos equipos, los cuales se utilizarán adecuadamente para que sean energéticamente más eficientes.
G034	Impulsar la reducción del consumo de energía de viviendas y edificaciones a través de la implementación de diseños bioclimático, el uso de	Las instalaciones del hotel cuentan con equipos ahorradores de energía, principalmente lámparas ahorradoras y aires acondicionados inverter con el fin de reducir el consumo de energía eléctrica.

HOTEL PALAPAS DEL SOL
HOLBOX HOTEL PALAPAS DEL SOL, S DE R.L. DE C.V.,

Clave	Acciones Generales	Propuesta de cumplimiento
	nuevos materiales y de tecnologías limpias.	
G035	Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones domésticas existentes.	El proyecto consiste en la operación de un hotel, por lo que no le aplica este criterio., no obstante, se informa que en la operación del hotel se utilizan equipos ahorradores de energía.
G036	Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones industriales existentes.	
G037	Elaborar modelos (sistemas mundiales de zonificación agro-ecológica) que permitan evaluar la sostenibilidad de la producción de cultivos; en diferentes condiciones del suelo, climáticas y del terreno.	El proyecto no contempla la producción de cultivos, por lo que no le es aplicable este criterio.
G038	Evaluar la potencialidad del suelo para la captura de carbono.	El proyecto no considera evaluar la potencialidad del suelo para la captura de carbono.
G039	Promover y fortalecer la formulación e instrumentación de los ordenamientos ecológicos locales en el ASO.	La zona del proyecto no cuenta con ordenamiento ecológico local, sin embargo, se apegará a lo establecido en este instrumento.
G040	Fomentar la participación de las industrias en el Programa Nacional de Auditoría Ambiental.	Las obras propuestas no contemplan actividades industriales.
G041	Fomentar la elaboración de Programas de Desarrollo Urbano en los principales centros de población de los municipios.	Este criterio está dirigido a las autoridades locales encargadas de la elaboración de los programas de desarrollo urbano, por lo que no le aplica al proyecto.
G042	Fomentar la inclusión de las industrias de todo tipo en el Registro de Emisión y Transferencia de Contaminantes (RETC) y promover el Sistema de	El proyecto no corresponde a una industria por lo que no le aplica este criterio.

Clave	Acciones Generales	Propuesta de cumplimiento
	Información de Sitios Contaminados en el marco del Programa Nacional de Restauración de Sitios Contaminados.	
G043	LA SEMARNAT, considerará el contenido aplicable de este Programa. En su participación para la actualización de la Carta Nacional Pesquera, Asimismo, lo considerará en las medidas tendientes a la protección de quelonios, mamíferos marinos y especies bajo un estado especial de protección, que dicte de conformidad con la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentable.	El proyecto considera dentro de sus medidas la protección de la fauna que se registre en el predio.
G044	Contribuir a la construcción y reforzamiento de las cadenas productivas y de comercialización interna y externa de las especies pesqueras.	El proyecto no considera realizar la comercialización de especies pesqueras.
G045	Consolidar el servicio de transporte público en las localidades nodales.	Esta actividad no le corresponde a la promovente.
G046	Fomentar la ampliación o construcción de infraestructuras que liberen tránsito de paso, corredores congestionados y mejore el servicio de transporte.	El proyecto no contempla caminos de acceso, dado que ya posee una vialidad de acceso.
G047	Impulsar la diversificación de actividades productivas.	No se contempla alguna actividad productiva.
G048	Instrumentar y apoyar campañas para la prevención ante la eventualidad de desastres naturales.	De manera previa a un desastre natural se seguirán las medidas que indiquen Protección Civil y el municipio.

HOTEL PALAPAS DEL SOL
HOLBOX HOTEL PALAPAS DEL SOL, S DE R.L. DE C.V.,

Clave	Acciones Generales	Propuesta de cumplimiento
G049	Fortalecer la creación o consolidación de los comités de protección civil.	Durante las actividades del proyecto se tomarán las medidas necesarias para evitar accidentes de trabajo y se contará con el equipo para atender cualquier emergencia. En caso de un desastre natural se seguirán las medidas que indiquen Protección Civil y el municipio.
G050	Promover que las construcciones de las casas habitación sean resistentes a eventos hidrometeorológicos.	El proyecto no contempla la construcción de edificios o casas, por lo que no le aplica este criterio.
G051	Realizar campañas de concientización sobre el manejo adecuado de residuos sólidos urbanos.	Durante las actividades proyectadas se realizarán pláticas acerca del manejo adecuado de los residuos.
G052	Implementar campañas de limpieza, particularmente en asentamientos suburbanos y urbanos (descacharrización, limpieza de solares, separación de basura, etc.).	Durante las actividades de operación que se proponen los residuos serán separados y los que sean susceptibles de reciclaje se entregarán a una empresa autorizada en su manejo.
G053	Instrumentar programas y mecanismos de reutilización de las aguas residuales tratadas.	El hotel cuenta con una planta de tratamiento de aguas residuales, y el efluente es almacenado en una cisterna, y se extrae de manera periódica por una empresa dedica a la recolección de residuos de manejo especial como aguas y lodos provenientes de PTAR.
G054	Promover en el sector industrial la instalación y operación adecuada de plantas de tratamiento para sus descargas.	
G055	La remoción parcial o total de vegetación forestal para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, o para el aprovechamiento de recursos maderables en terrenos forestales y preferentemente forestales, sólo podrá llevarse a cabo de conformidad con la Ley	No se requiere realizar la remoción de vegetación, por lo que no se requiere autorización para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

Clave	Acciones Generales	Propuesta de cumplimiento
	General de Desarrollo Forestal Sustentable y demás disposiciones jurídicas aplicables.	
G056	Promover e impulsar la construcción y adecuada operación de sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos, peligrosos o de manejo especial de acuerdo a la normatividad vigente.	El proyecto no contempla la construcción de sitios de disposición final de residuos.
G057	Promover los estudios sobre los problemas de salud relacionados con los efectos del cambio climático.	Los estudios sobre los problemas de salud relacionados con el cambio climático corresponden a la Secretaría de Salud, o en su caso a las dependencias de gobierno.
G058	La gestión de residuos peligrosos deberá realizarse conforme a lo establecido por la legislación vigente y los lineamientos de la CICOPAFEST que resulten aplicables.	En el proyecto se contempla realizar el manejo adecuado de los residuos peligrosos que se generen conforme a lo establecido en la legislación ambiental vigente.
G059	El desarrollo de infraestructura dentro de un ANP, deberá ser consistente con la legislación aplicable, el Programa de Manejo y el Decreto de creación correspondiente.	El predio del proyecto se ubica en la Zona de Asentamientos Humanos de Holbox del Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam, sin embargo, ésta no se verá afectada por las actividades del proyecto, como se describe en el apartado de Áreas Naturales Protegidas de este capítulo.
G060	Ubicar la construcción de infraestructura costera en sitios donde se minimice el impacto sobre la vegetación acuática sumergida.	No se consideran obras en la zona marina, por lo que no le aplica este criterio.
G061	La construcción de infraestructura costera se deberá realizar con procesos y materiales que minimicen la	No se pretende realizar la construcción de infraestructura costera, por lo que no le aplica este criterio.

HOTEL PALAPAS DEL SOL
HOLBOX HOTEL PALAPAS DEL SOL, S DE R.L. DE C.V.,

Clave	Acciones Generales	Propuesta de cumplimiento
	contaminación del ambiente marino.	
G062	Implementar procesos de mejora de la actividad agropecuaria y aplicar mejores prácticas de manejo.	En el proyecto no se realizarán actividades agropecuarias.
G063	Promover la elaboración de ordenamientos pesqueros y acuícolas a diferentes escalas y su vinculación con los ordenamientos ecológicos.	La elaboración de ordenamientos pesqueros y acuícolas está a cargo de las autoridades locales o el gobierno estatal, por lo que no le aplica este criterio al proyecto.
G064	La construcción de carreteras, caminos, puentes o vías férreas deberá evitar modificaciones en el comportamiento hidrológico de los flujos subterráneos o superficiales o atender dichas modificaciones en caso de que sean inevitables.	No se contempla la construcción de caminos o puentes, por lo que este criterio no le aplica.
G065	La realización de obras y actividades en Áreas Naturales Protegidas, deberá contar con la opinión de la Dirección del ANP o en su caso de la Dirección Regional que corresponda, conforme lo establecido en el Decreto y Programa de Manejo del área respectiva.	El predio se ubica en el Área Natural Protegida denominada Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam, por lo que se realizará la vinculación correspondiente en el apartado de Áreas Naturales Protegidas.

Cuadro 6. Criterios y acciones específicas para la UGA 131

UGA 131	Acciones Generales	Propuesta de cumplimiento
A001	Fortalecer los mecanismos para el control de la comercialización y uso de agroquímicos y pesticidas..	Durante las actividades de mantenimiento de los jardines no se pretende utilizar agroquímicos o pesticidas., se fomentará el uso de fertilizantes orgánicos y los autorizados por la CICOPASFETS, así como abono derivado de composteo de los residuos orgánicos (cáscaras
A002	Instrumentar mecanismos de capacitación para el manejo	

HOTEL PALAPAS DEL SOL
HOLBOX HOTEL PALAPAS DEL SOL, S DE R.L. DE C.V.,

UGA 131	Acciones Generales	Propuesta de cumplimiento
	adecuado de agroquímicos y pesticidas	de frutas y verduras) que se generen en la operación del hotel.
A003	Fomentar el uso de fertilizantes orgánicos y abonos verdes en los procesos de fertilización del suelo de actividades agropecuarias y forestales.	
A005	Fomentar la reducción de pérdida de agua durante los procesos de distribución de la misma.	Este criterio les corresponde a las autoridades encargadas de la distribución del agua. Durante la operación del proyecto se realizará un uso eficiente del agua.
A006	Implementar programas para la captación de agua de lluvia y el uso de aguas grises	Se propone el diseño de un Programa Integral para el Manejo, optimización y aprovechamiento del agua, mismo que será presentado a esta Secretaría una vez que emita la autorización de impacto ambiental correspondiente, por lo que se solicita este sea condicionado. Este Programa establecerá acciones y mecanismos para la reutilización del agua tratada, así como la colocación de infraestructura para la captación de agua pluvial, así como la sustitución de equipos que ahorren agua y políticas para el manejo adecuado del vital líquido.
A-007	Promover la constitución de áreas destinadas voluntariamente a la conservación o ANP en áreas aptas para la conservación o restauración de ecosistemas naturales.	El predio se encuentra dentro de un Área Natural Protegida, sin embargo, se ubica en la zona de asentamientos humanos de isla Holbox, que actualmente se encuentra regulado por las reglas administrativas del Programa de Manejo del ANP.
A-008	Evitar las actividades humanas en las playas de anidación de tortugas marinas, salvo aquellas	El predio del proyecto no colinda con zona federal por lo que el presente criterio no aplica.

UGA 131	Acciones Generales	Propuesta de cumplimiento
	que estén autorizadas en los programas de conservación.	
A-009	Fortalecer la inspección y vigilancia en las zonas de anidación y reproducción de las tortugas marinas.	
A-010	Fortalecer el apoyo económico de las actividades de conservación de las tortugas marinas.	Este criterio no es aplicable al promovente, dado que les corresponde a las autoridades competentes.
A-011	Establecer e impulsar programas de restauración y recuperación de la cobertura vegetal original para revertir el avance de la frontera agropecuaria.	<p>En el proyecto no se pretende realizar actividades de desmonte, sin embargo, se propone como medida de compensación la reforestación de una superficie de 266.44 m² con vegetación costera y el enriquecimiento de una superficie de 80.33 m² de áreas ajardinadas existentes; también se propone la reforestación de una superficie de 1,000.00 m² con vegetación de mangle botoncillo (<i>Conocarpus erectus</i>), dentro de Área Natural Protegida denominada Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam. Con esta medida de contribuirá al aumento de la cobertura de manglar de forma natural y a garantizar su funcionalidad ecológica.</p> <p>Las actividades antes descritas, se realizarán conforme a los Programas de Reforestación y Programas de Manejo de Manglar anexos a la Presente MIA-P</p>
A-012	Promover la preservación de las dunas costeras y su vegetación natural, a través de la ubicación de la infraestructura detrás del cordón de dunas frontales.	El predio del proyecto no posee duna. Además que no se pretende realizar ningún tipo de obra, por lo que no se afectarán los cordones de duna.

UGA 131	Acciones Generales	Propuesta de cumplimiento
A-013	Establecer las medidas necesarias para evitar la introducción de especies potencialmente invasoras por actividades marítimas en los términos establecidos por los artículos 76 y 77 de la Ley de Navegación y Comercio Marítimo.	En el proyecto no se pretende realizar la introducción de especies potencialmente invasoras y no se llevarán a cabo actividades marítimas, por lo que este criterio no le aplica.
A-014	Instrumentar campañas de restauración, reforestación y recuperación de manglares y otros humedales en las zonas de mayor viabilidad ecológica.	<p>Como se ha mencionado líneas arriba, se propone como medida de compensación la reforestación de una superficie de 266.44 m² con vegetación costera y el enriquecimiento de una superficie de 80.33 m² de áreas ajardinadas existentes; también se propone la reforestación de una superficie de 1,000.00 m² con vegetación de mangle botoncillo (<i>Conocarpus erectus</i>), dentro de Área Natural Protegida denominada Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam. Con esta medida de contribuirá al aumento de la cobertura de manglar de forma natural y a garantizar su funcionalidad ecológica.</p> <p>as actividades antes descritas, se realizarán conforme a los Programas de Reforestación y Programas de Manejo de Manglar anexos a la Presente MIA-P</p>
A-015	Promover e impulsar la reubicación de instalaciones que se encuentran sobre las dunas arenosas en la zona costera del ASO.	No se pretende realizar actividades en las dunas arenosas, por lo que este criterio no le es aplicable al proyecto.
A-016	Establecer corredores biológicos para conectar las ANP existentes o las áreas en	No se consideran actividades de desmonte, por lo que se mantendrán los pocos parches con vegetación que posee.

UGA 131	Acciones Generales	Propuesta de cumplimiento
	buen estado de conservación dentro del ASO.	
A-017	Establecer e impulsar programas de restauración, reforestación y recuperación de zonas degradadas.	Se llevarán a cabo acciones de reforestación con vegetación costera dentro del predio. También se llevarán a cabo acciones de reforestación con manglar en el sitio que asigne la CONANP
A-018	Promover acciones de protección y recuperación de especies bajo algún régimen de protección considerando en la Norma Oficial Mexicana, Protección ambiental - Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestre - Categoría de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio-Lista de Especies en Riesgo (NOM-059 SEMARNAT-2010).	En el proyecto no se llevarán a cabo actividades de desmonte, por lo no se afectarán especies en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Durante las actividades propuestas, se protegerán las especies de flora y fauna.
A-019	Los programas de remediación que se implementen, deberán ser formulados y aprobados de conformidad con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, y demás normatividad aplicable.	El proyecto no contempla un programa de remediación, por lo que no le aplica a este proyecto.
A-020	Promover el uso de tecnologías de manejo de la caña en verde para evitar las emisiones producidas en los periodos de zafra	No se pretende realizar el manejo de caña, por lo que no le aplica este criterio.
A-021	Fortalecer los mecanismos de control de emisiones y descargas para mejorar la calidad del aire, agua y suelos,	En el proyecto se contempla realizar un manejo adecuado de los residuos que se generen para evitar afectaciones al agua, aire y suelo.

UGA 131	Acciones Generales	Propuesta de cumplimiento
	particularmente en las zonas industriales y urbanas del ASO.	<p>Para ello los residuos sólidos se colectarán en contenedores diferenciados de acuerdo con su tipo y serán entregados a las empresas encargadas de su manejo.</p> <p>Mientras que las aguas residuales que se generen en las instalaciones del hotel se conducirán a la planta para su tratamiento. Posteriormente, el hotel se conectará a la red de drenaje municipal.</p> <p>En el caso de los residuos peligrosos, estos serán almacenados temporalmente y entregados a una empresa autorizada en su manejo.</p> <p>Las acciones para el majeo y disposición final de los residuos se describen en el Programa de Manejo de Residuos Anexo a la presente MIA-P.</p>
A-022	Fomentar programas de remediación y monitoreo de zonas y aguas costeras afectadas por los hidrocarburos.	La zona marina cercana al predio no está afectada por hidrocarburos, por lo que no le aplica este criterio.
A023	Fomentar la aplicación de medidas preventivas y correctivas de contaminación del suelo con base a riesgo ambiental, así como la aplicación de acciones inmediatas o de emergencia y tecnologías para la remediación in situ, en términos de la legislación aplicable.	Se aplicarán medidas preventivas y correctivas en caso que se presentara algún derrame de alguna sustancia peligrosa o algún evento que pudiera causar un riesgo potencial de contaminación al suelo, al aire o al agua, dando cumplimiento a este criterio.
A024	Fomentar el uso de tecnologías para reducir la emisión de gases de efecto invernadero y	Se espera que durante la operación del hotel se generen gases derivados de la combustión por el empleo de gas LP, sin embargo, estos serán

UGA 131	Acciones Generales	Propuesta de cumplimiento
	partículas al aire por parte de la industria y los automotores cuando ello sea técnicamente viable.	fácilmente dispersados por el viento, por lo que no es aplicable este criterio. Es importante señalar que acuerdo con punto 4.8 de la Norma Oficial Mexicana NOM-85-SEMARNAT-2011, el Hotel no cuenta con Equipos de combustión de calentamiento indirecto: que son <i>Aquellos en que el calor generado se transfiere a través de los gases de combustión, los cuales no entran en contacto directo con los materiales del proceso, como son: las calderas, generadores de vapor, calentadores de aceite térmico u otro tipo de fluidos y los hornos y secadores a base de sistemas de calentamiento indirecto.</i>
A-025	Promover la participación de las industrias en acciones tendientes a una gestión adecuada de residuos peligrosos, con el objeto de prevenir la contaminación de suelos y fomentar su preservación.	Durante las actividades propuestas se realizará un manejo adecuado de los residuos, evitando con ello la contaminación del suelo y del agua.
A-026	Promover e impulsar el uso de tecnologías "Limpias" y "Ambientalmente amigables" en las industrias registradas en el ASO y su área de influencia. Fomentar que las industrias que se establezcan cuenten con las tecnologías de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.	El proyecto no corresponde a una industria, por lo que este criterio no es aplicable.
A-027	Mantener al mínimo posible la superficie ocupada por las instalaciones de infraestructura	No se pretende instalar infraestructura en la playa, por lo que no es aplicable este criterio.

UGA 131	Acciones Generales	Propuesta de cumplimiento
	en las playas para evitar su perturbación.	
A-028	Promover las medidas necesarias para que la instalación de infraestructura de ocupación permanente sobre el primero o segundo cordón de dunas evite generar efectos negativos sobre su estructura o función ecosistémica.	El predio no posee cordones de duna y no se pretende establecer ningún tipo de infraestructura, por lo que este criterio no le aplica.
A-029	Promover la preservación del perfil de la costa y los patrones naturales de circulación de las corrientes alineadas a la costa, salvo cuando dichas modificaciones correspondan a proyectos de infraestructura que tengan por objeto mitigar o remediar los efectos causados por alguna contingencia meteorológica o desastre natural.	El proyecto solo considera actividades de operación de un hotel, que no implican cambios en el perfil de costa y los patrones naturales de circulación, por lo que estos criterios no le aplican.
A-030	Generar o adaptar tecnologías constructivas y de ingeniería que minimicen la afectación al perfil costero y a los patrones de circulación de aguas costeras.	
A-031	Promover la preservación de las características naturales de las barras arenosas que limitan los sistemas lagunares costeros.	No se contempla modificar las barras arenosas que limitan los sistemas lagunares costeros.
A-032	Promover el mantenimiento de las características naturales, físicas y químicas de playas y dunas costeras.	Se mantendrán las características naturales, físicas y químicas de las playas y dunas costeras.

UGA 131	Acciones Generales	Propuesta de cumplimiento
A-033	Fomentar el aprovechamiento de la energía eólica, excepto cuando su infraestructura pueda afectar corredores de especies migratorias.	En el proyecto no es posible hacer uso de energía eólica, dado que solo se cuenta con un transformador.
A-034	Promover mecanismos de generación de energía eléctrica usando la fuerza mareomotriz.	El uso de esta energía no es posible, y el proyecto solo contempla el uso de un transformador.
A-037	Promover la generación energética por medio de energía solar.	En el proyecto solo se prevé la utilización de un transformador.
A-038	Impulsar el uso de los residuos agrícolas para la generación de energía y reducir los riesgos de incendios forestales en las regiones más secas.	En el proyecto no se espera generar residuos agrícolas. Solo se espera generar residuos orgánicos.
A-039	Promover la reducción del uso de agroquímicos sintéticos a favor del uso de mejoradores orgánicos.	En caso necesario se promoverá el uso de mejoradores orgánicos.
A-040	Impulsar la sustitución de las actividades de pesca extractiva por actividades de producción acuícola con especies nativas de la zona en la cual se aplica el programa y con tecnologías que no contaminen el ambiente y cuya infraestructura no afecte los sistemas naturales.	En el proyecto no se contempla llevar a cabo actividades de pesca extractiva, por lo que estos criterios no le aplican.
A-041	Fortalecer los mecanismos de seguimiento y control de las pesquerías comerciales para evitar su sobreexplotación.	
A-042	Instrumentar o en su caso reforzar las campañas de vigilancia de las actividades	

UGA 131	Acciones Generales	Propuesta de cumplimiento
	extractivas de especies marinas de captura comercial, especialmente aquellas que se encuentran en las categorías en deterioro o en su límite máximo de explotación.	
A-043	Fomentar la creación, impulso y consolidación de una flota pesquera de altura para el manejo de los recursos pesqueros oceánicos.	
A-044	Diversificar la base de especies en explotación comercial en las pesquerías.	
A-045	Desarrollar e impulsar el uso de la fauna de acompañamiento, salvo las especies que se encuentran en algún régimen de protección, para la producción comercial de harinas y complementos nutricionales.	
A-046	Incentivar el cumplimiento de los mecanismos existentes para controlar el vertido y disposición de residuos de embarcaciones, en las porciones marinas tanto costeras como oceánicas.	
A-047	Monitorear las comunidades planctónicas y áreas de mayor productividad marina para ligar los programas de manejo de pesquerías de manera predictiva con estos elementos.	Estas actividades les corresponden a las autoridades competentes, por lo que no le aplican al proyecto.
A-048	Contribuir a redimensionar y ajustar las flotas pesqueras y los	

UGA 131	Acciones Generales	Propuesta de cumplimiento
	esfuerzos de captura a las capacidades y estados actuales y previsibles de las poblaciones en explotación.	
A-049	Contribuir a la construcción, modernización y ampliación de la infraestructura portuaria de apoyo a la producción pesquera y turística para embarcaciones menores.	
A-050	Promover el desarrollo de Programas de Desarrollo Urbano y Programas de Conurbación con el fin de dotar de infraestructura de servicios a las comunidades rurales.	Este criterio está dirigido a las autoridades locales encargadas de la elaboración de los programas de desarrollo urbano, por lo que no le aplica al proyecto.
A-051	Promover la construcción de caminos rurales, de terracería o revestidos entre las localidades estratégicas para mejorar la comunicación.	En el proyecto no se contempla la construcción de caminos, por lo que no le aplica este criterio.
A-052	Promover el uso sostenible de la tierra/agricultura (cultivos, ganado, pastos y praderas, y bosques) y prácticas de manejo y tecnología que favorezcan la captura de carbono.	El proyecto no considera actividades agrícolas y prácticas de manejo que favorezcan la captura de carbono, ya que se trata de actividades de operación de un hotel.
A-053	Desincentivar y evitar el desarrollo de actividades productivas extensivas.	El proyecto no contempla actividades productivas extensivas.
A-054	Promover la sustitución de tecnologías extensivas por intensivas en las actividades acordes a la aptitud territorial, utilizando esquemas de manejo y tecnología adecuada para minimizar el impacto ambiental.	Solo se contemplan actividades de operación de un hotel, utilizando la infraestructura adecuada con el fin de minimizar los impactos que pudiera generar, por lo que se dará cumplimiento a este criterio.

UGA 131	Acciones Generales	Propuesta de cumplimiento
A-055	Coordinar los programas de gobierno que apoyan a la producción agropecuaria para actuar sinérgicamente sobre el territorio y la población que lo ocupa.	Esta actividad les corresponde a las autoridades competentes encargadas de los programas de gobierno.
A-056	Identificar e implementar aquellos cultivos aptos a las condiciones ambientales cambiantes.	No se contemplan actividades agrícolas, por lo que no le aplica este criterio.
A-057	Evitar el establecimiento de zonas urbanas en zonas de riesgo industrial, zonas de riesgo ante eventos naturales, zonas susceptibles de inundación y derrumbe, zonas de restauración ecológica, en humedales, dunas costeras y manglares.	El proyecto no implica el establecimiento de una zona urbana, por lo que no le aplica este criterio.
A-058	Realizar campañas para reubicar a personas fuera de las zonas de riesgo.	Estas actividades les corresponden a las autoridades competentes.
A-059	Identificar, reforzar o dotar de equipamiento estatal básico a las localidades estratégicas para la conservación y/o el desarrollo sustentable.	
A-060	Establecer y mejorar sistemas de alerta temprana ante eventos hidrometeorológicos extremos.	
A-061	Mejorar las condiciones de las viviendas y de infraestructura social y comunitaria en las localidades de mayor marginación.	

UGA 131	Acciones Generales	Propuesta de cumplimiento
A-062	Fortalecer y consolidar las capacidades organizativas y de infraestructura para el manejo adecuado y disposición final de residuos peligrosos y de manejo especial. Asegurar el Manejo Integral de los Residuos Peligrosos.	<p>Se realizará un manejo adecuado de los residuos que se generen como se indica a continuación:</p> <p>Los residuos sólidos que se generen serán colectados en botes diferenciados, almacenados temporalmente y entregados a las empresas encargadas de su manejo, para evitar afectaciones al agua, al suelo o al aire.</p> <p>Mientras que las aguas residuales que se generen en las instalaciones del hotel se conducirán a la planta para su tratamiento. Posteriormente, el hotel se conectará a la red de drenaje municipal.</p> <p>En el caso de los residuos peligrosos, estos serán almacenados temporalmente y entregados a una empresa autorizada en su manejo.</p>
A-063	Instalar nuevas plantas de tratamiento de aguas residuales municipales y optimizar las ya existentes.	Estas actividades les competen a las autoridades, por lo que no le es aplicable al proyecto.
A-064	Completar la conexión de las viviendas al sistema de colección de aguas residuales municipales y a las plantas de tratamiento.	
A-065	Instrumentar programas de recuperación y mejoramiento de suelos mediante el uso de lodos inactivados de las plantas de tratamiento de aguas servidas municipales.	
A-066	Incrementar la capacidad de tratamiento de las plantas para	

UGA 131	Acciones Generales	Propuesta de cumplimiento
	dar tratamiento terciario a los efluentes e inyectar aguas de mayor calidad al manto freático en apoyo, en su caso, a la restauración de humedales.	
A-067	Incrementar la capacidad de captación de aguas pluviales en las zonas urbanas y turísticas.	El proyecto contará con una cisterna para la captación de agua de lluvia.
A-068	Promover el manejo integral de los residuos sólidos, peligrosos y de manejo especial para evitar su impacto ambiental en el mar y zona costera.	En el proyecto se contempla realizar un manejo integral de los residuos que se generen mediante su separación, colecta, almacenamiento y entrega a empresas autorizadas para su disposición final, por lo que se cumplirá con este criterio.
A-069	Promover el tratamiento o disposición final de los residuos sólidos urbanos, peligrosos y de manejo especial para evitar su disposición en el mar.	En el proyecto se contempla entregar a empresas autorizadas los residuos que se generen para su disposición final, y no se realizará su disposición en el mar.
A-070	Realizar campañas de colecta y concentración de residuos sólidos urbanos en la zona costera para su disposición final.	Durante la operación de las obras se realizará un manejo adecuado de los residuos sólidos mediante su colecta, almacenamiento temporal y entrega a empresas autorizadas en su manejo.
A-071	Diseñar e instrumentar acciones coordinadas entre sector turismo y sector conservación para reducir al mínimo la afectación de los ecosistemas en zonas turísticas y aprovechar al máximo el potencial turístico de los recursos. Impulsar y fortalecer las redes de turismo de la naturaleza (ecoturismo) en todas sus modalidades como una alternativa al desarrollo local respetando los criterios de	Durante la operación del hotel no se afectarán los ecosistemas existentes. Además, se contempla llevar a cabo actividades de reforestación en las áreas sin vegetación de una superficie de 266.44 m ² con vegetación costera y el enriquecimiento de una superficie de 80.33 m ² de áreas ajardinadas existentes; también se propone la reforestación de una superficie de 1,000.00 m ² con vegetación de mangle botoncillo (<i>Conocarpus erectus</i>), dentro de Área Natural Protegida denominada

UGA 131	Acciones Generales	Propuesta de cumplimiento
	sustentabilidad según la norma correspondiente.	Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam. Con esta medida de contribuirá al aumento de la cobertura de manglar de forma natural y a garantizar su funcionalidad ecológica.
A-072	Promover que la operación de desarrollos turísticos se haga con criterios de sustentabilidad ambiental y social, a través de certificaciones ambientales nacionales o internacionales, u otros mecanismos.	La operación del proyecto se realizará con criterios de sustentabilidad ambiental, apegándose en todo momento a las reglas administrativas que establece el Programa de Manejo del ANP de Yum Balam, y normas oficiales mexicanas.
A-074	Construir, modernizar y ampliar la infraestructura portuaria de gran tamaño de apoyo al tráfico comercial de mercancías (embarcaciones mayores de 500 TRB (toneladas de registro bruto) y/o 49 pies de eslora); con obras sustentadas en estudios específicos, modelaciones predictivas y programas de monitoreo, que garanticen la no afectación de los recursos naturales.	El proyecto no implica obras de infraestructura portuaria, por lo que estos criterios no le aplican.
A078	Promover las medidas necesarias para que el mantenimiento y/o modernización de la infraestructura existente para el desarrollo de actividades marinas, de comunicaciones y transportes y energéticas eviten generar efectos negativos sobre la estructura y	

UGA 131	Acciones Generales	Propuesta de cumplimiento
	función de las formaciones coralinas y la perturbación de las especies arrecifales de vida silvestre.	
A079	Promover las acciones necesarias para que el mantenimiento y/o ampliación de la infraestructura existente para el desarrollo de actividades de marinas, de comunicaciones y transportes y energéticas eviten generar efectos negativos sobre la estructura y función de los ecosistemas costeros.	

En cuanto a los criterios para Islas, se presenta la vinculación del proyecto con cada criterio.

Cuadro 7. Criterios de regulación ecológica para las Islas.

Clave	Criterio de Regulación Ecológica para Islas	Propuesta de Cumplimiento
IS -01	Se deberá evitar la sobrepoblación en la Isla.	La operación del proyecto no implica un sobrepoblación en la isla, ya que el hotel solo cuenta con 22 habitaciones para un total de 44 personas.
IS -02	Se promoverá la constitución o construcción de refugios anticiclónicos suficientes para la totalidad de la población residente en la Isla.	No compete al proyecto.
IS -03	Se deberá promover la inversión para el uso de sistemas de potabilización de agua in situ mediante técnicas de desalinización de agua de mar.	Durante la operación del proyecto se obtendrá por medio de la red de agua potable municipal, con la cual se tiene contrato.

HOTEL PALAPAS DEL SOL
HOLBOX HOTEL PALAPAS DEL SOL, S DE R.L. DE C.V.,

Clave	Criterio de Regulación Ecológica para Islas	Propuesta de Cumplimiento
IS -04	La construcción de marinas y muelles de gran tamaño y de servicio público o particular, deberá evitar los efectos negativos sobre la estructura y función de los ecosistemas costeros.	El proyecto no pretende la construcción de muelles o marinas, por lo que no le aplica este criterio.
IS -05	Inducir la reglamentación y mecanismos de control, vigilancia y monitoreo sobre el uso de productos químicos, así como inducir a la supervisión y control de los depósitos de combustible incluyendo a la transportación marítima y terrestre.	Durante la operación de las obras se vigilará que el uso de los productos químicos y combustibles se realice conforme a las hojas de seguridad, para garantizar un manejo adecuado de estos.
IS -06	En los arrecifes tanto naturales como artificiales no se deberá arrojar o verter ningún tipo de desecho sólido o líquido y, en su caso, el aprovechamiento extractivo de organismos vivos, muertos o materiales naturales o culturales sólo se realizará bajo los supuestos que señala la Ley General de Vida Silvestre y demás disposiciones jurídicas aplicables.	El proyecto no se pretende realizar en la zona marina, por lo que no afectará arrecifes naturales ni artificiales, por lo que no se prevén afectaciones sobre estos ecosistemas ni sus organismos o materiales.
IS -07	Los prestadores de servicios acuáticos deben respetar los reglamentos que la autoridad establezca para fomentar el cuidado y preservación de la flora y fauna marinas.	El proyecto no prevé prestar servicios acuáticos por lo que no le son aplicables estos criterios.
IS -08	Las actividades de buceo autónomo y buceo libre deben sujetarse a los reglamentos vigentes para dicha actividad en la zona en cuanto a: profundidad	

Clave	Criterio de Regulación Ecológica para Islas	Propuesta de Cumplimiento
	de buceo, distancia para video y fotografía submarina, zonas de ascenso y descenso, pruebas de flotabilidad, equipos de seguridad, número de usuarios por guía, zonas de buceo diurno y nocturno, medidas para el anclaje, respeto a las señalizaciones y a la normatividad de uso de la Zona Federal Marítimo Terrestre.	
IS -09	El anclaje de embarcaciones sólo se permitirá en zonas arenosas libres de corales y/u otras comunidades vegetales o animales, mediante anclas para arena.	No se considera el anclaje de embarcaciones.
IS -10	En las colonias reproductivas de aves costeras o marinas de las islas, se deberán evitar el desarrollo de actividades o infraestructura que alteren las condiciones necesarias para mantener la viabilidad ecológica y/o la restauración de dichas colonias de anidación.	El proyecto no prevé afectaciones sobre las aves ni otro tipo de organismos, dado que se seguirán las medidas para su protección.
IS -11	Las construcción u operación de obras o desarrollo de actividades que requieran llevar a cabo el vertimiento de desechos u otros materiales en aguas marinas mexicanas, deberán contar con los permisos que para el efecto otorga la Secretaría de Marina y en su caso, las demás autoridades competentes.	No se considera el vertimiento de desechos u otros materiales en la zona marina.

Clave	Criterio de Regulación Ecológica para Islas	Propuesta de Cumplimiento
IS-12	Se deberá evitar la introducción de especies no nativas de la isla y procurar la erradicación de aquellas que ya han sido introducidas.	El proyecto no implica la introducción de especies vivas de organismos, por lo que este criterio no le aplica.
IS-13	Se deberá mantener la cobertura vegetal nativa de la isla al menos en un 60%.	Para el proyecto no se requieren realizar actividades de desmonte, por lo que se mantendrá la vegetación existente.
IS-14	En Islas con población residente menor a 50 habitantes sólo se autorizarán obras destinadas a señalización por parte de la SEMAR y la SCT así como obras destinadas a investigación debidamente concertadas con la SEMARNAT, la SCT y la SEMAR.	La Isla Holbox tiene una población de 2,483 personas, por lo que no le aplica este criterio.
IS-15	Toda actividad que se vaya a llevar a cabo en islas que se encuentren dentro de un ANP deberá llevarse a cabo conforme a la normatividad aplicable, así como contar con consentimiento por escrito de la Dirección del ANP y la SEMAR.	El predio del proyecto se encuentra en un ANP, y las actividades que se proponen se pretenden llevar a cabo conforme a la normatividad aplicable y por medio del presente la SEMARNAT solicitará la opinión de la CONANP.
IS-16	Se recomienda que las instituciones gubernamentales y académicas apoyen la actualización de los estudios poblacionales que permitan definir las especies, volúmenes de captura y artes permitidas para la actividad pesquera tanto deportiva como comercial, así como las temporadas de veda.	Este criterio les aplica a las autoridades competentes.

III.4 NORMAS OFICIALES MEXICANAS.

Para el proyecto "HOTEL PALAPAS DEL SOL" se han evaluado todos los procesos involucrados durante la operación del proyecto, identificando de manera clara las Normas Oficiales Mexicanas Ecológicas que inciden en la regulación de dichas obras o actividades.

Cuadro 8. Normas Oficiales Mexicanas que le aplican al proyecto.

NORMAS OFICIALES MEXICANAS	DESCRIPCIÓN	APLICACIÓN
Flora y Fauna		
NOM-059-SEMARNAT-2010	Listado de especies que se encuentran en algún estatus de protección.	Se utiliza como referencia dado que se encuentran especies en alguna de las categorías de riesgo establecidas en esta norma.
NOM-022-SEMARNAT-2003	Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar.	Esta norma es vinculable al proyecto, ya que el predio posee un ejemplar de manglar que se mantendrán como conservación.
Manejo de Residuos		
NOM-052-SEMARNAT-1993	Que establecen las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	Es de observancia para la identificación de los residuos peligrosos que se generen.
NOM-054-SEMARNAT-1993	Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos	Es de observancia durante la separación y almacenamiento de los residuos peligrosos que se generen.

NORMAS OFICIALES MEXICANAS	DESCRIPCIÓN	APLICACIÓN
	considerados como peligrosos por la Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-1993.	

III.4.1. NOM-059-SEMARNAT-2010

Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestre-Categorías y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.

Esta norma tiene por objeto identificar las especies de flora y fauna silvestre que se encuentran en riesgo en la República Mexicana mediante la integración de las listas correspondientes, asimismo, establece los criterios para la inclusión, exclusión o cambio de categoría de riesgo para las especies o poblaciones.

Es de observancia obligatoria para las personas físicas o morales que promuevan la inclusión, exclusión, o cambio de las especies o poblaciones silvestres en alguna de las categorías de riesgo en el territorio nacional.

En el predio se registraron algunas especies que se encuentran en alguna de las categorías de riesgo establecidas en esta norma. A continuación se definen las categorías de riesgo establecidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y la Ley General de Vida Silvestre (Cuadro 1).

Cuadro 9. Definiciones de los términos Especie amenazada, Especie bajo protección especial y Especie endémica de acuerdo con la Ley General de Vida Silvestre y la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Concepto	Ley General de Vida Silvestre (Título VI, Capítulo I, Art. 58, incisos b y c):	NOM-059-SEMARNAT-2010 (Puntos 2.2.2., 2.2.3., y 2.6.)
Especie amenazada:	Aquellas (especies y poblaciones) que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazos, si siguen operando los factores que inciden	Aquellas que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazo, si siguen operando los factores que inciden negativamente en su viabilidad, al

Concepto	Ley General de Vida Silvestre (Título VI, Capítulo I, Art. 58, incisos b y c):	NOM-059-SEMARNAT-2010 (Puntos 2.2.2., 2.2.3., y 2.6.)
	negativamente en su viabilidad, al ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat o disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones.	ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat o disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones.
Especie en peligro de extinción	Aquellas cuyas áreas de distribución o tamaño de sus poblaciones en el territorio nacional han disminuido drásticamente poniendo en riesgo su viabilidad biológica en todo su hábitat natural, debido a factores tales como la destrucción o modificación drástica del hábitat, aprovechamiento no sustentable, enfermedades o depredación, entre otros.	Aquellas especies cuyas áreas de distribución o tamaño de sus poblaciones en el territorio nacional han disminuido drásticamente poniendo en riesgo su viabilidad biológica en todo su hábitat natural, debido a factores tales como la destrucción o modificación drástica del hábitat, aprovechamiento no sustentable, enfermedades o depredación, entre otros.
Especie Sujeta a Protección especial		Aquellas que podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que inciden negativamente en su viabilidad, por lo que se determina la necesidad de propiciar su recuperación y conservación o la recuperación y conservación de poblaciones de especies asociadas.
Endémica		Aquella cuyo ámbito de distribución natural se encuentra circunscrito únicamente al territorio nacional y a las zonas donde la nación ejerce su soberanía y jurisdicción.

De las especies de flora y fauna registradas en el predio del proyecto 3 están enlistadas en la Norma Oficial Mexicana **NOM-059-SEMARNAT-2010** (DOF 30 de diciembre de 2010), tres corresponden a especies de flora y una a fauna.

- **ESPECIES DE FLORA**

En el predio se registraron dos especies enlistadas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, que se presenta a continuación.

1. *Thrinax radiata* (Amenazada, no endémica). Los individuos de esta especie presentan un tronco recto de hasta 10 m de altura y hojas grandes en forma de abanico de 1 m de diámetro en promedio de color verde en ambos lados de la lámina, con la base del pecíolo abierta por el engrosamiento del tallo. La época de floración es de julio a noviembre y presenta una inflorescencia que iguala o excede el tamaño de las hojas, con numerosas y pequeñas flores color crema. Producen gran cantidad de frutos globosos de color claro con un diámetro promedio de 6 mm. En México sólo se distribuye en la Península de Yucatán, aunque se la encuentra también en las islas antillanas, Belice y la Florida. Crece en Quintana Roo y Yucatán, principalmente en áreas con influencia de los vientos marinos. Se le encuentra tanto en selvas medianas subperennifolias con suelos muy húmedos, como en vegetación de dunas costeras, desde Chetumal hasta Celestún (Quero, 1992).

Es una especie con potencial ornamental e importancia ecológica, ya que constituye una fuente de alimento para la fauna local

2. *Conocarpus erectus* (Amenazada, no endémica): El área forestal natural de esta especie se localiza en ambos litorales del país, teniendo una mayor presencia en la costa del Golfo de México. Se le encuentra en la costa pacífica de manera discontinua, desde la porción media de la península de Baja California, Mar de Cortés, hasta Chiapas, pasando por Baja California Sur, Sonora, Sinaloa, Nayarit, Jalisco, Colima, Michoacán, Guerrero y Oaxaca. En la región del Golfo de México y el Caribe se presenta de forma continua y se le encuentra en Tamaulipas, Veracruz, Tabasco, Campeche, Yucatán y Quintana Roo. De las cuatro especies de mangle que hay en México, *C. erectus* es la que se establece en las zonas con menor inundación y salinidad, por lo que puede crecer bajo condiciones de inundación permanente o estacional en sitios con salinidad fuerte y moderada. Es moderadamente resistente a las heladas (CONAFOR, 2007).



Figura 23. Se muestra un ejemplar de *Conocarpus erectus*.

- **ESPECIES DE FAUNA**

En el predio se registró una especie de fauna incluida en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, que corresponde a la iguana gris (*Ctenosaura similis*). A continuación, se describen las características de esta especie.

Cuadro 10. Especie de fauna presente en el predio enlistada en la **NOM-059-SEMARNAT-2010**. A=Amenazada, NE= No Endémica.

Familia	Nombre científico	Nombre común	Estatus	Distribución
Iguanidae	<i>Ctenosaura similis</i>	Iguana negra	A	NE

Ctenosaura similis (Amenazada, no endémica). Es uno de los lagartos más grandes de la Península de Yucatán. El macho alcanza los 35 cm de longitud y la hembra hasta 27.5cm. La cola es larga y puede llegar a medir el doble del cuerpo del adulto. Es una especie de hábitos diurnos y terrestres, aunque con frecuencia trepa a los árboles, cercos y pedregales en busca de refugio. Prefiere lugares abiertos. Su alimentación varía de acuerdo a la edad, los juveniles se alimentan de proteína animal, mientras que los adultos prefieren materia vegetal. Esta especie se distribuye en bajas y moderadas elevaciones desde Tabasco y Oaxaca hasta Panamá (Calderón-Mandujano *et al.*, 2005).

Es importante señalar que esta especie está adaptada a sitios perturbados, por lo que se adaptan fácilmente a los cambios y se les puede encontrar en diferentes áreas ya urbanizadas. Durante las actividades del proyecto se prevé que los ejemplares se mantengan en el predio ya que son tolerantes a la presencia humana.

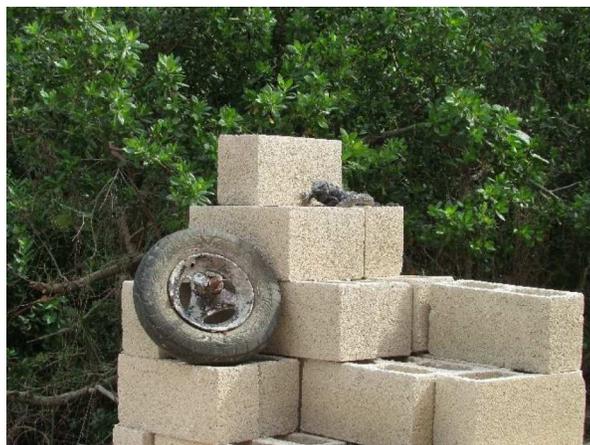


Figura 24. Se muestra un ejemplar de Iguana gris (*Ctenosaura similis*).

Para la protección y conservación de esta especie de fauna enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010, y aun las que no lo están, se fomentará su protección mediante la colocación de letreros.

ARTÍCULO 60 TER DE LA LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE

ARTÍCULO 60 TER DE LA LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE (ADICIONADO MEDIANTE ACUERDO PUBLICADO EL 1 DE FEBRERO DE 2007 EN EL DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN), Y LA NOM-022-SEMARNAT-2003 (PUBLICADA EN EL DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN EL 10 DE ABRIL DE 2003, Y SU ACUERDO ADICIONADO EN EL D.O.F. EL 7 DE MAYO DE 2004).

En relación con el Artículo 60 TER y la NOM-022-SEMARNAT-2003 en sus numerales 4.0 al 4.43, cabe señalar que las actividades de operación que se proponen realizar no afectarán ningún área de manglar, ya que no se afectará la vegetación. Realizamos el análisis de las especificaciones de ambos instrumentos normativos de protección al manglar, considerando que en el predio hay un ejemplar de mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*), además que colinda con los humedales costeros de Laguna Conil.

Humedales costeros de Laguna Conil.

Presenta superficies importantes y densas de manglar de franja tanto marino como lagunar y de cuenca baja en excelente estado de conservación, distribuidas en diferente conformación el mangle negro (*Avicennia germinans*), mangle rojo (*Rhizophora mangle*), de manera menos abundante mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) y ocasionalmente mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*).

Esta zona constituye el principal sistema filtrador de nutrientes y sustenta las cadenas tróficas cercanas a la costa, es un estabilizador de la línea de costa que reduce el oleaje y las corrientes, posee gran valor estético y atractivo turístico. La existencia de diversos canales con profundidades menores a 1.50 metros proporcionan condiciones ideales para la presencia de poblaciones importantes de cocodrilo de pantano, cocodrilo Moreleti, lagarto, lagarto de pantano, lagarto negro (*Crocodylus moreletii*) y cocodrilo de río, cocodrilo americano (*Crocodylus acutus*) especies sujetas a protección especial conforme a la norma referida. En esta subzona se desarrollan comunidades de mangle, sabanas y tasistales, que al alejarse de la influencia de la laguna y adentrarse en la porción terrestre llega hasta la interfase con la selva baja y mediana. Se considera una de las porciones con mayor relevancia ecológica del Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam para la formación y estabilización de suelos, además de funcionar como zona de alimentación, refugio y crecimiento de juveniles de crustáceos y alevines de importancia comercial como el camarón (*Farfantepenaeus brasiliensis*), robalo blanco (*Centropomus undecimalis*) y la corvina (*Cynoscion sp.*) contribuyendo a la producción pesquera de la región

Descripción del manglar.

Manglar: El INEGI define como manglar a una comunidad densa, dominada principalmente por un grupo de especies arbóreas conocidas como mangles, que se distribuye en los litorales del Océano Pacífico, Golfo de California y Océano Atlántico, en zonas con climas cálidos húmedos y sub húmedos y de muy baja altitud. Se desarrolla en las márgenes de lagunas costeras y esteros y en desembocaduras de ríos y arroyos, pero también en las partes bajas y fangosas de las costas; siempre sobre suelos profundos, en sitios inundados sin fuerte oleaje o con agua estancada. Un rasgo peculiar que presentan los mangles es la presencia de raíces en forma de zancos, o bien de neumatóforos, características de adaptación que les permiten estar en contacto directo con el agua salobre, sin ser necesariamente plantas halófitas. Los mangles son especies perennifolias y el estrato dominante que forman es generalmente arbóreo, aunque también puede ser sub arbóreo o hasta arbustivo; las alturas de los mangles pueden variar, desde 1 hasta 30 metros.

Entre las especies que caracterizan fisonómicamente a la vegetación de manglar presente en el área del humedal costero adyacente al predio están: *Rhizophora mangle* (Mangle rojo), *Laguncularia racemosa* (mangle blanco), *Avicennia germinans* (mangle negro) y *Conocarpus erecta* (mangle botoncillo), los cuales se distribuyen de acuerdo con su zonificación de tolerancia a las condiciones de inundación y salinidad. En el

predio del proyecto sólo se registró un ejemplar aislado de mangle botoncillo (*Conocarpus erecta*) en uno de los linderos del predio que colinda con una vialidad.



Figura 25. Ejemplar de mangle de predio.



Figura 26. Se muestra la vegetación de mangle de la Laguna Conil que colinda con el predio..

A continuación, se realiza el análisis de como dará cumplimiento el proyecto a lo establecido en los instrumentos normativos que regulan la protección de los manglares:

El artículo 60 TER de la Ley General de Vida Silvestre y la NOM-022-SEMARNAT-2003 son instrumentos jurídicos aplicables al proyecto dado que posee áreas de mangle. De ahí que se vinculan a la par dado que sus especificaciones de protección a este ecosistema son equivalentes:

❖ Artículo 60 Ter de la de la Ley General de Vida Silvestre

En relación con la vinculación del proyecto con el Artículo 60 TER de la Ley General de Vida Silvestre, que a la letra dice:

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

- ❖ NOM-022-SEMARNAT-2003(publicada en el DOF el 10 de abril de 2003) *que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar, y Acuerdo mediante el cual se adiciona la especificación 4.43 a la NOM-022-SEMARNAT-2003 (publicado el 7 de mayo de 2004 en el DOF).*

Esta norma consta de una serie de especificaciones (4.0 a la 4.43), en las cuales se dictan los criterios de uso y conservación de los **humedales en zonas de manglar**, resumiendo en la especificación 4.0 los aspectos más importantes a considerar para su aprovechamiento y conservación, y los cuales coinciden con los requeridos por el Artículo 60 TER de la LGVS.

De tal forma que ambos instrumentos, el primero a nivel de Ley vigente, y el segundo a nivel de Norma Oficial, presentan concordancia en las especificaciones que regulan la preservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales con manglar, y que las solicitudes de autorización en materia de impacto ambiental tendrían que justificar para su desarrollo.

Cuadro 11. Comparativo de las principales directrices del Art. 60 TER de la LGVS y el numeral 4.0 de la NOM-022-SEMARNAT.

HOTEL PALAPAS DEL SOL
HOLBOX HOTEL PALAPAS DEL SOL, S DE R.L. DE C.V.,

	Criterios del Artículo 60 TER de la LGVS	Criterios de la especificación 4.0 de la NOM-022-SEMARNAT-2003
1	Queda prohibida la remoción, relleno, trasplante, poda, o cualquier obra o actividad que afecten:	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:
2	la integralidad del flujo hidrológico del manglar;	La integridad del flujo hidrológico del humedal costero;
3	del ecosistema y su zona de influencia;	La integridad del ecosistema y su zona de influencia en la plataforma continental;
4	de su productividad natural;	Su productividad natural;
5	de la capacidad de carga natural del ecosistema para los proyectos turísticos;	La capacidad de carga natural del ecosistema para turistas;
6	de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje;	Integridad de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje;
7	o bien de las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales,	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;
8	o que provoque cambios en las características y servicios ecológicos.	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).

Teniendo en consideración la equivalencia de criterios, se considera que al analizar técnicamente el numeral 4.0 NOM-022-SEMARNAT-2003, se cumple también con el análisis de los siete supuestos del Artículo 60 TER de la LGVS, vinculando de esta manera, al proyecto con dicho término. De ahí que a continuación solamente se describe el cumplimiento del proyecto con los numerales 4.0 a 4.43 de dicha norma en el siguiente cuadro.

Cuadro 12. Especificaciones 4.0 a 4.43 de la NOM-022-SEMARNAT-2003.

Especificaciones	Acciones del proyecto
<p>4.0 El manglar deberá preservarse como comunidad vegetal. En la evaluación de las solicitudes en materia de cambio de uso de suelo, autorizaciones de aprovechamiento de la vida silvestres e impacto ambiental se deberá garantizar en todos los casos la integralidad del mismo, para ello se contemplan los siguientes puntos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - La integralidad de 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). 	<p>En el predio solo se registró la presencia de un ejemplar de mangle botoncillo (<i>Conocarpus erecta</i>), que se encuentra de manera aislada y no forman parte del humedal costero. Este ejemplar se mantendrá en el predio y no se verá afectado con las actividades de operación que se proponen.</p> <p>Los humedales de la laguna Conil adyacente al predio, no se verán afectados ya que se mantendrán en las mismas condiciones y continuarán los procesos de hidrología superficial y subterránea actuales</p> <p>Con la operación de las obras se espera la emisión puntual de gases derivados de la combustión, la generación de residuos sólidos, líquidos, de manejo especial y peligrosos, sin embargo, se aplicarán las medidas necesarias para evitar afectaciones a la vegetación de manglar.</p> <p>Las actividades propuestas para el proyecto no conllevan alguna afectación del humedal que colinda con el predio, toda vez que no alterará la continuidad, contigüidad y funcionalidad ecosistémica e hídrica del mismo, ya que se conservarán los flujos naturales, su productividad, integridad y servicios ecológicos.</p> <p>No se alterarán los flujos artificiales ni el flujo subterráneo, previendo que el proyecto no considera cimentación de obras, por lo que continuará este proceso. Se mantendrá la integridad de la franja de manglar como hábitat para la fauna que ahí alberga.</p> <p>Se aplicarán las siguientes medidas de mitigación, para evitar afectaciones indirectas al manglar:</p>

Especificaciones	Acciones del proyecto
	<ul style="list-style-type: none"> - Se colocarán letreros que indiquen las actividades prohibidas (tala, poda, derramar aguas residuales y colocar residuos) y que promuevan su protección. - Se dispondrán los residuos sólidos adecuadamente en contenedores con tapa y serán entregados a las empresas autorizadas en su manejo. - Las aguas residuales tendrán un manejo adecuado en la planta de tratamiento. - Los residuos peligrosos que se lleguen a generar se dispondrán a través de una empresa especializada en su manejo. <p>Con estas medidas se considera garantizar que el manglar no sufrirá afectaciones.</p>
<p>4.1 Toda obra de canalización, interrupción de flujo o desvío de agua que ponga en riesgo la dinámica e integridad ecológica de los humedales costeros, quedará prohibida, excepto en los casos en los que las obras descritas sean diseñadas para restaurar la circulación y así promover la regeneración del humedal costero.</p>	<p>El proyecto no plantea desarrollar ningún tipo de obra en el predio y sobre la comunidad de manglar. Las actividades de operación no ocasionarán interrupción del flujo de agua que pudiera poner en riesgo la dinámica e integridad ecológica del manglar.</p>
<p>4.2 Construcción de canales que, en su caso, deberán asegurar la reposición del mangle afectado y programas de monitoreo para asegurar el éxito de la restauración.</p>	<p>Las obras y actividades que se proponen no comprenden la construcción de canales ni bordos que ganen terreno a la unidad hidrológica.</p>
<p>4.3 Los promoventes de un proyecto que requieran de la existencia de canales, deberán hacer una prospección con la intención de detectar los canales ya existentes que puedan ser aprovechados a fin de evitar la fragmentación del ecosistema, intrusión salina, asolvamiento y modificación del balance hidrológico.</p>	<p>Tampoco interferirán con el flujo de agua del humedal con el mar.</p>

HOTEL PALAPAS DEL SOL
HOLBOX HOTEL PALAPAS DEL SOL, S DE R.L. DE C.V.,

Especificaciones	Acciones del proyecto
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.	
4.5 Cualquier bordo colindante con el manglar deberá evitar bloquear el flujo natural del agua hacia el humedal costero.	<p>Las actividades que se plantean no implican actividades de construcción, por lo que no se alterará el flujo natural de agua.</p> <p>El flujo superficial del agua no se interrumpirá, por lo que se seguirá infiltrando el agua hacia el subsuelo en las áreas que no están ocupadas por las instalaciones existentes. El flujo subterráneo se mantendrá en las mismas condiciones.</p>
4.6 Se debe evitar la degradación de los humedales costeros por contaminación y asolvamiento.	Durante la operación de las obras se implementarán las medidas suficientes para el manejo de residuos sólidos y líquidos, y así prevenir eventos de 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.	<p>Durante las actividades de operación no se contempla utilizar ni verter agua del o hacia el humedal.</p> <p>El agua necesaria la operación es suministrada a través de la red de agua potable.</p> <p>Por otra parte, el agua residual proveniente de las instalaciones del hotel, será conducida a través de la red interna de drenaje a la planta de tratamiento de aguas residuales con la que cuenta el hotel. El efluente obtenido será almacenado a una cisterna y entregado a una empresa autorizada en su manejo. Posteriormente, el hotel se conectará a la red de drenaje municipal, cuando esté en funcionamiento.</p> <p>Con este manejo se garantiza que el agua del humedal no será afectada por eventos de contaminación.</p>

HOTEL PALAPAS DEL SOL
HOLBOX HOTEL PALAPAS DEL SOL, S DE R.L. DE C.V.,

Especificaciones	Acciones del proyecto
<p>4.8 Se deberá prevenir que el vertimiento de agua que contenga contaminantes orgánicos y químicos, sedimentos, carbón, metales pesados, solventes, grasas, aceites combustibles modifiquen la temperatura del cuerpo de agua; alteren el equilibrio ecológico, dañen el ecosistema o a sus componentes vivos. Las descargas provenientes de granjas acuícolas, centros pecuarios, industrias, centros urbanos, desarrollos turísticos y otras actividades productivas que se vierten a los humedales costeros deberán ser tratadas y cumplir cabalmente con las normas establecidas según el caso.</p>	<p>El agua residual proveniente de las instalaciones del hotel, será conducida a través de la red interna de drenaje a la planta de tratamiento de aguas residuales con la que cuenta el hotel. El efluente obtenido será almacenado en una cisterna y entregado a una empresa autorizada en su manejo. Posteriormente, el hotel se conectará a la red de drenaje municipal.</p> <p>De acuerdo con lo anterior, no se verterán las aguas residuales al humedal costero.</p>
<p>4.9 El permiso de vertimiento de aguas residuales a la unidad hidrológica debe ser solicitado directamente a la autoridad competente, quien le fijará las condiciones de calidad de la descarga y el monitoreo que deberá realizar.</p>	
<p>4.10 La extracción de agua subterránea por bombeo en áreas colindantes a un manglar debe de garantizar el balance hidrológico en el cuerpo de agua y la vegetación, evitando la intrusión de la cuña salina en el acuífero.</p>	<p>Las actividades que se proponen no implican extracción de agua en áreas colindantes al manglar.</p> <p>El agua requerida para la operación del hotel provendrá de la red de suministro del municipio, a cargo de la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado.</p>
<p>4.11 Se debe evitar la introducción de ejemplares o poblaciones que se puedan tornar perjudiciales, en aquellos casos en donde existan evidencias de que algunas especies estén provocando un daño inminente a los humedales costeros en zona de manglar, la Secretaría evaluará el daño ambiental y dictará las medidas de control correspondientes.</p>	<p>Las áreas ajardinadas del hotel no poseen especies consideradas como invasoras por la CONABIO. Además que durante la operación del hotel no se pretende introducir especies invasoras que se tornen perjudiciales.</p>
<p>4.12 Se deberá considerar en los estudios de impacto ambiental, así como en los ordenamientos ecológicos el balance entre el</p>	<p>Con las actividades de operación del hotel no se prevén afectaciones al balance entre el aporte hídrico y el proveniente de las mareas.</p>

HOTEL PALAPAS DEL SOL
HOLBOX HOTEL PALAPAS DEL SOL, S DE R.L. DE C.V.,

Especificaciones	Acciones del proyecto
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.	En el predio se mantendrán las áreas ajardinadas, los parches con vegetación natural y el suelo arenoso, donde se infiltrará el agua hacia el subsuelo.
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 sea 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.	Las actividades que se proponen no implican la construcción de vías de comunicación sobre el humedal.
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.	Las obras planteadas no implican la construcción de caminos o vialidades.
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.	En el hotel no se pretenden realizar instalaciones eléctricas, ya que ya cuenta con estas para su correcta operación, las cuales son subterráneas, por lo que no se prevé ningún impacto sobre el manglar por esta causa.
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	El hotel colinda con el humedal con manglar, y las instalaciones más próximas están a menos de 1.0 m de distancia del mismo, por lo que no se cumple con esta distancia.

HOTEL PALAPAS DEL SOL
HOLBOX HOTEL PALAPAS DEL SOL, S DE R.L. DE C.V.,

Especificaciones	Acciones del proyecto
vegetación de un humedal costero, deberá dejar una distancia mínima de 100m respecto al límite de la vegetación, en la cual no se permitirán actividades productivas o de apoyo.	Por lo anterior, el proyecto se apega a lo que marca el numeral 4.43 de la presente norma.
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.	Para la operación de las obras no se requiere material de construcción. Solo se adquirirán los insumos necesarios para la operación del hotel, los cuales serán adquiridos en comercios autorizados.
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.	El proyecto no considera la afectación de manglar con ninguna de sus actividades.
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.	Las actividades que se proponen no contemplan ninguna de estas actividades en el área de humedal del predio.
4.20 Queda prohibida la disposición de residuos sólidos en humedales costeros.	Los residuos sólidos serán dispuestos adecuadamente en contenedores con tapa y almacenados temporalmente, para su posterior entrega a empresas autorizadas en su manejo.
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 receptoras de	Las actividades que se proponen corresponden a la operación de un hotel y no comprenden granjas camaronícolas ni infraestructura acuícola.

Especificaciones	Acciones del proyecto
<p>sus efluentes en lo que se determina la capacidad de carga de la unidad hidrológica. Esta medida responde a la afectación que tienen las aguas residuales de las granjas camaronícolas en la calidad del agua, así como su tiempo de residencia en el humedal costero y el ecosistema.</p>	
<p>4.22 No se permite la construcción de infraestructura acuícola en áreas cubiertas de vegetación de manglar, a excepción de canales de toma y descarga, los cuales deberán contar previamente con autorización en materia de impacto ambiental y de cambio de utilización de terrenos forestales.</p>	
<p>4.23 En los casos de autorización de canalización, el área de manglar a deforestar deberá ser exclusivamente la aprobada tanto en la resolución de impacto ambiental y la autorización de cambio de utilización de terrenos forestales. No se permite la desviación o rectificación de canales naturales o de cualquier porción de una unidad hidrológica que contenga o no vegetación de manglar.</p>	
<p>4.24 Se favorecerán los proyectos de unidades de producción acuícola que utilicen tecnología de toma descarga de agua, diferente a la canalización.</p>	
<p>4.25 La actividad acuícola deberá contemplar preferentemente post-larvas de especies nativas producidas en laboratorio.</p>	
<p>4.26 Los canales de llamada que extraigan agua de la unidad hidrológica donde se ubique la zona de manglares deberá evitar, la remoción de larvas y juveniles de peces y moluscos.</p>	
<p>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</p>	
<p>Las actividades que se proponen consisten en la operación de un hotel, y no contemplan realizar obras de canalización ni se plantean obras de ningún tipo dentro del manglar. Asimismo, no comprenden actividades acuícolas ni de producción de sal.</p>	

HOTEL PALAPAS DEL SOL
HOLBOX HOTEL PALAPAS DEL SOL, S DE R.L. DE C.V.,

Especificaciones	Acciones del proyecto
del salitral, ni obstruir el flujo natural de agua en el ecosistema.	
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.	
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.	No se contemplan actividades de turismo náutico en la zona de manglar.
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.	
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.	No se contemplan estas actividades en la zona de manglar adyacente al predio.
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,	No se considera la fragmentación del humedal, ya que las actividades de operación del hotel solo se llevarán dentro del predio, sin afectar el manglar que se desarrolla en el humedal adyacente.

HOTEL PALAPAS DEL SOL
HOLBOX HOTEL PALAPAS DEL SOL, S DE R.L. DE C.V.,

Especificaciones	Acciones del proyecto
deben estar ubicados como mínimo a una distancia de 30 km uno de otro.	
4.33 La construcción de canales deberá garantizar que no se fragmentará el ecosistema y que los canales permitirán su continuidad, se dará preferencia a las obras o el desarrollo de infraestructura que tienda a reducir el número de canales en los manglares.	No se contemplan actividades de canalización.
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.	No se prevén actividades en el humedal con manglar, por lo que no habrá compactación del sedimento en el área que ocupa.
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.	En el predio solo se registró un ejemplar de mangle botoncillo y éste colinda con el humedal costero de la Laguna Conil el cual se encuentra en buenas condiciones, por lo que no se pretende la realización de actividades de restauración de dicho ecosistema.
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 a como se determinen en el Informe Preventivo.	
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.	
4.38 Los programas proyectos de restauración de manglares deberán estar fundamentados científica y técnicamente y aprobados en la	No se contempla realizar la restauración del humedal costero.

HOTEL PALAPAS DEL SOL
HOLBOX HOTEL PALAPAS DEL SOL, S DE R.L. DE C.V.,

Especificaciones	Acciones del proyecto
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.	
4.39 La restauración de humedales costeros con zonas de manglar deberá utilizar el mayor número de especies nativas dominantes en el área a ser restaurada, tomando en cuenta la estructura y composición de la comunidad vegetal local, los suelos, hidrología y las condiciones del ecosistema donde se encuentre.	
4.40 Queda estrictamente prohibido introducir especies exóticas para las actividades de restauración de los humedales costeros.	
4.41 La mayoría de los humedales costeros restaurados y creados requerirán de por lo menos de tres a cinco años de monitoreo, con la finalidad de asegurar que el humedal costero alcance la madurez y el desempeño óptimo.	
4.42 Los estudios de impacto ambiental y ordenamiento deberán considerar un estudio integral de la unidad hidrológica donde se ubican los humedales costeros.	Durante las actividades de operación del hotel no se afectará ningún tipo de vegetación y no se prevén afectaciones en la unidad hidrológica donde se ubica el humedal de la laguna Conil.
<p>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:</p> <p>"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</p>	<p>Debido a que el proyecto no cumple con la distancia de 100 m establecida en los numerales 4.14 y 4.16 de la presente norma, se presentan a continuación medidas de compensación en beneficio de los humedales:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Se implementarán medidas específicas de protección de fauna y flora, y el manejo adecuado de residuos: • Se colocarán letreros que promuevan la protección de la vegetación de manglar, matorral costero y la fauna.

Especificaciones	Acciones del proyecto
<p>establezcan medidas de compensación en beneficio de los humedales y se obtenga la autorización de cambio de uso de suelo correspondiente."</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Se llevará a cabo acciones de limpieza diariamente durante la operación del proyecto, para evitar que los residuos se dispersen hacia las zonas de manglar. • Se respetará el humedal con manglar adyacente de la laguna Conil. • Se realizarán acciones de reforestación de una superficie de 1,000.00 m2 con vegetación de mangle botoncillo (<i>Conocarpus erectus</i>), dentro de Área Natural Protegida denominada Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam. Con esta medida de contribuirá al aumento de la cobertura de manglar de forma natural y a garantizar su funcionalidad ecológica. <p>La propuesta será presentada ante la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas a efectos de que esta determine la superficie dentro del área donde se realizaran las actividades de reforestación.</p> <p>Esta propuesta constituye una medida de compensación que se ajusta lo que establece la especificación 4.3 y cumple con especificación 4.43 de la Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003; por el simple hecho de ubicarse en un espacio geográfico distinto al directamente involucrado por las actividades del proyecto; con las acciones propuesta se busca incrementar las superficies de manglar del ANP, con lo que se contribuye a mantener la funcionalidad ecológica del manglar. También se incrementan las áreas para el refugio y reproducción de la fauna.</p>

III.5 ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS.

El predio se ubica en el Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam, que fue decretada como Área Natural Protegida mediante Decreto Federal publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 6 de junio de 1994. Está ubicada en el municipio de Lázaro Cárdenas, Estado de Quintana Roo y cuenta con una superficie de 154,052-25-00 hectáreas. El ANP está integrada por un polígono general que presenta ecotonos y ecosistemas con una gran biodiversidad neotropical, con especies endémicas, amenazadas y en peligro de extinción; en donde se encuentran selvas tropicales medianas, bajas y bajas inundables; bosques de manglar chaparro o mangle rojo; esteros; grandes zonas inundables; lagunas como la laguna Conil; mares someros que la limitan al norte y al este, así como zonas de selva que tienen una influencia importante en los ecosistemas estuarinos del área natural protegida "Ría Lagartos", y que representa el hábitat de especies de flora y fauna de interés económico y ecológico, algunas de ellas con categoría de riesgo de conformidad con la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

En el decreto del Área de Protección de Flora y Fauna de Yum Balam, se establecen los siguientes artículos, los cuales se cumplirán como se describe a continuación.

ARTÍCULO SEGUNDO. - *La administración, conservación, desarrollo y vigilancia del Área de Protección de Flora y Fauna "Yum Balam", quedan a cargo de la Secretaría de Desarrollo Social, con la participación que corresponda a otras dependencias del Ejecutivo Federal.*

ARTÍCULO TERCERO. - *La Secretaría de Desarrollo Social, con la participación que corresponda a otras dependencias del Ejecutivo Federal, propondrá la celebración de acuerdos de coordinación con el Gobierno del Estado de Quintana Roo, con la participación del Municipio de Lázaro Cárdenas, entre otras en las siguientes materias:*

- I. La forma en que los gobiernos del Estado y del Municipio participarán en la administración del Área de Protección;*
- II. La coordinación de las políticas federales aplicables en el Área de Protección, con las del Estado y el Municipio;*
- III. La elaboración del programa de manejo del Área de Protección, con la formulación de compromisos para su ejecución;*
- IV. El origen y destino de los recursos financieros para la administración del Área de Protección;*

V. Los tipos y formas como se llevarán a cabo la investigación y la experimentación en el Área de Protección;

VI. La realización de acciones de inspección y vigilancia para verificar el cumplimiento del presente decreto y demás disposiciones jurídicas aplicables;

VII. Las acciones necesarias para contribuir al desarrollo socioeconómico regional, mediante el aprovechamiento racional y sostenible de los recursos naturales en el Área de Protección, y

VIII. Las formas y esquemas de concertación con la comunidad y los grupos sociales, científicos y académicos

ARTÍCULO CUARTO.- *Para la administración y desarrollo del Área de Protección de Flora y Fauna "Yum Balam", la Secretaría de Desarrollo Social propondrá la celebración de convenios de concertación con los sectores social y privado y con los habitantes del Área, con objeto de:*

I. Asegurar la protección de los ecosistemas de la región;

II. Propiciar el desarrollo sustentable de la comunidad, y

III. Brindar asesoría a sus habitantes para el aprovechamiento racional y sostenible de los recursos naturales de la región

ARTÍCULO QUINTO.- *Las Secretarías de Desarrollo Social, de Agricultura y Recursos Hidráulicos, de la Reforma Agraria y de Pesca, formularán conjuntamente el programa de manejo del Área de Protección, invitando a participar en su elaboración y en el cumplimiento de sus objetivos a los gobiernos del Estado de Quintana Roo y del Municipio de Lázaro Cárdenas. Dicho programa deberá contener por lo menos lo siguiente:*

I. La descripción de las características físicas, biológicas, sociales y culturales del Área de Protección, en el contexto nacional, regional y social;

II. Las acciones a realizar a corto, mediano y largo plazos estableciendo su vinculación con el Sistema Nacional de Planeación Democrática. Dichas acciones comprenderán la investigación, uso de recursos, extensión, difusión, operación, coordinación, seguimiento y control;

III. Los objetivos específicos del Área de Protección, y

IV. Las normas para el aprovechamiento de la flora y fauna silvestres y acuáticas, de protección de los ecosistemas, así como las destinadas a evitar la contaminación del suelo y de las aguas.

Estos artículos están relacionados con las competencias establecidas para la autoridad encargada de administrar el ANP, en este caso es la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, por lo que no se vinculan con el proyecto.

***ARTÍCULO SEXTO.**- Las obras y actividades que se realicen en el Área de Protección de Flora y Fauna "Yum Balam", deberán sujetarse a los lineamientos establecidos en el programa de manejo del área y a las disposiciones jurídicas aplicables.*

Todo proyecto de obra pública o privada que se pretenda realizar dentro del Área de Protección, deberá contar previamente a su ejecución, con la autorización de impacto ambiental correspondiente, en los términos de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento en materia de Impacto Ambiental.

El 05 de octubre de 2018 se publicó en el Diario Oficial de la Federación el ACUERDO por el que se da a conocer el Resumen del Programa de Manejo del Área Natural Protegida con Categoría de Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam, ubicada en el Municipio de Lázaro Cárdenas, Quintana Roo, este documento contiene entre otras cosas la zonificación del ANP y las políticas de manejo; así como las reglas administrativas que permiten o prohíben acciones dentro del ANP. En este sentido en la vinculación del proyecto con dichos instrumentos se ceñirá exclusivamente a las acciones de operación y de mantenimiento del **HOTEL PALAPAS DEL SOL** conforme lo estipula la Resolución Administrativa Número 0142/2018 emitida por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPa) Delegación Federal en el Estado de Quintana Roo de fecha 09 de agosto de 2018, dictado en autos del expediente administrativo número PFPA/29.3/2C.27.5/0071-18.

En relación a lo establecido en este artículo, las actividades de operación del hotel son congruentes con las actividades permitidas y prohibidas en el resumen del Programa de Manejo del Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam, como se describió previamente, y se están sometiendo a autorización en materia de impacto ambiental a través de este documento conforme a la resolución administrativa No. PFPA/29.3/2C.27.5/0071-18.

***ARTÍCULO SÉPTIMO.**- En el Área de Protección no se autorizará la fundación de nuevos centros de población.*

No se considera la fundación de nuevos centros de población.

ARTÍCULO OCTAVO. - *La realización de actividades de preservación de los ecosistemas y sus elementos, de investigación científica y de educación ecológica, en el Área de*

Protección de Flora y Fauna "Yum Balam", requerirá autorización de la Secretaría de Desarrollo Social.

No se pretenden llevar a cabo actividades de investigación científica, educación ecológica y el proyecto no tiene como fin la preservación de ecosistemas, ya que solo consiste en la operación de un hotel en un predio con instalaciones.

ARTÍCULO NOVENO. *La Secretaría de Desarrollo Social promoverá ante las Secretarías de Agricultura y Recursos Hidráulicos y de Pesca, el establecimiento de vedas de flora y fauna silvestres y acuáticas y de vedas de aprovechamientos forestales en el Área de Protección.*

ARTICULO DÉCIMO.- *La Secretaría de Pesca realizará los estudios necesarios para determinar las épocas y zonas de veda para la pesca, dentro de las porciones acuáticas comprendidas en el Área de Protección.*

Estos artículos le corresponden atender a la Comisión de Áreas Naturales Protegidas y a la Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca.

ARTICULO DÉCIMO PRIMERO.- *El aprovechamiento de flora y fauna silvestres dentro del Área de Protección, deberá realizarse atendiendo a las restricciones ecológicas contenidas en el programa de manejo, a las normas oficiales mexicanas, al calendario cinegético y demás disposiciones jurídicas aplicables.*

En el proyecto no se pretende realizar el aprovechamiento de flora y fauna silvestres por lo que no le aplica.

ARTICULO DÉCIMO SEGUNDO.- *El uso, explotación y aprovechamiento de las aguas nacionales ubicadas en el Área de Protección, se regularán por las disposiciones jurídicas aplicables en la materia y se sujetarán a:*

- I. Las normas oficiales mexicanas para la conservación y aprovechamiento de la flora y fauna acuáticas y de su hábitat, así como las destinadas a evitar la contaminación de las aguas;*
- II. Las políticas y restricciones para la protección de las especies acuáticas que se establezcan en el programa de manejo del Área de Protección, y*

III. Los convenios de concertación de acciones de protección de los ecosistemas acuáticos que se celebren con los sectores productivos, las comunidades de la región e instituciones académicas y de investigación.

En el proyecto no se pretende realizar el aprovechamiento de aguas nacionales ubicadas en el Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam, por lo que no le aplica este criterio.

ARTICULO DÉCIMO TERCERO.- *Dentro del Área de Protección, queda prohibido modificar las condiciones naturales de los acuíferos, cuencas hidrológicas, cauces naturales de corrientes, manantiales, riberas y vasos existentes, salvo que sea necesario para el cumplimiento del presente decreto; verter o descargar contaminantes en el suelo, subsuelo y en cualquier clase de corriente o depósitos de agua, y desarrollar actividades contaminantes.*

Con las actividades del proyecto no se modificarán las condiciones naturales de los acuíferos, las cuencas hidrológicas, los cauces naturales, riberas y vasos existentes ya que se mantendrán las mismas condiciones que existen actualmente, ya que se realizarán las mismas actividades de operación que se han llevado a cabo desde los años 90's.

Tampoco se verterán o descargarán contaminantes en el suelo o en el subsuelo, ni en el humedal costero de la Laguna Conil, que es adyacente al predio. El manejo de los residuos sólidos, de manejo especial y peligrosos, así como las aguas residuales tendrán un manejo adecuado conforme se describió en el Capítulo II de este documento, y en el Programa de Manejo de Residuos que se anexa al presente.

ARTICULO DÉCIMO CUARTO.- *Las dependencias competentes solamente otorgarán permisos, licencias, concesiones y autorizaciones para la explotación, exploración, extracción o aprovechamiento de los recursos naturales en el Área de Protección, de acuerdo a lo dispuesto en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, este decreto, el programa de manejo del Área de Protección y demás disposiciones jurídicas aplicables.*

En relación a lo establecido en este artículo, las actividades de operación del hotel son congruentes con las actividades permitidas y prohibidas en el resumen del Programa de Manejo del Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam, como se describió previamente, y se están sometiendo a autorización en materia de impacto ambiental a través de este documento conforme a la resolución administrativa No. PFPA/29.3/2C.27.5/0071-18.

ARTICULO DÉCIMO QUINTO.- *Quedan a disposición de la Secretaría de Desarrollo Social, los terrenos nacionales comprendidos en el Área de Protección, no pudiendo dárseles otro destino que el de su utilización en los fines del presente decreto.*

Este artículo es de observancia para la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.

ARTÍCULO DÉCIMO SEXTO.- *Los ejidatarios, propietarios y poseedores de predios ubicados en el Área de Protección, están obligados a la conservación del área, conforme a la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la Ley Agraria, este decreto, el programa de manejo y demás disposiciones jurídicas aplicables.*

En el proyecto no se pretende realizar actividades de desmonte, sin embargo, se propone como medida de compensación la reforestación de una superficie de 266.44 m² con vegetación costera y el enriquecimiento de una superficie de 80.33 m² de áreas ajardinadas existentes; también se propone la reforestación de una superficie de 1,000.00 m² con vegetación de mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*), dentro de Área Natural Protegida denominada Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam. Con esta medida se contribuirá al aumento de la cobertura de manglar de forma natural y a garantizar su funcionalidad ecológica. Por otra parte, no se realizarán actividades en el humedal costero de la Laguna Conil, que es adyacente al predio.

ARTICULO DÉCIMO SÉPTIMO. - *Los notarios y otros fedatarios públicos que intervengan en los actos, convenios, contratos y cualquier otro relativo a la propiedad y posesión o cualquier otro derecho relacionado con bienes inmuebles ubicados en el Área de Protección, deberán hacer referencia a la presente declaratoria y a sus datos de inscripción en los registros públicos de la propiedad que correspondan.*

Este artículo es de observancia para la promovente.

ARTÍCULO DÉCIMO OCTAVO.- *Las infracciones a lo dispuesto por el presente decreto, serán sancionadas administrativamente por las autoridades competentes en los términos de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Ley Forestal, Ley de Pesca, Ley de Aguas Nacionales, Ley Agraria y demás disposiciones jurídicas aplicables.*

Este artículo es de observancia para la promovente.

III.4.1 Resumen del Programa de Manejo del Área Natural Protegida con Categoría de Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam

El día 5 de octubre de 2018 se publicó en el Diario Oficial de la Federación el ACUERDO por el que se da a conocer el Resumen del Programa de Manejo del Área Natural Protegida con Categoría de Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam, ubicada en el Municipio de Lázaro Cárdenas, Quintana Roo. Es importante señalar que a la fecha de la publicación del Resumen del Programa, el Hotel Palapas del Sol, ya se encontraba construido y operando por lo que la vinculación del proyecto con dichos instrumentos se ceñirá exclusivamente a las acciones de operación y de mantenimiento del **HOTEL PALAPAS DEL SOL** conforme lo estipula la Resolución Administrativa Número 0142/2018 emitida por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) Delegación Federal en el Estado de Quintana Roo de fecha 09 de agosto de 2018, dictado en autos del expediente administrativo número PFFA/29.3/2C.27.5/0071-18.

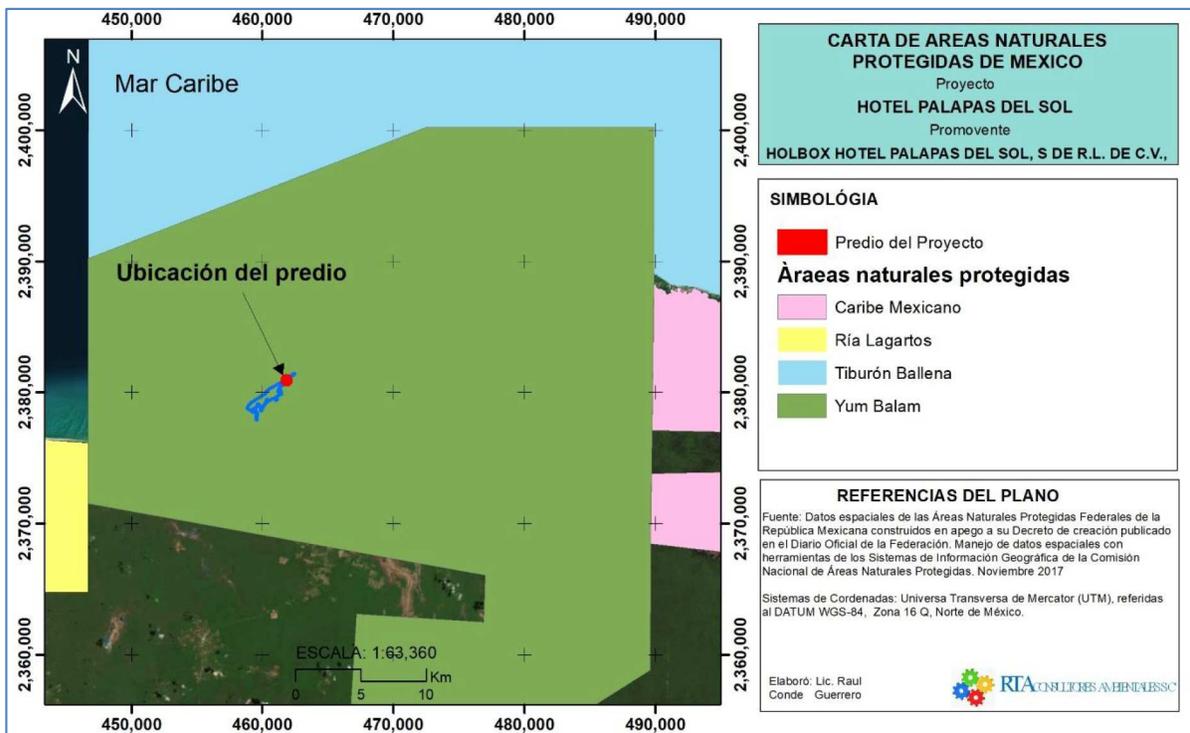


Figura 27. Ubicación del predio con respecto al APFy F Yum Balam.

En este se establece la zonificación del Área Natural Protegida en subzonas con políticas de manejo, las coordenadas, las reglas de operación y sanciones. El predio del proyecto se ubica en la subzona de Asentamientos Humanos de Holbox.

HOTEL PALAPAS DEL SOL
 HOLBOX HOTEL PALAPAS DEL SOL, S DE R.L. DE C.V.,

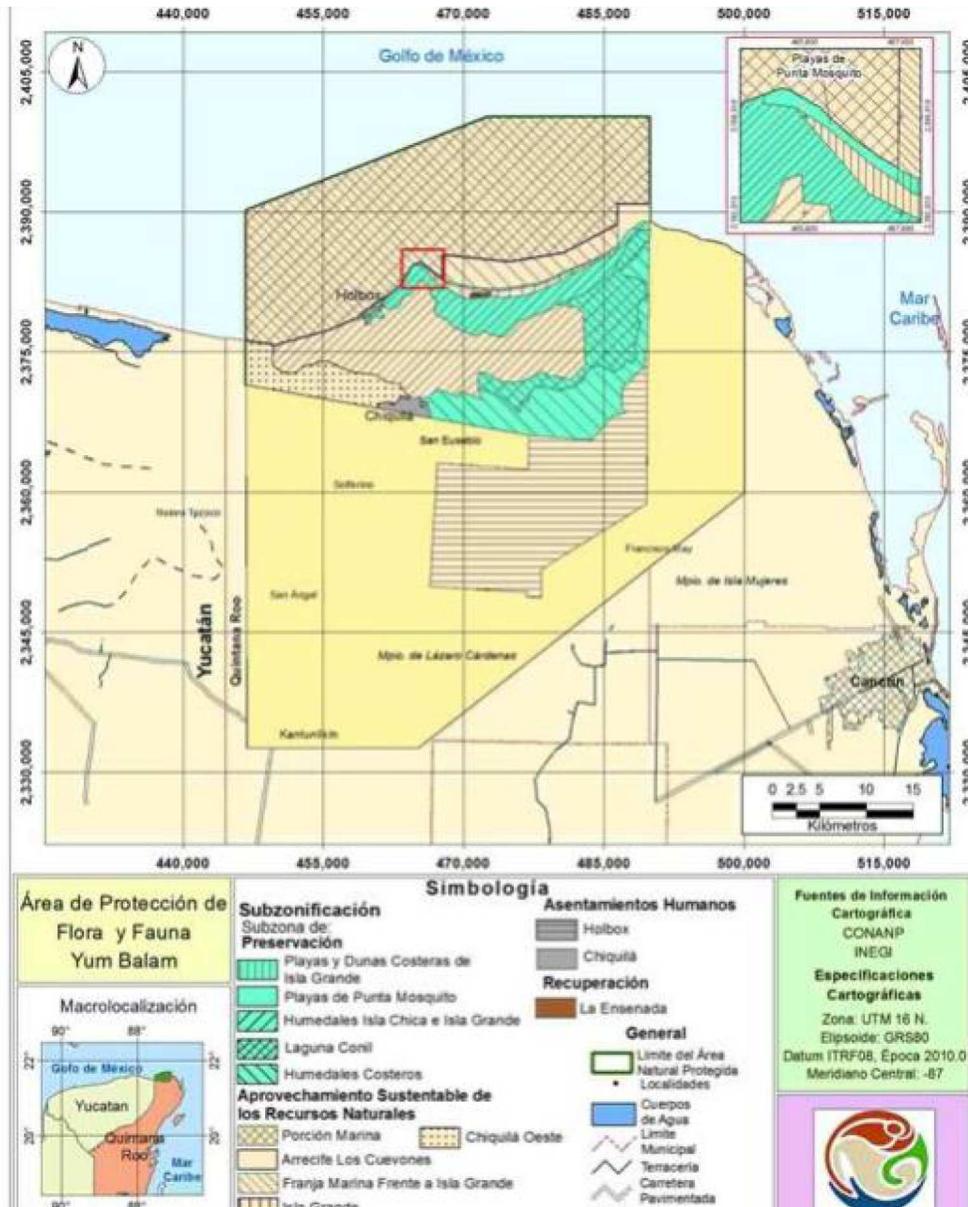


Figura 28. Ubicación del predio con respecto a la subzonificación del APPFyF Yum Balam.

Subzona de Asentamientos Humanos Holbox

En la Subzona de Asentamientos Humanos Holbox, debe considerarse que todo desarrollo turístico debe tener como primicia la protección al ambiente y de los valores naturales, por lo tanto, deberá diseñarse tomando en cuenta las características de tamaño mínimo de lote y los índices de ocupación dictados por este Programa de Manejo. En general, las construcciones e instalaciones autorizadas deberán guardar el

máximo respeto al entorno, se procurará la utilización de materiales propios de la región y deberán minimizar su impacto, y gestionando su integración al paisaje.

Esta subzona está integrada por una superficie total de 212.0833 hectáreas, conformada por un polígono, correspondiente a la localidad de Holbox, establecida con anterioridad al Decreto de establecimiento del área natural protegida.

Las principales actividades en el núcleo urbano son los servicios de hospedaje y servicios de apoyo para la comunidad de Holbox, estacionamiento y transporte de víveres, y sus pobladores se dedican además a prestar servicios turísticos y de transporte acuático.

Ahora bien, a fin de preservar los ecosistemas contenidos en esta subzona, así como en los que la rodean, y evitar su degradación por acumulación de residuos sólidos, incluyendo la formación de islas de basura en los cuerpos de agua, es necesario restringir el desecho de residuos sólidos, incluyendo popotes, bolsas de plástico, envases o recipientes elaborados de unicef, PET o plástico, debido a que los anteriores representan la mayor cantidad de residuos abandonados por visitantes y usuarios, los cuales al ser no biodegradables, se acumulan en los humedales y playas del Área de Protección de Flora y Fauna, y son arrastrados por las corrientes marinas, lo cual provoca impactos a la fauna silvestre, incluyendo a las tortugas marinas.

Asimismo, tomando en consideración la riqueza biológica del área natural protegida, es necesario restringir la introducción de especies exóticas, incluyendo las invasoras, así como las que se tornen ferales, dado que tales especies generan desequilibrios en el ecosistema y posibles pérdidas de especies, incluyendo aquellas consideradas en riesgo, por efecto de competencia de las especies introducidas, sustitución de nichos ecológicos y en ausencia de depredadores naturales, crecimiento de poblaciones exóticas, con la consecuente pérdida de especies nativas.

Para esta subzona se establecieron las actividades permitidas y no permitidas. A continuación, se presenta la vinculación con las actividades permitidas y con las prohibidas.

Cuadro 13. Se indican las actividades permitidas y su vinculación con el proyecto.

Actividades permitidas	Vinculación con el proyecto
1. <i>Campismo</i>	En el proyecto no se pretende realizar actividades de campismo.

Actividades permitidas	Vinculación con el proyecto
2. <i>Colecta científica de ejemplares de la vida silvestre</i>	No se contempla realizar la colecta de ejemplares de vida silvestre
3. <i>Colecta científica de recursos biológicos forestales</i>	En el proyecto no se contempla realizar la colecta de recursos biológicos forestales.
4. <i>Construcción de obra pública y privada</i>	En el proyecto no se realizarán actividades de construcción, solo se pretende llevar a cabo la operación de un hotel ya construido.
5. <i>Educación ambiental</i>	Se promoverán actividades de educación ambiental entre el personal para concientizarlo acerca de la importancia del cuidado de la flora y la fauna, y del manejo adecuado de los residuos.
6. <i>Establecimiento de UMA</i>	No se pretende establecer una UMA.
7. <i>Investigación científica</i>	No se llevarán a cabo actividades de investigación.
8. <i>Mantenimiento de infraestructura</i>	Se realizará el mantenimiento de las instalaciones con las que cuenta el hotel de acuerdo con su programa de mantenimiento preventivo.
9. <i>Senderos interpretativos</i>	No se instalarán senderos interpretativos.
10. <i>Turismo de bajo impacto ambiental</i>	De acuerdo con el Resumen del Programa de Manejo del APFyF Yum Balam, el Turismo de bajo impacto ambiental es <i>aquella modalidad turística ambientalmente responsable consistente en viajar o visitar espacios naturales del Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam, relativamente sin perturbar, con el fin de disfrutar, apreciar y estudiar los atractivos naturales de dichos espacios; así como cualquier manifestación cultural que pueda encontrarse ahí, a través de un proceso que promueve la conservación, tiene bajo impacto ambiental e induce un involucramiento activo y socio-económicamente benéfico de las poblaciones locales, tales como:</i> <i>a) Buceo;</i> <i>b) campismo;</i> <i>c) ciclismo;</i> <i>d) kayak;</i> <i>e) kite surf;</i> <i>f) observación de flora y fauna;</i>

Actividades permitidas	Vinculación con el proyecto
	<p><i>g) observación y nado con tiburón ballena;</i> <i>h) paddle board;</i> <i>i) pesca deportivo recreativa de captura y liberación;</i> <i>j) recorridos en vehículos terrestres y acuáticos, motorizados o no motorizados para la observación de flora y fauna;</i> <i>k) senderismo;</i> <i>l) tablas motorizadas de surf, y</i> <i>m) wind surf.</i></p> <p>De acuerdo con esta definición, en el proyecto no se pretende llevar a cabo turismo de bajo impacto ambiental.</p>
11. Uso de vehículos terrestres	En el proyecto se utilizarán vehículos para llevar los insumos requeridos para la operación del hotel.

Cuadro 14. Se indican las actividades prohibidas y su vinculación con el proyecto.

Actividades prohibidas	Vinculación con el proyecto
1. Destruir por cualquier medio o acción los sitios de alimentación, anidación, refugio o reproducción de las especies de vida silvestre.	Durante las actividades de operación del hotel no se destruirán sitios de alimentación, anidación, refugio o reproducción de vida silvestre, ya que solo se llevarán a cabo en las instalaciones del hotel donde no se detectaron estos sitios ya que el predio se encuentra en una zona de asentamientos humanos con escasa vegetación de matorral costero. El predio colinda con los humedales de la laguna Conil, que constituyen sitios de anidación, reproducción y refugio de vida silvestre
2. Alterar vestigios fósiles, arqueológicos o culturales	En el predio no se registraron vestigios arqueológicos o culturales.
3. Apertura de bancos de material	No se pretende llevar a cabo la apertura de un banco de material, dado que solo se realizarán actividades de operación de un hotel.
4. Establecer sitios de disposición final de residuos sólidos	No se establecerá un sitio de disposición final de residuos.
5. Establecimiento de campos de golf	No se pretende realizar el establecimiento de campos de golf.

HOTEL PALAPAS DEL SOL
HOLBOX HOTEL PALAPAS DEL SOL, S DE R.L. DE C.V.,

Actividades prohibidas	Vinculación con el proyecto
6. Fragmentar el hábitat de anidación de tortugas o donde existan ecosistemas de manglares.	El predio del proyecto colinda con una vialidad y posteriormente se encuentra la playa, y a una distancia de 500 m el mar.
7. Dañar o apropiarse de cualquier sistema de boyeo, balizamiento o señalamiento	<p>De acuerdo con lo anterior, no se fragmentará el hábitat para la anidación de tortugas marinas ya que la playa cercana al predio se mantendrá libre de obstáculos para permitir el arribo de las tortugas en caso de que ocurra. Además la playa frente al predio es muy extensa por lo que existirán las condiciones adecuadas que permitan el arribo de las tortugas marinas. Cabe aclarar que en la zona no se han registrado arribos de tortugas marinas.</p> <p>Por otra parte, están cerca del predio los humedales de manglar de la Laguna Conil. los cuales no se verán afectados ya que las actividades propuestas se circunscriben solo en el predio del proyecto. Además no se verterán las aguas tratadas al suelo o al manto freático, por lo que no se realizarán actividades que impliquen cambios en las condiciones de la calidad del agua que existen actualmente</p>
8. Desechar, abandonar, arrojar, descargar, disponer finalmente, enterrar o verter residuos de cualquier tipo de material, incluyendo contenedores, recipientes, envases, bolsas, utensilios o cualquier otro elemento contaminante	<p>Se realizará un manejo adecuado de los residuos que se generen durante la operación del hotel.</p> <p>Los residuos sólidos se colectarán en contenedores diferenciados de acuerdo con su tipo. Serán almacenados en el cuarto de basura destinado para tal fin para su posterior entrega a una empresa autorizada en su manejo.</p>
9. Interrumpir, dragar, rellenar, desecar o desviar los flujos hidrológicos o cuerpos de agua	No se interrumpirán los flujos hidrológicos o cuerpos de agua, ya que no se pretende realizar ningún tipo de obras. Tampoco se llevarán a cabo actividades de dragado, relleno o desecamiento de la laguna Conil.
10. Introducir ejemplares o poblaciones exóticas incluyendo las invasoras, así como las especies que se tornen ferales tales como perros y gatos	El predio posee áreas ajardinadas conformadas con especies nativas y ornamentales de la región que están adaptadas a la zona. Sólo posee una especie catalogada como invasora por la

HOTEL PALAPAS DEL SOL
HOLBOX HOTEL PALAPAS DEL SOL, S DE R.L. DE C.V.,

Actividades prohibidas	Vinculación con el proyecto
	<p>CONABIO, que corresponde a la cauarina (<i>Casuarina equisetifolia</i>), la cual será erradicada.</p> <p>No se pretende realizar la introducción de ejemplares o poblaciones exóticas invasoras, ya que solo se llevarán a cabo actividades de mantenimiento de los jardines que existen mediante su riego, poda y deshierbe, y en su caso la siembra de plantas nativas.</p> <p>Tampoco se introducirán especies ferales como perros o gatos.</p>
11. Introducir organismos genéticamente modificados	No se realizará la introducción de organismos genéticamente modificados.
12. Introducir recipientes o envases desechables o no biodegradables, incluyendo PET y bolsas de plástico	Durante las actividades de elaboración y venta de alimentos a los huéspedes se utilizarán utensilios de cocina que no sean desechables para reducir la generación de estos residuos.
13. Modificar la línea de costa, la remoción o movimiento de dunas, así como rellenar, verter aguas residuales o talar zonas de manglares o humedales	<p>Solo se realizarán actividades de operación de un hotel que implican la prestación de servicios de hospedaje y alimentos dentro del predio del proyecto, por lo que no se modificará la línea de costa, movimiento de dunas, la tala o poda del manglar ni el vertimiento de las aguas residuales.</p> <p>El agua tratada proveniente de la planta de tratamiento será almacenada en una cisterna y posteriormente será entregada a una empresa autorizada en su manejo. Una vez que la red de drenaje de la localidad de Holbox, se encuentre operando, serán las conexiones necesaria para canalizar las aguas residuales a la red de drenaje.</p>
14. Remover, rellenar, trasplantar o realizar cualquier obra o actividad que afecte la integralidad del flujo hidrológico del manglar; del ecosistema, de su productividad natural; de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación; o bien de las interacciones entre el manglar, la duna, la zona marítima	Las actividades de operación del hotel se llevarán solo en el predio, sin afectar el humedal costero de la Laguna Conil ya que éste se mantendrá en las mismas condiciones, por lo que no se afectará la integralidad del flujo hidrológico del manglar, de su productividad natural; de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación.

Actividades prohibidas	Vinculación con el proyecto
adyacente o que provoque cambios en las características y servicios ecológicos	Las actividades de operación no conllevan cambios en estas interacciones, y se preservarán las condiciones que presenta actualmente.
15. Tránsito de mascotas y animales domésticos, sobre la zona federal marítimo terrestre y la zona intermareal	No se realizará el tránsito de mascotas y animales domésticos en la zona federal marítimo terrestre y la zona intermareal.
16. Tránsito de vehículos en las playas, salvo los necesarios para la administración, operación y vigilancia del Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam	No se llevará a cabo el tránsito de vehículos en la playa.
17. Usar explosivos	No se pretende el uso de explosivos o sustancias que pueden ocasionar alteraciones a los ecosistemas.
18. Utilizar reflectores y lámparas dirigidos hacia la zona federal marítimo terrestre, salvo para actividades de inspección y vigilancia	No se pretende utilizar reflectores y no se cuenta con lámparas dirigidas hacia la zona federal marítimo terrestre.
19. Verter o descargar contaminantes en el suelo, subsuelo y cualquier clase de corriente o depósito de agua	No se realizará la descarga de aguas residuales, aceites, grasas o combustibles, o cualquier tipo de residuos al suelo arenoso.

En relación con las actividades permitidas, se retoman las definiciones contenidas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento en Materia de Áreas Naturales Protegidas, se entenderá por:

XIII. Infraestructura privada para usos habitacionales o turísticos. Toda obra material, construcción, o instalación necesaria para el desarrollo de una actividad económica o para que un lugar pueda ser habitado, incluyendo, en su caso, servicios básicos como la provisión de agua potable, el tratamiento de aguas residuales, electricidad y el manejo de residuos;

XIV. Infraestructura pública. Toda obra material, construcción, o instalación necesaria para el desarrollo de una actividad económica, incluyendo, en su caso, servicios básicos como la provisión de agua potable, el tratamiento de aguas residuales, electricidad o el manejo de residuos, cuando sea financiada mediante recursos públicos o destinada a usos propios de la administración pública por autoridades de cualquiera de los tres órdenes de gobierno;

De acuerdo con lo establecido para esta subzona de Asentamientos Humanos, se permite la construcción de Infraestructura privada para usos habitacionales o turísticos. A continuación, se indican las reglas administrativas aplicables y su vinculación con el proyecto.

GENERALES

No.	Regla	Cumplimiento
15	Se requerirá la autorización emitida por SEMARNAT, a través de sus distintas Unidades Administrativas, para la realización de las siguientes actividades, de conformidad con las disposiciones legales aplicables: IX. Obras y actividades que requieren de presentación de una manifestación de impacto ambiental	Se presenta esta Manifestación de Impacto Ambiental con el fin de obtener la autorización para la operación de las obras del hotel conforme a la Resolución Administrativa No. 0142/2018 emitida por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) Delegación Federal en el Estado de Quintana Roo de fecha 09 de agosto de 2018.

CAPÍTULO VIII. DEL MANTENIMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA

No.	Regla	Cumplimiento
66	En el APFF Yum Balam, sólo se permitirá el mantenimiento de infraestructura, en las subzonas en las cuales dicha actividad se encuentre expresamente permitida. El mantenimiento de la infraestructura en el APFF Yum Balam podrá incluir las obras y actividades necesarias para su adecuado funcionamiento de acuerdo con los fines a los cuales está destinada.	Las actividades de mantenimiento de infraestructura están expresamente permitidas en las zonas de asentamientos humanos, dentro de la cual se encuentra el proyecto, por lo que se cumple con esta regla.
67	Durante la realización de los trabajos de mantenimiento de la infraestructura en las subzonas del APFF Yum Balam en las cuales expresamente se permite, se	En el proyecto no se pretende dar mantenimiento a caminos. En el caso del proyecto, se trata de un hotel donde se llevarán a cabo

No.	Regla	Cumplimiento
	<p>deberán observar las siguientes disposiciones:</p> <p>I. Tratándose de los caminos en el APFF Yum Balam:</p> <p>a. Las obras o actividades para dar mantenimiento a los caminos existentes no deberán implicar su ampliación, recubrimiento o pavimentación, con excepción de la subzona de asentamiento humano Chiquilá, en su caso;</p> <p>b. Durante la realización de los trabajos para dar mantenimiento a los caminos deberá respetarse el paisaje y entorno natural, evitando en todo caso la fragmentación de los ecosistemas del APFF Yum Balam, incluyendo los sitios de anidación, reproducción, refugio y alimentación de las especies de vida silvestre, así como los corredores biológicos por los cuales transitan;</p> <p>c. Las actividades y obras para dar mantenimiento a los caminos y las vialidades existentes en el APFF Yum Balam deberán evitar la desecación, el dragado o relleno de los cuerpos de agua temporales y permanentes, así como la obstaculización, el desvío, o la interrupción de los cauces y las corrientes de agua permanentes o intermitentes, y</p> <p>d. Los materiales empleados para las obras y acciones de mantenimiento de los caminos en el APFF Yum Balam deberán preservar o reestablecer la permeabilidad del suelo y no alterar los flujos hidrológicos, así como utilizarse</p>	<p>actividades de mantenimiento de los edificios mediante su limpieza, reparación de instalaciones y pintura. También se llevará a cabo la prestación de servicios de hospedaje y alimentos, lo cual implica la generación de residuos sólidos, de manejo especial, peligrosos y el manejo de aguas residuales</p> <p>Las actividades propuestas preservarán el paisaje del predio, el cual fue modificado desde que se construyó el proyecto. Dado que el predio fue desmontado ya no posee áreas con vegetación natural, sin embargo, se propone realizar la reforestación con especies nativas propias de duna costera. De acuerdo con lo anterior, no se causará la fragmentación de los ecosistemas.</p> <p>Por otra parte, al predio solo se acercan especies tolerantes a la presencia humana ya que se encuentra en una zona urbanizada. Estas especies no se verán afectadas por el proyecto, ya que están acostumbradas a la presencia de personas.</p> <p>El humedal de la laguna Conil está alejado del predio, por lo que no se afectará este sitio de refugio, reproducción y alimentación. Tampoco se pretende realizar la interrupción de los corredores biológicos, ya que no se afectará la vegetación y las actividades que se</p>

No.	Regla	Cumplimiento
	<p>aquellos que representen una mayor eficiencia y menor impacto ambiental.</p> <p>II. Tratándose de las actividades y obras para dar mantenimiento a la infraestructura destinada a la investigación científica, el monitoreo del ambiente, la operación del Área de Protección de Flora y Fauna, el turismo de bajo impacto ambiental, y el apoyo a las actividades productivas, y cualquier otra permitida en las subzonas correspondientes, se deberán observar las siguientes disposiciones:</p> <p>a. Las obras y acciones de mantenimiento deberán preservar el paisaje y entorno natural de la subzona en la cual se realicen, evitando en todo caso la fragmentación de los ecosistemas del APFF Yum Balam, incluyendo los sitios de anidación, reproducción, refugio y alimentación de las especies de vida silvestre, así como la interrupción de los corredores biológicos por los cuales transitan;</p> <p>b. Las obras y actividades de mantenimiento de la infraestructura deberán realizarse utilizando exclusivamente los caminos existentes en el APFF Yum Balam, sin abrir nuevas brechas o rutas para el transporte de materiales o el tránsito de personas o vehículos;</p> <p>c. Las actividades y obras para dar mantenimiento a la infraestructura</p>	<p>proponen solo se llevarán a cabo en las obras existentes.</p> <p>No se pretende abrir nuevos caminos o brechas.</p> <p>Tampoco se obstaculizará la infiltración de agua al subsuelo, ya que se pretender mantener las áreas libres y ajardinadas, y llevar a cabo acciones de reforestación. No se realizará el relleno de la laguna Conil, que está a una distancia de 400 m del predio. Tampoco se interrumpirán las corrientes de agua.</p> <p>Los materiales que se utilicen no alterarán la permeabilidad del suelo ni los flujos hidrológicos, ya que solo se utilizarán en las instalaciones ya construidas. Se utilizarán equipos que son energéticamente más eficientes.</p> <p>El hotel cuenta con la infraestructura necesaria para el manejo de residuos. Estos se colocarán en contenedores diferenciados de acuerdo con su tipo, serán almacenados temporalmente en el cuarto de basura y serán entregados a empresas autorizadas, por lo que no se depositarán en la laguna Conil, cercana al predio.</p> <p>Los residuos sólidos serán entregados al servicio de limpia, quien se encarga de sacarlos de la isla y llevarlos al sitio de disposición final. Los residuos peligrosos que se pudieran generar</p>

No.	Regla	Cumplimiento
	<p>deberán evitar la obstaculización de la infiltración del agua al subsuelo, así como la desecación, el dragado o relleno de los cuerpos de agua temporales y permanentes, así como la obstaculización, el desvío, o la interrupción de los cauces y las corrientes de agua permanentes o intermitentes;</p> <p>d. Los materiales empleados para las obras y acciones de mantenimiento de la infraestructura en el Área Natural Protegida deberán preservar o reestablecer la permeabilidad del suelo y no alterar los flujos hidrológicos, así como utilizarse aquellos que representen una mayor eficiencia y menor impacto ambiental;</p> <p>e. Las tecnologías utilizadas para dar mantenimiento a la infraestructura en el APFF Yum Balam deberán promover la mayor eficiencia y el menor impacto ambiental, así como la autosuficiencia en la generación y provisión de recursos naturales como la captación de agua de lluvia y la generación de energía solar;</p> <p>f. Durante el mantenimiento de la infraestructura deberá evitarse en todo momento depositar residuos de cualquier tipo en los cuerpos de agua en el APFF Yum Balam, y</p> <p>g. La disposición final de los residuos generados como consecuencia del mantenimiento de la infraestructura deberá llevarse a cabo en los sitios designados para tal fin por las autoridades competentes.</p>	<p>serán entregados a empresas autorizadas en su manejo. Por lo que los residuos sólidos se entregarán a las empresas competentes y los peligrosos a las empresas autorizadas ante la SEMARNAT.</p> <p>Como parte de las estrategias para minimizar y optimizar el consumo de agua potable que se requiere en la operación del HOTEL PALAPAS DEL SOL, proponen diseñar un Programa Integral para el Manejo, optimización y aprovechamiento del agua, mismo que será presentado a esta Secretaría una vez que emita la autorización de impacto ambiental correspondiente, por lo que se solicita este sea condicionado. Este Programa establecerá acciones y mecanismos para la reutilización de las aguas tratadas, así como la colocación de infraestructura para la captación de agua pluvial, así como la sustitución de equipos ahorradores de agua y políticas para el manejo adecuado del vital líquido.</p>

CAPITULO IX. DEL DESARROLLO Y LA CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURA

No.	Regla	Cumplimiento
68	<p>En el APFF Yum Balam, sólo se permitirá el desarrollo y la construcción de infraestructura en las subzonas en las cuales dicha actividad se encuentre expresamente permitida.</p> <p>La construcción, operación y funcionamiento de las obras de infraestructura que expresamente se permitan en las subzonas delimitadas en el presente Programa de Manejo deberán limitarse permanentemente a los fines, usos y destinos para los cuales fueron desarrolladas.</p>	<p>En la subzona de Asentamientos Humanos de Isla Holbox, donde se ubica el proyecto, están permitidas las actividades de mantenimiento de infraestructura.}</p> <p>En el caso del proyecto, se trata de un hotel donde se llevarán a cabo actividades de mantenimiento de los edificios mediante su limpieza, reparación de instalaciones y pintura. También se llevará a cabo la prestación de servicios de hospedaje y alimentos, lo cual implica la generación de residuos sólidos, de manejo especial, peligrosos y el manejo de aguas residuales.</p>
69	<p>La construcción de redes subterráneas de distribución de energía eléctrica, agua potable, drenaje y gas en la Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Isla Grande, se podrá realizar solamente en un camino de un máximo de ancho de 4 metros, que bajo ningún motivo se podrá pavimentar.</p>	<p>No se pretende realizar la construcción de redes de distribución de energía eléctrica, agua, drenaje o gas.</p>
70	<p>La construcción de infraestructura en las Subzonas de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Franja Marina frente a Isla Grande, de Isla Grande y Fracturas de Holbox y en las Subzonas de Asentamientos Humanos Holbox y Chiquilá, se permitirá siempre y cuando se respete el patrón de corrientes y el proceso de sedimentación, sin afectar los procesos</p>	<p>El proyecto consiste en la operación de un hotel, por lo que no se pretende llevar a cabo actividades de construcción. Se mantendrán los patrones de flujo de agua que existen actualmente.</p> <p>Asimismo, se mantendrá la vegetación que se ha desarrollado en el sitio, que incluye ejemplares de</p>

No.	Regla	Cumplimiento
	<p>de conformación de la línea de costa adyacentes, ello con el fin de preservar el flujo y patrón hidrológico de la zona y deberán ser mantenidas en su sitio las especies vegetales incluidas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, como la palma chit (<i>Thrinax radiata</i>) y palma nakás (<i>Coccothrinax readii</i>), ambas en categoría de amenazadas.</p>	<p>palma chit (<i>Thrinax radiata</i>) y mangle botoncillo (<i>Conocarpus erectus</i>).</p>
71	<p>El desarrollo de las actividades y obras relacionadas con la construcción, operación y el cierre de plantas desalinizadoras se podrá realizar exclusivamente en las Subzonas de Asentamientos Humanos Holbox y Chiquilá, Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Franja Marina frente a Isla Grande y Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Isla Grande, bajo el cumplimiento de las siguientes disposiciones:</p> <p>I. Para las descargas de agua de rechazo salobres o salinas en el mar: a. Se deberá definir el área de descarga tomando en cuenta el impacto de la misma en el cuerpo receptor y en los ecosistemas asociados que puedan verse afectados, así como las corrientes marinas, la salinidad y temperatura de la zona. En zonas con presencia de ecosistemas frágiles, tales como arrecifes, manglares, macro algas, pastos marinos, zonas de protección, reproducción, alimentación y/o crianza, en sitios reconocidos por la Convención Relativa a los Humedales de</p>	<p>El predio no cuenta con planta desalinizadora ya que el agua que requiere es suministrada por la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado.</p>

No.	Regla	Cumplimiento
	<p>Importancia Internacional especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas (Convención de Ramsar), y cuerpos de agua lénticos, se deberá demostrar que no habrán afectaciones;</p> <p>b. Las descargas en el mar deberán realizarse a través de mecanismos o dispositivos que aseguren que los sólidos disueltos totales en un radio no mayor a 100 metros de cada punto de descarga sea ± 1.15 veces las condiciones naturales del cuerpo receptor y la temperatura $\pm 2^{\circ}\text{C}$, medidos en el borde del radio. En todos los casos se considerará el efecto acumulativo de las descargas existentes si las hubiera;</p> <p>c. Las tuberías de descarga que atraviesen un sistema de playas-dunas costeras, deben estar enterradas, y</p> <p>d. Donde se instalen tuberías enterradas, deben realizarse trabajos de</p> <p>II. En la manifestación de impacto ambiental que se presente para los proyectos que incluyan plantas desalinizadoras o procesos que generen aguas de rechazo salobres o salinas, deberá incluirse, al menos, la siguiente información:</p> <p>a. Considerar los posibles impactos ambientales que pudiera ocasionar tanto en el sistema ambiental como en su área de influencia, ya sea en el área terrestre o marina;</p> <p>b. Considerar las características de los ecosistemas en los cuales se</p>	

No.	Regla	Cumplimiento
	<p>hará la toma de agua y la descarga del agua de rechazo y anexar la siguiente información estableciendo las diferencias en las condiciones estacionales a lo largo del año (Investigación documental o de campo):</p> <ul style="list-style-type: none"> i. La caracterización fisicoquímica del agua del influente, con base en un estudio hidrogeológico; ii. La descripción fisicoquímica del efluente esperado (agua de rechazo): temperatura; volumen total de la descarga y sólidos disueltos totales, y iii. Dependiendo del proceso a emplear, describir los productos que potencialmente pueden utilizarse, tales como: aditivos anticorrosión, aditivos antiincrustantes, ácido para minimizar incrustación o para ajustar el Ph, aditivos para prevenir el crecimiento biológico - biocidas (antifouling), aditivos para eliminación de oxígeno, aditivos antiespumantes, sustancias utilizadas para la limpieza del sistema de membranas en plantas de osmosis inversa, y floculantes y coagulantes. c. Caracterización de la columna de agua y sedimentos, considerando la productividad primaria y la materia orgánica, y d. Caracterización de la flora y fauna bentónica, incluyendo su distribución geográfica y su 	

No.	Regla	Cumplimiento
	<p>resistencia a cambios de salinidad, a partir de la siguiente información:</p> <ul style="list-style-type: none"> i. Identificación de especies enlistadas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, endémicas y sensibles a cambios de salinidad y de temperatura, y ii. En caso de descargas de agua de rechazo, desarrollar un modelo de simulación dinámica de dispersión y mezcla de las descargas, bajo las diversas condiciones hidrodinámicas (espaciales y temporales). El modelo que se utilice deberá contemplar al menos los siguientes parámetros: a) variación de la temperatura y b) gradiente de salinidad. 	
73	<p>La construcción y operación de los servicios de agua potable y saneamiento asociados a la infraestructura permitida deberá sujetarse a las disposiciones del presente Capítulo de Reglas Administrativas, así como a las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> I. Todos los materiales y productos que se empleen en las instalaciones hidráulicas, deben estar certificados con base en las siguientes Normas Oficiales Mexicanas: <ul style="list-style-type: none"> a. NOM-005-CONAGUA-1996, Fluxómetros – Especificaciones y métodos de prueba. b. NOM-008-CONAGUA-1998, Regaderas empleadas en el aseo 	<p>El hotel que se pretende operar ya está construido y las instalaciones hidráulicas que posee cumple con la normatividad aplicable.</p> <p>Por otra parte, no se cuenta con infraestructura para el almacenamiento de las aguas pluviales, sin embargo, se permite que estas se infiltren a través del suelo arenoso que se mantiene en la mayor parte del predio.</p>

No.	Regla	Cumplimiento
	<p>corporal.- Especificaciones y métodos de prueba.</p> <p>c. NOM-009-CONAGUA-2001, Inodoros para uso sanitario- Especificaciones y métodos de prueba.</p> <p>d. NOM-010-CONAGUA-2000, Válvula de admisión y válvula de descarga para tanque de inodoro. Especificaciones y métodos de prueba.</p> <p>Las edificaciones deberán contar con una instalación para la captación, almacenamiento y aprovechamiento del agua de lluvia y los escurrimientos pluviales que le permita reducir al menos un 25% la descarga pluvial de la edificación calculada para una tormenta con un periodo de retorno de diseño de 2 años y con una duración de 24 horas. Además de abastecer al menos un 5% del consumo anual de agua potable de la edificación demostrado a partir de los métodos de cálculo indicados en los Apéndices Informativos 8 y 9 de la Norma Mexicana NMX-AA-164-SCFI-2013. – Edificación Sustentable. Criterios y Requerimientos Ambientales Mínimos. Para conseguirlo se puede:</p> <p>a. Promover su infiltración local para la recarga de acuíferos;</p> <p>b. Enviar a una red de distribución para usos no potables, tales como riego de áreas verdes, descargas sanitarias, o lavado de patios, entre otros, y</p> <p>c. Si se cuenta con un tratamiento que garantice el cumplimiento de la Norma Oficial Mexicana</p>	

No.	Regla	Cumplimiento
	NOM-127-SSA1-194- Salud ambiental, agua para uso y consumo humano- Límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización, se puede utilizar en usos que requieren agua potable.	

CAPITULO XI. REGLAS ESPECÍFICAS DENTRO DE LAS SUBZONAS DE ASENTAMIENTOS HUMANOS

No.	Regla	Cumplimiento
87	Dentro de las Subzonas de Asentamientos Humanos podrá llevarse a cabo la construcción, instalación o mantenimiento de infraestructura turística, habitacional, comercial, mixta (de comercio y vivienda), de servicios, de equipamiento, de conservación ecológica y de áreas verdes.	En el proyecto se pretende realizar el mantenimiento de infraestructura turística, por lo que se cumple con esta regla.
88	El tipo de arquitectura deberá estar en armonía con la naturaleza, mediante elementos unificadores arquitectónicos urbanos considerando el entorno natural y debiendo conservar las características físico-ambientales existentes. En aquellas subzonas de Asentamientos Humanos donde existan ecosistemas de duna, manglar o playas, cualquier tipo de obra o actividad permitida se realizará sin remover, alterar o fragmentar la dinámica estructural de playas, dunas o manglares.	<p>El tipo de arquitectura del hotel es armonioso con la naturaleza, ya que consiste de edificaciones con madera. También posee una palapa de madera con techo de palma.</p> <p>Por otra parte, en el predio se retiró la escasa vegetación que poseía desde que fue construido y actualmente solo posee algunos parches de vegetación que han crecido naturalmente.</p> <p>Durante las actividades de operación que se proponen no se afectarán las áreas con vegetación, por lo que no se fragmentará la</p>

HOTEL PALAPAS DEL SOL
HOLBOX HOTEL PALAPAS DEL SOL, S DE R.L. DE C.V.,

No.	Regla	Cumplimiento
		dinámica de los ecosistemas adyacentes.
89	Toda construcción o desarrollo con fines turísticos que pretenda realizarse en las Subzonas de Asentamientos Humanos deberá contar con un plan de contingencias para atender fenómenos hidrometeorológicos, considerando la categoría de muy alto grado de peligro por ciclones tropicales indicado en el Atlas Nacional de Riesgos del Centro Nacional de Prevención de Desastres para esta área, así como los demás instrumentos aplicables, a fin de prevenir el daño a los ecosistemas y otorgar seguridad de los usuarios	En cumplimiento de la normatividad en materia de protección civil, la promovente gestionara ante las autorizadas competentes un Plan de Contingencia, para atender eventos hidrometeorológicos. Para efectos del presente criterio, una vez que esta autoridad emita la autorización correspondiente, la promovente presentara para su valoración un Plan de Contingencia para atender eventos hidrometeorológicos, por lo que se pide a esta autoridad que condicione la resolución a la presentación de este Plan.
90	La altura máxima de las edificaciones no deberá exceder de tres (3) niveles o 10.50 metros de altura. La determinación de la altura se considerará a partir de la intersección del perfil natural del terreno con el nivel establecido de la vía pública, exceptuando a las edificaciones ubicadas en las zonas de riesgo por inundación por marea de tormenta las que no deberán rebasar los 12 metros.	La altura de las edificaciones del hotel es de tres niveles (planta baja, primer nivel y segundo nivel) hasta alcanzar los 10.20 m. Uno de los edificios posee una torre de madera (mirador) dura de la región desmontable que alcanza los 10.00 m.
91	Los materiales a utilizar deberán ser de propiedades térmicas, evitando el uso de materiales peligrosos, contaminantes y/o de manejo especial; con aberturas superiores que permitan la salida de aire caliente.	En el hotel solo se utilizará pintura y solvente en bajas cantidades para actividades de mantenimiento, lo cual no representa un riesgo.
92	El color del exterior de las construcciones será definido por el impacto visual y por su	Las construcciones existentes son de color naranja, amarillo y rosa,

HOTEL PALAPAS DEL SOL
HOLBOX HOTEL PALAPAS DEL SOL, S DE R.L. DE C.V.,

No.	Regla	Cumplimiento
	capacidad de reflejar calor por lo que podrán utilizarse colores como el blanco y diferentes tonos de arena.	sin embargo, estas fueron construidas antes de entrar en vigor este acuerdo.
93	Los espacios libres de cada predio deberán arbolarse en por lo menos 20% de su superficie con especies nativas, y mantener los individuos cuyo tronco tenga mínimo 10 cm de diámetro a la altura del pecho. Asimismo, por lo menos el 50% de la superficie pavimentada debe cubrirse con pavimentos que permitan la infiltración del agua al subsuelo.	El total de la superficie inspeccionada por la PROFEPA corresponde al 42.38% (843.09 m ²) de la superficie total del predio, de los cuales 737.13 m ² corresponden a obras techadas y 105.96 m ² corresponde a obras no techadas. La superficie restante, corresponden a una superficie de 1,065.77 m ² de áreas libres corresponden a suelo arenoso donde se permite la infiltración con algunas plantas principalmente palmas de cocos y 80.33 m ² de área ajardinadas.
94	En las áreas bajas con riesgo de inundación por marea de tormenta dentro de las Subzonas de Asentamientos Humanos, la elevación de las construcciones o de la infraestructura se establecerá a 1.5 metros como mínimo con respecto al nivel del terreno natural. Dicha infraestructura deberá ser de bajo impacto, sin que altere el flujo superficial del agua, sobre palafitos, con materiales locales, y con senderos a través de veredas flotantes, evitando la compactación del sustrato.	El predio no se encuentra en una zona baja con riesgo de inundación por marea, por lo que no le aplica esta regla.
95	En el desarrollo de infraestructura deberán respetarse y dejarse libres de construcciones las riberas o zonas federales en los términos previstos por la Ley de Aguas Nacionales.	El proyecto no contempla actividades de construcción en zona federal, por lo que no le aplica esta regla.
96	En la Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar, sólo se permitirá el arranque de muelles para uso de	No se pretende utilizar la zona federal marítimo terrestre.

No.	Regla	Cumplimiento
	<p>atracadero, así como la instalación de infraestructura temporal para el apoyo a las actividades turístico recreativas. Los muelles deberán construirse con madera de la región o ser de tipo flotante. En ningún caso se autorizarán espigones o piedraplenes.</p> <p>En el caso de Isla Chica de Holbox, no se permitirá la construcción de muelles particulares</p>	
97	<p>Los andadores de acceso a la playa deberán realizarse con un trazo que atraviese la franja de vegetación costera en forma diagonal, con la finalidad de evitar la erosión de la duna o playa, respetando el relieve natural del sitio y se establecerán sin rellenos, ni pavimentos. Sólo se permitirá la delimitación del mismo con rocas u otros ornamentos no contaminantes.</p>	<p>No se pretende construir andadores de acceso a la playa.</p>
98	<p>El diseño de los senderos interpretativos e infraestructura de apoyo en las áreas verdes o de conservación ecológica de las Subzonas de Asentamientos Humanos deberá minimizar el impacto ambiental y promover el uso de materiales propios de la región. En las otras subzonas que contengan manglares y humedales, los senderos interpretativos deberán estar piloteados y contruidos con materiales de la región y no deberán ser de más de dos y medio metros de ancho</p>	<p>No se considera la construcción de senderos o infraestructura de apoyo en áreas con vegetación, por lo que no le aplica esta regla.</p>
99	<p>Se deben realizar acciones de mitigación para evitar que la iluminación externa cause alteraciones en el medio natural o en el comportamiento de la fauna silvestre, las luces deberán ser provenientes de fuentes</p>	<p>En el hotel se cuenta con lámparas que emiten pequeñas cantidades de luz, por lo que se cumple con esta regla.</p>

HOTEL PALAPAS DEL SOL
HOLBOX HOTEL PALAPAS DEL SOL, S DE R.L. DE C.V.,

No.	Regla	Cumplimiento																																								
	que emitan pequeñas cantidades de luz de longitud de onda corta (luz ámbar), así como pantallas opacas para ocultar las fuentes luminosas, deberán ser dirigidas al piso																																									
100	En las construcciones colindantes a la Zona Federal Marítimo Terrestre las luminarias que se encuentren al exterior deberán ser dirigidas al piso	El predio no colinda con la zona federal marítimo terrestre, sino que colinda con una vialidad.																																								
101	Los productos y recursos forestales que se utilicen en la construcción o instalación de infraestructura con fines turísticos deben acreditar su legal procedencia y cumplir con las disposiciones de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su Reglamento, así como la Ley General de Vida Silvestre.	Para la operación de las obras podrían utilizarse recursos forestales derivado del cambio de polines de madera en los edificios, los cuales serán adquiridos en comercios legalmente establecidos que cuenten con permisos de la SEMARNAT.																																								
103	Para la construcción, el tránsito pesado carga y descarga, deberán contar con espacios suficientes dentro de su predio para evitar obstruir la circulación en la vía pública.	En el predio no se realizarán actividades de construcción, por lo que no es necesario contar con áreas de carga y descarga.																																								
104	<p>En la Subzona de Asentamientos Humanos Holbox, todo desarrollo debe diseñarse tomando en cuenta las características de tamaño mínimo de lote y los índices de ocupación y utilización del suelo siguientes:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th>Superficie mínima de lote para desarrollar (m²)</th> <th>Frente de lote mínimo (m)</th> <th>Índice máximo de ocupación del suelo.</th> <th>Índices de utilización del suelo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Turístico hotelero</td> <td>800</td> <td>20</td> <td>0.6</td> <td>1.8</td> </tr> <tr> <td>Turístico residencial</td> <td>1,000</td> <td>19</td> <td>0.5</td> <td>1.2</td> </tr> <tr> <td>Habitacional unifamiliar</td> <td>150</td> <td>10</td> <td>0.6</td> <td>1.3</td> </tr> <tr> <td>Mixto (comercio y vivienda)</td> <td>250</td> <td>10</td> <td>0.6</td> <td>1.8</td> </tr> <tr> <td>Comercial y de servicios</td> <td>250</td> <td>10</td> <td>0.6</td> <td>1.2</td> </tr> <tr> <td>Equipamiento</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>0.6</td> <td>1.2</td> </tr> <tr> <td>Área verde o de conservación ecológica</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>0.2</td> <td>0.2</td> </tr> </tbody> </table>		Superficie mínima de lote para desarrollar (m ²)	Frente de lote mínimo (m)	Índice máximo de ocupación del suelo.	Índices de utilización del suelo	Turístico hotelero	800	20	0.6	1.8	Turístico residencial	1,000	19	0.5	1.2	Habitacional unifamiliar	150	10	0.6	1.3	Mixto (comercio y vivienda)	250	10	0.6	1.8	Comercial y de servicios	250	10	0.6	1.2	Equipamiento	-	-	0.6	1.2	Área verde o de conservación ecológica	-	-	0.2	0.2	<p>En el predio ya está construido un hotel con obras en una superficie de 843.09 m², que corresponde al 42.38 % del predio, por lo que es menor la ocupación que tiene con respecto a lo establecido para el uso turístico hotelero.</p> <p>Sin embargo, cabe señalar que el hotel fue construido desde antes que entrara en vigor el presente decreto en el que se da a conocer el Resumen del Programa de Manejo del Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam.</p>
	Superficie mínima de lote para desarrollar (m ²)	Frente de lote mínimo (m)	Índice máximo de ocupación del suelo.	Índices de utilización del suelo																																						
Turístico hotelero	800	20	0.6	1.8																																						
Turístico residencial	1,000	19	0.5	1.2																																						
Habitacional unifamiliar	150	10	0.6	1.3																																						
Mixto (comercio y vivienda)	250	10	0.6	1.8																																						
Comercial y de servicios	250	10	0.6	1.2																																						
Equipamiento	-	-	0.6	1.2																																						
Área verde o de conservación ecológica	-	-	0.2	0.2																																						

No.	Regla	Cumplimiento
105	No se permitirá el establecimiento de sitios para la disposición final de residuos sólidos. Los residuos deberán ser separados y recolectados para ser trasladados al sitio de transferencia y evacuados posteriormente de la isla.	En el predio no se pretende establecer sitios para la disposición final de residuos sólidos. Los residuos que se generen en el hotel serán recolectados en contenedores diferenciados, almacenados temporalmente en el cuarto de basura y serán entregados a empresas autorizadas en su manejo.

III.5 SITIOS RAMSAR.

La Convención sobre los Humedales de Importancia Internacional, llamada la Convención de Ramsar, es un tratado intergubernamental que sirve de marco para la acción nacional y la cooperación internacional en pro de la conservación y el uso racional de los humedales y sus recursos. La misión de la Convención es “la conservación y el uso racional de los humedales mediante acciones locales y nacionales y gracias a la cooperación internacional, como contribución al logro de un desarrollo sostenible en todo el mundo” (Official site of the secretariat for the Convention on Wetlands).

El Convenio de Ramsar, o Convención relativa a los Humedales de Importancia Internacional especialmente como Hábitats de Aves Acuáticas, fueron firmados en la ciudad de Ramsar, Irán, el 2 de febrero de 1971 y entró en vigor en 1975. En diciembre de 2000 contaba con 123 Partes Contratantes (Estados miembros) en todo el mundo (ProDiversitas).

México se adhiere a la Convención a partir del 4 de noviembre de 1986 al incluir a la Reserva de la Biosfera Ría Lagartos como humedal de importancia internacional. En febrero de 2008, se establecieron 158 partes contratantes, dando un total de 1,720 sitios designados, cubriendo un área de 159 millones de hectáreas. México, por su parte, en 2007 contaba con 112 sitios Ramsar en una superficie de ocho millones de hectáreas (CONANP).

HOTEL PALAPAS DEL SOL
HOLBOX HOTEL PALAPAS DEL SOL, S DE R.L. DE C.V.,

En Quintana Roo existen 12 sitios incorporados (claves 1320, 1323, 1329, 1332, 1343, 1351, 1353, 1360, 1364, 1449, 1777 y 1921). El predio del proyecto se ubica dentro del sitio Ramsar Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam con No. 1360, que ha sido designado como humedal de importancia internacional. En la siguiente imagen se presenta la ubicación del proyecto con respecto al Sitio Ramsar 1360 y se presenta la ficha técnica del sitio.

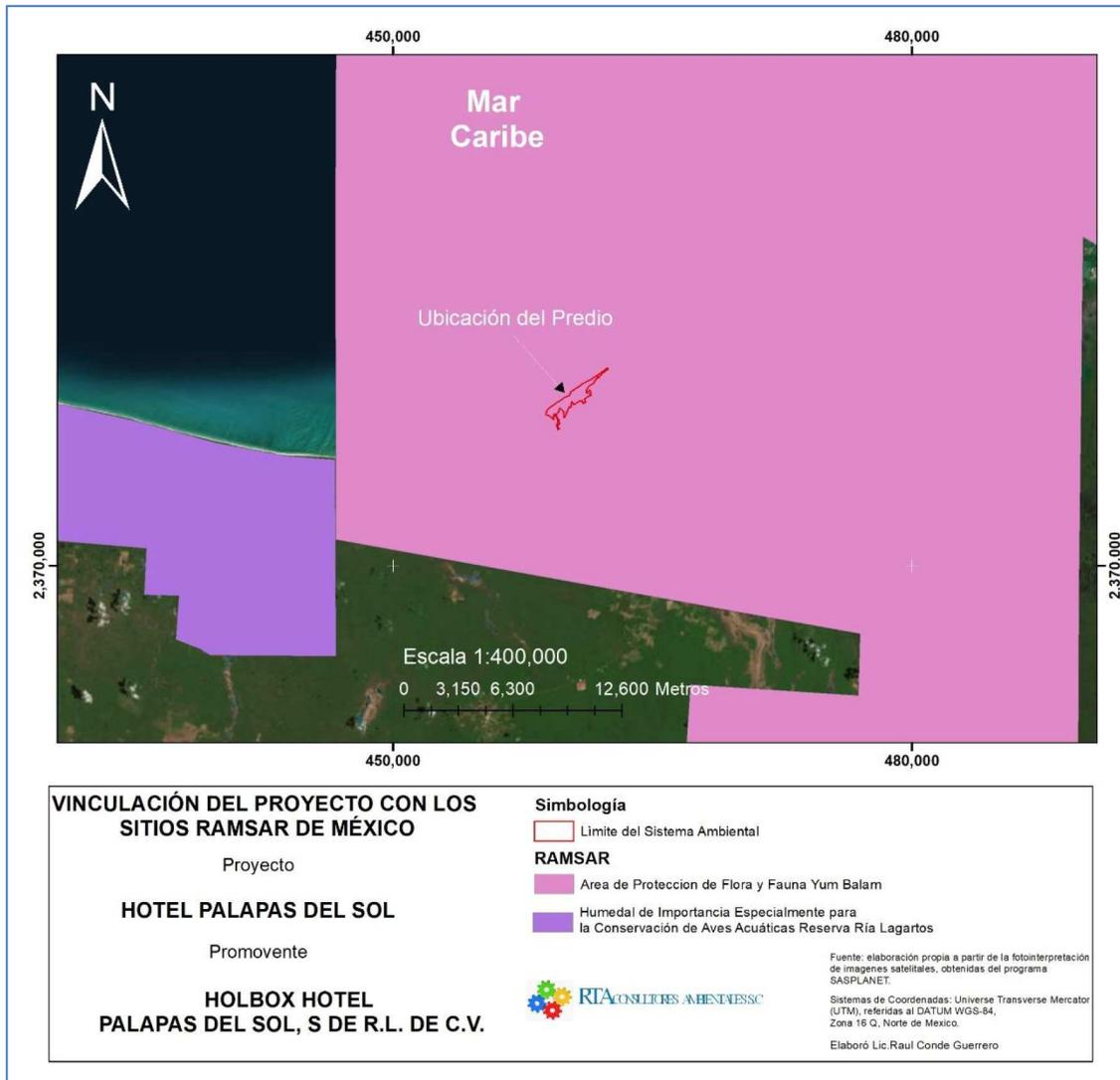


Figura 29. Ubicación del polígono del predio respecto al sitio Ramsar 1360.

Cuadro 15. Ficha Técnica Yum Balam

Nombre del sitio Ramsar	Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam
Estado	Quintana Roo
Extensión	154,052 ha

HOTEL PALAPAS DEL SOL
HOLBOX HOTEL PALAPAS DEL SOL, S DE R.L. DE C.V.,

Coordenadas	Límites: 21°13'58" y los 21°42'18" de latitud Norte y los 87°32'13" y los 87°05'48" de longitud oeste
Ubicación General	En la esquina nordeste de la Península de Yucatán, se encuentra en el extremo norte del Municipio de Lázaro Cárdenas, Quintana Roo; colindando al este con el Municipio de Isla Mujeres, Quintana Roo; al oeste con el Municipio de Tizimin, Yucatán y al norte con el Golfo de México
Descripción:	El Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam colinda en su parte oeste con la Reserva de la Biosfera de Ría Lagartos (Sitio Ramsar desde 1988), por lo que da continuidad al sistema de humedales del norte de la Península de Yucatán. Esta zona presenta características geológicas, biológicas, hidrológicas y geomorfológicas poco comunes en México y conserva las selvas tropicales más norteñas existentes en un área natural protegida (ANP) en nuestro país. El APFFYB incluye la Isla de Holbox, un área de mar, la Laguna Conil, así como un gran sistema de humedales y un mosaico de selvas bajas y medianas. El área protege alrededor del 90 % de las aves endémicas de la Península, quedando incluidas algunas como el pavo ocelado (<i>Agriocharis ocelata</i>), la codorniz yucateca (<i>Colinus nigrogularis</i>), el loro yucateco (<i>Amazona xantolora</i>), el carpintero de vientre rojo (<i>Melanerpes pygmaeus</i>) y la calandria naranja (<i>Icterus auratus</i>), entre otras. El APFFYB, junto con el Área de Protección de Flora y Fauna Laguna de Términos, son las únicas áreas protegidas en el sureste del país que cuentan con delfines en sus sistemas lagunares. En la zona se captura aproximadamente el 31% de la producción estatal de pescado.
Criterios de Ramsar	<p>Criterio 1: La selva baja caducifolia ocurre de manera restringida en la Península de Yucatán, y en especial en el estado de Quintana Roo, ya que su desarrollo está asociado a condiciones edáficas muy particulares, como afloramientos de roca (Durán 1986). En Quintana Roo, este tipo de vegetación se encuentra sólo en la costa del Caribe, en el área del corredor Cancún-Tulum, y en la parte norte del APFFYB, donde su distribución es particularmente discontinua. Igualmente, la presencia de cenotes, humedales costeros de cuevas cársticas, lo hace un ecosistema especial.</p> <p>Criterio 2: En los ecosistemas del APFFYB es posible encontrar un número significativo de especies de fauna listadas con algún estatus de riesgo para la Península de Yucatán (Snedeker et al. 1991; Lazcano-Barrero et al. 1995, Remolina 1995). Se encuentran el jaguar (<i>Panthera onca</i>), el tapir (<i>Tapirus bairdii</i>), los dos cocodrilos (<i>Crocodylus moreletii</i> y <i>C. acutus</i>), los monos araña (<i>Ateles geoffroyi</i>) y aullador (<i>Alouatta pigra</i>), cuatro especies de tortugas marinas, Carey (<i>Eretmochelys imbricata</i>), caguama (<i>Caretta caretta</i>), verde (<i>Chelonia mydas</i>) y la tortuga laúd (<i>Dermochelys coriacea</i>), y el manatí (<i>Trichechus manatus</i>).</p>

	<p>Criterio 3: En cuanto a su biodiversidad, la vegetación del APFFYB está constituida por elementos de la denominada Provincia de la Península de Yucatán (Rzedowski 1983; Durán et al. 1998), con afinidades antillanas, centroamericanas y del sureste de México, además de numerosos elementos endémicos y algunos de ellos con estatus de riesgo como: el botoncillo (<i>Conocarpus erecta var. típica</i>), Mangle blanco (<i>Laguncularia racemosa</i>), el mangle rojo (<i>Rhizophora mangle</i>), el mangle negro (<i>Avicennia germinans</i>), el k'ulin che' (<i>Astronium graveolens</i>), el macuili amarillo (<i>Tabebuia chrysantha</i>), el nakax (<i>Coccothrinax readii</i>), y la ku ka' (<i>Pseudophoenix sargentii</i>). Están representadas selvas bajas y medianas, subcaducifolias y subperennifolias, selvas bajas inundables, pastizales inundables, y diferentes tipos de manglares y palmares (Olmsted et al. 1995).</p> <p>Criterio 4: Aproximadamente, 150 especies (35%) son migratorias estacionales o de paso, principalmente en el invierno y unas pocas como <i>Vireo flavoviridis</i>, que llega en verano. Más de la mitad de especies acuáticas son migratorias, indicando la importancia del área para invernar y como sitio de paso. Las aves pequeñas en general, disminuyen ante la pérdida del hábitat de sus rutas migratorias (Terborgh 1989). Esta región tiene gran importancia para más de 30 especies de aves migratorias terrestres (principalmente de la subfamilia Parulinae), las cuales migran por la ruta Transgolfo, cruzando el Golfo de México desde Louisiana y el Oeste de la Florida hacia el norte de la Península de Yucatán (Rappole 1983). El APFFYB es sumamente importante para el flamenco como área de alimentación.</p> <p>Criterio 5: La laguna de Conil es un área de alimentación, protección y crianza de varias especies de peces de importancia comercial local e internacional. La laguna también es zona de crianza de la langosta <i>Panulirus argus</i>, cuya explotación comercial es de carácter internacional. En la zona se captura aproximadamente el 31% de la producción estatal de pescado.</p>
--	--

Vinculación con el proyecto:

El proyecto solo consiste de actividades de operación de un hotel que incluye la prestación de servicios de hospedaje, alimentos, bebidas, actividades recreativas en la alberca, actividades de mantenimiento, así como el manejo de residuos y de áreas verdes. Estas actividades se llevarán a cabo un predio que cuenta con las instalaciones adecuadas y se realizará cumpliendo siempre con la normatividad aplicable.

El predio solo posee áreas ajardinadas conformadas con vegetación nativa y especies exóticas de la región, de tal manera que éste se encuentra previamente impactado por lo que no presta servicios ecosistémicos importantes.

En cuanto a la fauna, en el predio solo se registraron especies como la iguana gris (*Ctenosaura similis*) y el cenizote (*Mimus gilvus*), las cuales son especies tolerantes a la presencia humana. En la zona de playa, se registraron especies como las Gaviotas (*Larus argentatus*), que son aves comunes que utilizan la zona marina.

Para mejorar las condiciones del predio, se propone como medida de compensación la reforestación de una superficie de 266.44 m² con vegetación costera y el enriquecimiento de una superficie de 80.33 m² de áreas ajardinadas existentes; también se propone la reforestación de una superficie de 1,000.00 m² con vegetación de mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*), dentro de Área Natural Protegida denominada Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam. Con esta medida se contribuirá al aumento de la cobertura de manglar de forma natural y a garantizar su funcionalidad ecológica.

III.6 REGIONES PRIORITARIAS PARA LA CONSERVACIÓN (CONABIO: ARRIAGA *ET AL.* 2000).

El Programa Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO, Arriaga et al., 2000), se orienta a la detección de áreas, cuyas características físicas y bióticas favorezcan condiciones particularmente importantes desde el punto de vista de la biodiversidad en diferentes ámbitos ecológicos. Así, CONABIO ha impulsado la identificación, además de las Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), de las Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP, ámbitos acuáticos continentales) y de las Regiones Prioritarias Marinas (RPM, ámbitos costeros y oceánicos). Una regionalización complementaria, desarrollada por Cipamex, corresponde a las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA). De ahí que esta regionalización ha sido un esfuerzo técnico de la CONABIO por identificar aquellas regiones con alguna importancia, sin embargo, no han sido elevadas a calidad de regulación específica para el país, sea como norma u otro instrumento, ni publicadas en el Diario ni Periódico Oficial.

En este documento se determinó que el predio se ubica en regiones prioritarias propuestas por la CONABIO, y se analiza su impacto en términos de lo que especifica el área.

III.6.1 Regiones Hidrológicas Prioritarias.

En México, la CONABIO tiene como función coordinar, apoyar y promover acciones relacionadas con el conocimiento y uso de la diversidad biológica mediante actividades

orientadas hacia su conservación y manejo sostenible. En mayo de 1998, dicha institución inició el *Programa de Regiones Hidrológicas Prioritarias*, con el objetivo de obtener un diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país considerando las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las áreas identificadas, con la finalidad de establecer un marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de investigación, conservación, uso y manejo sostenido. Este programa junto con los *Programas de Regiones Marinas Prioritarias* y *Regiones Terrestres Prioritarias* forma parte de una serie de estrategias instrumentadas por la CONABIO para la promoción a nivel nacional para el conocimiento y conservación de la biodiversidad de México.

El predio del proyecto se encuentra dentro de la Región Hidrológica Prioritaria 103, denominada Contoy, la cual cuenta con una extensión de 2,785.2 km² (Figura 30).

HOTEL PALAPAS DEL SOL
 HOLBOX HOTEL PALAPAS DEL SOL, S DE R.L. DE C.V.,

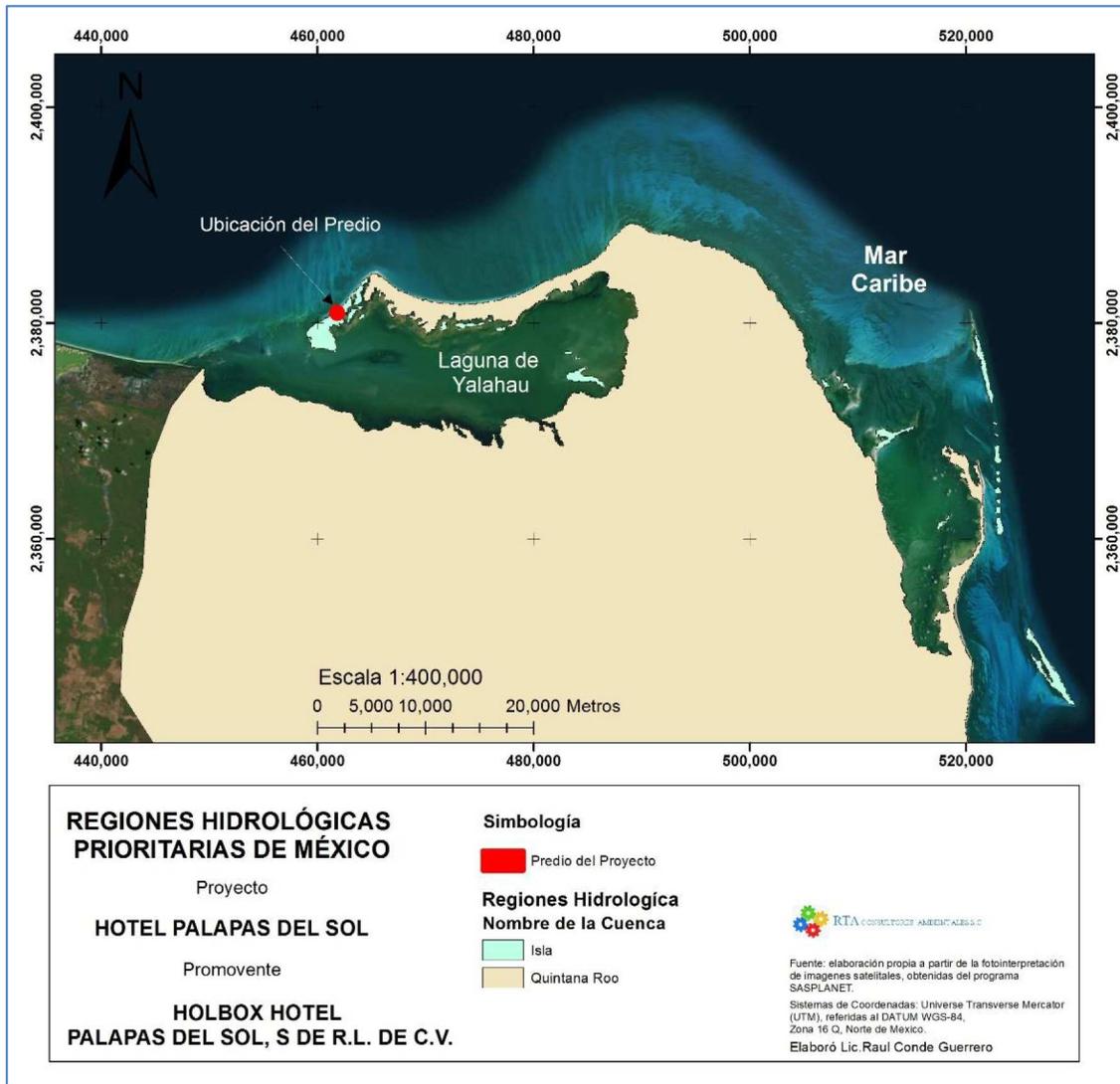


Figura 31. El proyecto se ubica dentro de la Región Hidrológica 103 Contoy

CARACTERÍSTICAS GENERALES

Características principales con las que cuenta la Región Hidrológica Contoy

Lénticos:	Laguna Yalaháu y Chacmochuk, lagunas costeras, ciénegas
Lóticos:	Aguas subterráneas
Limnología básica:	Es la reserva de acuíferos más importante del noreste de la península de Yucatán. El agua subterránea forma todo un sistema de estructuras tipificadas por los cenotes y las cavernas. Las sabanas inundables propician el escurrimiento y la captación de agua de lluvia.

HOTEL PALAPAS DEL SOL
HOLBOX HOTEL PALAPAS DEL SOL, S DE R.L. DE C.V.,

Geología/Edafología	Suelos tipo Regosol, Gleysol, Litosol, Luvisol, Rendzina y Zolochak
Características varias	Clima cálido subhúmedo con lluvias en verano. Temperatura promedio anual 24-28 oC. Precipitación total anual 800-1100 mm, con alta evaporación. Vientos Alisios del SE al NW.
Principales poblados:	Cabo Catoche, Isla Holbox, Contoy, Punta Arena, Kantunil
Actividad económica principal:	Ganadería, agricultura tradicional, turismo, pesca, cacería, apicultura, explotación forestal y de sal
Indicadores de calidad de agua:	ND
Biodiversidad:	Tipos de vegetación: selva mediana subperennifolia, selva baja perennifolia, selva baja inundable, palmar inundable, manglar, vegetación de dunas costeras, pastizal cultivado, sabana, tinal y tular. Diversidad de hábitats: dunas costeras, humedales, petenes, playas, estuarios y pastos marinos. La zona está considerada como una de las de mayor diversidad biológica y de endemismos. Flora característica: tasiste <i>Acoelorrhaphe wrightii</i> , <i>Annona glabra</i> , <i>Bactris balanoidea</i> , <i>B. mexicana</i> , ramón <i>Brosimum alicastrum</i> , chaca <i>Bursera simaruba</i> , nanche <i>Byrsonima crassifolia</i> , cedro <i>Cedrela mexicana</i> , palma <i>Coccothrinax readii</i> , jícaro <i>Crescentia cujete</i> , <i>Dalbergia glabra</i> , <i>Erythroxylum campechanium</i> , palo de campeche <i>Haematoxylum campechianum</i> , chicozapote <i>Manilkara zapota</i> , chechém <i>Metopium brownei</i> , <i>Paurotis wrightii</i> , palma <i>Pseudophoenix sargentii</i> , <i>Roystonea regia</i> , tule <i>Typha latifolia</i> , axnique <i>Vitex gaumeri</i> . Flora de Contoy: <i>Acanthocereus tetragonus</i> , <i>Ageratum littorale</i> , <i>Ambrosia hispida</i> , <i>Avicennia germinans</i> , <i>Borrchia frutescens</i> , <i>Bumelia americana</i> , <i>Caesalpinia vesicaria</i> , <i>Canavalia rosea</i> , <i>Capparis incana</i> , <i>Cenchrus echinatus</i> , <i>Cenchrus sp.</i> , <i>Coccoloba uvifera</i> , <i>Cocos nucifera tasiste</i> , <i>Conocarpus erectus</i> , <i>Cordia sebestena</i> , <i>Eustachys petraea</i> , <i>Fimbristylis thermalis</i> , <i>Guaiacum sanctum</i> , <i>Hymenocallis sp.</i> , <i>Laguncularia racemosa</i> , <i>Opuntia stricta</i> , <i>Phyla nodiflora</i> , <i>Pisonia aculeata</i> , <i>Pithecellobium dulce</i> , <i>Rhizophora mangle</i> , <i>Sesuvium portulacastrum</i> , <i>Spartina spartinae</i> , <i>Sporolobus virginicus</i> , <i>Suriana maritima</i> , <i>Thrinax radiata</i> , <i>Trixis inula</i> .

	<p>Fauna característica: de crustáceos como el misidáceo <i>Antromysis (Antromysis) cenotensis</i>; el palemónido <i>Creaseria morleyi</i>; el anfípodo <i>Mayaweckelia cenoticola</i>; los decápodos <i>Typhlatya mitchelli</i> y <i>T. pearsei</i>; de peces <i>Anguilla rostrata</i>, <i>Astyanax aeneus</i>, <i>Cichlasoma synspilum</i>, <i>Poecilia latipinna</i>; de aves el chipe galán <i>Dendroica discolor</i>, el mímido negro <i>Dumetella glabrirostris</i>, el mosquero <i>Elaenia martinica</i>, la fragata magnífica <i>Fregata magnificens</i>, la paloma suelera pechiclara <i>Leptotila jamaicensis</i>, el cormorán <i>Phalacrocorax olivaceus</i>, la paloma Zenaida aurita. Contoy es sitio de anidación de gran relevancia de aves marinas y palustres como <i>Columba leucocephala</i>, <i>Egretta rufescens</i>, <i>E. thula</i>, <i>E. tricolor</i>, el halcón peregrino <i>Falco peregrinus</i>, el pelícano gris <i>Pelecanus occidentalis</i>, <i>Phalacrocorax auritus</i>, <i>Sterna anaethetus</i>, <i>S. antillarum</i> y de refugio y reproducción del bobo patas café <i>Sula leucogaster</i>. Además, se puede encontrar en esta región a los reptiles como las tortugas caguama <i>Caretta caretta</i>, blanca <i>Chelonia mydas</i>, de carey <i>Eretmochelys imbricata</i> y el cocodrilo <i>Crocodylus acutus</i>. Endemismo de plantas como <i>Acacia gaumeri</i>, <i>Cephalocereus gaumeri</i>, <i>Enriquebeltrania crenatifolia</i>, <i>Eragrostis yucatanica</i>, <i>Mammillaria gaumeri</i>, <i>Nopalea gaumeri</i>; de peces <i>Archocentrus octofasciatus</i>, <i>Fundulus grandissimus</i>, <i>F. persimilis</i>, <i>Menidia colei</i>, <i>Ogilbia pearsei</i>, <i>Ophisternon infernale</i>, <i>Poecilia velifera</i>; de aves como la matraca yucateca <i>Campylorhynchus yucatanicus</i>, la chara yucateca <i>Cyanocorax yucatanicus</i>, el colibrí tijereta <i>Doricha eliza</i>, el bolsero yucateco <i>Icterus auratus</i>, el copetón yucateco <i>Myiarchus yucatanensis</i> y el vireo yucateco <i>Vireo magister</i>. Especies amenazadas: de aves el pavo ocelado <i>Agriocharis ocellata</i>, la espátula rosada <i>Ajaia ajaja</i>, la cerceta aliazul <i>Anas discors</i>, la garza gigante <i>Ardea herodias occidentalis</i>, <i>Buteo jamaicensis</i>, <i>Buteogallus anthracinus</i>, <i>Charadrius melodus</i>, <i>Circus cyaneus</i>, el hocofaisán <i>Crax rubra</i>, las garzas <i>Egretta rufescens</i> y <i>E. thula</i>, el halcón peregrino <i>Falco peregrinus</i>, <i>Helmitheros swainsonii</i>, el jabirú <i>Jabiru mycteria</i>, <i>Mycteria americana</i>, el flamenco <i>Phoenicopus ruber</i>, el zopilote rey <i>Sarcoramphus papa</i>, <i>Sterna antillarum</i>, el chipe encapuchado <i>Wilsonia citrina</i>; de reptiles los cocodrilos <i>Crocodylus acutus</i> y <i>C. moreleti</i>, las tortugas caguama <i>Caretta caretta</i>, blanca <i>Chelonia mydas</i>, laúd</p>
--	--

	<p>Dermochelys coriacea y carey Eretmochelys imbricata; de mamíferos el mono aullador Alouatta pigra, el mono araña Ateles geoffroyi, el cacomixtle Bassariscus sumichrasti, el tlacuachillo dorado Caluromys derbianus, el ocelote Leopardus pardalis, el jaguar Panthera onca, el puma Puma concolor, el oso hormiguero Tamandua mexicana, el temazate Mazama americana, el tapir Tapirus bairdii, el manatí Trichechus manatus. Zona de anidación y refugio para aves, de alimentación y reproducción para peces, tortugas y manatíes. Se estima que en el área se encuentra más del 80% de los vertebrados tetrápodos conocidos en la entidad</p>
<p>Aspectos económicos:</p>	<p>Pesquería de peces como boquinetes, pargos, mojarra, jurel, corvinas, roncador blanco, lizeta, lisa, raya, picuda, bagre, macabí y crustáceos como langosta y camarón; existen recursos de sal. Potencial turístico creciente y actividad pecuaria. Explotación forestal incontrolada.</p>

***Problemática:** - Modificación del entorno: asentamientos irregulares, sobrepastoreo por ganado. Zona fuertemente perturbada por ciclones, quemas no controladas, explotación forestal y pesca sin manejo adecuado. Amenazada fuertemente por crecimiento urbano y construcción de caminos. Introducción de fauna exótica a la isla de Contoy.*

Vinculación con el proyecto: El proyecto solo consiste de actividades de operación de un hotel que incluye la prestación de servicios de hospedaje, alimentos, bebidas, actividades recreativas en la alberca, actividades de mantenimiento, así como el manejo de residuos y de áreas verdes. Estas actividades se llevarán a cabo un predio que cuenta con las instalaciones adecuadas y se realizará cumpliendo siempre con la normatividad aplicable.

El predio solo posee áreas ajardinadas conformadas con vegetación nativa y especies exóticas de la región, de tal manera que éste se encuentra previamente impactado por lo que no presta servicios ecosistémicos importantes. Como se ha mencionado líneas arriba, se propone como medida de compensación la reforestación de una superficie de 266.44 m² con vegetación costera y el enriquecimiento de una superficie de 80.33 m² de áreas ajardinadas existentes; también se propone la reforestación de una superficie de 1,000.00 m² con vegetación de mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*),

dentro de Área Natural Protegida denominada Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam. Con esta medida de contribuirá al aumento de la cobertura de manglar de forma natural y a garantizar su funcionalidad ecológica.

Las actividades que se realizarán son acordes con lo establecido en el Programa de Manejo del Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam y en la normatividad ambiental vigente.

- *Contaminación: ND.*

Vinculación con el proyecto: Para el manejo de los residuos sólidos, se llevará a cabo su recolecta en contenedores diferenciados de acuerdo con su tipo, su almacenamiento temporal dentro de las instalaciones existentes del Hotel Palapas del Sol y su entrega a empresas autorizadas en su manejo. Los residuos susceptibles de reciclaje serán entregados también a empresas autorizadas en su manejo. De acuerdo con lo anterior, se contará con la infraestructura adecuada para el acopio y almacenamiento temporal de los residuos que se generen, los cuales serán entregados a empresas autorizadas. En el caso de las aguas residuales, se utilizarán los sanitarios con los que cuenta el hotel, los cuales están conectados a la red de drenaje interna, que conduce las aguas residuales a una planta de tratamiento.

Asimismo, los residuos peligrosos que se generen serán acopiados en contenedores diferenciados y entregados a una empresa autorizada en su manejo.

- *Uso de recursos: uso de trampas no selectivas y tráfico ilegal de especies. Actividad forestal, turística, pesquera y pecuaria. Cacería furtiva. Saqueo de nidos de tortuga. La región constituye una importante fuente de abastecimiento de agua y recursos forestales*

Vinculación con el proyecto: No se colocarán trampas ni se realizará el tráfico ilegal de especies. Se llevarán a cabo actividades turísticas como la prestación de servicios de hospedaje, alimentos, actividades recreativas en la alberca, manejo de residuos y actividades de mantenimiento, las cuales están permitidas en la subzona de Asentamientos Humanos del APFyF Yum Balam, de acuerdo con el resumen del Programa de Manejo del ANP.

Frente al predio no se ha registrado el arribo de tortugas marinas, en caso de registrar se dará aviso a las autoridades competentes y no se realizará el saqueo de nidos.

Conservación: *Se recomienda conservar los mantos freáticos. Faltan conocimientos de plantas acuáticas e insectos y de la microtopografía de las cuencas. Comprende a la Reserva Especial de la Biosfera Isla Contoy, el Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam y la reserva privada El Edén.*

Vinculación con el proyecto: Durante las actividades del proyecto se realizará un manejo adecuado de los residuos, con el fin de evitar problemas de contaminación del suelo y del agua. Las aguas residuales serán conducidas a través de la red de drenaje interna a la planta de tratamiento con la que cuenta el hotel. El efluente obtenido será almacenado y entregado a una empresa autorizada en su manejo, por lo que no se prevén afectaciones al manto freático.

El predio se ubica dentro del Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam, en la subzona de asentamientos humanos de Isla Holbox, donde se permiten las actividades que se proponen, por lo que esta área no será afectada por las actividades del proyecto, ya que se tomarán las medidas necesarias para evitar derrames de aguas residuales y la disposición inadecuada de residuos.

Grupos e instituciones que participaron en la delimitación de la Región Hidrológica Prioritaria: El Colegio de la Frontera Sur; PRONATURA; DUMAC; Centro de Investigación y Estudios Avanzados, IPN; Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, UNAM; Universidad Autónoma de Yucatán; Centro de Investigaciones Científicas de Yucatán; Instituto Nacional de Ecología, Comisión Nacional del Agua, SEMARNAP.

III.6.2 Regiones Marinas Prioritarias.

La magnitud de los ecosistemas marinos es una de las principales razones por las que su conocimiento e información son, frecuentemente, escasos y fragmentados. Sin embargo, la intrincada dependencia del hombre de los recursos y la conciencia de que estos recursos están siendo fuertemente impactados por las mismas actividades humanas, ha planteado la necesidad de incrementar el conocimiento sobre el medio marino, a todos los niveles, para emprender acciones que conlleven a su mantenimiento, conservación, recuperación o restauración.

Bajo esta perspectiva, la CONABIO instrumentó el *Programa de Regiones Marinas Prioritarias de México* con el apoyo de la agencia The David and Lucile Packard Foundation (PACKARD), la Agencia Internacional para el Desarrollo de la Embajada de los Estados Unidos de América (USAID), el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza (FMCN) y el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF por sus siglas en

HOTEL PALAPAS DEL SOL
HOLBOX HOTEL PALAPAS DEL SOL, S DE R.L. DE C.V.,

inglés). Este programa reunió, por medio de talleres multidisciplinarios, a un grupo de 74 expertos del sector académico, gubernamental, privado, social y organizaciones no gubernamentales de conservación. Como resultado de los talleres, se logró delimitar 70 RMP.

El proyecto se encuentra inmerso en la RMP 62 Dzilam Contoy, misma que cuenta con las siguientes características.

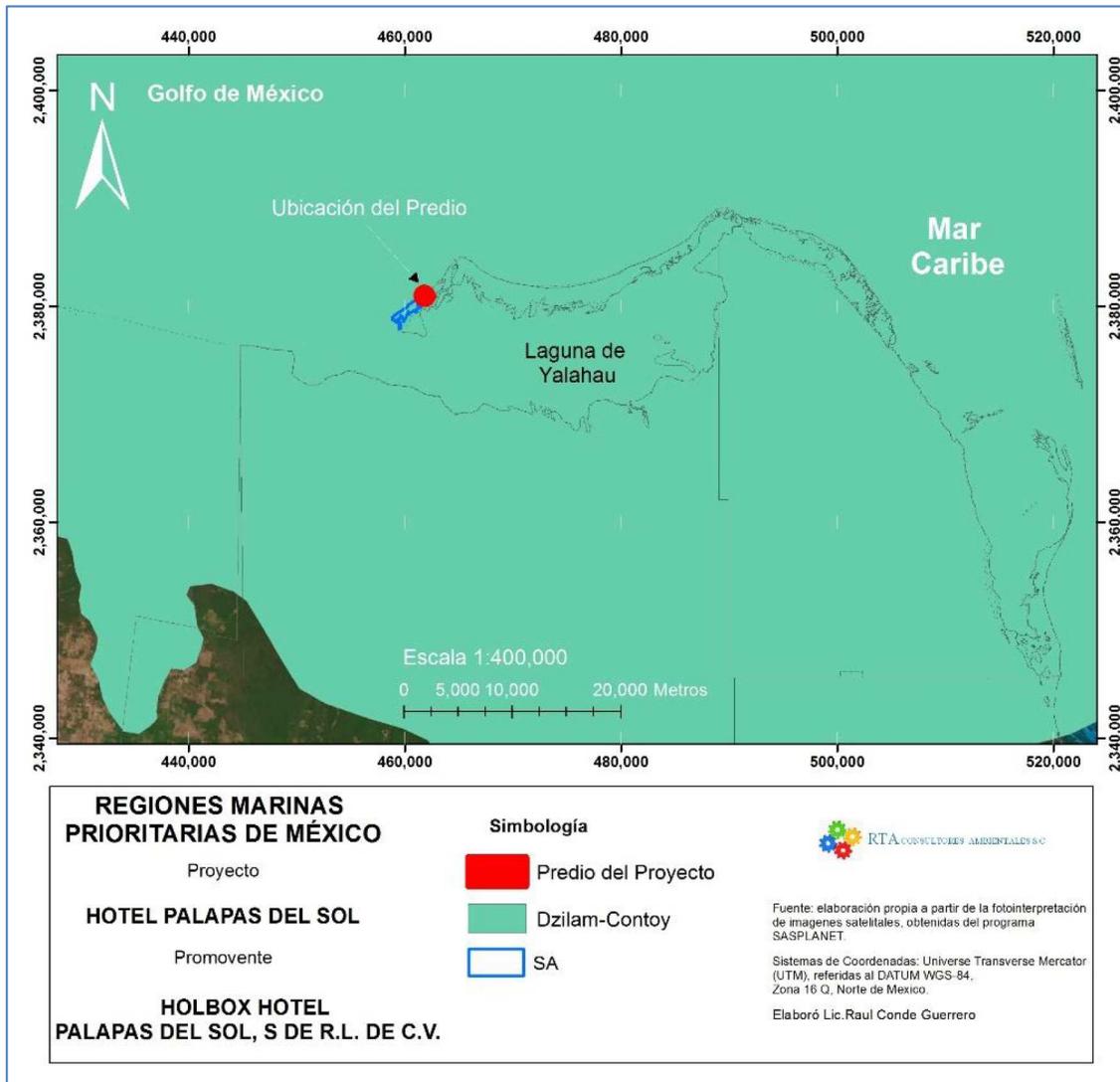


Figura 32. Ubicación del predio en RMP 62 Dzilam Contoy.

Estado(s): Quintana Roo

Extensión: 31,143 km²

Polígono: Latitud. 22°50'24" a 21°5'24"

Longitud. 88°52'48" a 86°31'12"

Clima: cálido subhúmedo con lluvias en otoño. Temperatura media anual 22-26°C. Ocurren tormentas tropicales, huracanes, nortes.

Geología: placa de Norteamérica, rocas sedimentarias.

Descripción: playas, dunas, marismas, petenes, arrecifes.

Oceanografía: afloramientos; corriente de Yucatán. Hay aporte de agua dulce por ríos subterráneos y lagunas.

Biodiversidad: zona de transición entre la biota del Golfo de México y la del Mar Caribe; plancton, moluscos, poliquetos, equinodermos, crustáceos, tortugas, peces, aves, mamíferos marinos, manglares. Hay endemismos de plantas (*Mammillaria* spp, *Coccothrinax readii*, *Echites yucatanensis*, *Hylacereus undatus*, *Krugiodendrum jeneum*, *Nopalía gaumerii*) y moluscos (*Octopus maya*). Es zona migratoria, de reproducción, anidación, crecimiento y refugio de aves, crustáceos (langosta y camarón) y peces.

Aspectos económicos: pesca muy activa, organizada en cooperativas, industrial, cultivos y libres; se explotan moluscos (pulpo), peces (escribano, escama), camarón y langosta. Zonas turísticas pequeñas, pero de relevancia (turismo de alto impacto y ecoturismo)

PROBLEMÁTICA: Modificación del entorno: fractura de arrecifes, remoción de pastos marinos y dragado.

Vinculación con el proyecto: Con las actividades que se proponen no se pretende modificar el entorno, ya que se llevarán a cabo actividades de operación del hotel, las cuales se han llevado a cabo desde tiempo atrás. El predio cuenta con edificios, palapa, asadero y piscina, así como áreas ajardinadas conformadas con vegetación nativa propia de matorral costero y especies ornamentales, de tal manera que éste se encuentra previamente impactado por lo que no presta servicios ecosistémicos importantes. Como parte de las medidas de compensación, se propone como medida de compensación la reforestación de una superficie de 266.44 m² con vegetación costera y el enriquecimiento de una superficie de 80.33 m² de áreas ajardinadas existentes; también se propone la reforestación de una superficie de 1,000.00 m² con vegetación de mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*), dentro de Área Natural Protegida denominada Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam. Con esta

medida de contribuirá al aumento de la cobertura de manglar de forma natural y a garantizar su funcionalidad ecológica.

En la zona federal marítimo terrestre concesionada a la promovente, no pretende realizar ninguna actividad. En la zona marina no se realizarán ningún tipo de actividades.

***Contaminación:** en los muelles y puertos, por petróleo, embarcaciones pesqueras, turísticas y de carga.*

Vinculación con el proyecto: En el proyecto no se considera la construcción de muelles y puertos ni el uso de embarcaciones.

Durante las actividades del proyecto se realizará un manejo adecuado de los residuos, con el fin de evitar problemas de contaminación del suelo y del agua. Las aguas residuales serán conducidas a través de la red de drenaje interna a la planta de tratamiento con la que cuenta el hotel. El efluente obtenido será utilizado para el riego de las áreas verdes siempre y cuando cumpla con la normatividad aplicable.

El predio se ubica dentro del Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam, en la subzona de asentamientos humanos de Isla Holbox, donde se permiten las actividades que se proponen, por lo que esta área no será afectada por las actividades del proyecto, ya que se tomarán las medidas necesarias para evitar derrames de aguas residuales y la disposición inadecuada de residuos.

***Uso de recursos:** uso de recursos: presión sobre las langostas y el caracol rosado. Hay pesca ilegal, arrastres, trampas no selectivas y colecta de especies exóticas.*

Vinculación con el proyecto: En el proyecto no se consideran actividades de pesca, por lo que no se ejercerá presión sobre las poblaciones de lagosta y caracol rosado, y no se llevará a cabo el empleo de trampas y la colecta de especies exóticas.

Conservación: probablemente exista un CAB (Centro de Actividad Biológica) en esta zona. Es de importancia ecológica por presentar ecosistemas de sostenimiento para muchos organismos. Incluye dos reservas: Ría Lagartos y Yum-Balam.

Grupos e instituciones: IPN (Cinvestav), INP (CRIP-Yucalpetén, CRIP-Pto. Morelos), Ecosur, Grupo Comunitario de Holbox, Amigos de Sian Ka'an.

III.6.3 Regiones Terrestres Prioritarias.

El Proyecto Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), en particular, tiene como objetivo general la determinación de unidades estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destaquen la presencia de una riqueza ecosistémica y específica comparativamente mayor que en el resto del país, así como una integridad ecológica funcional significativa y donde, además, se tenga una oportunidad real de conservación.

Este proyecto contó con el apoyo del Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF), la Agencia Internacional para el Desarrollo de la Embajada de los Estados Unidos de América (USAID), The Nature Conservancy (TNC) y el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza (FMCN) así como con la participación del Instituto Nacional de Ecología como autoridad normativa del gobierno federal.

La identificación de las regiones prioritarias presentadas es el resultado del trabajo conjunto de expertos de la comunidad científica nacional (véase el directorio de participantes), coordinados por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio). El predio del proyecto se ubica dentro de la Región Terrestre Prioritaria Número 146 Dzilam-Ría Lagartos- Yum Balam.

HOTEL PALAPAS DEL SOL
 HOLBOX HOTEL PALAPAS DEL SOL, S DE R.L. DE C.V.,

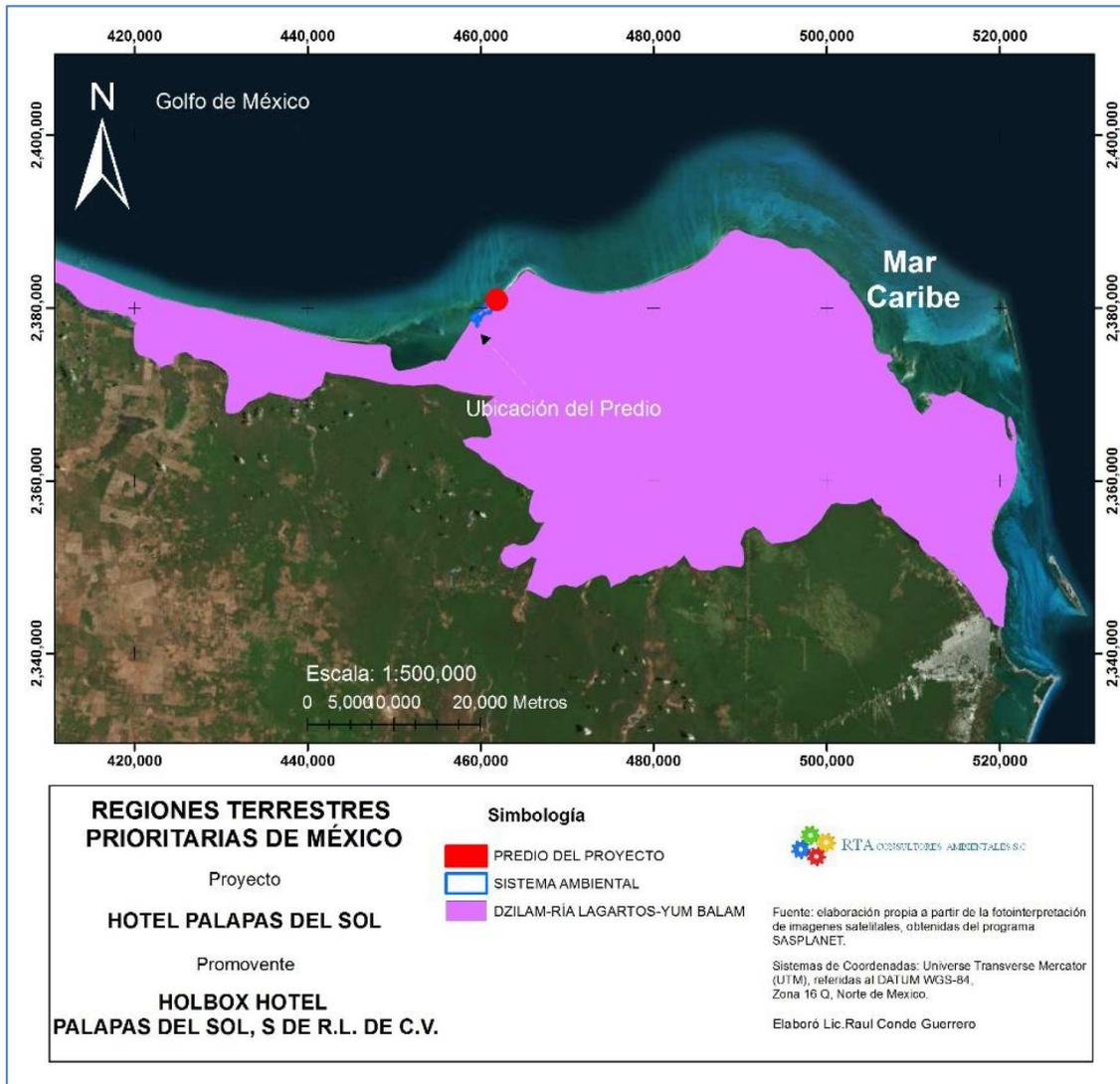


Figura 33. El proyecto se ubica dentro de la RTP 146

CARACTERÍSTICAS GENERALES

Características principales con las que cuenta la Región Terrestre Prioritaria Número 146 Dzilam-Ría Lagartos- Yum Balam.

Coordenadas extremas:	Latitud N: 21° 10' 48" a 21° 37' 48" Longitud W: 86° 47' 24" a 89° 56' 24"
Entidades:	Quintana Roo, Yucatán
Municipios	Baca, Benito Juárez, Chicxulub Pueblo, Dzemul, Dzidzantún, Dzilam de Bravo,

HOTEL PALAPAS DEL SOL
HOLBOX HOTEL PALAPAS DEL SOL, S DE R.L. DE C.V.,

	Dzilam González, Hunucmá, Isla Mujeres, Ixil, Lázaro Cárdenas, Mérida, Progreso, Río Lagartos, San Felipe, Sinanché, Telchac Pueblo, Telchac Puerto, Tizimín, Ucu, Yobain.
Superficie:	3,204 km ²
CARACTERÍSTICAS GENERALES	Esta RTP comprende los humedales del norte de Yucatán; posee un alto valor tanto biogeográfico como ecosistémico y constituye un área homogénea desde el punto de vista topográfico. El principal tipo de vegetación representado en esta región es el manglar. Dentro de esta RTP se incluyen dos ANP: Isla Holbox y Ría Lagartos.
TIPOS DE VEGETACIÓN	<p>Los principales tipos de vegetación y uso del suelo representados en esta región, así como su porcentaje de superficie son:</p> <p>Manglar Vegetación halófila densa dominada por mangles en zonas costeras, estuarinas y fangosas, siempre zonas salobres. Pueden alcanzar los 25 m.</p> <p>Selva baja espinosa Comunidad vegetal de 4 a 15 m de altura con dominancia de especies espinosas.</p> <p>Selva mediana subperennifolia Comunidad vegetal de 15 a 30 m de altura en donde un 25 a 50 % de las especies tiran las hojas.</p> <p>Vegetación acuática Cualquier tipo de vegetación que requiera del medio acuático para vivir.</p> <p>Selva mediana subcaducifolia Comunidad vegetal de 15 a 30 m de altura en donde un 50 % de las especies conservan las hojas todo el año.</p> <p>Selva baja caducifolia Comunidad vegetal de 4 a 15 m de altura en donde más del 75 % de las especies pierden las hojas durante la época de secas.</p> <p>Áreas sin vegetación aparente Áreas áridas o erosionadas en donde la vegetación no representa más del 3 %, se incluyen eriales, depósitos de litoral, jales, dunas y bancos de ríos.</p>
Integridad ecológica funcional	Marismas, selvas bajas y comunidades dulceacuícolas.
Función como corredor biológico:	Información no disponible

Fenómenos naturales extraordinarios	Para sitios de anidación del flamenco rosado. Sitio de concentración excepcional de <i>Limulus polyphemus</i> (cacerolita de mar).
Presencia de endemismos	Algunas especies como <i>Pseudophoenix</i> sp. Las 554 especies reportadas en Ría Lagartos incluyen 142 endémicas de Mesoamérica, de las cuales 15 son endémicas de México y una de Yucatán
Riqueza específica	En la zona de Ría Lagartos, en cuanto a flora, podemos encontrar especies de gran importancia como la flor de mayo (<i>Plumeria obtusa</i>), kuka (<i>Pseudophoenix sargentii</i>), chit (<i>Thrinax radiata</i>), tasiste (<i>Acoelorrhaphe wrightii</i>), palma real (<i>Roystonea</i> sp.) y <i>Coccothrinax</i> sp. Se han reportado varias especies de mamíferos en peligro de extinción como el mono araña, el jaguar, el ocelote, el tigrillo, el leoncillo y el oso hormiguero; entre las aves encontramos al flamenco rosa, el cormorán, la garza, la cigüeña y la gallinita de agua, entre otros. Además, podemos encontrar una gran variedad de peces e invertebrados de interés comercial como recursos pesqueros

Problemática ambiental: *Los principales problemas que existen son el crecimiento urbano desordenado en la zona costera, las actividades industriales con poca regulación incluyendo la pesca, la salinera y el sobrepastoreo de ganado.*

Vinculación con el proyecto: El proyecto solo consiste de actividades de operación de un hotel que incluye la prestación de servicios de hospedaje, alimentos, bebidas, actividades recreativas en la alberca, actividades de mantenimiento, así como el manejo de residuos y de áreas verdes. Estas actividades se llevarán a cabo un predio que cuenta con las instalaciones adecuadas y se realizará cumpliendo siempre con la normatividad aplicable.

El predio solo posee áreas ajardinadas conformadas con vegetación nativa y especies exóticas de la región, de tal manera que éste se encuentra previamente impactado por lo que no presta servicios ecosistémicos importantes. Como se ha mencionado líneas arriba, se propone como medida de compensación la reforestación de una superficie de 266.44 m² con vegetación costera y el enriquecimiento de una superficie de 80.33 m² de áreas ajardinadas existentes; también se propone la reforestación de una superficie de 1,000.00 m² con vegetación de mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*), dentro de Área Natural Protegida denominada Área de Protección de Flora y Fauna

Yum Balam. Con esta medida de contribuirá al aumento de la cobertura de manglar de forma natural y a garantizar su funcionalidad ecológica.

Las actividades que se realizarán son acordes con lo establecido en el Programa de Manejo del Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam y en la normatividad ambiental vigente.

III.6.4 Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS)

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

Para identificar las AICAS en el territorio mexicano, se invitó a especialistas e interesados en la conservación de las aves.

Se determinaron un gran total de 230 AICAS, las cuales quedaron clasificadas dentro de alguna de las 20 categorías definidas con base en criterios de la importancia de las áreas en la conservación de las aves; dichos criterios resultaron de discusiones trilaterales y se adaptaron a partir de los utilizados por BirdLife International. Igualmente se concluyó una lista de 5 áreas de prioridad mayor por Región, en donde se tienen identificados los grupos locales que son capaces de implementar un plan de conservación en cada AICA. Los mapas se digitalizaron a escala 1:250 000.

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

HOTEL PALAPAS DEL SOL
 HOLBOX HOTEL PALAPAS DEL SOL, S DE R.L. DE C.V.,

El predio del proyecto se encuentra dentro de un Área de Importancia para la Conservación de las Aves Número 187 con Clave SE-42.

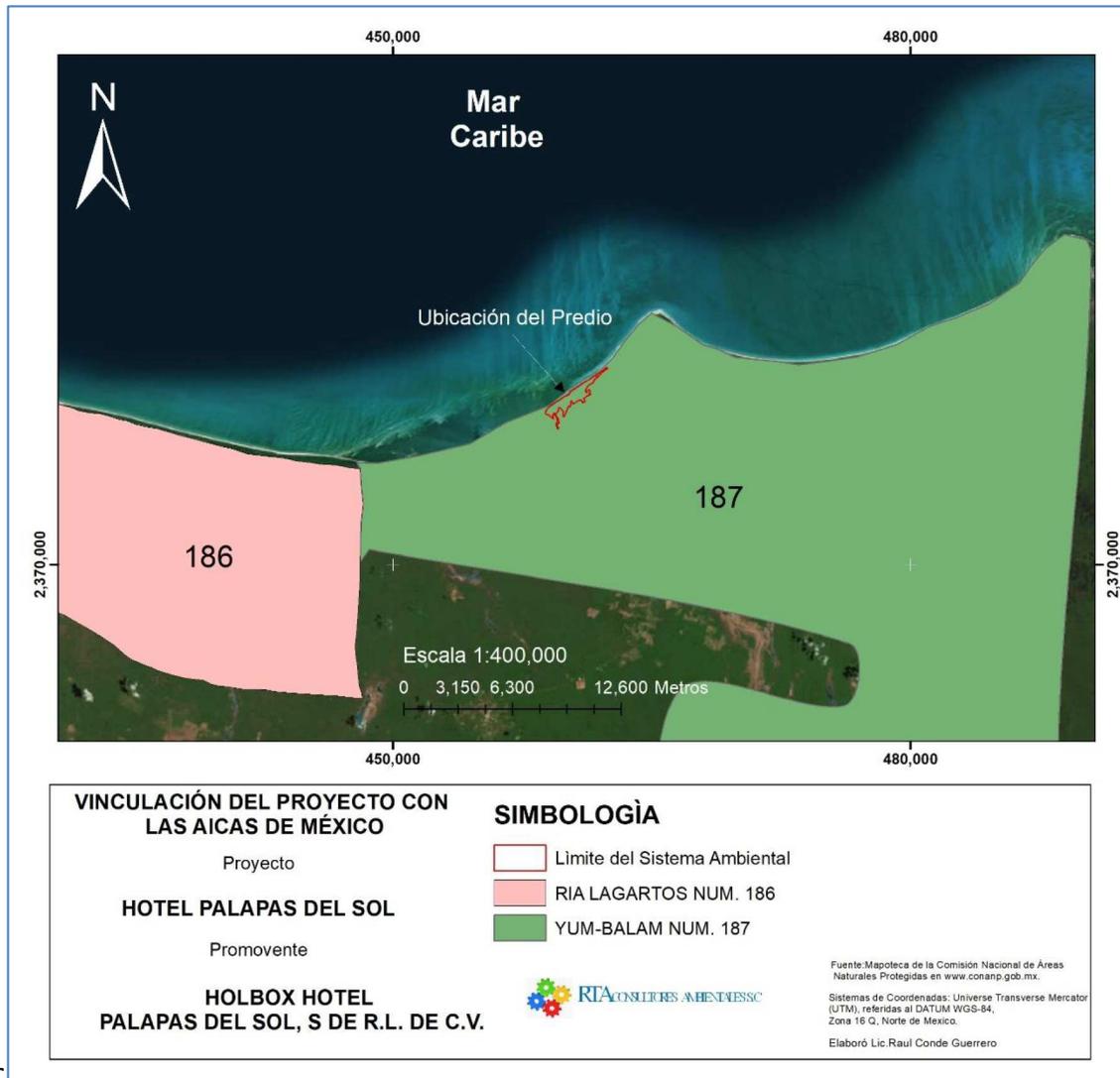


Figura 33. Ubicación del predio en AICA 187

Superficie	52663.474003
Especies	339
Descripción	La región abarca la Laguna de Yalahau, los humedales y las selvas bajas y medianas de la porción norte del estado de Quintana Roo. Es la reserva de acuíferos más importante del noroeste de la península

Vegetación	Selvas medianas subperennifolias, tintales, sabanas, y áreas de humedales con vegetación hidrófita. Bosque tropical subcaducifolio, pastizal, vegetación acuática y subacuática.
Justificación	Ocurren entre y cuatro y seis especies en peligro, entre 19 y 27 amenazadas, entre 26 y 42 raras y entre 5 y 8 con protección especial. Endemismos de entre 10 y 14 especies

El área de protección de flora y fauna Yum Balam, por su posición geográfica, es una zona importante de paso en la ruta migratoria de las aves.

Pueden encontrarse alrededor seis especies de aves en peligro de extinción, hasta 27 amenazadas, ocho bajo protección especial y hasta 14 endémicas. Entre estas especies está el halcón peregrino (*Falco peregrino*), chorlo chiflador (*Charadrius melodus*), pavo ocelado (*Meleagris ocellata*), loro yucateco (*Amazona xantholora*), flamenco americano (*Phoenicopterus ruber*), maullador negro (*Melanoptila glabrirostris*), zopilote rey (*Scarcoramphus papa*), cigüeña jabirú (*Jabiru mycteria*), vireo manglero (*Vireo pallens*), playeros, rapaces y paserinas.

Vinculación con el proyecto: Durante las actividades de mantenimiento del proyecto no se verán afectadas las aves que se distribuyen en la zona, ya que no se removerá la vegetación, que es fuente de alimentación, refugio, reproducción y paso de las aves y fauna en general. Las actividades que se proponen implican la presencia de personas en el hotel, por lo que solo se prevé la llegada de especies tolerantes a la presencia humana.

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

En este capítulo se describirá y se analizará el Sistema Ambiental delimitado para el Proyecto **HOTEL PALAPAS DEL SOL**. La información que se presenta en este apartado, es el resultado de una prospección de campo, aplicando técnicas y métodos de muestreos para conocer y obtener registros de la flora y fauna terrestre del predio y del Sistema Ambiental.

Para reforzar la información que se presenta en este capítulo, se tomó en consideración literatura publicada por fuentes oficiales como el INEGI, CONABIO, CONANP, CONAFOR, SEMARNAT, Universidad Nacional Autónoma de México, (UNAM), Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR), Centro de Investigación Científica de Yucatán (CICY), así como los estudios emitidos por las autoridad Local y Estatal, además se realizó una revisión exhaustiva de artículos científicos, informes y estudios realizados para la zona.

También se realizaron consultas de los estudios ambientales que se han realizado en la zona, principalmente de Manifestación de Impacto Ambiental presentadas ante la SEMARNAT de proyecto como la *MIA-P. Casa Vacacional Holbox¹*, *MIA-P. Hotel Punta Holbox²*, *MIA-P. Operación Tres Cabañas³*, *MIA-R. Holbox Sunset⁴*, *MIA-R Recuperación, estabilización y conservación integral de la línea de costa de una sección en la Isla Chica de Holbox, Quintana Roo⁵*, los cuales han estudiado desde diferentes perspectivas parte o la totalidad del Sistema Ambiental (SA), en el que se encuentra inmerso el Proyecto **HOTEL PALAPAS DEL SOL**.

IV.1 DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL

El sistema ambiental debe considerarse como un espacio geográfico con características específicas tales como: extensión, uniformidad y funcionamiento. Los límites de un sistema ambiental dependen de la continuidad del ecosistema o de los ecosistemas que lo conforman, para poder establecer estos límites es necesario considerar sus componentes ambientales, es decir, geformas, agua aire, suelo, flora, fauna, población, infraestructura, paisaje, e igualmente considerar los factores tales como calidad,

¹ Bitácora: 23QR2017TD009

² Bitácora: 23QR2016TD117

³ Bitácora: 23QR2015TD005

⁴ Bitácora: 23QR2017U0056

⁵ Bitácora: 23QR2017TD022

cantidad, extensión, entre otros. Además, se debe tener en cuenta la interacción de estos con el proyecto en tiempo y espacio.

La caracterización del SA debe aportar un diagnóstico del estado de conservación o de alteración de los componentes y procesos ecológicos de la zona elegida, es decir, de la integridad funcional de los ecosistemas, ya que en última instancia un proyecto es viable ambientalmente si es compatible con la vocación del suelo y permite la continuidad de los procesos y la permanencia de los componentes ambientales.

El SA definido para el proyecto HOTEL PALAPAS DEL SOL, se determinó con base al criterio establecido en la Guía para la elaboración de la MIA para la presentación de la manifestación de impacto ambiental del sector turístico Modalidad: particular, misma que señala... para el caso de obras y actividades en zona terrestre se podrá utilizar la regionalización establecida por las Unidades de Gestión Ambiental del ordenamiento ecológico (cuando exista para el sitio), la zonificación de usos de suelo cuando existe un plan o programa de desarrollo urbano o la zonificación establecida en un decreto de área natural protegida, microcuencas, topo formas, entre otros. Considerando lo anterior, el predio actualmente se encuentra regulado por la Programa de Manejo del Área Natural Protegida con Categoría de Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam, ubicada en el Municipio de Lázaro Cárdenas, Quintana Roo, Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 5 de octubre de 2018, de manera específica se encuentra dentro de la Subzona de Asentamientos Humanos Holbox, misma que comprende una superficie total de 212.0833 hectáreas

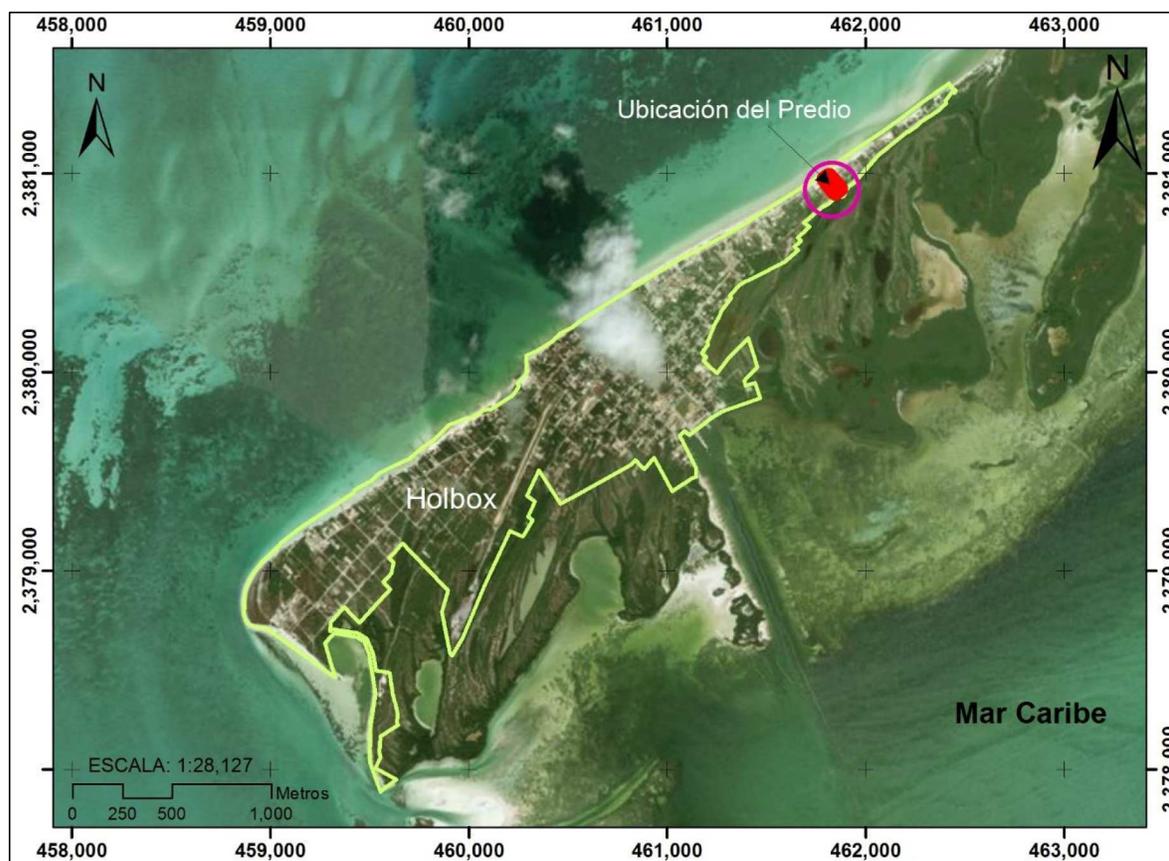


Figura 34. Se muestra el Sistema Ambiental definido para el Hotel Palapas del Sol.

IV.2 ANALISIS RETROESPECTIVO DE LA CALIDAD DEL SISTEMA AMBIENTAL

La caracterización y análisis retrospectivo del SA estará basado en la descripción de los parámetros del medio abiótico, biótico y socioeconómico, los cuales abarcarán dependiendo del parámetro la zona del proyecto, SA.

La caracterización del SA se desglosará en los apartados subsecuentes del presente capítulo, de manera general se comenta:

- ✓ Calidad ambiental del o de los ecosistemas: El SA ambiental que se ha definido corresponde a la zona de asentamientos humanos de Holbox, la cual en su mayoría corresponde a áreas que actualmente se han destinado a la construcción de desarrollos habitaciones y turísticos, lo que ha generado que los ecosistemas presentes principalmente los de manglar y matorral costero se estén fragmentando y perdiendo.

HOTEL PALAPAS DEL SOL
HOLBOX HOTEL PALAPAS DEL SOL, S DE R.L. DE C.V.,

- ✓ Afectación directa o indirecta de los recursos naturales: Los recursos naturales no serán afectados permanentemente por las obras del proyecto, ya que lo que se pretende con su implementación es evitar la erosión en la Isla de Holbox.



HOTEL PALAPAS DEL SOL
HOLBOX HOTEL PALAPAS DEL SOL, S DE R.L. DE C.V.,



Figura 35. Imágenes vía Google Earth Pro, se muestran áreas deterioradas que han perdido efectividad.

IV.3 CARACTERIZACIÓN Y ANALISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL

IV.3.1 Medio Abiótico

Clima

El Sistema Ambiental se ubica dentro del subtipo climático Aw0 (x') de acuerdo a la clasificación de Köppen, modificada por García (1983). Situada en el trópico de cáncer, Holbox goza de un clima cálido todo el año. Durante el verano boreal el clima es cálido-húmedo, mientras que la estación seca inicia en diciembre para concluir en mayo (ver plano de la página siguiente).

En este tipo de clima se distribuyen los tipos de vegetación xerófilos y halófitos, así como selva baja caducifolia espinosa. También en este clima se distribuyen otros tipos de vegetación tales como el de dunas costeras y manglar.

En el tipo Aw (Tropical con lluvias en verano), encontramos los siguientes subtipos: el Aw0, llamado cálido subhúmedo con lluvias en verano y marcada sequía en la mitad caliente del año (canícula) es el más seco de los Aw. Se distribuye en la parte norte de la Península, abarcando la mayor parte del estado de Yucatán, la porción norte del estado de Campeche y una pequeña parte en el norte de Quintana Roo.

Existe una temporada de lluvias de junio a noviembre, pero es de septiembre a noviembre cuando se reportan niveles mayores de precipitación mensual. La ubicación del sistema ambiental a orillas del mar y con la presencia de una laguna costera le confiere altos niveles de evaporación y por tanto de humedad. La evaporación es marcada en dos temporadas, para los meses más cálidos de marzo a mayo y cuando llega la época de lluvias de julio a octubre.

HOTEL PALAPAS DEL SOL
HOLBOX HOTEL PALAPAS DEL SOL, S DE R.L. DE C.V.,

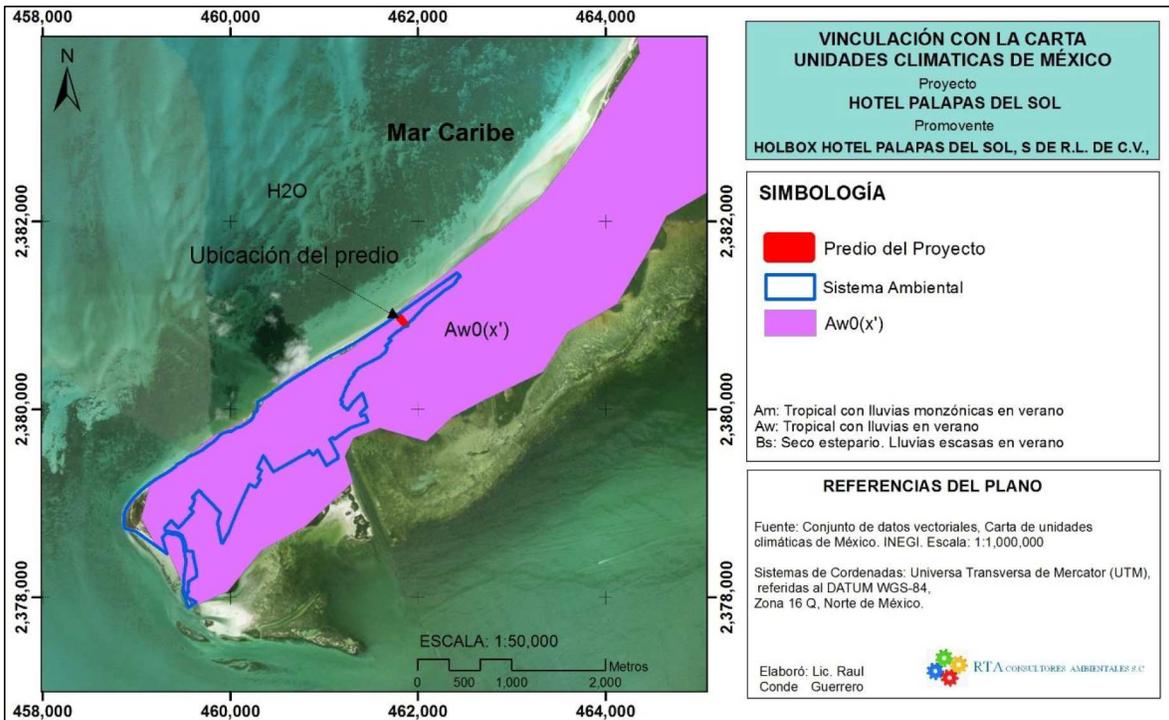


Figura 36. Se muestra la carta de unidades climáticas de México la cual según el INEGI el predio del proyecto Hotel Palapas del Sol cuenta con un clima Aw0(x') Tropical con lluvias en verano.

Temperatura: Con base en la oscilación térmica se puede afirmar que en la península de Yucatán existen zonas tanto de influencia marina, como continental; ya que, en las zonas cercanas al litoral, la oscilación térmica es de 5°C o menos.

En el estado de Quintana Roo las temperaturas registradas en cada una de las estaciones climatológicas son sensiblemente uniformes a lo largo del año. El promedio estatal de la temperatura media anual es de 25.4°C y la mayor diferencia observada entre las 38 estaciones climatológicas de la entidad es de 2.7°C. La temperatura media anual divide al estado en tres franjas térmicas longitudinales que corren de norte a sur; la franja central, con una temperatura media anual menor de 26°C se distingue por ser menos caliente que las otras dos. El promedio estatal de las temperaturas medias mensuales más altas, es de 27.6°C, la mayor diferencia entre estaciones climatológicas es de 2.9°C y los meses más calurosos son en un alto porcentaje mayo y junio, los valores más altos de las temperaturas máximas extremas se presentan en la porción central de la entidad.

Para Isla Holbox cuyo clima es cálido subhúmedo con régimen de lluvias en verano de tipo Aw0 (x') de acuerdo a la clasificación de Köppen modificado por García (1973) y

con base a los registros por parte de la Estación Meteorológica: 00023009 Isla Holbox, del Sistema Meteorológico Nacional, se tienen registros de que la temperatura promedio anual es entre 24.60C y 25.230 C. Las temperaturas máximas oscilan entre los 29.8°C y 31.8°C, siendo la más baja registrada en el mes de febrero, mientras que la más alta se registra de julio a octubre, respectivamente.

Presión atmosférica: Los valores mínimos ocurren en septiembre y octubre, también de máximas lluvias, mientras que los valores máximos de presión se presentan en enero y febrero. Durante los meses de invierno, el área comprendida dentro del Golfo de México y la parte occidental del Caribe se ve afectada por líneas frontales de baja temperatura que generan vientos del noreste (con intensidades que sobrepasan los 40 nudos y llegan a alcanzar rachas de 60 a 70 nudos), lo que provoca marejadas considerables y alteraciones al patrón de circulación marina. Estos fenómenos tienden a generar erosión de playas.

La brisa terrestre se manifiesta por una disminución en la velocidad de los Alisios durante la noche y en las primeras horas de la mañana. La brisa marina causa una aceleración en la velocidad del viento durante el día. Ocasionalmente se encuentran vientos del oeste después del paso de un frente frío o cuando se aproxima alguna perturbación ciclónica tropical.

Precipitación media anual: Según la carta de precipitación media anual del INEGI, la microcuenca se ubica en una zona que presenta un rango de precipitación que va desde los 800 a los 1000 mm anuales. Sin embargo, de 1988 al 2013, el promedio anual de precipitación fue de 1,294.3 mm, siendo el 2013 el año más lluvioso con una precipitación total anual de 2,622.6 mm y 1990 el menos con 293.9 mm. Se observa que de 1988 a 1990 existe una disminución en la precipitación; de 1991 al 2004 hay una estabilidad semejante en los valores de precipitación, y a partir de 2005 hasta 2013 se registran valores un poco más variables.

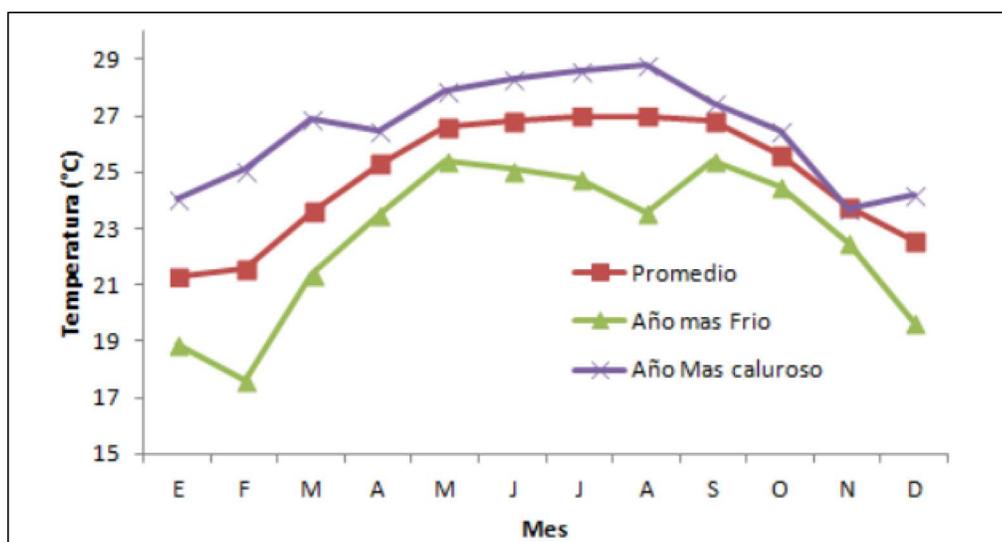


Figura 37. Distribución mensual de temperatura y precipitación en la estación de Kantunilkin (2017).

Cuadro 16. Tipos y subtipos climáticos en el estado de Quintana Roo, de acuerdo con el Sistema de Clasificación de Köppen modificado por Garcia, y sus respectivas denominaciones equivalentes.

IRIS 4	EQUIVALENTES	SUPERFICIE (km ²)	SUPERFICIE (ha)	SUPERFICIE (%)
Aw ₀	AW ₀	433.65	43,365.17	1.0
Aw ₀ (x')	Ax' (w ₀)	3, 557.22	355,722.15	8.4
Aw ₁	Ax' (w ₁)	15, 612.56	1' 561,256.23	36.7
Aw ₁ (x')		10, 530.73	1'035,072.99	24.3
Aw ₂ (x')	Ax' (w ₂)	12,171.81	1'217,181.31	28.5
Am (f)	Am (f)	458.61	45,861.09	1.1
TOTALES		42,584.90	4'258,458.93	100

Fuente: INEGI Programa IRIS. Proyecto Hidrología Subterránea. Serie 1. Las unidades climáticas equivalentes están basadas en elaboraciones propias a partir de la información del Sistema Meteorológico Nacional.

Es oportuno señalar que durante el análisis de las características climáticas de la entidad se encontraron discrepancias entre dos de las fuentes de información consultadas, específicamente en lo que se refiere a la denominación de los tipos climáticos del subgrupo A que tienen presencia en el estado de Quintana Roo.

Mientras la información obtenida a través de la Plataforma IRIS 4 del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) muestra la presencia del tipo de clima

Aw (x') sobre diversas porciones territoriales de la entidad, en el Atlas de procesos territoriales en Yucatán elaborado por la Universidad Autónoma de Yucatán (UADY) este tipo climático no aparece representado en el mapa correspondiente al estado de Quintana Roo; en su lugar se despliega cartográficamente el tipo de clima Ax' (w). La diferencia se centra en la estacionalidad del régimen de lluvias y en el porcentaje de precipitación invernal con respecto al total anual:

En el tipo climático Aw (x') la precipitación que se recibe en el mes más lluvioso del año debe ser por lo menos diez veces mayor que el del mes más seco. En el tipo climático Ax' (w), la regla de la proporcionalidad entre el mes más lluvioso y el más seco señalada antes, no se cumple. Se observó que en las estaciones climatológicas del estado de Quintana Roo el mes más lluvioso del año, generalmente septiembre, no recibe diez veces más cantidad de lluvia que el mes más seco, lo cual corrobora que el régimen de precipitación dominante en la entidad es el intermedio.

Lo anterior planteó la necesidad de reconocer ambas denominaciones y establecer, con todas las reservas del caso, sus equivalencias aproximadas, que a la vez permitan estimar la extensión superficial que abarca cada unidad climática.

En el Municipio de Lázaro Cárdenas, debido a los elementos del paisaje, hay condiciones particulares de acumulación de humedad y corrientes sub-superficiales que modifican sensiblemente las condiciones del clima en una escala local.

La Isla Holbox presenta un clima de tipo cálido subhúmedo con régimen de lluvias en verano, que corresponde al tipo Aw0 (x') de acuerdo a la clasificación de Köppen modificado por García (1973).

Vientos dominantes: En el sistema ambiental, los vientos alisios predominan durante todo el año, debido a la influencia de las corrientes descendentes subtropicales que emigran de las zonas de alta presión hacia las zonas de baja presión ecuatorial, manifestando cambios en su dirección y velocidad en el transcurso del año. En los primeros meses del año (enero-mayo), los vientos tienen una dirección Este-Sureste y mantienen velocidad promedio de 3.2 m/seg. Para el lapso de junio a septiembre, los vientos circulan en dirección Este, incrementando su velocidad promedio hasta 3.5 m/seg. Finalizando el año, en noviembre y diciembre, la dirección del viento cambia hacia el Norte y presenta velocidades de 2 m/seg., lo que coincide con el inicio de la temporada de "Nortes".

Humedad relativa: Los registros indican que los valores máximos se presentan durante los meses de julio y octubre, principalmente durante septiembre, coincidiendo con la época de lluvias, mientras que los valores más bajos ocurren en los meses de secas, principalmente marzo, abril y mayo.

Nubosidad: Durante la mayor parte del año el cielo se encuentra de medio nublado a nublado con formaciones columbiformes (con desarrollo vertical) que ocasionan chubascos frecuentes y algunas tormentas eléctricas, principalmente por las tardes y noches. En invierno, el arribo de líneas frontales boreales (nortes) origina nubes estratiformes (en capas o mantos y sin desarrollo vertical) que dan lugar a lluvias ligeras intermitentes.

Las nieblas son escasas en la región y aparecen principalmente entre noviembre y febrero, casi siempre como consecuencia del paso de un frente frío (norte).

Eventos hidrometeorológicos: Por su ubicación, la Península de Yucatán es afectada de modo directo o indirecto por la mayoría de los huracanes que se forman en el Caribe Occidental. Los huracanes pueden tener fácilmente el largo de la Península como diámetro, de modo que prácticamente cualquier huracán que se forme afecta de un modo u otro la costa oriental de la Península de Yucatán. Históricamente es posible identificar a través de los registros que al menos un huracán o tormenta tropical ha tocado tierra en algún punto de la Península. Cabe hacer notar que la formación de huracanes varía de un año a otro y se encuentra relacionado con fenómenos climáticos globales. Riehl afirma que para el periodo de 1885 a 1975 se han presentado un promedio de 40 huracanes por cada 5 años en el océano Atlántico (PEOT, 2002). Sin embargo, en los primeros 45 años de periodo la actividad registrada se encuentra por debajo de la media (30 por cada 5 años), y se incrementa hasta 50 huracanes por cada 5 años en las siguientes cuatro décadas. A partir de los 70's se observa un descenso.

Estudios recientes han mostrado que hay una relación entre los vientos que generan la circulación Madden-Julian y la actividad ciclónica del Caribe occidental con un retraso de dos semanas aproximadamente. Algunos estudios muestran un incremento de 400% en la actividad ciclónica del Caribe y Golfo de México cuando la época ciclónica coincide con apariciones del fenómeno de Madden-Julian (PEOT, 2002). Otro factor que influye la actividad ciclónica es la variabilidad en el comportamiento global de la temperatura inducidos por El Niño en el Pacífico y su contraparte atlántica La Niña.

Se acuerdo a estudios realizados se ha podido observar que durante los años en que se presenta El Niño, se presenta una reducción estadísticamente sensible en el número

y fuerza de los ciclones originados en el Caribe, en tanto que se observa igualmente que durante los años en que se manifiesta La Niña, hay una actividad ciclónica mayor en la misma área.

La cuenca del Caribe, en la que se encuentra inserto el Estado de Quintana Roo, puede imaginarse como una región semicerrada con grandes cantidades de agua relativamente cálida que se acumulan en ella. Esta acumulación resulta de:

- Una pequeña variación en salinidad y densidad del agua resultado de la mayor temperatura de la misma.
- Los vientos Alisios que empujan el agua sobre la costa Oriental del continente (efecto atmosférico).
- Y de la resistencia inercial que presentan las masas de agua al movimiento de rotación del planeta.

Según varios autores, existe una relación entre el origen del huracán y su comportamiento. En general se distinguen tres tipos de huracanes usando su origen y comportamiento como criterios:

Primero: huracanes de junio a agosto tienden a formarse muy al este de las Antillas Menores, internándose en el Golfo de México. Su recorrido es en forma de curvas abiertas o en forma de S muy estirada.

Segundo: huracanes de septiembre y octubre tienden a formarse en el Caribe, o en las proximidades de las Antillas Mayores. En sus recorridos dominan formas de semicírculos hacia el Atlántico y

Tercero: huracanes de noviembre tienden a formarse muy al sur del mar Caribe, y tienden a girar para buscar el océano Atlántico, cruzando sobre las Antillas Mayores y dejando libre el Golfo de México.

Se distinguen dos áreas principales de formación de huracanes: el Mar Caribe y la zona de aguas costeras de África, particularmente importantes en este sentido son los formados en el exterior del arco de las Antillas y en el interior del Mar Caribe, ya que son los que tienen mayor probabilidad de impactar sobre las costas del Estado de Quintana Roo.

Con base a lo anterior puede observarse que los huracanes de formación africana tienden a mantener una dirección hacia el Oeste hasta que se encuentran con las presiones altas del continente americano y entonces doblan su trayectoria hacia el

Norte, en tanto que los que se forman en el Caribe tienden a tomar una dirección más hacia el Noreste.

Más en general podemos clasificar los fenómenos meteorológicos que se presentan en esta zona del mundo de acuerdo con la intensidad de los mismos de acuerdo a la escala Saffir - Simpson como sigue:

Depresión Tropical - Es un sistema organizado de nubes de tormenta con circulación cerrada y vientos máximos sostenidos de 33 nudos o menos.

Tormenta Tropical - Es un sistema organizado de fuertes tormentas con circulación cerrada y vientos máximos sostenidos de entre 34 y 63 nudos. 0

Huracán - Es un sistema meteorológico tropical muy intenso con circulación cerrada bien definida y vientos máximos sostenidos que superan los 64 nudos.

Geología y Geomorfología

De acuerdo con la Cartas Geológicas del INEGI F-1611 y F16-8 escala 1:250,000, las unidades litológicas superficiales en el Norte del Estado de Quintana Roo, están compuestas por rocas sedimentarias originadas desde el Terciario Superior (TS o sistema Neógeno hasta el Cuaternario (Q). El área donde se ubica el predio SA, está compuesta en su totalidad por rocas de tipo Caliza (cz), Litoral (li) y Lacustre (la) originadas en el periodo Cuaternario (Q) y Terciario Pleistoceno (Tpl); esta clasificación se refiere al tipo de depósito que se puede observar en superficie; sin embargo, las calizas del terciario se pueden encontrar dentro del predio a cierta profundidad, por debajo de las calizas del cuaternario.

La isla de Holbox, por sus características geológicas, se define como una estructura relativamente joven, de origen sedimentario con formaciones rocosas sobre las cuales se han depositado arenas y estructuras de origen orgánico marino que han dado forma a una losa caliza consolidada con fracciones en proceso de consolidación.

Las unidades litológicas están compuestas por rocas sedimentarias originadas desde el Terciario Superior (Ts) o Sistema Neógeno hasta el Cuaternario (Q), encontrándose que las rocas más antiguas son calizas dolomitizadas, silicificadas y recristalizadas, de coloración clara y con delgadas intercalaciones de margas y yeso. El lecho rocoso calizo es de la Era Terciaria (Plioceno, Mioceno); debido a la estructura calcárea de la plataforma no existen corrientes acuáticas superficiales, filtrándose el agua formando un manto freático de poca profundidad, lo que provoca un paisaje subterráneo

característico del ambiente kárstico, compuesto por grutas, corrientes subterráneas y cenotes (Weidie 1985).

El sistema ambiental se encuentra integrado por unidades litorales de tipo Cuaternario. A continuación, se describen las unidades geológicas presentes en el sistema ambiental (ver plano de la página siguiente).

Suelo litoral del cuaternario Q(li). Los suelos litorales se han formado en zonas de playa y barras costeras, por acumulaciones de arena retrabajada por el oleaje.

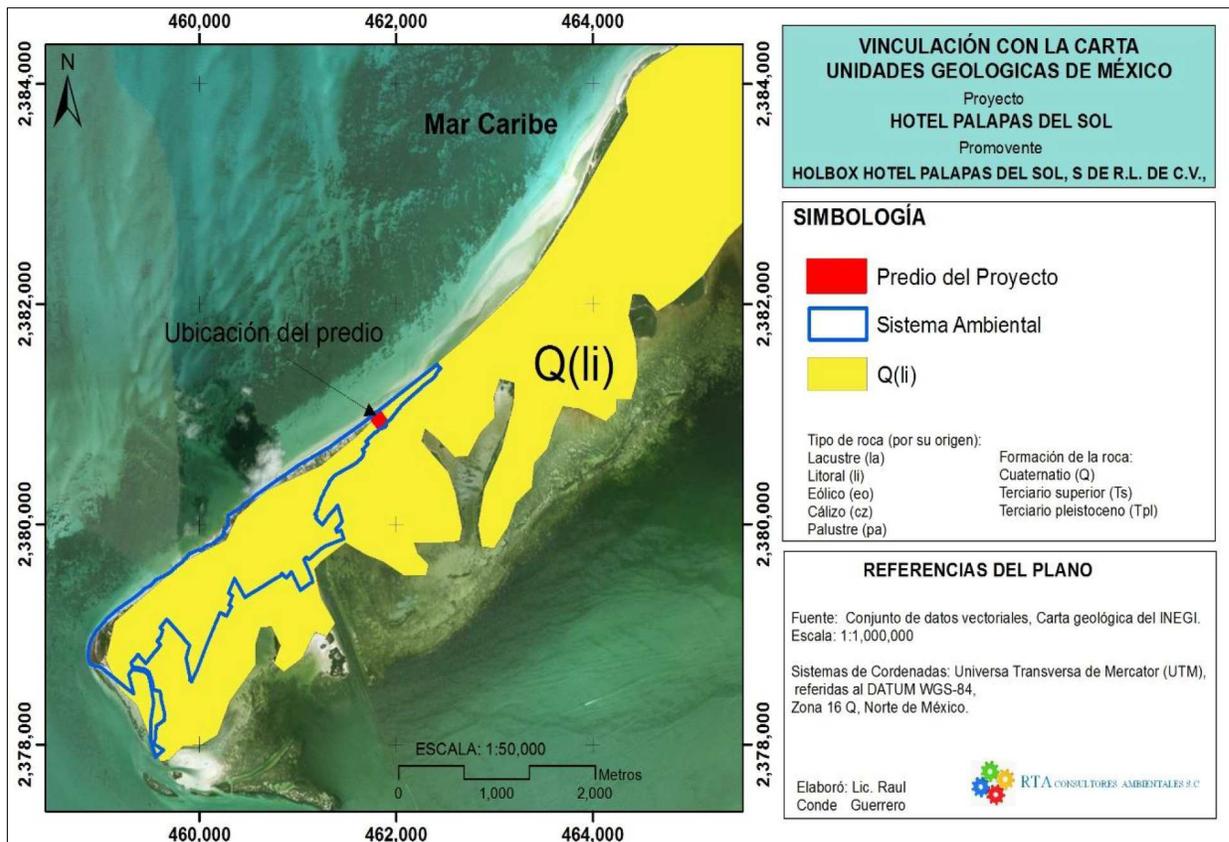


Figura 38. De acuerdo con la carta de Unidades Geológicas del INEGI el predio del proyecto se encuentra inmerso en rocas de tipo Suelo litoral del cuaternario Q (li).

Fisiografía

El Sistema Ambiental forma parte de la subprovincia fisiográfica Carso Yucateco que está formada por una losa calcárea cuya topografía se caracteriza por la presencia de carsticidad, ligera pendiente descendente hacia el oriente y hacia el norte hasta el nivel del mar; con un relieve ondulado en el que se alternan crestas y depresiones. Dada la

solubilidad de las rocas son frecuentes las dolinas y depresiones en donde se acumulan arcillas de descalcificación, muestran en términos generales una superficie rocosa con ligeras ondulaciones y carecen en casi toda su extensión de un sistema de drenaje superficial.

El litoral presenta salientes rocosas, principalmente en la sección sur del Sistema Ambiental. Actualmente este ha sido modificado debido al programa de restauración de playas que rellenó con arena unos 60 m de la franja costera.

La isla de Holbox, se localiza en la subprovincia denominada Carso Yucateco que abarca las porciones Centro y Norte del estado. Dentro de sus características, podemos mencionar que dicha subprovincia está formada en una losa calcárea cuya topografía se caracteriza por la presencia de carsticidad, ligera pendiente descendente hacia el Este y hacia el Norte hasta el nivel del mar; con un relieve ondulado en el que se alternan crestas y depresiones; con elevaciones máximas de 22 m en su parte Suroeste.

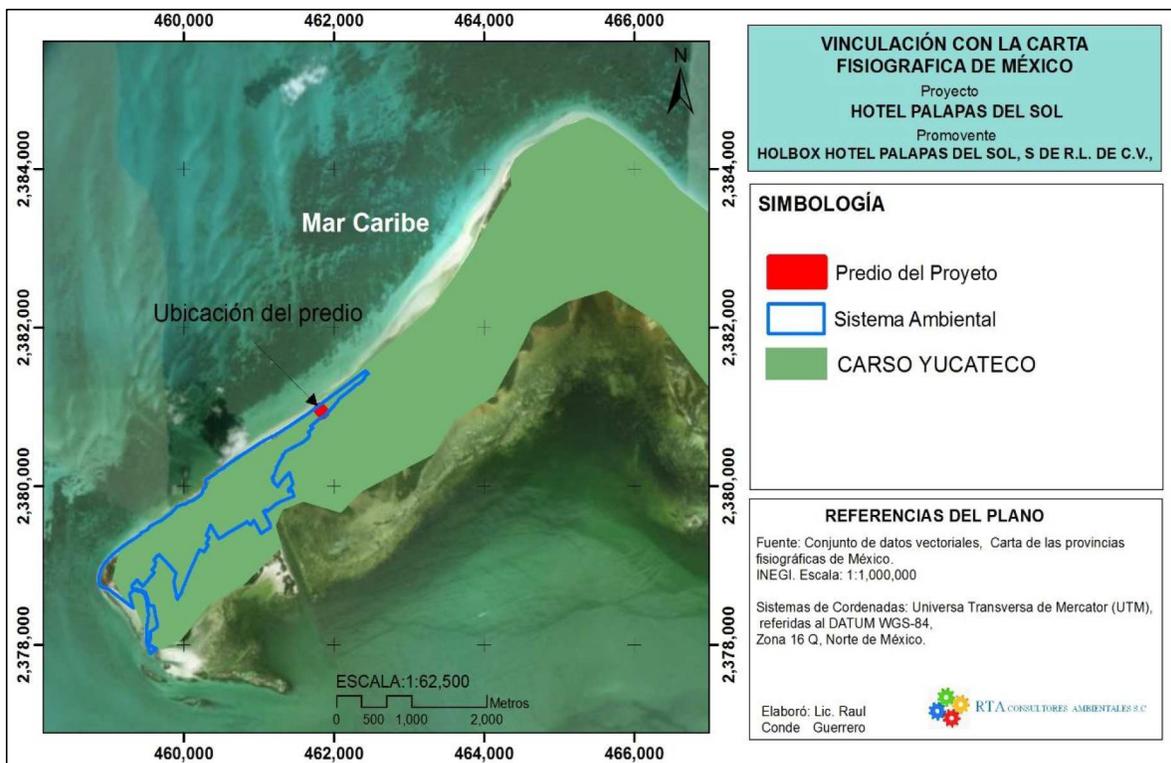


Figura 39. De acuerdo con la carta fisiográfica de México (INEGI) el Sistema Ambiental forma parte de la subprovincia fisiográfica Carso Yucateco.

Edafología

Desde el punto de vista edáfico la entidad se distingue por la predominancia de suelos someros y pedregosos, de colores que van del rojo al negro, pasando por diversas tonalidades de café, con abundante contenido de fragmentos de roca de 10 y 15 cm de diámetro, tanto en la superficie como en el interior de su perfil, además que regularmente se ve acompañada de grandes y repetidos afloramientos de la típica coraza calcárea yucateca. El conjunto de suelos presentes en el estado está conformado por litosoles, rendzinas, gleysoles, luvisoles, vertisoles, solonchaks, regosoles y nitosoles. El SA se encuentra inmerso en un tipo de suelo *Regosol calcario* con textura gruesa química sodica (Rc/1/N).

Cuadro 17. El conjunto de suelos presentes en el Estado de Quintana Roo.

TIPO	DESCRIPCIÓN DE LAS UNIDADES DOMINANTES
G: Gleysol	Suelo formado por materiales no consolidados que muestran propiedades hidromórficas. Con horizonte A hístico, B cámbico, cálcico a gypico. Carece de alta salinidad.
I: Litosol	Suelo sin horizontes de diagnóstico, limitado por un estrato duro, continuo y coherente, de poco espesor.
L: Luvisol	Suelo con horizonte B argílico que presenta una saturación de cationes mayor del 50%.
N: Nitosol	Suelo con horizonte B argílico que contiene por lo menos 55% de arcilla hasta 150 cm de profundidad. Con horizonte ócrico o mólico.
R: Regosol	Suelo sin horizontes de diagnóstico. En ocasiones desarrolla un horizonte ócrico incipiente.
E: Rendzina	Suelo con horizonte A mólico que sobreyace directamente a un material calcáreo, con un contenido de carbonato de calcio mayor del 40%. Presenta menos de 50 cm de espesor.
Z: Solonchak	Suelo derivado de materiales con propiedades flúvicas. Durante parte del año contiene alta salinidad en los primeros 30 cm de profundidad. Puede presentar los siguientes horizontes: A, hístico, B cámbico, un cálcico o gypico.
V: Vertisol	Suelo que contiene 30% a más de arcilla en los primeros 50 cm de profundidad. Muestra grietas al menos de 1 cm de ancho y 50 cm de profundidad en la época de sequía, salvo que estén sujetos a riego. Tienen una o más de las siguientes características: gilgai, facetas de presión y estructuras poliédricas entre los 25 a 100 cm de profundidad.

HOTEL PALAPAS DEL SOL
HOLBOX HOTEL PALAPAS DEL SOL, S DE R.L. DE C.V.,

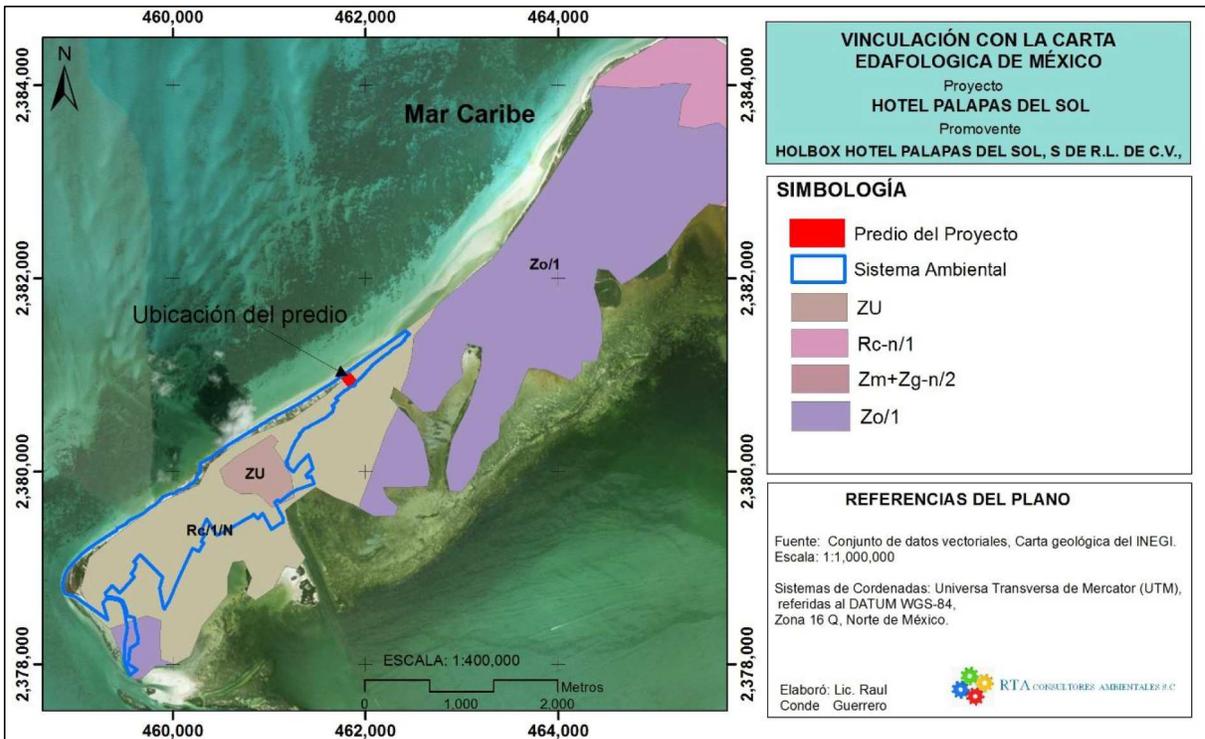


Figura 40. De acuerdo con la carta edafológica del INEGI, al interior de la Isla de Holbox presenta 2 unidades edáficas, las cuales se describen en el siguiente orden.

Regosol (símbolo: R). - Del griego reghos: manto, cobija o capa de material suelto que cubre a la roca. Suelos ubicados en muy diversos tipos de clima, vegetación y relieve. Tienen poco desarrollo y por ello no presentan capas muy diferenciadas entre sí. En general son claros o pobres en materia orgánica, se parecen bastante a la roca que les da origen. Frecuentemente son someros, su fertilidad es variable y su productividad está condicionada a la profundidad y pedregosidad. Se incluyen en este grupo los suelos arenosos costeros y que son empleados para el cultivo de coco y sandía con buenos rendimientos.

Estos tipos de suelos forman dunas y playas con pendientes poco pronunciadas que permiten un drenaje superficial rápido y se caracterizan por no presentar capas distintas; son suelos de colores claros y se parecen a la roca que les dio origen; están constituidos por arenas profundas de más de 2 m, de color blanco o rosado y fuertemente permeables; el manto freático se puede localizar entre los 70 y 200 cm de profundidad. Presentan una alta concentración de carbonatos, son pobres en materia orgánica y tienen un pH ligeramente ácido. Estos suelos sirven de sustrato para la vegetación halófila o de duna costera, que comprenden a la vegetación pionera y matorrales de duna costera.

Hidrología

El Sistema Ambiental se ubica en la Cuenca 32A Quintana Roo. Esta cuenca ocupa 31 % de la superficie estatal e incluye las islas Cozumel, Mujeres y Contoy; recibe una precipitación anual que va desde 800 mm en el Norte a más de 1,500 al Sureste de la cuenca, presentando un rango de escurrimiento de 0 a 5 % que abarca prácticamente toda la porción continental, excepto las franjas costeras que tienen de 5 a 10 % o 10 a 20 % debido a la presencia de arcillas y limos. En esta cuenca no existen corrientes superficiales, así como tampoco cuerpos de agua de gran importancia.

En el Sistema Ambiental no se encuentran escurrimientos superficiales de importancia y tampoco cuerpos de agua superficiales. El coeficiente de escurrimiento es de 0 a 5 % con tendencia a la costa. Posee una laguna llamada Yalahau (Conil). Localización: Entre los paralelos 21° 26' y 21° 36' de latitud y los 87° 08' y 87° 29' de longitud oeste. Limita con el Golfo de México a través de la Isla Holbox; en el sistema se conforman varias puntas: Bocontica, Vista Alegre, San Román, Nactunich y Chijaltún. Adicionalmente, la Isla de Holbox está formada realmente por dos islas separadas por un canal de agua.

La marea máxima se presenta en noviembre (657 mm) y la mínima en junio (-417 mm). Los datos de oscilación de marea están referidos al nivel de la bajamar media inferior (NBMI).

HOTEL PALAPAS DEL SOL
HOLBOX HOTEL PALAPAS DEL SOL, S DE R.L. DE C.V.,

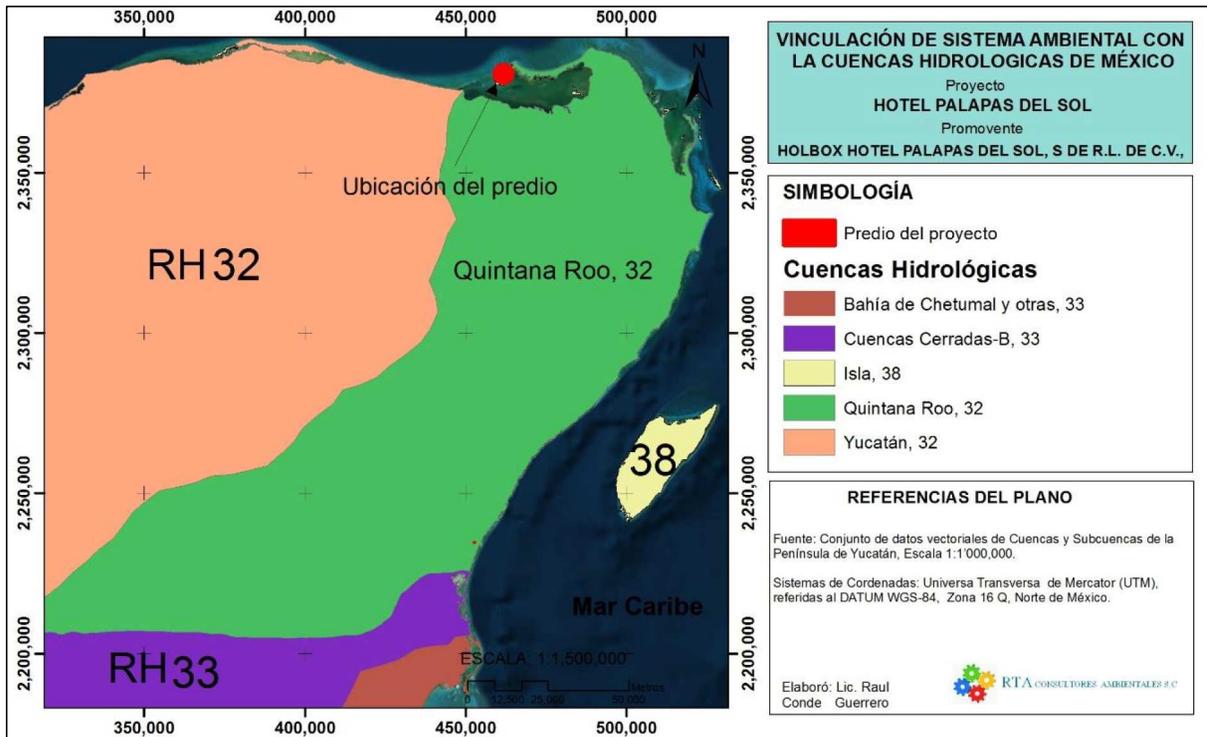


Figura 41. De acuerdo con la Carta de Cuencas Hidrológicas de México, el Sistema Ambiental se encuentra inmerso en la cuenca Quintana roo número 32.

Hidrología superficial: El sistema ambiental se encuentra en una zona que presenta un coeficiente de escurrimiento de 0 a 0.5% en casi toda su superficie; sin embargo, algunas pequeñas porciones de terreno se ubican dentro de una zona con coeficiente de escurrimiento de 10 a 20%, ubicadas particularmente en las zonas costeras o cercanas a esta.

Por otra parte, de acuerdo con la carta hidrológica de aguas superficiales de INEGI, la isla de Holbox pertenece a la Región Hidrológica 32, Yucatán Norte, en donde el escurrimiento superficial es mínimo y la infiltración es alta; en la porción continental existen numerosos cenotes y aguadas. Así mismo, se ubica dentro de la Cuenca Quintana Roo, y la subcuenca del mismo nombre; y finalmente se determina su ubicación dentro de la microcuenca Punta Sam.

HOTEL PALAPAS DEL SOL
HOLBOX HOTEL PALAPAS DEL SOL, S DE R.L. DE C.V.,

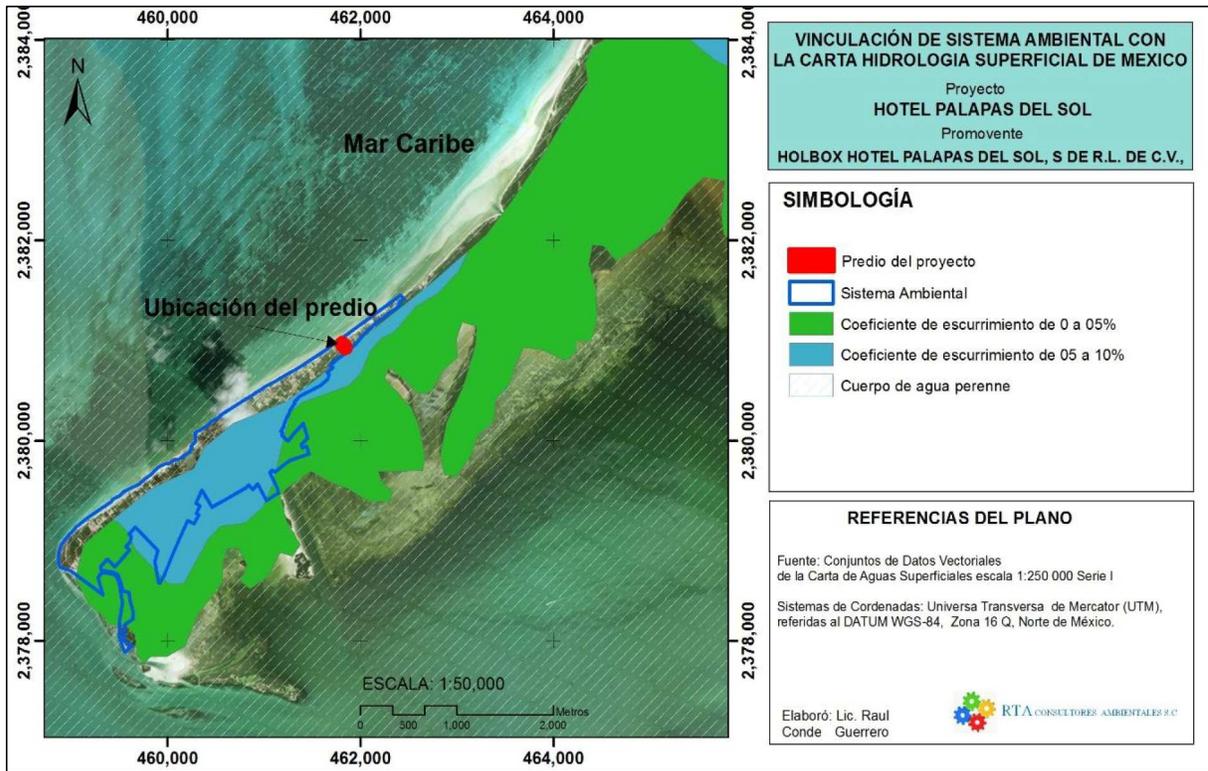


Figura 42. Vinculación del SA con la carta de escurrimiento superficial del INEGI.

Hidrología subterránea: Por otra parte, según la carta de hidrología subterránea (INEGI, escala 1:250000), el sistema ambiental se localiza en una zona que presenta material no consolidado con posibilidades bajas de funcionar como acuífero, tal como se muestra en el plano siguiente.

HOTEL PALAPAS DEL SOL
HOLBOX HOTEL PALAPAS DEL SOL, S DE R.L. DE C.V.,

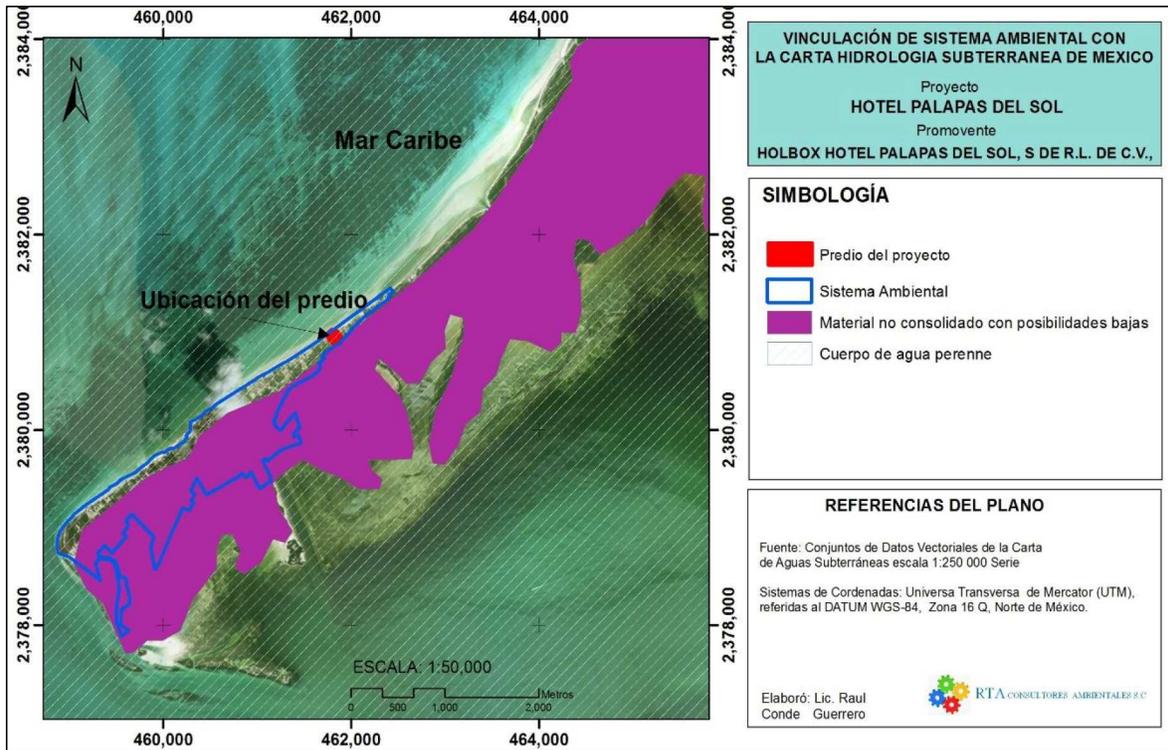


Figura 43. Distribución espacial de las principales características y condiciones del acuífero subterráneo del SA.

Vulnerabilidad del agua subterránea: Debido al tipo de suelo permeable en la zona, que no permite la presencia de cuerpos aprovechables de aguas superficiales, el subsuelo se ha convertido en la única fuente permanente de agua dulce que puede utilizarse, de aquí se desprende la vital importancia del agua subterránea en el área, debido a que es el recurso que complementa a las aguas meteóricas en la práctica de la agricultura y el que sustenta el desarrollo de los demás sectores. Sin embargo, el acuífero es vulnerable y su captación enfrenta severas restricciones, esto se debe al alto riesgo de provocar su contaminación por actividades antropogénicas y salinización por ascenso del agua de mala calidad e intrusión salina.

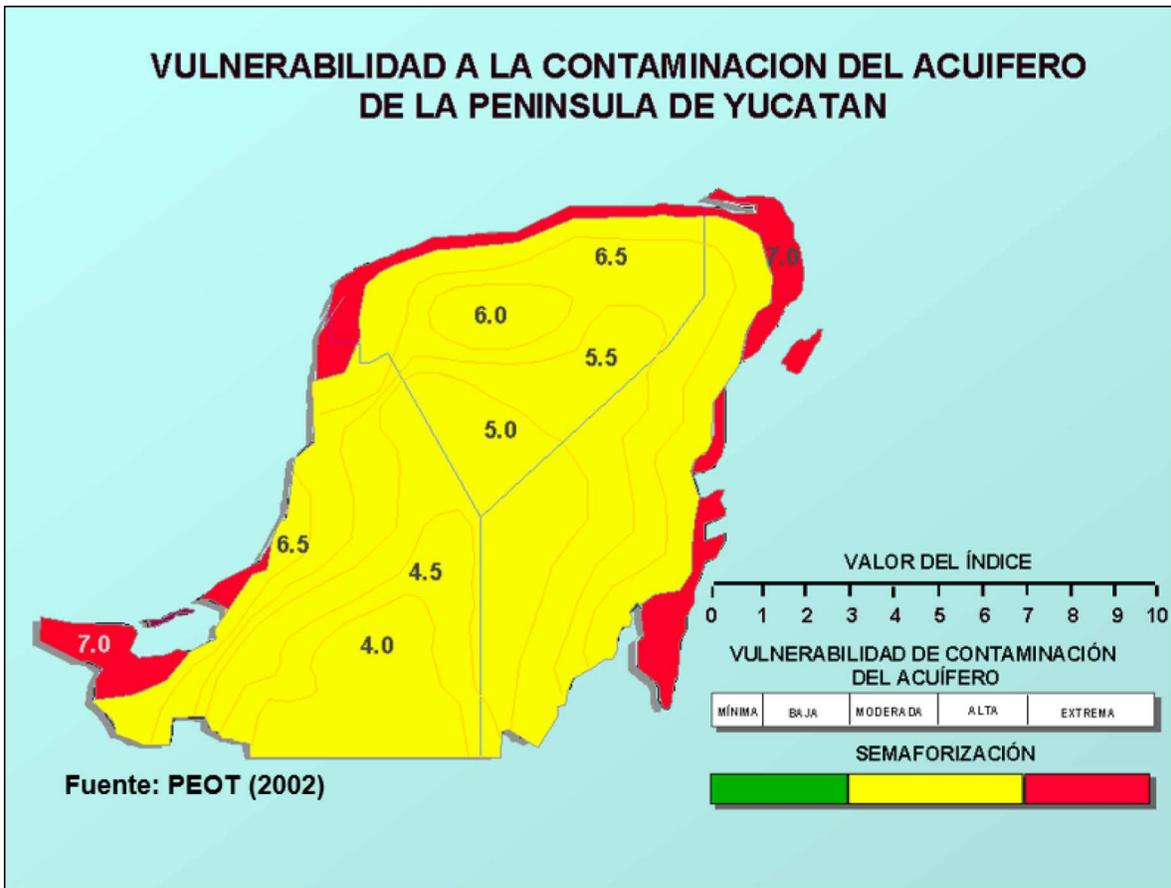


Figura 44. Vulnerabilidad de contaminación del acuífero.

Las características hidráulicas y la cuantiosa recarga del acuífero proporcionan el rápido tránsito hacia el subsuelo de los contaminantes orgánicos; sin embargo, las presencias de grandes flujos subterráneos evitan su acumulación. Al ser un proceso reversible, la calidad del agua que se ha deteriorado puede recuperarse a corto plazo, al cesar desde luego, la actividad que produjo el deterioro.

La gran dinámica que presenta el agua del acuífero de la Península de Yucatán ha propiciado que el fenómeno de intrusión salina se lleve a cabo de manera estacional, dependiendo de la cantidad de agua de lluvia recargada. Así, en la temporada de estiaje, son de esperarse invasiones relativas de agua de carácter oceánico hacia tierra adentro que varía entre 10 y 20 km; al Norte de Tizimín y en la costa oriental de Quintana Roo se reportan vaivenes estacionales de 10 a 15 km. La salinidad de agua es el factor que condiciona el aprovechamiento del acuífero ya que el riesgo de provocar el ascenso de agua salada subyacente impone severa restricción a los abatimientos permisibles en los pozos y, por tanto, a sus caudales de extracción, desaprovechando así, en gran parte, la capacidad transmisora del acuífero.

Intrusión salina: La explotación del acuífero en sitios cercanos a la costa puede producir el ascenso del agua salobre con altos contenidos de sales, principalmente de cloruros. La intrusión salina es una de las formas de contaminación del agua, ocasionada por la mezcla de agua salada con agua dulce en las zonas costeras; reduciendo de sobremanera la calidad del agua y encareciendo los sistemas de tratamiento. Existen otros tipos de contaminación salina que se presentan generalmente en acuíferos tierra adentro generada por formaciones geológicas ricas en contenidos salinos.

Los rangos de conductividades eléctricas varían dependiendo del tipo de agua: para el agua de lluvia entre 5 y 30 micromhos/cm, para el agua subterránea potable el rango se encuentra entre los 30 y 2000 micromhos/cm, para el agua de la interfase salina de 2000 a 45000 micromhos/cm y para el agua de mar entre 45000 y 3000000 micromhos/cm.

La intrusión de agua salada se caracteriza por el movimiento en las zonas costeras del agua del mar hacia los acuíferos libres o confinados, originando el desplazamiento del agua dulce hacia los continentes. El frente de agua salada se puede asemejar a una lengua que avanza tierra adentro en los periodos de menor recarga del acuífero y retrocede hacia el mar cuando la recarga se incrementa. El agua de mar y el agua dulce no son inmiscibles, sino que se mezclan en una zona que se conoce como zona de mezcla, de difusión o transición, y el paso de uno a otro fluido se hace de forma gradual.

En un acuífero costero en condiciones naturales, se produce un movimiento tridimensional del agua dulce hacia al mar existiendo una zona de transición donde por procesos de difusión, estas aguas se mezclan progresivamente.

La zona de mezcla se puede desplazar por efecto de la disminución del flujo de agua dulce al mar, del aumento de la permeabilidad y heterogeneidad, de la diferencia de densidades y de las oscilaciones de las mareas. En un acuífero costero sin explotación existe un equilibrio agua dulce-agua salada que depende del volumen de agua dulce que se vierta al mar.

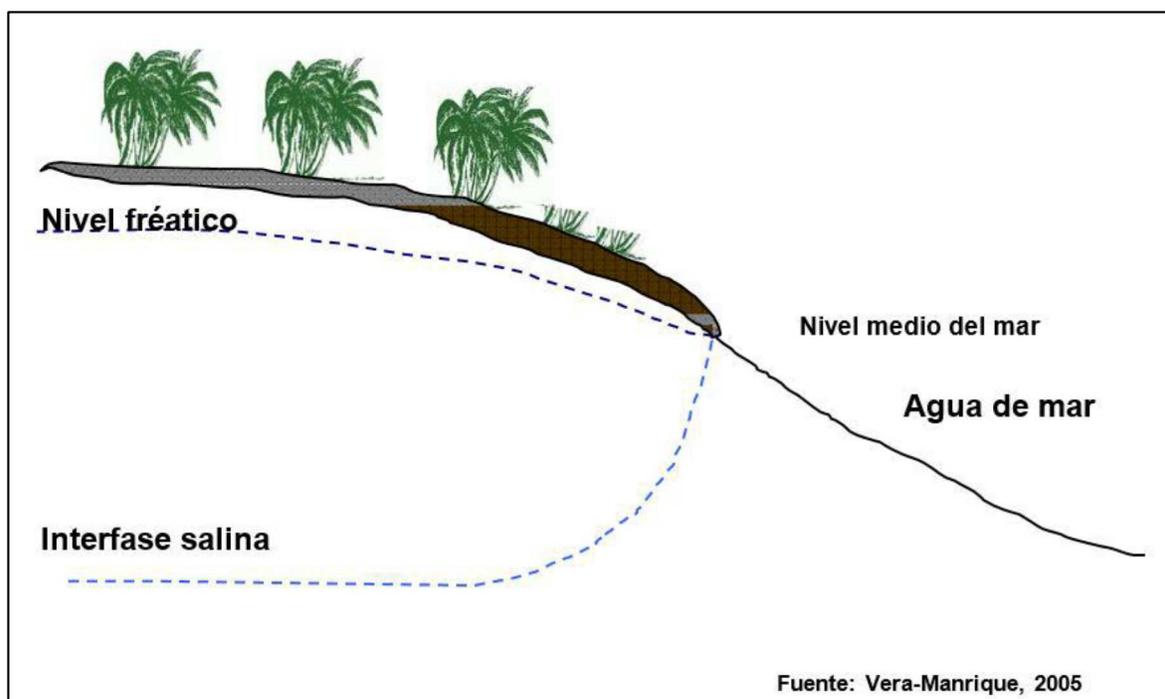


Figura 45. Interacción del agua dulce y el agua de mar bajo condiciones de equilibrio.

IV.3.2 Medio Biótico

En este apartado se describen los aspectos bióticos que interactúan dentro del Sistema Ambiental, así mismo se presentaron los resultados de la caracterización de flora y fauna realizados para el HOTEL PALAPAS DEL SOL.

IV.3.2.1 Vegetación

Descripción de la vegetación del SA

De acuerdo con la carta de uso de suelo y vegetación (serie V, escala 1:250000), la isla de Hol-box, presenta el desarrollo de vegetación: Manglar, Dunas costeras; vegetación secundaria de manglar y otros usos de suelo identificado como asentamientos humanos (zona urbana).

El Sistema Ambiental del **HOTEL PALAPAS DEL SOL** se encuentra inmerso dentro de una vegetación secundaria arbórea de manglar (VSA/VM) la cual de acuerdo con la carta de uso de suelo y vegetación (serie V, escala 1:250 000) representa aproximadamente el 80% de cobertura en el SA, cuenta también con una Zona Urbana (ZU) con la cual

representa el 20 % dentro del sistema ambiental, cabe mencionar que la vegetación presente en esta zona ya no se reconoce como parte de un ecosistema natural.

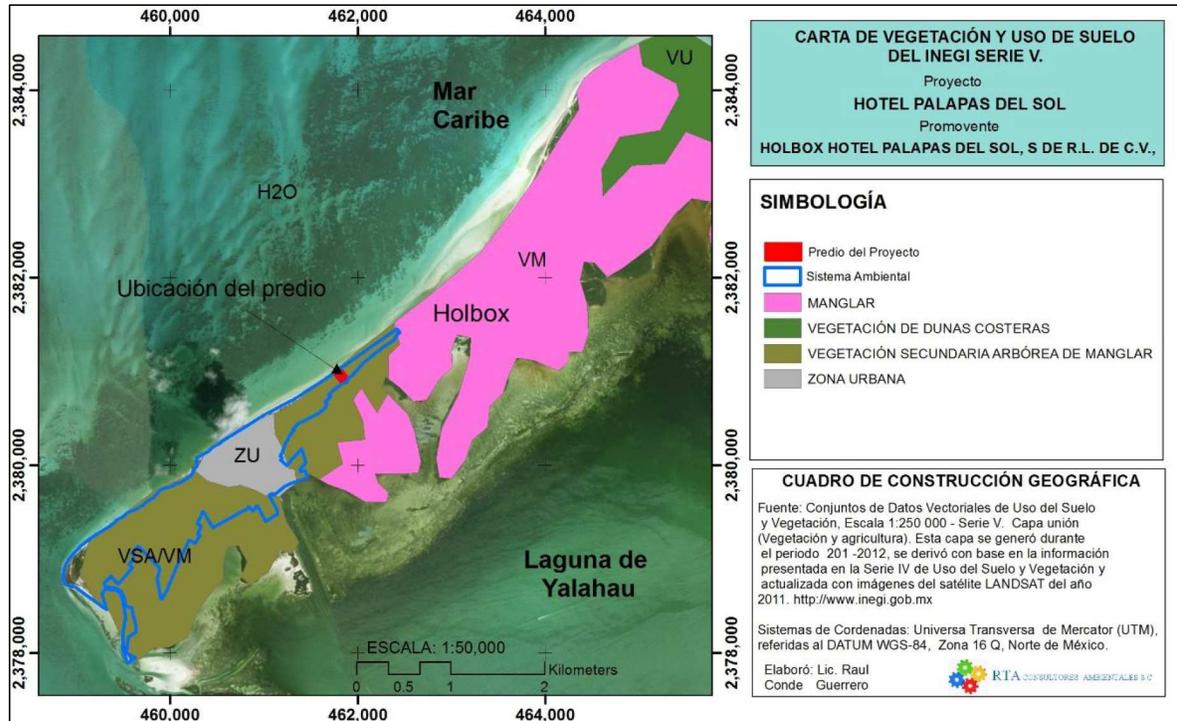


Figura 46. De acuerdo con la carta de vegetación y uso de suelo, el Sistema Ambiental se encuentra dentro de la categoría asignada como vegetación secundaria arbórea de manglar.

No obstante, a lo anterior, a partir de un mosaico fotogramétrico construido con imágenes satelitales de fecha 16 de enero del 2019, obtenidas del programa SASPLANET versión 160707.9476 y así como con imágenes obtenidas del programa Google Earth Pro las cuales fueron georreferenciadas mediante ortofotos digitales adquiridas en el INEGI; se realizó la rodalización digital en el Programa Arcgis versión 10.2, utilizando los elementos de fotointerpretación (forma, tono, tamaño, textura). A partir de lo anterior, se construyó el mapa de uso de suelo y vegetación para el SA. Dicho plano presenta mayor detalle con relación a la carta de vegetación y uso de suelo serie V del INEGI y la del POEL. Cabe señalar que la asignación de las unidades ambientales al mapa de uso de suelo y vegetación para el SA se reforzó con las visitas de campo.

HOTEL PALAPAS DEL SOL
 HOLBOX HOTEL PALAPAS DEL SOL, S DE R.L. DE C.V.,

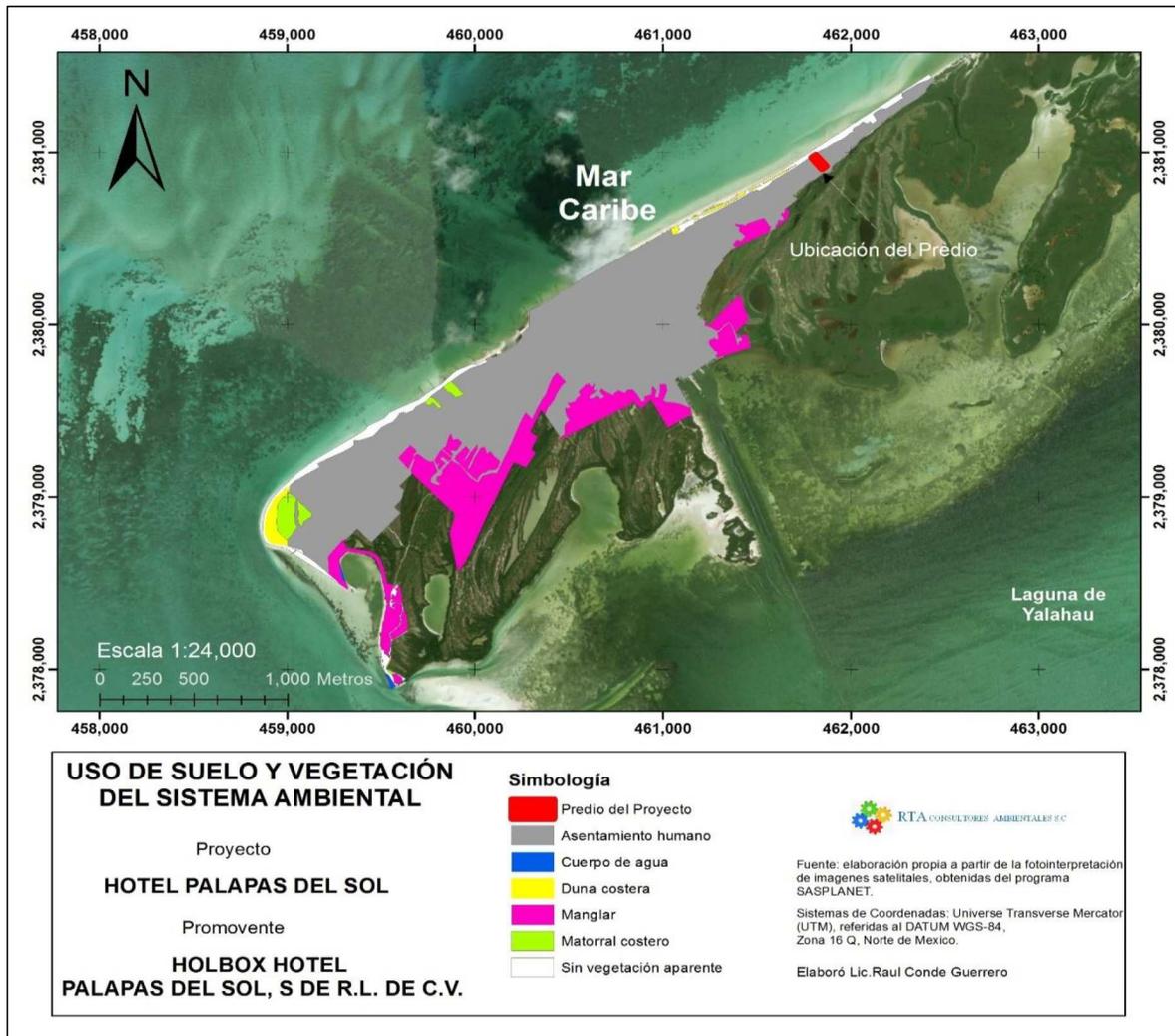


Figura 47. Carta de uso de suelo y vegetación elaborado a partir de la fotointerpretación de imágenes satélites de fecha obtenidas del software Sasplanet.

Cuadro 18. Usos de suelo y vegetación de SA por superficies específicas.

USOS DE SUELO Y VEGETACIÓN	Superficie		%
	m ²	Ha	
Asentamientos humanos	1,535,641.62	153.564162	72.29%
Cuerpo de agua	2,677.30	0.26773037	0.13%
Duna costera	24,182.88	2.41828836	1.14%
Manglar	418,892.33	41.8892333	19.72%
Matorral costero	36,059.68	3.60596772	1.70%
Sin vegetación aparente	106,909.33	10.6909332	5.03%
Total general	2,124,363.15	212.436315	100.00%

A partir de lo anterior, se obtuvieron valores para determinar las superficies de las unidades ambientales que integran el SA, de acuerdo con el cuadro de superficies se obtuvieron los siguientes resultados, la unidad de Asentamientos Humanos es la de mayor superficie 1,535,641.62 m² la cual representa el 72.29% del Sistema Ambiental, seguida de la vegetación de Manglar la cual cuenta con 418,892.33 m² que representa el 19.72 % y por último la unidad Sin vegetación aparente que representa el 5.03 %.

A continuación, se procede a la descripción florística de los tipos de vegetación presentes en el SA, la cual se realizó a partir de la revisión bibliográfica y la corroboración en campo y recorridos en sitios significativos.

Asentamientos humanos: Sitio específico donde se establecen varias viviendas o refugios habitados. Generalmente se compone de una comunidad, ya que los seres humanos muy rara vez viven aislados entre sí. Todos los habitantes comparten un territorio común, pero cuentan con uno propio. Es categoría corresponde a la zona urbana de la Isla de Holbox; en esta zona se ubican viviendas, cabañas y hoteles.

Cuerpo de agua: Los cuerpos de aguas identificados en el Sistema Ambiental corresponde a porciones del Mar Caribe en la zona suroeste del SA.

Duna costera: Es un ecosistema formado por montículos de granos de arena o de granos de origen biológico, especialmente calcáreo, producto de la desintegración de los arrecifes de coral y de conchas de moluscos. Las dunas tienen una variedad de microambientes, por las perturbaciones de diferentes vientos y mareas en donde se desarrollan manchones de vegetación de diferentes edades. La vegetación de las dunas costeras es considerada como pionera y los principales fijadores de sustrato dando comienzo a las sucesiones ecológicas de las comunidades vegetativas terrestres.



Figura 48. Se observa la vegetación del sistema ambiental.

Vegetación de manglar: Es una comunidad densa, dominada principalmente por un grupo de especies arbóreas cuya altura es de 3 a 5 m, pudiendo alcanzar hasta los 30 m. Se desarrolla en zonas bajas y fangosas de las costas, en lagunas, esteros y estuarios de los ríos. La composición florística que lo forman son el mangle rojo (*Rhizophora mangle*), mangle salado (*Avicennia germinans*), mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) y mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*).



Figura 49. En la Imagen se observa la especie *Rhizophora mangle* (Mangle rojo) ubicado en el sistema ambiental.

Matorral costero: Este tipo de vegetación se desarrolla prácticamente en toda la zona conocida como Punta Sur, se caracteriza por la dominancia de especies de baja altura,

que se presentan sobre un sustrato rocoso. La especie dominante de esta vegetación es la palma chit (*Trinax radiata*). Esta vegetación se desarrolla en las zonas posteriores al primer cordón de duna, sobre dunas secundarias y terciarias, en suelos predominantemente rocosos con escasa arena superficial.



Figura 50. Se observa el Matorral costero que caracteriza al sistema ambiental del proyecto.

Vegetación del predio:

Las áreas verdes del hotel están conformadas principalmente por especies propia de matorral costero y algunas ornamentales; entre las especies nativas destacan la uva de mar (*Coccoloba uvifera*), lirio de playa (*Hymenocallis litoralis*), suriana (*Suriana marítima*) Arbusto de playa (*Scaevola taccada*), palma de coco (*Cocos nucifera*) siendo esta la de mayor frecuencia, también destaca la presencia de la Palma Chit (*Trinax radiata*) y el mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*), estas dos últimas especies se encuentran en alguna de las categorías de riesgo la Lista de la Norma Oficial Mexicana NON-059-SEMARNAT-2010. Entre las especies ornamentales, se destaca el teléfono (*Epipremnum aureum*) maguey morado (*Tradescantia spathacea*), la buganvilia (*Bougainvillea spectabilis*), Plátano (*Musa paradisiaca*), papaya (*Carica papaya*) platanillo (*Heliconia psittacorum*) Dracena morada (*Dracena sp*).

Por otra parte, se tiene la presencia del pino de mar (*Casuarina equisetiformis*), especie que acuerdo a la CONABIO corresponde a una especie invasora.

HOTEL PALAPAS DEL SOL
HOLBOX HOTEL PALAPAS DEL SOL, S DE R.L. DE C.V.,



Figura 51. Imágenes de la vegetación registrada en el predio del proyecto.

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

Para el caso específico de la vegetación del proyecto, se tiene el registro de la Palma Chit (*Thrinax radiata*) y el mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*), especies se encuentran en alguna de las categorías de riesgo la Lista de la Norma Oficial Mexicana NON-059-SEMARNAT-2010.

IV.3.2. Fauna

Descripción de la fauna del sistema ambiental

Para determinar la fauna existente en el Sistema Ambiental y en su zona de influencia, se realizaron recorrido a lo largo y ancho del mismo; establecieron puntos de observación y se realizaron búsquedas directas de rastros y huellas. Esto nos permitió obtener una lista de especies incidentes en el área.

Con base en lo observado en la caracterización ambiental del proyecto se dividió en: Invertebrados marinos, ictiofauna, aves, herpetofauna (incluyendo las tortugas marinas) y mamíferos (marinos y terrestres).

Aves: La riqueza de ambientes del APFFYB, tanto acuáticos como terrestres, se refleja en el elevado número de especies de aves, con alrededor de 387 especies (aunque Berlanga y Paul Wood estiman 420 especies de aves) que constituye el 85% de las especies registradas en la Península de Yucatán. Se reconoce la importancia del área para numerosas especies residentes y migratorias, endemismos, así como especies vulnerables o amenazadas (Snedaker et al. 1991).

La diversidad encontrada se debe en parte a la localización geográfica de la Península de Yucatán y del APFFYB, ya que es un punto de confluencia entre las costas del Golfo y del Mar Caribe. Actualmente, el listado de aves de la región se ha enriquecido con nuevos datos, ya que se cuenta con una lista exhaustiva de las aves de la Isla Holbox (Howell 1992). Las especies citadas en la bibliografía consultada representan 247 géneros y 55 familias. Las aves acuáticas constituyen casi el 30% (130 especies) del total y una proporción importante está formada por un grupo diverso de especies terrestres.

La zona norte de Quintana Roo y la costa norte de Yucatán tienen una posición estratégicamente importante en las rutas migratorias del Golfo de algunas especies canoras, también es el primer sitio seguro que encuentran después de 650 millas (1,040 km) de vuelo sin parar y es importante como sitio de descanso de muchas especies acuáticas (Waide et al. 1980 en Snedaker et al. 1991). Lynch (1989) reporta que 42 especies migratorias no invernales para la Península se pueden encontrar en el área.

Aunque la Península de Yucatán no es considerada como sobresaliente por sus especies endémicas, Paynter (1955) reporta 70 especies y/o subespecies endémicas en la región, de las cuales casi 65 se pueden localizar en el APFFYB.

Especies acuáticas como el flamenco (*Phoenicopterus ruber*) tiene un rango de distribución muy restringido debido a sus requerimientos especiales de hábitat, alrededor de 60-80,000 individuos aproximadamente quedan en toda la región del Caribe, encontrándose solo en tres sitios o poblaciones. La segunda colonia más grande es la que se localiza a lo largo del norte de la península de Yucatán (Aguirre- Álvarez 1989).

Debido a su distribución restringida, están amenazados por enfermedades o desastres naturales como huracanes, así como por actividades humanas que alteran su hábitat. Una colonia importante de anidación está situada en Río Lagartos, área adyacente al APFFYB y las aves se dispersan a lo largo de toda la costa durante la temporada no reproductiva (Correa y Batllori 1990: Espino-Barros y Baldassare 1989).

Entre las aves que tienen algún estatus de riesgo se pueden mencionar al flamenco (*Phoenicopterus ruber*), así como el jabirú (*Jabirú mycteria*), la espátula rosada (*Plathalea ajaja*), el zopilote rey (*Sarcoramphus papa*), el halcón peregrino (*Falco peregrinus*), el halcón aplomado (*Falco femoralis*) reportado reproduciéndose en la costa norte de la Península de Yucatán, el milano de cabeza gris (*Leptodon cayanensis*), el milano de pico de gancho (*Chondrohieras uncinatus*), el milano de doble diente (*Harpagus bidentatus*), así como dos águilas neotropicales, la negra (*Spizaetus tyrannus*) y la ornada (*Spizaetus ornatus*), el pavo ocelado (*Agriocharis ocellata*), el hocofaisán (*Crax rubra*), el cojolite (*Penelope purpurascens*), la perdiz de Yucatán (*Colinus nigrogularis*) y el garzón cenizo en su variedad blanca (*Ardea herodias*). La actividad humana que ha modificado el hábitat a lo largo de las costas, y la intensa cacería, ya sea deportiva o de subsistencia a la que son sometidas especies como el pavo ocelado y el hocofaisán pone en estatus de riesgo a varias especies. Del loro yucateco se desconoce el estado actual de sus poblaciones, pero se ve afectado por la disminución del hábitat y la captura no regulada de que es objeto para el comercio de mascotas.



Flamenco (*Phoenicopterus ruber*)



Pavo ocelado (*Agriocharis ocellata*)



Milano de pico de gancho
(*Chondrohieras uncinatus*)



Espátula rosada (*Plathaleaajaja*)

Figura 52. Ejemplo de Aves con estatus de riesgo para la zona norte de Quintana Roo y la costa norte de Yucatán (imágenes de archivo).

Respecto a las aves de presa, hay una alta diversidad de especies reportadas para el APFFYB, alrededor de 37 especies (67% de las especies encontradas en México), 9 de ellas migrantes y la mayoría potencialmente reproductivas en la zona. En general la zona resulto ser de gran importancia ecológica como sitios de reproducción (Hábitat donadores), de alimentación, de descanso y como sitio de escala durante las migraciones como se muestra en la siguiente figura, además de que las grandes concentraciones de aves acuáticas contribuyen probablemente aportando los nutrientes que seguramente coadyuvan en la producción orgánica que se refleja en la diversidad de las pesquerías.

Además del valor agregado que ofrece el atractivo turístico de las colonias de aves. En la Figura 19 se muestra parte de la estrategia de las aves migratorias que utilizan los

ecosistemas del norte de la península de Yucatán como sitios donde se reponen del esfuerzo migratorio, recargan sus reservas de grasa que es su combustible y en el caso de los movimientos norte sur después de cruzar el Golfo de México en una noche llegan exhaustos, estresados y hambrientos exactamente la zona de Holbox. Es por esto que se deben extremar las medidas de conservación del sitio.



Figura 53 Rutas migratorias de aves en México.

Herpetofauna: La más importante revisión bibliográfica de los anfibios y reptiles de la Península de Yucatán la constituyen los trabajos de Lee (1980 y 1996), en los cuales se discute el origen y la distribución de estos vertebrados. En la parte noreste de la Península, se han reportado 93 especies, siendo el 82% para el estado de Quintana Roo. De las 114 especies reportadas para Quintana Roo, 21 son anfibios y 93 reptiles. De acuerdo a Lee (1996) 72 especies han sido reportadas para la parte norte y sus áreas vecinas. Se ha mencionado que la porción norte de la Península de Yucatán tiene el mayor número de especies endémicas, con un total de 12, tres de las cuales han sido reportadas para el área de estudio: *Sceloropus cozumelae*, *Cnemidophorus rodecki*, *Ctenosaura similis* y *Symphimus mayae*. La primera tiene una distribución a lo largo de todo el norte de la Península, la segunda solo se ha encontrado en el área, teniendo la otra una distribución desde el centro al norte de Quintana Roo (Lee, 1996). Existen poblaciones aparentemente saludables de dos especies de cocodrilo *Crocodylus moreletii* y *Crocodylus acutus*, la primera en todos los cuerpos de agua interiores y las sabanas y la segunda en las entradas de agua salada como Yalikín, Chipecté y Xuxub (Remolina, pers com.)



Figura 54. Ejemplo de Herpetofauna *Ctenosaura similis* (Iguana rayadas) localizadas en el centro al norte de Quintana Roo (Imagen de archivo).

Tortugas marinas: México tiene un programa nacional para la protección de la tortuga marina desde hace unos 25 años, situación que se ratificó en 1990 cuando se decretó la veda permanente para todas las especies de tortuga marina. Entre las especies amenazadas o en peligro de extinción que se encuentran en el Norte de Quintana Roo tenemos, entre los reptiles, a las tortugas marinas de carey (*Eretmochelys imbricata*), caguama (*Caretta caretta*), verde (*Chelonia mydas*), lora (*Lepidochelys kempii*), laúd (*Dermochelys coriacea*) y los cocodrilos (*Crocodylus moreletii* y *Crocodylus acutus*). En las playas de la Isla de Holbox, así como en las de Punta Caracol, anidan las tortugas marinas de Carey y Caguama. Además, existen evidencias de uso del hábitat marino por algunas otras especies como la Lora, Laúd y la Verde. (Emma Miranda, com. pers.).



Tortuga carey (Eretmochelys imbricata)



Tortuga caguama (Caretta caretta)



Tortuga laúd (Dermochelys coriacea)

Tortuga verde (Chelonia mydas)

Figura 55. Tortugas Marinas Localizadas en el Norte de Quintana Roo, con estatus amenazadas o en peligro de extinción que se encuentran (Imágenes de archivo).

Debido a la inadecuada vigilancia, y a la carencia de un programa de manejo de estas especies, se reportan casos de captura ilegal, así como la extracción y comercialización de los huevos. Asimismo, el desarrollo turístico costero, pone en riesgo los sitios de anidación al modificar artificialmente la estructura de la vegetación de las dunas costeras, así como por la incidencia de iluminación artificial frente a las playas de desove. La compactación de la duna costera por el tránsito turístico y la construcción de estructuras para favorecer los servicios al turista en la playa se han convertido en un obstáculo para el libre tránsito y natural selección de los sitios de anidación de las tortugas marinas. Se está observando en las playas un incremento en la construcción de "muros de contención" para proteger las casas habitación, comercios y hoteles de los embates de un eventual huracán. Estas estructuras son una barrera para el acceso de las tortugas para anidar en los sitios más protegidos de la playa. El resultado es que las tortugas tienden a anidar en sitios expuestos al oleaje de un eventual mal tiempo, lo cual erosiona estos sitios de anidación y expone los huevos a la intemperie y a depredadores.

Mamíferos: Los trabajos realizados por Merriam (1901), Merans (1901, Allen y Osgood (1904) - hablan principalmente de la sistemática y distribución de las especies, y sirvieron de base a los trabajos de Gaumer (1917), mismos que proporcionaron material para el trabajo de Hall y Kelson (1959), el cual es un compendio de la distribución de las especies en Norteamérica y Centroamericana. Los trabajos de Lawlor (1965), Jones et al. (1973-74) y Genoways (1975) integran una relación de los mamíferos existentes en la península basados en la captura de ejemplares y comparados con aquellos depositados en museos de Estados Unidos. Recientes trabajos incluyen los de Lazcano et al. (1995); Navarro et al (1990), Snedeker et al. (1991) y Remolina (1995). Según la literatura consultada, la fauna de mamíferos de Quintana Roo comprende 11 órdenes,

31 familias y 88 géneros con 126 especies (Navarro 1990 y 1994), de las especies de mamíferos de Quintana Roo se han reportado 22 como endémicas de Mesoamérica (Flores y Gerez 1988).

En el caso de algunas especies consideradas según los listados dentro de algún estatus de riesgo, se han encontrado evidencias físicas o avistamientos de grupos numerosos de jabalí de labios blancos (*Tayassu pecarí*), monos arañas (*Atelles geofroyii*) y aulladores (*Allouata pigra*), venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), numerosas cuevas y senderos de tepezcuintle (*Agouti paca*) y sereque (*Dasiprocta punctata*), avistamientos ocasionales de viejo de monte (*Eira barbara*), grisón (*Galictis vittata*), martuchas (*Potos flavus*) y venado temazate (*Mazama americana*). En la zona se encuentran también tlacuachillo dorado (*Coloromys derbianus*), el oso hormiguero (*Tamandua mexicana*), el cacomixtle tropical (*Bassariscus sumichrasti*), el tapir (*Tapirella bairdii*), el jaguar (*Panthera onca*), el puma (*Felis concolor*), el ocelote (*Felis pardalis*), el yaguarundí (*Felis jaguarundi*) y el tigrillo o margay (*Felis wiedii*).

Durante el recorrido por diferentes partes del Sistema Ambiental, se registraron 8 especies de fauna silvestre pertenecientes a 2 grupos taxonómicos, de los cuales, el grupo faunístico mejor representado son las aves con un total de 7 especies, seguido del grupo de los reptiles representada por la iguana rayada.

Cuadro 19. Listado faunístico del predio y del área de influencia.

Familia	Nombre científico	Nombre común
<i>Aves</i>		
Ardeidae	<i>Árdea alba</i>	Garza blanca
Laridae	<i>Larus argentatus</i>	Gaviota
Tyrannidae	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano tropical
Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Cormorán
Scolopacidae	<i>Tringa flavipes</i>	Pata amarilla
	<i>calidris minutilla</i>	Pijije playero
Vireonidae	<i>Vireo pallens</i>	Víreo manglero
<i>Reptiles</i>		
Iguanidae	<i>Ctenosaura similis</i>	Iguana rayadas

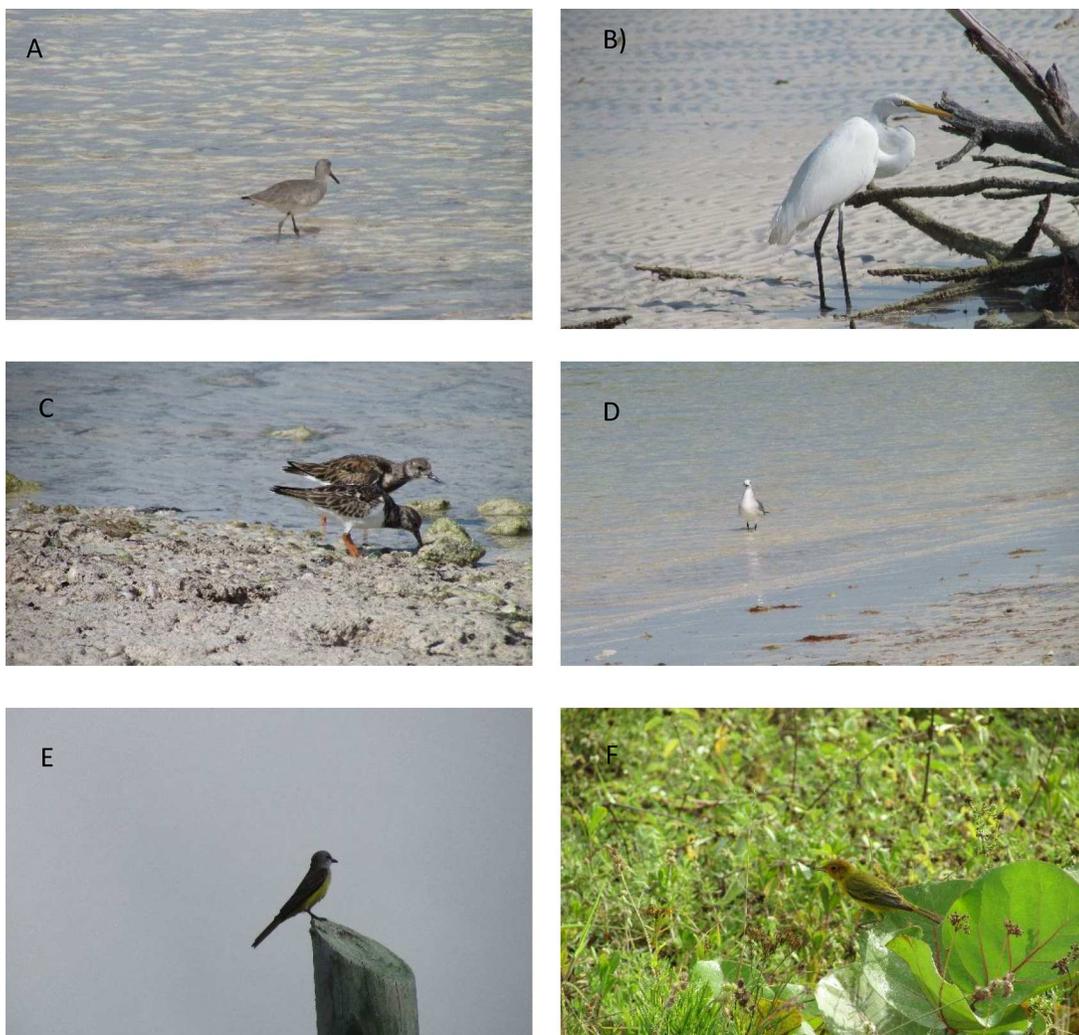


Figura 56. Aves registradas en el predio y en sus colindancias: A) *Calidris minutilla* (Pijije playero) B) *Árdea alba* (Garza blanca), C) *Tringa flavipes* (Pata amarilla) D) *Larus argentatus* (Gaviota) E) *Tyrannus melancholicus* (Tirano tropical) F) *Vireo pallens* (Vireo manglero), (imágenes de archivo).

Descripción de la fauna asociada al Predio

Durante la caracterización ambiental del proyecto se observaron que las aves predominan en la zona, de tal manera que, cerca del predio fueron documentadas algunas especies Gaviota (*Larus argentatus*), Cenzontle tropical (*Mimus gilvus*). Cabe mencionar que no se encontraron mamíferos, pero si se pudo documentar la huella de un mamífero Tejón o Coatí (*Nasua narica*).

A continuación, se muestran las imágenes obtenidas de las aves, así como sus datos científicos.



Gaviota (*Larus argentatus*)



Cenzontle tropical (*Mimus gilvus*)

Figura 57. Imágenes de las aves registrada en las inmediaciones del predio del proyecto.



Figura 58. Imagen de una Huella documentada de las inmediaciones del predio que por su forma se infiere que es de un Mamífero Tejon o Coatí (*Nasua narica*).

En cuanto a reptiles en las inmediaciones del predio se tiene el registro de especies como la iguana gris (*Ctenosaura similis*) especie incluida en la categoría de riesgo la Lista de la Norma Oficial Mexicana NON-059-SEMARNAT-2010.



Figura 59. Imagen de iguana gris (*Ctenosaura similis*)

IV.4 PAISAJE

El paisaje puede identificarse como el conjunto de interrelaciones derivadas de la interacción entre geomorfología, clima, vegetación, fauna, agua y modificaciones antrópicas. Por lo tanto, para estudiarlo, se deben investigar sus elementos constituyentes. El paisaje, como un complejo de interrelaciones tiene diferentes formas de percepción (auditiva, visual, olfativa). De este modo, las restricciones técnicas y de escalas sólo permiten considerar (por ahora) sus valores visuales. Por lo tanto, se buscan métodos para establecer la calidad visual de un paisaje. Podemos, entonces, considerar al paisaje como la expresión espacial y visual del medio y entenderlo como un recurso natural, escaso y valioso.

En cuanto a la vegetación de duna, ésta se distribuye en la zona lo largo del litoral, el medio es muy extremoso por lo que la vegetación está adaptada a estos ambientes, y por tanto son muy susceptibles a las perturbaciones. Esta área es en la que se encuentra el predio. Y respecto al manglar, éste cubre amplias zonas pantanosas y no está afectado por el desarrollo de las cabañas. Se encuentra separado del predio, sin variantes en el relieve que puedan ser apreciados desde el ángulo visual de un caminante.





Figura 60. Imagen panorámica tomada desde el Dron (RTA Consultores Ambientales 2019).

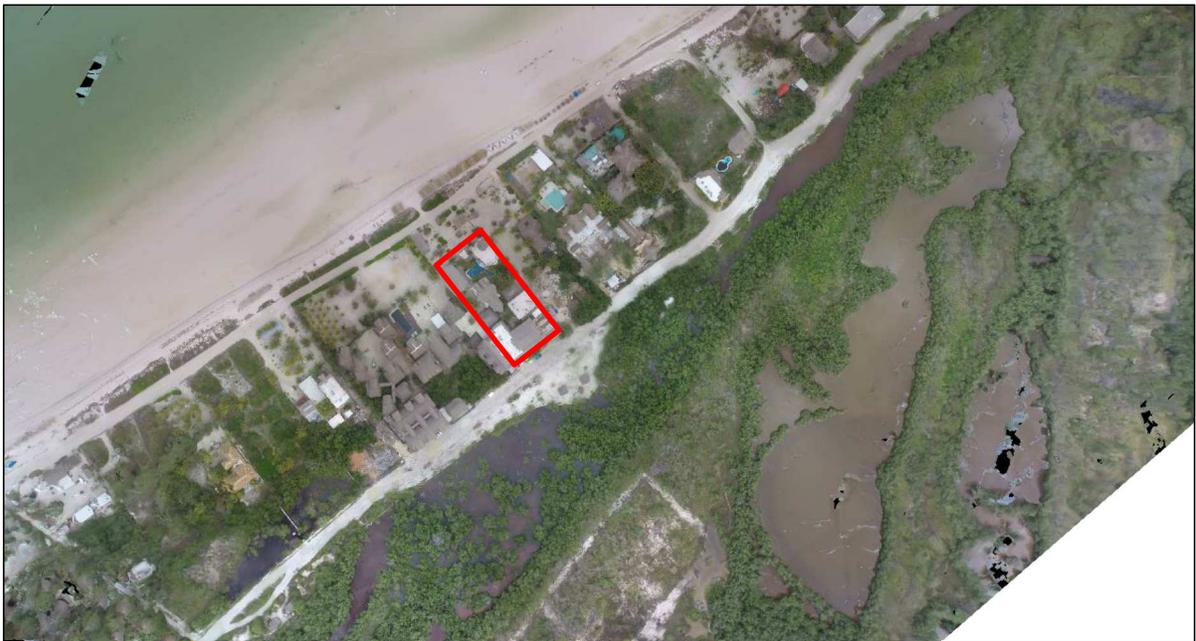


Figura 61. Imagen específica tomada desde el Dron (RTA Consultores Ambientales 2019).

En las imágenes anteriores obtenidas mediante el Dron, se puede observar que la vegetación de manglar del Sistema Ambiental ha tenido perturbaciones debido a los asentamientos humanos, así como afectaciones de carácter natural como huracanes y tormentas.

El paisaje donde se ubica el proyecto HOTEL PALAPAS DEL SOL es urbano, constituido por palmas de palma de coco principalmente y otras especies dispersas características de un matorral costero, cuenta con la cercanía a la zona de playa y a la vista marina.

Visibilidad: No se afectará la visibilidad del paisaje, ya que debido al tipo de construcción (palapas) los observadores podrán disfrutar y percibir en el paisaje una combinación natural y un buen servicio

Calidad paisajística: La Isla de Holbox es el lugar con grandes atractivos turísticos, el proyecto HOTEL PALAPAS DEL SOL es un proyecto que no afecta de manera significativa la calidad del paisaje de la isla, por el contrario, ofrece la oportunidad de prestar atención a los turistas y contribuir al desarrollo económico local.

Fragilidad: El proyecto no afectará la fragilidad del paisaje ya que no representa cambios o construcción de estructuras que no estén acorde a la región.

IV.5. MEDIO SOCIOECONÓMICO

Demografía: De acuerdo con la información contenida en la publicación de INEGI denominada "Panorama sociodemográfico de Quintana Roo 2011", la densidad de población expresada en número de habitantes/ km² es de 7.7, se determinó en un total de 82 localidades del Municipio de Lázaro Cárdenas, en donde se encontró que las localidades con mayor población son: Kantunilkin, Ignacio Zaragoza e Isla Holbox.

La tasa bruta de natalidad por cada 1000 habitantes para el estado en el año de 2011 es de 19.41, la tasa de mortalidad por cada 1000 habitantes es de 3.07 y la tasa global de fecundidad son de 3.07. En cuanto a la vivienda y sus servicios, el censo de población 2010 que reporta el INEGI presenta los siguientes datos referentes a las localidades que se ubican dentro (Holbox, Chiquilá y San Eusebio) del APFF Yum Balam.

Cuadro 20. Datos de población en el Municipio de Lázaro Cárdenas 2010.

LOCALIDAD	POBL	POBL	POB	VIVIENDA	VIVIENDA	VIVIENDA	VIVIENDA CON
	TOTA	MAS	L	PARTICULAR	CON	CON	CORRIENTE
	L	C	FEM	HABITADA	AGUA	DRENAJE	ELECTRICA
CHIQUILÁ	1466	771	695	347	305	294	325
HOLBOX	1486	771	715	412	408	410	408
SAN EUSEBIO	51	25	26	14	12	13	13

Fuente: INEGI Censo 2010.

Educación: Los niveles educativos son más bajos que los promedios para el estado. Las características de la población y de su distribución determinan el tipo de programas educativos que deben ser aplicados, es decir, programas propios para una población dispersa y de habla maya.

Sistema escolarizado tradicional, se aplica en las localidades más pobladas. Sistema bilingüe o de castellanización, está dirigido a la población escolar que Únicamente habla maya y con el anterior se encuentra principalmente en las Localidades del sur de Lázaro Cárdenas. Sistema escolarizado en albergues de la Comisión de Desarrollo de Pueblos Indígenas.

Cuadro 21. Planteles educativos en el Municipio de Lázaro Cárdenas 2010.

LOCALIDAD	PLANTELES EDUCATIVOS					
	PRE	EDUCACION INICIAL	PRIMARIA	TELESEC	SEC	COBACH
	ESCOLAR	INDIGENA				
Kantunilkín	2		6			1
Chiquilá	1	1	1		1	1
Holbox	1		1		1	
San Ángel	1	1	1	1		
San Eusebio	-	-	-	-	-	-
Solferino	1	1	1	1		

Fuente: Eduportal.com.mx

Salud: La atención a las zonas rurales es cubierta por una unidad de salud móvil, se cuenta además con un centro de salud con hospitalización denominado de atención intermedia localizada en Kantunilkín así como de centros de salud distribuidos en las principales localidades del municipio. Aquellos pacientes que requieren de atención de segundo nivel, son trasladados a las ciudades de Cancún o Mérida. El personal médico actual del municipio es de 14 doctores y 32 enfermeras en contacto con el enfermo, para una población de 20,411, teniéndose un médico por cada 1,400 habitantes (directorio de unidades médicas del sector salud, Programa de Salud).

Cuadro 22. Panorama de derechohabientes en el Municipio de Lázaro Cárdenas 2010.

LOCALIDAD	POB. SIN DERECHO	POB. SEG. POPULAR	POB IMSS	POB ISSSTE	POB ISSSTEE
KANTUNILKÍN	1942	5187	155	919	13
CHIQUILÁ	411	1035	15	12	0
HOLBOX	552	925	182	142	5
SAN ÁNGEL	215	826	7	2	2
SAN EUSEBIO	35	15	3	1	0
SOLFERINO	163	633	9	33	0

Fuente: INEGI, Censo 2010.

Servicios públicos: En ninguna de las localidades del área existen redes de drenaje y las fosas sépticas que se construyen consisten en meros pozos de absorción. A excepción de San Eusebio el resto de las comunidades cuenta con alumbrado público y electrificación, aunque no abarca a todas las casas. Kantunilkín, Chiquilá, Solferino, San Ángel y Solferino cuentan con línea telefónica, servicios de Internet, correo, servicio de transporte público y colectivos.

Comunicaciones y transportes: El APFF Yum Balam tiene una carretera estatal que va de Chiquilá a Kantunilkín, pasando por las comunidades de San Eusebio, Solferino y San Ángel. La conexión entre Chiquilá y la Isla Holbox es a través de transporte marítimo; existe servicio de ferry, barcos que hacen el cruce varias veces al día y lanchas privadas que llevan carga y pasaje, así como las lanchas de los pescadores, que mantienen comunicadas permanentemente a las 2 localidades.

La Capitanía de puerto, con sede en Holbox, establecida en 1974, está adscrita a Cancún y es la responsable del sistema portuario que consta de los muelles de Chiquilá y el de Holbox; adicionalmente existe otro muelle en la playa norte utilizado para actividades turísticas acuáticas.

El sistema de faros se distribuye en Cabo Catoche, Holbox (dos faros automáticos) y Chiquilá (dos faros automáticos). Resalta en la isla Holbox una aeropista para pequeñas aeronaves. Solo esta nivelada y es de tierra.

Actividades productivas: Cada grupo posee diferentes intereses y expectativas respecto a la utilidad y aprovechamiento de los recursos naturales y todo ello redundando en que al interior de la región haya varios proyectos y visiones de futuro.

Estas diferencias de índole étnica propician una marcada diferenciación territorial que propicia la existencia de dos subregiones económico-culturales. Mientras en el norte, es decir, en Holbox y Chiquilá la población mestiza tiene una evidente superioridad numérica que propicia la dominación de las relaciones económicas y sociales, con una actividad preponderantemente pesquera y turística, en San Ángel, Solferino y Kantunilkín la población maya domina las principales expresiones culturales e impone una racionalidad agrícola al manejo de los ecosistemas y a la vida cultural en general y reproduce, al menos en cierta medida, las estrategias de subsistencia y rituales heredadas de sus antepasados, pero que debido a presiones demográficas han propiciado que la fertilidad de los suelos disminuya y que en muchos casos la producción agrícola resulte apenas suficiente para su autoconsumo.

Holbox se desarrolla como un pueblo de pescadores, labor fundamental dentro de la estructura económica de este poblado. Con el comercio de pescado y langosta comenzó una nueva era, la pesca moderna, una etapa que hasta hoy sigue vigente y con un crecimiento constante que hace de este pueblo sea el más importante generador de ingresos del municipio.

En Kantunilkín por ejemplo, al ser la cabecera municipal, gran parte de la población se dedica a las funciones administrativas y a los servicios. Los pobladores a pesar de vivir con las comodidades del ambiente urbano, tienen, en cada familia, un soporte económico basado en la agricultura.

Otra actividad que ha prevalecido a lo largo de decenios e incluso de siglos, es la apicultura, actividad que en la península ha tenido gran relevancia. Además de las abejas europeas (*Apis mellifera*) se crían abejas llamadas mayas, xunan cab o cole cab (*Melipona* sp.) que produce una miel de excelente calidad y que es muy bien cotizada en el mercado internacional.

Agricultura: En las comunidades de San Eusebio, San Ángel, Solferino y aún en Kantunilkín se practica una agricultura de subsistencia con tecnología tradicional, dependiente del temporal de la región y de la poca calidad de los suelos, con el uso de los métodos de roza, tumba y quema para el desmonte y de siembra a espeque, teniendo que cambiar cada cuatro o cinco años de parcela. El maíz y el frijol son los cultivos más frecuentes.

Se utiliza también la milpa maya para maíz, frijol, calabaza, camotes, etc., y el solar maya constituido principalmente por frutales cítricos, mamey, caimito, anona, ramones e incluso cedros; otro estrato arbustivo con plantas tales como la chaya, plátanos y algunas palmáceas y finalmente un estrato herbáceo de hortalizas tales como rábanos, chile, cilantro, hierbas aromáticas como epazote y zacate limón.

También es común que en el solar se cultiven hortalizas en sistemas intensivos como almácigos, kanché (huerto elevado hecho con ramas) y macetas, al igual que espacios para la cría de animales de corral, gallinas y pavos principalmente y que se cuente con chiqueros para la engorda de cerdos de traspatio.

Producción de bovinos: La población bovina es la más importante, el sistema de explotación predominante es el extensivo y la mayoría de los ejidos incluye en sus planes la expansión ganadera con la adquisición de bovinos y ovinos y el desmonte para siembra de forraje y la rehabilitación de instalaciones.

Actividades forestales: La actividad forestal presenta un buen potencial de manejo y aprovechamiento de maderas corrientes o tropicales; con más de 30 especies, destacando siricote, yaxche, sacchacah, katalox y chechem. Por el contrario, maderas preciosas, principalmente de cedro, está casi agotado. Adicionalmente se aprovecha huano, chit, piedra, leña, carbón, chicle y plantas medicinales.

Acuicultura: Con la localidad de Chiquilá, se ha venido implementando un proceso de capacitación con los pescadores y las mujeres con el objetivo de proporcionarles herramientas conceptuales y prácticas que les permitan definir opciones productivas en un marco de manejo integral de los recursos costeros y dentro de las áreas protegidas.

En el proceso se ha buscado desarrollar alternativas de producción acuícola de bajo impacto ambiental, adecuando las tecnologías a las condiciones y posibilidades locales y utilizando especies nativas como el camarón rojo del Caribe (*Penaeus brasiliensis*), el pargo (*Lutjanus griseus*), la corvina (*Cynoscion sp.*), el robalo (*Centropomus sp.*), el maxkil (*Lybina dubia*), la mojarra (*Eugerres sp.*) y el tambor (*Micropogonias sp.*).

Producción pesquera: La pesca es principalmente ribereña, predomina un conocimiento empírico de las tecnologías aplicadas, las áreas y temporadas de pesca. Los pescadores que se encuentran asentados en las comunidades ribereñas, están integrados a las cooperativas como socios o en la categoría de aspirantes. Temporalmente, se agregan pescadores de otros estados para la captura de langosta.

La pesca representa la actividad económica con mayores rendimientos para las comunidades de Holbox y Chiquilá. La zona de pesca abarca desde los límites con Yucatán hasta Cabo Catoche y es reforzado por la existencia de campamentos desde el noroeste de Holbox hasta Cabo Catoche y Boca Iglesias (Marín, *Ibíd.*).

Artesanía tradicional: Una alternativa importante para hombres y mujeres han sido actividades que les permiten estar en sus comunidades como el fomento de cultivo de hortalizas, la cría de cerdos y gallinas y la elaboración de productos artesanales entre los que destacan el urdido de hamacas y el bordado de ropa tradicional y típica.

Turismo: La actividad turística en el área se centra principalmente en la observación y nado con tiburón ballena y de esta se desprenden actividades secundarias como el turismo de playa, observación de aves, senderismo y recientemente pesca deportiva. El principal núcleo es la localidad de Holbox, y Chiquilá como zona de paso. Este fenómeno genera tal derrama económica que parte de la población originalmente

pesquera ha cambiado su actividad; así como la atracción de los inversionistas para el desarrollo de infraestructura de servicios turísticos.

Cuadro 23. Infraestructura Hotelera del Estado de Quintana Roo.

Municipio	Destino	Hoteles	Cuartos
Benito Juárez	Cancún	145	30,205
	Puerto Morelos	33	5,072
Isla Mujeres	Isla Mujeres	75	2,080
Cozumel	Cozumel	45	4,098
Solidaridad	Riviera Maya	246	34,606
Tulum		133	6,035
Lázaro Cárdenas	Holbox	56	589
	Kantunilkin	11	100
	Chiquilá	1	6
	Ignacio Zaragoza	1	15
José María M.	José María Morelos	9	90
Felipe C Pto.	Felipe Carrillo Puerto	12	160
Bacalar	Bacalar	25	263
Othón P. Blanco	Chetumal	72	2,214
	K ohunlich	2	42
	Costa Maya -Mahahual	39	343
Total por Estado		905	85,918

Fuente: www.sedetur.qroo.gop.mx

Infraestructura y Servicios: La isla Holbox cuenta con los servicios municipales básicos en la mayor parte de la población, si no es que en la totalidad. La generación de la energía eléctrica se realiza localmente a través de motores alimentados con diesel y en el presente la disponibilidad de energía eléctrica se presenta durante todo el día y toda la noche, salvo cuando la maquinaria enfrenta problemas de descomposturas. De las 253 viviendas particulares con registro hasta el 5 de noviembre de 1995, se registraron 243 (96%) que contaban con energía eléctrica (INEGI, 1998).

El abastecimiento de agua potable se da a través de una línea submarina de 11.2 kilómetros del Puerto de Chiquilá hasta Holbox. Los pozos están situados en el interior continental y el agua es tratada con cloro y distribuida desde un tanque elevado hacia la mayoría de las casas y predios del sitio. El agua se almacena en una cisterna para posteriormente ser llevada hasta un tanque elevado, que se encuentra situado cerca de la entrada del poblado, desde donde es distribuida a la población a través de tuberías.

El servicio del agua suele ser intermitente, aunque luego del paso del huracán Wilma, la rehabilitación del servicio se realizó con mejoras en la captación del líquido, por lo que, en el presente, éste suele ser más regular que en el pasado reciente. Hasta noviembre de 1995, se reportó que el 93% de las viviendas (235) contaban con agua entubada y 239 viviendas, el 94 % contaban con drenaje (INEGI, 1998), las aguas residuales en la mayoría de las viviendas dentro del poblado son desechadas a fosas sépticas que suelen ser cubos de concreto sin fondo para que el agua se filtre directamente al manto freático. Situación que se ha venido frenando en particular con los requerimientos de los estudios de impacto ambiental en el área de frente de playas.

Cuentan también con servicio de limpieza y levantamiento de basura a través de camiones del gobierno local. En Holbox existe un tiradero de basura al aire libre del cual se ha buscado convertir en un sitio de reciclaje y procesamiento de la basura para convertirla en productos ambientalmente menos dañinos.

Recientemente se ha hecho el planteamiento de sacar toda la basura producida en el sitio para ser llevada a un relleno sanitario que se ha pretendido construir en las cercanías de la cabecera municipal. Sin embargo, las acciones al presente se han limitado a quemar la basura y, cuando ya se encuentra el sitio saturado, se empuja la basura a los extremos con el uso de tractores, quedando depositada en los sitios con marismas y manglares, que aumenta el área de contaminación debido a este factor. El tiradero se ubica en la porción occidental de la isla, cerca del extremo, al suroeste del área de estudio encontrándose aproximadamente a menos de dos kilómetros del sitio.

Así, la industria hotelera, a través de la búsqueda de un manejo más adecuado de los residuos, se encuentra estableciendo letrinas secas y aboneras, o algún otro tipo de manejo que sea ambientalmente menos nocivo que las prácticas más extendidas mencionadas anteriormente. Se destaca el uso de los sistemas hidrosanitarios que realizan tratamientos parciales de las aguas residuales y permiten, en ocasiones el re-uso del agua tratada para riego.

Transporte Local: En la Isla Holbx, el principal medio de transporte es el uso de embarcaciones menores que han sido acondicionadas para el turismo. Dentro de la isla la mayoría de los pobladores, así como de los representantes de la actividad comercial, se desplazan utilizando carritos de golf, que pueden ser de gasolina o eléctricos y de los que se encuentran en el presente en número considerable y se sigue en aumento esta flota vehicular.



Figura 62. Carritos de golf utilizados como medio de transporte local.

Tenencia de la Tierra: La tenencia de la tierra en las áreas naturales protegidas, es un factor importante para poder desarrollar con éxito las acciones de conservación y protección del patrimonio natural de nuestro país, y de manera específica, para lograr una adecuada y eficaz administración del Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam.

La distribución y tenencia de la tierra, pública, social y privada, se presenta como un mosaico complejo, en donde tanto parte de las parcelas como los ejidatarios o propietarios originales han ido cambiando paulatinamente, debido principalmente a la venta de sesión de derechos, enajenación directa y/o especulación, en algunos casos se presume que también se ha dado un proceso de invasión de tierras.

La distribución y tenencia de la tierra, pública, social y privada, se presenta como un mosaico complejo, en donde tanto parte de las parcelas como los ejidatarios o propietarios originales han ido cambiando paulatinamente, debido principalmente a la venta de sesión de derechos, enajenación directa y/o especulación, en algunos casos se presume que también se ha dado un proceso de invasión de tierras.

IV.6. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

De acuerdo a la información obtenida en la consulta bibliográfica y los datos obtenidos de las visitas campo, se desglosan a continuación los siguientes factores bióticos y abióticos, así como su importancia y el proceso que conlleva cada factor para beneficencia del Sistema Ambiental.

Medio Abiótico

Cuadro 24. Resumen de los factores abióticos analizados.

Factor Abiótico	Descripción	Importancia/Proceso
Clima	La superficie total del SA y del Sitio del Proyecto, cuentan con clima Aw0 (x') cálido subhúmedo con régimen de lluvias en verano.	Uno de los factores más importantes en la distribución y establecimiento de los ecosistemas es el clima. El SA se conforma en mayor grado de la presencia de mosaicos o asociaciones vegetales, las cuales están íntimamente relacionadas con la presencia de un tipo de clima cálido e influenciado por las variaciones en temperatura y humedad.
Precipitación	Precipitación promedio y total anual en el SA tiene valores entre los 1500 y 2000 mm por año.	De los procesos más importantes es la lluvia, que permite la recarga de los pozos de agua que alimentan a la isla y sus habitantes.
Geología	Los tipos de material que conforman el SA son rocas está constituida por calizas sedimentarias.	En el SA, las calizas sedimentarias, probablemente se encuentra, al igual que toda la península de Yucatán, sobre el basamento metamórfico del Paleozoico cubierto por más de 500m de depósitos, fundamentalmente lechos rojos del Jurásico, que subyacen bajo una sucesión de areniscas y calizas depositadas durante el Cretácico y el Paleoceno.
Suelo	Los tipos de suelo presentes en el SA y Sitio del Proyecto son suelos predominantes en el municipio, siendo estos los regosoles.	En general son suelos poco desarrollados, de formación reciente. Los regosoles son suelos formadores de dunas y playas, por lo que sirven de sustrato para la vegetación halófila.
Hidrología	El SA y Sitio del Proyecto, se ubican dentro de la Región Hidrológica 32, Quintana Roo correspondiente a	En Isla Holbox, al igual que en la mayor parte del estado, la erosión kárstica de las calizas ha determinado, por un lado, la ausencia de cauces de agua superficial y, por el otro, la formación

	Yucatán Norte cuyo escurrimiento superficial es menor a 10 mm.	de un cuerpo subterráneo de agua dulce que yace sobre las aguas saladas marinas, de mayor densidad. Se encuentran lagunas con aportes subterráneos de agua dulce y salobre, mezcladas con agua marina.
--	--	--

Medio Biótico

Cuadro 25. Resumen de los factores bióticos analizados.

Factor Abiótico	Descripción	Importancia/Proceso
Vegetación	<p>La vegetación actual en el SA y Sitio del Proyecto constituye un mosaico de diversas asociaciones vegetales, entre las que predomina la vegetación secundaria arbórea de manglar en la que también se encuentra inmerso el sitio del proyecto.</p> <p>Para el SA se reporta un número total de 6 especies enlistadas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010</p>	<p>Los diferentes tipos de vegetación están proveyendo además de diferentes recursos a los pobladores, diversos servicios ecosistémicos, tales como captación de agua, mantenimiento de biodiversidad, así como la conectividad biológica a nivel regional y hábitat para especies de fauna silvestre.</p> <p>Con referencia al proyecto que nos ocupa, derivado de los resultados del muestreo y la verificación en campo, se encontró que el predio actualmente se encuentra inmerso dentro de una vegetación secundaria arbórea de manglar, identificándose dos especies que se encuentra enlistadas dentro de la NOM-059 SEMARNAT- 2010, y corresponden al mangle botoncillo (<i>Conocarpus erectus</i>), y palma chit (<i>Thrinax radiata</i>) que se encuentran enlistada dentro de la categoría de Amenazada.</p>
Fauna	<p>Derivado de la recopilación bibliográfica de la diversidad faunística existente en el SA, se reporta un número total de 19 especies pertenecientes a los siguientes grupos: anfibios y reptiles, aves, mamíferos,</p>	<p>Con referencia al proyecto que nos ocupa Durante la caracterización ambiental del proyecto se observaron que las aves predominan en la zona, de tal manera que, cerca del predio fueron documentadas algunas especies Gaviota (<i>Larus argentatus</i>), Cenzontle tropical</p>

	fauna acuática y peces, de las cuales se reportan un total de 34 especies enlistadas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.	<i>(Mimus gilvus)</i> . Cabe mencionar que no se encontraron mamíferos, pero si se pudo documentar la huella de un mamífero Tejón o Coatí (<i>Nasua narica</i>).
Paisaje	El paisaje del Sistema Ambiental está integrado por vegetación secundaria arbórea de manglar (VSA/VM) representada por un 80% y una zona urbana (ZU) la cual representa un 20%. dentro del SA.	Dentro del sitio del proyecto no existen al momento barreras físicas de tipo antropogénica tales como infraestructura para vivienda o algún elemento de urbanización que pudiera representar un factor de contaminación visual para el proyecto Hotel Palapas del Sol .

Especies en NOM-059-SEMARNAT-2010.

Con referencia al proyecto que nos ocupa en cuanto a diversidad florística, derivado de los resultados del muestreo y la verificación en campo, se encontró que el predio actualmente presenta la presencia de la Palma chit (*Thrinax radiata*) y el mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*), estas dos especies se encuentran en alguna de las categorías de riesgo la Lista de la Norma Oficial Mexicana NON-059-SEMARNAT-2010.

Por otra parte, con respecto a la diversidad faunística, no se observó ningún ejemplar de fauna nativa o doméstica dentro del sitio del proyecto, lo cual se atribuye al estado actual del predio y al grado de perturbación existente en ésta porción de Isla Holbox. Sin embargo, se tienen registros faunísticos de especies observadas fuera de los límites del predio, obtenidos con base a estudios técnicos y científicos efectuados por instituciones académicas y el propio personal del APFF Yum Balam, de especies que en su mayoría son aves, anfibios y reptiles, y en menor grado mamíferos, siendo un total de 19 especies registradas, de las cuales la especie Iguana gris (*Ctenosaura similis*) se registró dentro del predio del proyecto, la cual se encuentra enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

En resumen, en lo referente a la diversidad florística, se reporta para el SA un número total de 6 especies enlistadas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, dentro del sitio del proyecto se registraron dos especies enlistadas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, Palma chit (*Thrinax radiata*), Mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*) enlistadas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010. Ahora bien, con respecto a la diversidad faunística, se reporta para el SA un número total de 34 especies enlistadas dentro de la

NOM-059-SEMARNAT-2010, por igual que la anterior, dentro del sitio del proyecto solo se identificó la especie Iguana gris (*Ctenosaura similis*).

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

V.1 INTRODUCCIÓN

La base para la correcta definición de medidas de prevención, mitigación y/o compensación aplicable a un proyecto, se encuentra en la adecuada identificación de los impactos potenciales que el proyecto puede generar. Para ello, es indispensable partir del conocimiento del ¿Qué vamos a hacer? ¿En dónde lo vamos a hacer? y ¿Cómo lo vamos a hacer? En los capítulos I, II y IV nos dimos a la tarea de establecer dichos conocimientos describiendo las características generales del proyecto, así como la situación ambiental y socioeconómica en el que se enmarca a nivel local y regional. Adicionalmente, en el capítulo III fijamos las directrices a las que el proyecto deberá apegarse para cumplir con las leyes, normas ambientales, programas de ordenamiento y otros lineamientos ambientales vigentes.

En el presente capítulo nos avocamos al análisis de los impactos ambientales del proyecto.

V.2 IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

Habiendo descrito en los capítulos anteriores las características generales del proyecto, así como la situación ambiental en la que se enmarca; en este capítulo, corresponde analizar los impactos ambientales potenciales de generarse por la operación del mismo, considerando los efectos sinérgicos, directos e indirectos que puede tener el desarrollo del mismo, a través del análisis de las características del predio que está incluido dentro del Sistema Ambiental del proyecto (descrito en el Capítulo IV). De esta forma, se pondera de manera más precisa la influencia y magnitud de los impactos ambientales que pudieran generarse por las actividades contempladas.

V.2.1 METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Cualquier tipo de proyecto debe evaluarse desde el punto de vista de su interacción recíproca con el medio y, por tanto, en términos de la capacidad de acogida del proyecto por el mismo y de los efectos de éste sobre aquél (Conesa, 1997)⁶.

⁶ Conesa Fernández-Vítora, V., 1997. Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. 3ª. ed. Ediciones Mundi-Prensa. 412 p

En ese sentido, la evaluación del impacto ambiental debe partir del análisis de las diferentes etapas del proyecto, y del estudio del entorno o área de influencia de aquél. Tales consideraciones se han hecho en los capítulos precedentes.

Siguiendo las metodologías propuestas por Conesa (1997) y Gómez Orea (1999)⁷, se identificaron las acciones potenciales a causar impactos sobre uno o más factores del medio susceptibles de recibirlos, valorar los impactos para determinar su grado de significancia y establecer las medidas preventivas, correctivas o compensatorias necesarias.

No se debe perder de vista que el propósito de la evaluación del impacto ambiental, según el Artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente es establecer 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.

Por lo tanto, en el proceso de evaluación del impacto ambiental únicamente interesa identificar y mitigar aquellas modificaciones imputables al proyecto que potencialmente puedan ser causantes de contingencia ambiental⁸, desequilibrio ecológico⁹, emergencia ecológica¹⁰ o daño ambiental irreversible¹¹, puesto que son éstas y no otras las que se consideran significativas para determinar la viabilidad del proyecto.

a) Identificación de acciones que pueden causar impacto

De entre toda la gama de acciones que intervienen en la relación causa-efecto que define un impacto ambiental susceptibles de producir impactos concretos en

⁷ Gómez Orea, D., 1999. Evaluación del Impacto Ambiental: un instrumento preventivo para la gestión ambiental. Coedición Ediciones Multi-Prensa y Editorial Agrícola Española, S.A. 701 p.

⁸ Situación de riesgo, derivada de actividades humanas o fenómenos naturales, que puede poner en peligro la integridad de uno o varios ecosistemas (LGEEPA, Art. 3, frac. VIII).

⁹ La alteración de las relaciones de interdependencia entre los elementos naturales que conforman el ambiente, que afecta negativamente la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos (LGEEPA, Art. 3, frac. XII).

¹⁰ Situación derivada de actividades humanas o fenómenos naturales que al afectar severamente a sus elementos, pone en peligro a uno o varios ecosistemas (LGEEPA, Art. 3, frac. XVI).

¹¹ Toda pérdida, deterioro o menoscabo que se realice en cualquiera de los elementos que conforman un ecosistema, un recurso biológico o natural, o en los que condicionan la salud o la calidad de vida de la población, como resultado de la actividad humana, que no es posible revertir o restaurar.

cualquiera de las etapas del proyecto, se deben seleccionar aquellas que sean relevantes, excluyentes/independientes, fácilmente identificables, localizables y cuantificables (Gómez Orea, 1999¹²), ya que algunas de ellas no son significativas desde el punto de vista ambiental porque no modifican o alteran el ambiente o los recursos naturales, o bien porque su efecto es bajo o se puede anular con la adecuada y oportuna aplicación de medidas de prevención o mitigación.

Por otro lado, para la identificación de acciones, según Conesa (1997), se deben diferenciar los elementos del Proyecto de manera estructurada, atendiendo entre otros los siguientes aspectos:

- Acciones que modifican el uso del suelo:
 - *Por nuevas ocupaciones*
 - *Por desplazamiento de la población*
- Acciones que implican emisiones de contaminantes:
 - *A la atmósfera*
 - *A las aguas continentales o marinas*
 - *Al suelo*
 - *En forma de residuos sólidos*
- Acciones derivadas del almacenamiento de residuos:
 - *Dentro del núcleo de la actividad*
 - *Transporte*
 - *Vertederos*
 - *Almacenes especiales*
- Acciones que implican sobreexplotación de recursos:
 - *Materias primas*
 - *Consumos energéticos*
 - *Consumos de agua*

¹² Según Gómez Orea (1999) estos términos deben entenderse como sigue

- Relevantes: han de ajustarse a la realidad del proyecto y ser capaces de desencadenar efectos notables,
- Excluyentes/independientes: para evitar solapamientos que puedan dar lugar a duplicaciones en la contabilidad de los impactos,
- Fácilmente identificables: susceptibles de una definición nítida y de una identificación fácil sobre planos o gramas de proceso,
- Localizables: atribuibles a una zona o punto concreto del espacio en que se ubica el proyecto,
- Cuantificables: en la medida de lo posible, deben ser medibles en magnitudes físicas, y quedar descritas con la mayor aproximación posible en términos de:
 - Magnitud: superficie y volumen ocupados
 - Localización espacial
 - Flujo
 - Momento en que se produce la acción y plazo temporal en que opera.

- Acciones que implican subexplotación de recursos:
 - *Agropecuarios*
 - *Faunísticos*
- Acciones que actúan sobre el medio biótico:
 - *Emigración*
 - *Disminución*
 - *Aniquilación*
- Acciones que dan lugar al deterioro del paisaje:
 - *Topografía y suelo*
 - *Vegetación*
 - *Agua*
 - *Naturalidad*
 - *Singularidad*

- Acciones que repercuten sobre las infraestructuras
- Acciones que modifican el entorno social, económico y cultural
- Acciones derivadas del incumplimiento de la normatividad medioambiental vigente.

Tales acciones y sus efectos deben quedar determinados al menos en intensidad, extensión, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad y momento en que intervienen en el proceso¹³.

¹³ Según Conesa Fernández (1997), estos términos deben entenderse como sigue:

- Intensidad. Se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa. La escala de valoración está comprendida entre 1 y 12, en el que 12 expresa una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto, y 1 indica una afectación mínima.
- Extensión. Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto, es decir, el porcentaje de área respecto al entorno en que se manifiesta el efecto.
- Persistencia. Se refiere al tiempo que, supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales o mediante la introducción de medidas correctoras.
- Reversibilidad. Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez aquella deja de actuar sobre el medio.
- Recuperabilidad. Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana.
- Momento en que interviene. Se refiere a la etapa del proceso constructivo en donde tiene lugar: fase pre-constructiva, constructiva u operacional.

Se hace notar que existen acciones cuyos efectos tienen lugar durante la fase de construcción, pero que por su irreversibilidad, persistencia o duración, el impacto continúa a lo largo de la vida útil del proyecto.

Tanto una relación como otra, se establecen atendiendo a la significatividad (capacidad de generar alteraciones), independencia (para evitar duplicidades), vinculación a la realidad del proyecto y posibilidad de cuantificación, en la medida de lo posible, de cada una de las acciones consideradas.

Así mismo, las acciones serán excluyentes, unas respecto a las otras, de manera que incluyan acciones de análogo alcance, en cuanto a los efectos producidos sobre los factores del medio.

b) Identificación de los factores ambientales susceptibles de recibir impactos

Los factores ambientales son los elementos y procesos del medio que suele diferenciarse en dos Sistemas: Medio Físico y Medio Socioeconómico. El Medio Físico incluye tres subsistemas que son el Medio Inerte o Físico propiamente dicho, el Medio Biótico y el Medio Perceptual; en tanto que el Medio Socioeconómico incluye el Medio Socio-Cultural y el Medio Económico.

A cada uno de los subsistemas pertenece una serie de componentes ambientales susceptibles de recibir impactos, entendidos como elementos, cualidades y procesos del entorno que pueden ser afectados por el proyecto. Dicha afectación, puede ser negativa o positiva.

Para seleccionar los componentes ambientales tanto Gómez Orea (1999), como Conesa (1997), coinciden en que deben considerarse los siguientes criterios:

- Ser representativos del entorno afectado, y por tanto del impacto total producido por la ejecución del Proyecto sobre el Medio.
- Ser relevantes, es decir, portadores de información significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.
- Ser excluyentes, es decir, sin solapamientos ni redundancias.
- De fácil identificación tanto en su concepto como en su apreciación sobre información estadística, cartográfica o trabajos de campo.
- De fácil cuantificación, dentro de lo posible, ya que muchos de ellos serán intangibles o inconmensurables.

La valoración de los componentes ambientales, toma en cuenta la importancia y magnitud del mismo. Sin embargo, en muchos casos no es posible medir objetivamente tales parámetros y es necesario aplicar criterios subjetivos en su valoración.

Cuando éste es el caso, se puede adoptar el criterio sugerido por Conesa (1997): el valor ambiental de un factor o de una unidad de inventario es directamente proporcional al grado cualitativo enumerado a continuación:

- Extensión: área de influencia en relación con el entorno
- Complejidad: compuesto de elementos diversos
- Rareza: no frecuente en el entorno
- Representatividad: carácter simbólico (incluye carácter endémico)
- Naturalidad: natural, no artificial
- Abundancia: en gran cantidad en el entorno
- Diversidad: abundancia de elementos distintos en el entorno
- Estabilidad: permanencia en el entorno
- Singularidad: valor adicional por la condición de distinto o distinguido
- Irreversibilidad: imposibilidad de que cualquier alteración sea asimilada por el medio debido a mecanismos de autodepuración
- Fragilidad: endeblez, vulnerabilidad y carácter perecedero de la cualidad del factor
- Continuidad: necesidad de conservación
- Insustituibilidad: imposibilidad de ser sustituido
- Clímax: proximidad al punto más alto de valor ambiental de un proceso
- Interés ecológico: por su peculiaridad ecológica
- Interés histórico-cultural: Por su peculiaridad histórico-monumental-cultural
- Interés individual: por su peculiaridad a título individual (carácter epónimo, mutante)
- Dificultad de conservación: dificultad de subsistencia en buen estado
- Significación: importancia para la zona del entorno.

Los distintos factores del medio presentan importancias distintas de unos respecto a otros, en cuanto a su mayor o menor contribución a la situación ambiental.

Considerando que cada factor representa sólo una parte del medio ambiente, es importante disponer de un mecanismo según el cual todos ellos se puedan contemplar en conjunto, y además ofrezcan una imagen coherente de la situación al hacerlo, o sea, ponderar la importancia relativa de los factores en cuanto a su mayor o menor contribución a la situación del medio ambiente.

Con este fin se atribuye a cada factor un peso o índice ponderal, expresado en unidades de importancia (UIP), y el valor asignado a cada factor resulta de la distribución relativa de mil unidades asignadas al total de factores ambientales (Medio Ambiente de Calidad Óptima) (Estevan Bolea, 1984, En: Conesa, 1997).

c) Identificación, valoración, descripción y análisis de impactos potenciales

El estudio de impacto ambiental es una herramienta fundamentalmente analítica, de investigación prospectiva de lo que puede ocurrir, por lo que la clarificación de todos los aspectos que lo definen y en definitiva de los impactos (interrelación Acción del Proyecto-Factor del medio), es absolutamente necesaria. Por lo tanto, no es válido pasar a un proceso de evaluación de impactos sin un análisis previo en el que se enuncien, describan y examinen los factores más importantes constatados, justificando por qué merecen una determinada valoración.

En esta fase se cruzan las dos informaciones (factores del medio y acciones del proyecto), con el fin de prever las incidencias ambientales derivadas tanto de la ejecución del proyecto, como de su operación, para poder valorar su importancia.

La valoración cualitativa se efectuará a partir de la matriz de impactos en la que en cada casilla de cruce se anotará la importancia del impacto determinada como se indicará más adelante. Con esta matriz se mide el impacto ambiental (I_{ij}) generado por una acción simple de una actividad (A_i) sobre un factor ambiental considerado (F_j), es decir, que se medirá el impacto con base al grado de manifestación cualitativa del efecto que quedará reflejado en lo que definimos como importancia del impacto.

La importancia del impacto es pues, el ratio mediante el cual medimos cualitativamente el impacto ambiental, en función, tanto del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, como de la caracterización del efecto, que responde a su vez a una serie de atributos de tipo cuantitativo. El valor de importancia del impacto, se establece en función de 11 características. La primera de ellas se refiere a la naturaleza del efecto (positivo o negativo), en tanto que la segunda representa el grado de incidencia o intensidad del mismo y los nueve restantes (extensión, tipo de efecto, plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación y periodicidad), los atributos que caracterizan a dicho efecto.

Dichas características se representan por símbolos que ayudan a visualizar e identificar rápidamente a cada una y forman parte de una ecuación que indica la importancia del efecto de una acción sobre un factor ambiental. A saber:

$$I = \pm (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$

Donde:

I	=	Importancia del impacto
±	=	Signo
IN	=	Intensidad
EX	=	Extensión
MO	=	Momento
PE	=	Persistencia
RV	=	Reversibilidad
SI	=	Sinergia
AC	=	Acumulación
EF	=	Efecto
PR	=	Periodicidad
MC	=	Recuperabilidad

La importancia del impacto se representa por un número que se deduce de dicha ecuación, en función del valor asignado a los símbolos considerados, según se muestra en el cuadro siguiente.

La importancia del impacto toma valores entre 13 y 100. En términos generales puede afirmarse que los valores inferiores a 25 son irrelevantes, entre 25 y 50 moderados, entre 50 y 75 severos y superiores a 75 deben considerarse críticos.

Siguiendo el método propuesto por Conesa (1997), en aquellas casillas de cruce que correspondan a los impactos más importantes, a los que se produzcan en lugares o momentos críticos y sean de imposible corrección y que darán lugar a las mayores puntuaciones en el recuadro relativo a la importancia, se le superpondrán las llamadas Alertas o Banderas Rojas, para llamar la atención sobre el efecto y buscar alternativas en el proyecto que eliminen la causa y la permuten por otra de efectos menos nocivos.

Si no es posible modificar la actividad o acción impactante, deben buscarse medidas correctivas, de mitigación o de compensación que anulen o palien los efectos negativos.

Cuadro 26. Importancia del Impacto. Se indican las características que conforman la importancia del impacto, así como los valores que pueden adoptar cada una dependiendo de su grado de acción. Tomado de Conesa Fernández (1997).

NATURALEZA		INTENSIDAD (IN) (grado de destrucción)	
Impacto Beneficioso	+	Baja	1
Impacto Perjudicial	-	Media	2
		Alta	4
		Muy Alta	8
		Total	12
EXTENSIÓN (EX) (Área de influencia)		MOMENTO (MO) (Plazo de la manifestación)	
Puntual	1	Largo Plazo	1
Parcial	2	Medio Plazo	2
Extenso	4	Inmediato	4
Total	8	Crítico	(+4)
Crítica	(+4)		
PERSISTENCIA (PE) (Permanencia del efecto)		REVERSIBILIDAD (RV)	
Fugaz	1	Corto Plazo	1
Temporal	2	Medio Plazo	2
Permanente	4	Irreversible	4
SINERGIA (SI) (Regularidad de la manifestación)		ACUMULACIÓN (AC) (Incremento progresivo)	
Sin sinergismo (simple)	1	Simple	1
Sinérgico	2	Acumulativo	4
Muy sinérgico	4		
EFECTO (EF) (Relación causa-efecto)		PERIODICIDAD (PR) (Regularidad de la manifestación)	
Indirecto	1	Irregular, discontinuo	1
Directo	4	Periódico	2
		Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC) (Reconstrucción por medios humanos)		IMPORTANCIA (I)	
Recuperable de manera inmediata	1	$I = \pm (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$	
Recuperable a medio plazo	2		
Mitigable	4		
Irrecuperable	8		

A fin de clarificar el significado de las características expresadas y sus valores, se describe a continuación brevemente cada una de ellas.

Signo. El signo hace referencia al carácter benéfico (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los factores considerados. Sin embargo, en ocasiones no es fácil predecir el efecto por lo que se puede incluir un tercer valor (x), que refleja efectos cambiantes difíciles de predecir.

Intensidad. Se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa. La escala de valoración está comprendida entre 1 y 12, en el que 12 expresa una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto y 1 indica una afectación mínima.

Extensión. Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto, es decir, el porcentaje de área respecto al entorno en que se manifiesta el efecto. Esta característica se valora con escala entre 1 y 8 en la que 1 representa un efecto muy localizado o puntual y 8 representa una ubicación de influencia generalizada en todo el entorno del proyecto. Además ésta característica introduce un valor adicional que aplica si el impacto se produce en un lugar crítico. En este caso se deben sumar cuatro unidades al número que resultó de la valoración del porcentaje de extensión en que se manifiesta. Cuando éste es el caso, y además se trata de un impacto peligroso para el cual no es posible introducir medidas correctoras, deberá buscarse otra alternativa a la actividad.

Momento. El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado.

Cuando el tiempo transcurrido sea nulo, el momento será inmediato, ó es inferior a un año, (Corto Plazo), se asignará en ambos casos un valor de 4. Si el período de tiempo va de 1 a 5 años, (Medio Plazo), se asigna el valor 2 y si el efecto tarda en manifestarse más de 5 años se califica con 1 (Largo Plazo).

Si ocurriese alguna circunstancia que hiciese crítico el momento del impacto, cabría atribuirle un valor de 1 a 4 unidades que se suman al valor obtenido previamente, según su momento de acción.

Persistencia. Se refiere al tiempo en que, supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales o mediante la introducción de medidas correctoras.

Si la persistencia del efecto tiene lugar durante menos de 1 año, consideramos que la acción produce un efecto fugaz, asignándole un valor de 1. Si dura entre 1 y 10 años, se califica como temporal (2) y si el efecto tiene una duración superior a 10 años, se considera permanente y debe calificarse con un valor de 4.

Reversibilidad. Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez que aquella deja de actuar sobre el medio.

Siguiendo los intervalos de tiempo expresados para la característica previa, al Corto Plazo, se le asigna un valor de 1, si es a Medio Plazo 2 y si el efecto es irreversible 4.

Recuperabilidad. Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana.

Si el efecto es totalmente recuperable se le asigna un valor de 1 ó 2, según lo sea de manera inmediata o a medio plazo. Si lo es parcialmente, el efecto es mitigable, y toma un valor de 4, que se resta al valor de importancia total. Cuando el efecto es irrecuperable se le asigna el valor de 8. Si el efecto es irrecuperable pero existe la posibilidad de aplicar medidas compensatorias, entonces el valor que se adopta es 4.

Sinergia. Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente, no simultánea.

Cuando una acción actuando sobre un factor, no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, el atributo toma valor 1, si se presenta un sinergismo moderado 2 y si es altamente sinérgico 4.

Acumulación. Este atributo se refiere al incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera. Cuando una acción no produce efectos acumulativos, el efecto se valora como 1 y si el efecto es acumulativo se califica con 4.

Efecto. Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción. El efecto

puede ser directo o primario, siendo en este caso la repercusión de la acción a consecuencia directa de ésta y se califica con el valor 4.

En el caso de que el efecto sea indirecto o secundario, su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando éste como una acción de segundo orden. En este caso se califica con 1.

Periodicidad. Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (efecto continuo).

A los efectos continuos se les asigna un valor de 4, a los periódicos 2 y a los de aparición irregular y a los discontinuos con 1.

V.3 MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y CORRECCIÓN DE IMPACTOS

Previo a generar las conclusiones respecto de la evaluación de los impactos, se debe tomar en cuenta que éstos pueden ser mitigados o compensados por las acciones propuestas. Sin embargo, la eficiencia y eficacia de tales medidas, dependerá de la adecuada y oportuna aplicación de las mismas en los momentos sugeridos.

De acuerdo con Conesa (1997), prevenir, paliar o corregir el impacto ambiental significa introducir medidas preventivas y/o correctoras durante y después de implementar el proyecto a fin de:

- Explotar en mayor medida las oportunidades que brinda el medio en aras al mejor logro ambiental del proyecto o actividad.
- Anular, atenuar, evitar, corregir o compensar los efectos negativos que las acciones derivadas del proyecto producen sobre el medio ambiente, en el entorno de aquellas.
- Incrementar, mejorar y potenciar los efectos positivos que pudieran existir.

Adicionalmente, Gómez Orea (1999) señala que para la identificación y adopción de las medidas se deben tener en cuenta los siguientes criterios:

- Viabilidad técnica
- Eficacia y eficiencia ambiental
- Viabilidad económica y financiera
- Facilidad de implantación, mantenimiento, seguimiento y control.

Las medidas a tomar pueden ser de varios tipos entre las cuales incluyen: protectoras, es decir, que evitan la aparición del efecto modificando los elementos que definen la actividad, correctoras de impactos recuperables, dirigidas a anular, atenuar, corregir o modificar las acciones y efectos sobre los procesos productivos, condiciones de funcionamiento, factores del medio como agente transmisor, factores del medio como agente receptor u otros parámetros, como la modificación del efecto hacia otro de menos magnitud o importancia, compensatorias, de impactos irreversibles e inevitables, que no evitan la aparición del efecto, ni lo anulan o atenúan, pero contrapesan de alguna manera la alteración del factor.

En cualquiera de los casos se debe incluir un apartado en el que se presente un informe de las medidas que se aplicarán incluyendo al menos lo siguiente:

- Impacto al que se dirige o efecto que pretende corregir, prevenir o compensar
- Definición de la medida
- Objetivo
- Momento óptimo para la introducción de la medida. Prioridad y urgencia
- Eficacia y/o eficiencia

V.4 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

V.4.1 Descripción de las acciones del proyecto que pueden causar impactos

La descripción de las acciones identificadas como potencialmente impactantes al medio ambiente, se presentan en los siguientes incisos:

- ✓ Acciones que modifican el uso del suelo

De acuerdo con el resumen del Programa de Manejo del Área de Protección de Flora y Fauna de Yum Balam y su decreto, el predio se encuentra en la subzona de asentamientos humanos de Isla Holbox en la que se permiten actividades de mantenimiento de infraestructura, por lo que las actividades que se proponen son acordes a lo permitido.

De acuerdo con lo anterior, las actividades que se pretende realizar en el predio son compatibles, tal como ya se demostró en el Capítulo III.

- ✓ Acciones que implican la emisión de contaminantes

Durante las actividades de operación del proyecto, se realizarán actividades que implican la emisión de gases contaminantes, derivados del uso del gas LP para la elaboración de alimentos y para calentar el agua, los cuales serán dispersados fácilmente por el viento.

Durante las actividades del proyecto, se realizará un manejo adecuado de los residuos que se generen, por lo que no se prevén impactos que pudieran causar cambios en la calidad del agua y en las características del suelo por la disposición inadecuada de residuos sólidos, aguas residuales o peligrosos.

✓ Acciones derivadas del almacenamiento de residuos

Durante la operación del hotel, se espera la generación de residuos sólidos urbanos derivados del consumo de alimentos e insumos, mismos que serán acopiados en contenedores diferenciados para facilitar su manejo. Estos residuos serán almacenados temporalmente en la cámara de basura y posteriormente entregados a empresas autorizadas en su manejo, por lo que no generarán impactos al ambiente.

Durante las actividades de mantenimiento del hotel se espera la generación de envases de pintura en aceite, removedores o diluyentes, los cuales están clasificados como residuos peligrosos por la Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005. Para el manejo de estos residuos se contará con contenedores con tapa para su disposición, los cuales serán dispuestos en un sitio habilitado para tal fin para su posterior entrega a una empresa autorizada en su manejo.

✓ Acciones que implican sobreexplotación de recursos

Pese a que las actividades de operación tienen como insumo algunos recursos naturales como el agua y la energía, no se anticipa que el proyecto causará la sobreexplotación de estos recursos, entendiendo como sobreexplotar el aprovechamiento o utilización de un recurso más allá de su capacidad o reversión natural.

El agua será suministrada por la Comisión Nacional de Agua Potable y Alcantarillado. Cabe señalar que este recurso es proporcionado por dicha institución desde que entró en operación el hotel, por lo que el volumen requerido ya está incluido dentro de la demanda existente en la zona.

En cuanto al suministro de energía eléctrica, esta es proporcionada por la Comisión Federal de Electricidad, que proporciona el servicio desde que entró en operación el hotel, por lo que el consumo ya está considerado en el suministro para la isla.

De acuerdo con lo anterior, se infiere que no se generará sobreexplotación de estos recursos.

✓ Acciones que actúan sobre el medio biótico

Durante la operación del hotel no se afectarán áreas con vegetación. Como parte de las medidas de compensación, se propone como medida de compensación la reforestación de una superficie de 266.44 m² con vegetación costera y el enriquecimiento de una superficie de 80.33 m² de áreas ajardinadas existentes; también se propone la reforestación de una superficie de 1,000.00 m² con vegetación de mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*), dentro de Área Natural Protegida denominada Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam. Con esta medida se contribuirá al aumento de la cobertura de manglar de forma natural y a garantizar su funcionalidad ecológica.

Por otra parte, el predio está cerca del humedal con manglar de la Laguna Conil, el cual se mantendrá en las mismas condiciones, ya que no se pretende realizar ningún tipo de actividades en éste, ni afectar los flujos hidrológicos ni las interacciones ecológicas que se dan en el sitio actualmente.

En cuanto a la fauna, solo se registró la presencia de especies adaptadas a sitios perturbados, por la presencia humana. Esta condición ha imperado desde que se entró en operación el hotel, por lo que no se consideran afectaciones adicionales a la fauna.

✓ Acciones que dan lugar al deterioro del paisaje

Se considera que la operación del proyecto no generará el deterioro del paisaje, ya que las actividades proyectadas se llevarán a cabo en un predio que ya cuenta con infraestructura, por lo que se trata de un predio urbanizado que cuenta con servicios de agua potable y energía eléctrica, y cuenta con una planta de tratamiento de aguas residuales.

Además, se contempla la conservación de los parches con vegetación natural y se considera mejorar sus condiciones mediante acciones de reforestación de las áreas sin vegetación.

✓ Acciones que repercuten sobre la infraestructura

La operación del proyecto traerá consigo la generación de residuos sólidos urbanos, de manejo especial, residuos peligrosos y aguas residuales.

Se considera que estas acciones repercuten de alguna forma sobre la infraestructura de la región, sin embargo, desde que entró en operación este hotel se generan residuos derivados de la operación de 20 cuartos y de las actividades de mantenimiento, por lo que se ha atendido la demanda de infraestructura para realizar el manejo de los mismos. En cuanto a las aguas residuales, el hotel posee una planta de tratamiento con capacidad suficiente para el tratamiento de las aguas residuales que se generan en las 22 habitaciones y en las áreas comunes. La planta de tratamiento genera lodos que son entregados a una empresa autorizada en su manejo.

✓ Acciones que modifican el entorno social, económico y cultural

Durante la operación se generará un impacto positivo con la contratación del personal de la Isla Holbox y por la compra de insumos. La adquisición de insumos, así como la contratación del personal necesario no será una cifra significativa en escala regional, pero a nivel local traerá beneficios para la gente de la zona.

✓ Acciones relativas a la normatividad ambiental vigente

Las actividades que se pretenden llevar a cabo están previstas en el Programa de Manejo del ANP y en su decreto, y no son contrarias a ninguna ley, reglamento o norma oficial mexicana.

V. 4.1.1 Identificación de los factores ambientales del entorno susceptibles a recibir impactos.

De los distintos elementos del entorno presentes en el predio y en el sistema ambiental solamente se percibe como afectables – la atmósfera, la flora, la fauna, el agua, el suelo, el paisaje, los factores sociales y la economía.

En síntesis, los factores del medio susceptibles de recibir impactos derivados de las acciones del proyecto están representados mediante un árbol de acciones o mapa conceptual como se indica en el cuadro siguiente. A la derecha de cada componente ambiental se ha asignado un valor de importancia estimado a partir de su relevancia en

el sistema ambiental, determinado con base en la experiencia del equipo técnico responsable de este manifiesto, siguiendo los criterios de Conesa (1997).

Cuadro 27. Elementos del ambiente susceptibles de recibir impactos ambientales.
Se indican los elementos del ambiente susceptibles de recibir impactos, agrupados en dos sistemas: físico y socioeconómico.

Sistema	Subsistema	Componente Ambiental	Factor Ambiental Afectado	UIP	
Medio Físico	Medio Abiótico	Atmósfera	Calidad	100	
		Agua	Recursos hídricos	100	
		Suelo	Cantidad	100	
	Medio Biótico	Flora		Importancia	100
				Cobertura	50
		Fauna	Importancia	100	
			Abundancia	50	
Medio Perceptual	Paisaje natural	Calidad y valor escénico	100		
Medio Socioeconómico	Medio sociocultural	Población	Salud humana	50	
		Infraestructura	Sitio para disposición final	50	
			Demanda de energía eléctrica	50	
	Medio Económico	Economía	Habitantes de la zona	50	
			Comercio Organizado	100	
SUMA				1,000	

V. 4.2 Identificación, descripción y valoración de los impactos potenciales

El resultado de la interacción entre las acciones del proyecto susceptibles de generar impactos y los elementos del ambiente susceptibles de recibirlos, así como los impactos ambientales potenciales identificados con base en la metodología propuesta, se muestran en el cuadro siguiente.

En la matriz de impactos, se generaron un total de 24 interacciones entre las actividades que podrían generar impactos sobre los factores del ambiente, de las cuales 16 son negativas y 8 son positivas.

HOTEL PALAPAS DEL SOL
HOLBOX HOTEL PALAPAS DEL SOL, S DE R.L. DE C.V.,

FACTORES AMBIENTALES SUSCEPTIBLES DE SER IMPACTADOS					Etapa								
					Operación								
Sistema	Subsistema	Componente Ambiental	Factor Ambiental Afectado	UIP	Uso de gas LP	Presencia de personal y huéspedes	Uso de agua y energía eléctrica	Actividades de reforestación	Generación de residuos sólidos y de manejo especial	Generación de aguas residuales	Actividades de mantenimiento y generación de residuos peligrosos	Generación de empleos y compra de insumos	
Medio Físico	Medio Abiótico	Atmósfera	Calidad	100								4	
		Agua	Recursos hídricos	100								2	
		Suelo	Calidad	100								1	
	Medio Biótico	Flora	Importancia	100								1	
			Cobertura	50								1	
		Fauna	Importancia	100								2	
			Abundancia	50								2	
Medio Perceptual	Paisaje natural	Calidad y valor escénico	100								3		
Medio Socioeconómico	Medio Sociocultural	Población	Salud humana	50								2	
		Infraestructura	Sitio de disposición final	50								3	
			Demanda de energía eléctrica	50								1	

HOTEL PALAPAS DEL SOL
HOLBOX HOTEL PALAPAS DEL SOL, S DE R.L. DE C.V.,

FACTORES AMBIENTALES SUSCEPTIBLES DE SER IMPACTADOS					Etapa								
					Operación								
Sistema	Subsistema	Componente Ambiental	Factor Ambiental Afectado	UIP	Uso de gas LP	Presencia de personal y huéspedes	Uso de agua y energía eléctrica	Actividades de reforestación	Generación de residuos sólidos y de manejo especial	Generación de aguas residuales	Actividades de mantenimiento y generación de residuos peligrosos	Generación de empleos y compra de insumos	
	Medio Económico	Economía	Habitantes de la zona	50									1
			Comercio Organizado	100									
Suma de impactos por acción				1,000	2	3	2	6	1	4	4	2	24

Derivado de lo anterior, se determinó que se podrían generar 12 impactos ambientales potenciales a generarse durante todas las etapas del proyecto, de los cuales nueve serán de naturaleza negativa y tres de naturaleza positiva, cinco permanentes y siete temporales.

Cuadro 28. Impactos ambientales potenciales por etapa. Se indican los impactos ambientales potenciales identificados.

Impacto ambiental potencial	Naturaleza
Cambios en la calidad del aire por emisiones a la atmósfera de gases derivados de la combustión y del tratamiento de aguas residuales, la generación de ruido	Negativo
Demanda de agua potable y de energía eléctrica	Negativo
Generación de residuos sólidos y afectación al sitio de disposición final	Negativo
Generación de residuos peligrosos derivados de las actividades de mantenimiento.	Negativo
Cambios en la calidad del agua por derrames accidentales de aguas residuales	Negativo
Aumento en la cobertura vegetal y colonización de fauna	Positivo
Cambios en la abundancia de fauna por la presencia de personas	Negativo
Modificación del paisaje durante las actividades de mantenimiento	Negativo
Exposición a personas a riesgos de salud	Negativo
Generación de empleos	Positivo
Beneficios a la economía local por adquisición de insumos	Positivo

A continuación, se presenta la valoración de cada uno de los impactos potenciales a generarse

- *Cambios en la calidad del aire por emisiones a la atmósfera de gases derivados de la combustión y la generación de ruido*

Durante el uso de gas LP se producirán gases derivados de la combustión, sin embargo, estos serán dispersados por el viento.

También se espera generar ruido por la presencia de personal y huéspedes. El ruido producido durante las actividades del proyecto se sumará al ruido existente en la zona, por la presencia de personas, hoteles y comercios.

Este impacto tendrá una extensión puntual ($Ex=1$), ya que solo se producirá en el sitio donde se realicen las actividades del proyecto y el grado de alteración que provocará será bajo ($In = 1$).

La manifestación del impacto será inmediata ($Mo = 4$) al utilizar el gas. La persistencia será fugaz ($Pe = 1$) dado que la afectación a la calidad del aire se dará cuando se realicen estas actividades, sin embargo, será continuo durante la operación del hotel.

Este impacto está directamente relacionado con la ejecución del proyecto ($E=4$), no se anticipa el incremento en la intensidad o magnitud de otros impactos por éste ($S=1$) por lo que se califica con una sinergia simple; además no se anticipa la generación de nuevos impactos ($A=1$).

En cuanto a la reversibilidad, este impacto es reversible en el corto plazo ($Rv=1$), ya que puede retornar a sus características iniciales una vez que se deja de producir el efecto, esto debido a que los gases serán fácilmente dispersados por el viento. En relación con la recuperabilidad será inmediata ($Rc=1$). Se manifestará de manera irregular o discontinua considerando las horas de preparación de alimentos y la demanda de agua caliente ($Pr=1$).

Con base en lo anterior, se estima que el valor de importancia de este impacto de naturaleza negativa es de -20 como se muestra en la siguiente ecuación:

$$I = \pm (3In + 2Ex + Mo + Pe + Rv + Rc + E + S + A + Pr)$$

$$I = \pm [3 (1) + 2 (1) + 4 + 1 + 1 + 1 + 4 + 1 + 1 + 1]$$

$$I = -19$$

- *Demanda de agua potable y energía eléctrica*

Durante las actividades de operación se utilizará agua y energía eléctrica para las actividades de mantenimiento de las instalaciones del hotel y para la prestación de servicios de hospedaje y preparación de alimentos.

El agua será suministrada por la Comisión Nacional de Agua Potable y Alcantarillado. Cabe señalar que este recurso es proporcionado por dicha institución desde que entró en operación el hotel, por lo que el volumen requerido ya está incluido dentro de la demanda existente en la zona.

La demanda de agua y energía eléctrica tendrá un efecto directo, ya que se producirá por efecto de las actividades que se proponen ($E = 4$) y se manifestará de forma inmediata una vez que esté en operación el hotel ($M_o = 4$).

Se trata de un impacto de intensidad baja, dado que el hotel solo posee 20 cuartos ($I_n = 1$) y su afectación será de extensión puntual ($E_x = 1$).

En cuanto a la reversibilidad del impacto, es un impacto irreversible ya que durante las actividades que se proponen se utilizarán estos servicios lo que implica la explotación de los recursos naturales ($R_v = 4$) y el impacto será permanente ($P_e = 4$). Tomando en cuenta que el hotel ha estado en operación desde hace varios años no repercutirá en un mayor número de interrelación de efectos y acciones ($S = 1$), pero si tendrá un efecto acumulativo ($A = 4$), debido a que este impacto se sumará a la demanda de agua y energía eléctrica de la zona.

La demanda de servicios será continua ($P_r = 1$) y podrá ser recuperable a mediano plazo ($R_c = 4$) ya que se utilizarán sistemas ahorradores y se podrán en marcha buenas prácticas para reducir el consumo de agua y energía en el hotel.

Por lo anterior el impacto adquiere un valor de importancia de -31 que lo refiere a la categoría de impactos moderados, tal como se observa en la siguiente ecuación:

$$I = \pm (3I_n + 2E_x + M_o + P_e + R_v + R_c + E + S + A + P_r)$$

$$I = \pm [3(1) + 2(1) + 4 + 4 + 4 + 4 + 4 + 1 + 4 + 1]$$

$$I = -31$$

- *Generación de residuos sólidos y afectación al sitio de disposición final*

Durante la operación del hotel, se espera la generación de residuos sólidos urbanos derivados del consumo de alimentos e insumos, mismos que serán acopiados en contenedores diferenciados para facilitar su manejo. Estos residuos serán almacenados

temporalmente en la cámara de basura y posteriormente entregados a empresas autorizadas en su manejo.

El impacto de generación de residuos sólidos tendrá una extensión puntual ($Ex=1$), ya que solo se producirá en el sitio donde se realicen las actividades del proyecto y el grado de alteración que provocará será bajo ($In = 1$).

La manifestación del impacto será inmediata ($Mo = 4$) al realizar la preparación de alimentos y durante el uso de las habitaciones por los huéspedes. La persistencia será permanente ($Pe = 4$) dado que la generación de residuos se dará durante la vida útil del proyecto.

Este impacto está directamente relacionado con la ejecución del proyecto ($E=4$) y se considera como sinérgico ya que generará impactos sobre el sitio de disposición final mediante la liberación de gases, producción de lixiviados y atracción de fauna nociva ($S=2$), también se considera como un impacto acumulativo, ya que los residuos que lleguen al sitio de disposición final se sumarán a los que se generan, reduciendo la vida útil del sitio ($A=4$).

En cuanto a la reversibilidad, este impacto es irreversible ($Rv=4$), ya que no se puede retornar a sus características iniciales debido a que estos permanecen mucho tiempo en el sitio de disposición final. En relación con la recuperabilidad será a mediano plazo ($Rc=4$), ya que serán separados los residuos que pueden ser reciclables. Se manifestará de manera de manera continua ya que los residuos se producen todos los días ($Pr=4$). Con base en lo anterior, se estima que el valor de importancia de este impacto de naturaleza negativa es de -35 como se muestra en la siguiente ecuación:

$$I = \pm (3In + 2Ex + Mo + Pe + Rv + Rc + E + S + A + Pr)$$
$$I = \pm [3 (1) + 2 (1) + 4 + 4 + 4 + 4 + 4 + 2 + 4 + 4]$$
$$I = -35$$

- Generación de residuos peligrosos derivados de las actividades de mantenimiento.

Durante las actividades de mantenimiento del hotel de manera periódica, se espera la generación de envases de pintura en aceite, removedores o diluyentes, los cuales están clasificados como residuos peligrosos por la Norma Oficial Mexicana NOM-052-

SEMARNAT-2005. Para el manejo de estos residuos se cuenta con contenedores con tapa para su disposición, los cuales serán dispuestos en un sitio habilitado para tal fin para su posterior entrega a una empresa autorizada en su manejo.

El impacto de generación de residuos peligrosos tendrá una extensión puntual ($Ex=1$), ya que solo se producirá en el sitio donde se realicen las actividades del proyecto y el grado de alteración que provocará será bajo ($In = 1$).

La manifestación del impacto será inmediata ($Mo = 4$) cuando se realicen actividades de pintado de las habitaciones. La persistencia será permanente ($Pe = 4$) dado que la generación de estos residuos se dará durante la vida útil del proyecto.

Este impacto está relacionado con el uso de sustancias peligrosas, por lo que es indirecto ($E=1$) y no generará impactos mayores ya que se entregarán a una empresa autorizada en su manejo, quien se encargará de llevarlos para su disposición final a un sitio controlado que cumple con la normatividad ($S=1$), aunque se considera como un impacto acumulativo, ya que los residuos que lleguen al sitio de disposición final se sumarán a los que se generan, reduciendo su vida útil ($A=4$).

En cuanto a la reversibilidad, este impacto es irreversible ($Rv=4$), ya que no se puede retornar a sus características iniciales debido a que estos permanecen en el sitio de disposición final. En relación con la recuperabilidad será irrecuperable ($Rc=8$), sin embargo, el volumen que se pretende generar será muy bajo y solo se producirá cuando se realicen actividades con pinturas y solvente. Se manifestará de manera periódica ya que estos se generarán derivado de las actividades en las que se utilicen pinturas y solventes ($Pr=2$).

Con base en lo anterior, se estima que el valor de importancia de este impacto de naturaleza negativa es de -33 como se muestra en la siguiente ecuación:

$$I = \pm (3In + 2Ex + Mo + Pe + Rv + Rc + E + S + A + Pr)$$
$$I = \pm [3 (1) + 2 (1) + 4 + 4 + 4 + 8 + 1 + 1 + 4 + 2]$$
$$I = -33$$

- Cambios en la calidad del agua por derrames accidentales de aguas residuales

Aunque el Hotel Palapas del Sol cuenta con infraestructura para la contención y conducción de aguas residuales, podría ocurrir alguna fuga que pudiera alcanzar el suelo. En caso de ocurrir causaría un impacto negativo cuyo grado de destrucción sería de intensidad baja (IN = 1) considerando que los volúmenes de aguas residuales de una fuga serían bajos, ya que se atenderían de manera inmediata.

El área de influencia dependerá de cuánto tiempo tarde en detectarse la fuga y de la magnitud de la misma, es decir, del volumen de aguas residuales que llegaran a derramarse. Dado que se contará con estrategias para detectar fugas mediante la revisión periódica de las instalaciones y que el personal de mantenimiento estará laborando las 24 horas es poco probable que una fuga accidental de agua residual no sea detectada a las pocas horas de ocurrencia y que su reparación sea inmediata, por lo que se estima que el área de influencia será puntual (EX = 1).

En caso de contacto entre al agua residual y el acuífero la contaminación sería inmediata (MO = 4), sin embargo, la persistencia durará menos de un año por lo que se califica como fugaz (PE = 1). El efecto será reversible y recuperable de manera natural en el corto plazo ya que el volumen de aguas residuales se diluirá en el volumen del acuífero (RV = 1), sin necesidad de aplicar medidas de saneamiento ambiental (MC = 1).

No se considera un impacto sinérgico (SI = 1), ni acumulable (AC = 1) pues no se anticipa el incremento progresivo de la manifestación del efecto toda vez que no persistirá de forma continuada o reiterada la acción que lo genera. Tampoco hay una relación de causa-efecto directa de este impacto potencial con la operación del hotel (EF = 1), ya que su ocurrencia sería accidental o fortuita (PR = 1).

Con base en lo anterior, se estima que el valor de importancia de este impacto de naturaleza negativa es de - 16 como se muestra en la siguiente ecuación:

$$I = \pm (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$
$$I = - (3 (1) + 2 (1) + 4 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1) = - 16.$$

- *Aumento en la cobertura vegetal y colonización de fauna*

En el proyecto se consideran acciones de reforestación en una superficie de 266.44 m² con vegetación costera y el enriquecimiento de una superficie de 80.33 m² de áreas ajardinadas existentes; también se propone la reforestación de una superficie de 1,000.00

m² con vegetación de mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*), dentro de Área Natural Protegida denominada Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam. Con esta medida contribuirá al aumento de la cobertura de manglar de forma natural y a garantizar su funcionalidad ecológica., Las que se emplearán especies propias de matorral costero y de vegetación de manglar provenientes de viveros y UMA's autorizadas. Estas actividades se realizarán en áreas sin cobertura vegetal con el fin de mejorar sus condiciones y constituyan hábitats para la fauna.

Este impacto se llevará directamente en las áreas libres con suelo arenoso (E=4) y tendrá una extensión puntual (Ex=1), dado, se propone como medida de compensación la reforestación de una superficie de 266.44 m² con vegetación costera y el enriquecimiento de una superficie de 80.33 m² de áreas ajardinadas existentes; también se propone la reforestación de una superficie de 1,000.00 m² con vegetación de mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*), dentro de Área Natural Protegida denominada Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam. Con esta medida contribuirá al aumento de la cobertura de manglar de forma natural y a garantizar su funcionalidad ecológica., por lo que su intensidad será baja (In=1).

Las actividades de reforestación se realizarán utilizando especies propias de la vegetación de matorral costero y de vegetación de manglar ser utilizadas por la fauna, lo cual contribuirá a mejorar las condiciones del predio, por lo que se considera un sinergismo moderado (S=2), aunque si se considera un impacto acumulativo (A=4), ya que se sumará a las áreas con vegetación dentro del sistema ambiental.

Las actividades de reforestación se llevarán a cabo una vez que se autorice la operación del proyecto, pero su efecto permanecerá con el tiempo (Pe=4). Debido a que sólo se llevarán a cabo en una ocasión se considera un impacto irregular o discontinuo (Pr = 1). Este impacto se considera como irreversible por medios naturales (Rv=4) y recuperable (Rc=4), en caso que se requiera aplicar medidas.

Por lo anterior el impacto adquiere un valor de importancia de +32 que lo refiere a la categoría de impactos moderado, tal como se observa en la siguiente ecuación:

$$I = \pm (3In + 2Ex + Mo + Pe + Rv + Rc + E + S + A + Pr)$$
$$I = \pm [3 (1) + 2 (1) + 4 + 4+4+4+4+2 +4 + 1]$$
$$I = +32$$

- *Cambios en la abundancia de fauna terrestre por la presencia de personas*

El predio de interés presenta un estado de conservación bajo, ya que solo posee las instalaciones del hotel, áreas ajardinadas y zonas sin vegetación.

Conforme a lo anterior, en el predio solo se registró la presencia de aves, las cuales utilizan el predio como sitio de paso. También se registraron ejemplares de iguana rayada (*Ctenosaura similis*), las cuales están adaptadas a condiciones de perturbación.

Las actividades que se proponen no implican la remoción de la vegetación, sin embargo, si se consideran cambios en la abundancia de fauna por la presencia de personas, por lo que se trata de un impacto indirecto ($E=1$). La manifestación del impacto será inmediata ($M_o = 4$), una vez que se reinicien la operación de las obras. Se considera de extensión puntual ($E_x=1$) y de intensidad baja ($I_n=1$), ya que este impacto se ha producido desde que fue construido el hotel y solo comprenderá la superficie del predio, que representa el 0.0938% del sistema ambiental, que se considera mínimo.

Las actividades del proyecto solo provocarán el desplazamiento de la fauna, la cual puede ocupar las áreas con vegetación de los predios aledaños, por lo que no se consideran efectos sinérgicos por esta causa ($S=1$), aunque se considera como un impacto acumulativo ($A=4$), ya que se sumará a los predios que provocan esta actividad y tendrá un efecto permanente ($P_e=4$).

Por otra parte, este impacto se considera como reversible a mediano plazo, ya que se prevé que regrese la fauna tolerante a la presencia humana ($R_v=2$). También será continuo ($P_r = 4$), aunque es recuperable en el mediano plazo ($R_c =2$), ya que se prevé que la fauna regrese por sus propios medios al sitio.

Por lo anterior el impacto adquiere un valor de importancia de -27 que lo refiere a la categoría de impactos moderados, tal como se observa en la siguiente ecuación:

$$I = \pm (3I_n + 2E_x + M_o + P_e + R_v + R_c + E + S + A + P_r)$$

$$I = \pm [3 (1) + 2 (1) + 4 + 4 + 2 + 2+1 + 1 + 4 + 4]$$

$$I = - 27$$

- *Modificación del paisaje durante las actividades de mantenimiento.*

En relación con el impacto de modificación del paisaje, éste se verá modificado de manera negativa durante las actividades de mantenimiento de los edificios, lo cual podría ser visible para los observadores que transitan por la zona. El predio es muy visible para los turistas y usuarios, ya que solo posee áreas ajardinadas y sin vegetación y colinda con una vialidad.

Este impacto tendrá un efecto directo (E=4) y se producirá cuando se lleven a cabo las actividades de mantenimiento (Mo=4), sin embargo, su intensidad será baja (In=1) y su extensión será puntual, ya que solo se llevará a cabo en los edificios e instalaciones que lo requieran.

Las actividades se llevarán a cabo realizando en todo momento un manejo adecuado de los residuos y manteniendo el mayor orden posible para evitar dar un mal aspecto al hotel.

Este impacto tendrá un efecto permanente (Pe=4) ya que se realizará a lo largo de la vida útil del proyecto y el efecto es reversible ya que se recuperará cuando cesen las actividades de mantenimiento (Rv=1) y recuperable (Rc=1).

Se trata de un impacto simple, dado que no es sinérgico con otros impactos (S=1), y tampoco acumulativo (A=1), y solo ocurrirá de manera periódica, por lo que este impacto será irregular o discontinuo (Pr=1).

El valor de importancia estimado para la modificación al paisaje es de -19, se trata de un impacto adverso compatible.

$$I = \pm (3I_n + 2E_x + M_o + P_e + R_v + R_c + E + S + A + P_r)$$
$$I = \pm (3(1) + 2(1) + 4 + 4 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1)$$
$$I = -19$$

- *Exposición a personas a riesgos de salud*

El personal que participe en la operación del proyecto estará expuesto a accidentes que pueden poner en riesgo su salud durante las actividades de mantenimiento de las instalaciones del hotel.

Este impacto es de tipo indirecto ($E=1$), ya que depende de las medidas de seguridad que se tomen para realizar cada actividad, y será de extensión puntual ($Ex=1$), dado que se llevará a cabo en el sitio del proyecto y de intensidad baja ($In=1$). La manifestación de este impacto puede ocurrir hasta un año después de que inicie la operación del proyecto, por lo que califica como a mediano plazo ($Mo=2$).

Este impacto tendrá un efecto temporal ($Pe=2$) si se aplican medidas preventivas para prevenirlo o en su caso una vez manifestado se establecen medidas correctivas para erradicarlo, por lo que su reversibilidad también sería a mediano plazo ($Rv=2$).

La acumulación es simple ($A=1$) pues se vigilará que no sea progresivo al paso del tiempo, y periódico ($Pr=2$), pues estará latente su posible manifestación durante toda la etapa operativa.

El impacto puede ser recuperable ($Rc=4$), con la aplicación de medidas, proporcionando al personal adecuados elementos de seguridad (guantes de carnaza, botas, gorras, máscara contra el polvo, entre otros).

El valor de importancia estimado para la exposición a riesgos de salud es de -20, se trata de un impacto adverso compatible.

$$\begin{aligned} I &= \pm (3In + 2Ex + Mo + Pe + Rv + Rc + E + S + A + Pr) \\ I &= \pm (3(1) + 2(1) + 2 + 2 + 2 + 4 + 1 + 1 + 1 + 2) \\ I &= -20 \end{aligned}$$

- *Generación de empleos y beneficios a la economía local por adquisición de insumos, , etc*

La economía de la zona se verá impactada de manera positiva ya que generará empleos permanentes para los habitantes de la región durante las actividades de operación del proyecto. Asimismo, se impactará la economía local por la adquisición de insumos para el hotel.

Este impacto tiene un efecto directo ($E=4$), ya que se generarán empleos y se adquirirá insumos para el proyecto ($Mo=4$), y tendrá una extensión puntual ($Ex=1$), dado que solo se realizarán en el predio, por lo que su intensidad será baja ($In=1$).

Los efectos sobre la economía serán locales por el tamaño del proyecto y no tendrá efectos sinérgicos ($S=1$), aunque si se considera un impacto acumulativo ($A=4$), ya que se sumará a los proyectos en operación.

La adquisición de insumos por las actividades del proyecto permanecerá con el tiempo ($Pe=4$) y se llevarán a cabo de manera continua ($Pr = 4$). Este impacto se considera como irreversible por medios naturales ($Rv=1$) y recuperable ($Rc=4$), en caso que se requiera aplicar medidas.

Por lo anterior el impacto adquiere un valor de importancia de +31 que lo refiere a la categoría de impactos moderados, tal como se observa en la siguiente ecuación:

$$I = \pm (3In + 2Ex + Mo + Pe + Rv + Rc + E + S + A + Pr)$$

$$I = \pm [3 (1) + 2 (1) + 4 + 4 + 1 + 4 + 4 + 1 + 4 + 4]$$

$$I = +31$$

V.4.3 MATRIZ DE VALORACIÓN

La matriz de valoración de la importancia de los impactos identificados como potenciales a ocurrir durante la operación del "HOTEL PALAPAS DEL SOL", se muestra en la tabla siguiente. En las dos primeras columnas de dicha matriz se presenta la tipología y los criterios de evaluación. De igual manera en los últimos renglones se presenta una escala de valores que permitirán calificar los impactos identificados, donde los valores inferiores o iguales a 25 son compatibles, aquellos que se encuentren entre 25 y 50 se consideran moderados, entre 50 y 75 severos y superiores a 75 deben considerarse críticos. Adicionalmente se incluye un renglón donde se determina la naturaleza del impacto, cuyos valores son positivos (+), negativos (-) o neutros (0).

De acuerdo con la matriz se determinaron seis impactos moderados, de los cuales dos son positivos y cuatro impactos compatibles que son negativos. Los otros cuatro impactos son compatibles.

Cuadro 29. Matriz de calificación de impactos potenciales. Para cada impacto ambiental potencial identificado se presenta la matriz de calificación de su importancia con base en la metodología propuesta por Conesa (1997).

Tipología de Impactos	Impactos ambientales observados	Operación									
		Cambios en la calidad del aire por emisiones a la atmósfera de gases derivados de la combustión y del tratamiento de aguas residuales, la generación de ruido	Demanda de agua potable y de energía eléctrica	Generación de residuos sólidos y afectación al sitio de disposición final	Generación de residuos peligrosos derivados de las actividades de mantenimiento.	Cambios en la calidad del agua por derrames accidentales de aguas residuales	Aumento en la cobertura vegetal y colonización de fauna	Cambios en la abundancia de fauna por la presencia de personas	Modificación del paisaje durante las actividades de mantenimiento	Exposición a personas a riesgos de salud	Generación de empleos y beneficios a la economía local por adquisición de insumos
INTENSIDAD In (Grado de Alteración)	Baja (1)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Media (2)										
	Alta (4)										
	Muy Alta (8)										
	Total (12)										
EXTENSIÓN Ex (Área de influencia)	Puntual (1)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Parcial (2)										
	Extremo (4)										
	Total (8)										
	Crítica (+4)										

HOTEL PALAPAS DEL SOL
HOLBOX HOTEL PALAPAS DEL SOL, S DE R.L. DE C.V.,

Tipología de Impactos	Impactos ambientales observados	Operación									
		Cambios en la calidad del aire por emisiones a la atmósfera de gases derivados de la combustión y del tratamiento de aguas residuales, la generación de ruido	Demanda de agua potable y de energía eléctrica	Generación de residuos sólidos y afectación al sitio de disposición final	Generación de residuos peligrosos derivados de las actividades de mantenimiento.	Cambios en la calidad del agua por derrames accidentales de aguas residuales	Aumento en la cobertura vegetal y colonización de fauna	Cambios en la abundancia de fauna por la presencia de personas	Modificación del paisaje durante las actividades de mantenimiento	Exposición a personas a riesgos de salud	Generación de empleos y beneficios a la economía local por adquisición de insumos
MOMENTO Mo (Plazo de Manifestación)	Largo Plazo (1)										
	Medio Plazo (2)									2	
	Corto Inmediato (4)	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
	Crítico (+4)										
PERSISTENCIA Pe (Permanencia del Efecto)	Fugaz (1)					1					
	Temporal (2)									2	
	Permanente (4)	4	4	4	4		4	4	4		4
REVERSIBILIDAD Rv (Retorno por Medios Naturales)	Corto Plazo (1)	1					1			1	1
	Medio Plazo (2)							2			
	Irreversible (4)		4	4	4		4			2	
	Inmediato (1)	1					1			1	
	Medio Plazo (2)										

HOTEL PALAPAS DEL SOL
HOLBOX HOTEL PALAPAS DEL SOL, S DE R.L. DE C.V.,

Tipología de Impactos	Impactos ambientales observados	Criterios de evaluación de los impactos	Operación									
			Cambios en la calidad del aire por emisiones a la atmósfera de gases derivados de la combustión y del tratamiento de aguas residuales, la generación de ruido	Demanda de agua potable y de energía eléctrica	Generación de residuos sólidos y afectación al sitio de disposición final	Generación de residuos peligrosos derivados de las actividades de mantenimiento.	Cambios en la calidad del agua por derrames accidentales de aguas residuales	Aumento en la cobertura vegetal y colonización de fauna	Cambios en la abundancia de fauna por la presencia de personas	Modificación del paisaje durante las actividades de mantenimiento	Exposición a personas a riesgos de salud	Generación de empleos y beneficios a la economía local por adquisición de insumos
RECUPERABILIDAD (Reconstrucción por Medios Humanos)	Rc	Mitigable (4)		4	4				4		4	4
		Irrecuperable (8)				8						
EFECTO (Relación causa-efecto)	E	Indirecto (1)				1	1		1	1	1	
		Directo (4)	4	4	4			4				4
SINERGIA (Interrelación de acciones y/o efectos)	S	Simple (1)	1	1		1	1		1	1	1	1
		Sinérgico (2)			2			2				
		Muy Sinérgico (4)										
ACUMULACIÓN (Incremento progresivo)	A	Simple (1)	1					1			1	1
		Acumulativo (4)		4	4	4		4	4			4
PERIODICIDAD (Regularidad de Manifestación)	Pr	Irregular, discontinuo (1)	1					1			1	
		Periódico (2)				2					2	

HOTEL PALAPAS DEL SOL
HOLBOX HOTEL PALAPAS DEL SOL, S DE R.L. DE C.V.,

Tipología de Impactos		Impactos ambientales observados	Criterios de evaluación de los impactos	Operación										
				Cambios en la calidad del aire por emisiones a la atmósfera de gases derivados de la combustión y del tratamiento de aguas residuales, la generación de ruido	Demanda de agua potable y de energía eléctrica	Generación de residuos sólidos y afectación al sitio de disposición final	Generación de residuos peligrosos derivados de las actividades de mantenimiento.	Cambios en la calidad del agua por derrames accidentales de aguas residuales	Aumento en la cobertura vegetal y colonización de fauna	Cambios en la abundancia de fauna por la presencia de personas	Modificación del paisaje durante las actividades de mantenimiento	Exposición a personas a riesgos de salud	Generación de empleos y beneficios a la economía local por adquisición de insumos	
		Continuo (4)			4	4			4	4				4
IMPORTANCIA		$I = \pm$		19	31	35	33	16	32	27	19	20		31
NATURALEZA		pos (+) neg (-) neutro (0)		-	-	-	-	-	+	-	-	-		+
Característica	Ambiental crítico > 75													
	Ambiental Severo 51-75													
	Ambiental Moderado 26-50				X	X	X		X	X				X
	Ambiental Compatible o irrelevante < 25		X					X			X	X		

V.5 IMPACTOS RESIDUALES

Estos impactos son los que persisten después de la aplicación de medidas de mitigación. A continuación, se identifican los impactos recuperables (aquellos que con la aplicación de medidas de mitigación por parte del promovente podrán recuperar en la medida de lo posible sus condiciones originales) y los irrecuperables (aquellos que aún y con la aplicación de medidas de mitigación el impacto seguirá presente por lo que deberán aplicarse medidas de compensación). Estos últimos son considerados como impactos residuales puesto que aun y con la aplicación de medidas de mitigación, permanecerán sus efectos.

Cuadro 30. Capacidad de recuperación de los impactos.

Impacto	Recuperabilidad	
	Recuperable	Irrecuperable
Demanda de agua y energía	*	
Generación de residuos sólidos y afectación al sitio de disposición final	*	
Generación de residuos peligrosos		*

De acuerdo con el cuadro previo se identificaron tres impactos residuales que corresponden a la demanda de energía eléctrica y agua, así como la generación de residuos sólidos y afectación al sitio de disposición final y la generación de residuos peligrosos.

En cuanto al impacto sobre la demanda de energía eléctrica y agua, se consideró como residual y tendrá posibilidad de recuperarse ya que se reducirán los consumos de estos recursos mediante buenas prácticas ambientales y el uso de aparatos energéticamente más eficientes y ahorradores de agua.

Con respecto al impacto sobre la generación de residuos sólidos y afectación al sitio de disposición final, también se considera como recuperable ya que se pretende separar los residuos que sean reciclables para reducir los volúmenes de generación y que lleguen al sitio de disposición final.

En cuanto a la generación de residuos peligrosos por actividades de mantenimiento, se considera como irrecuperable ya que se espera generar solo un bajo volumen de estos, derivado del uso de solventes y pintura, que ocurrirá de manera periódica. Estos serán entregados a una empresa autorizada en su manejo, quien se encargará de su disposición final en un sitio controlado.

CAPÍTULO VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

A partir de los criterios, lineamientos y reglas establecidos en los diferentes instrumentos normativos que se han tomado en consideración en el Capítulo III aun cuando estos no aplican al proyecto por , principalmente de las reglas operativas del Programa de Manejo del Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam y del Decreto por el cual se crea el Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam, así como del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe; la descripción de las condiciones ambientales del Sistema Ambiental y del predio descritas en el Capítulo IV y la identificación, descripción y valoración de impactos ambientales descritas en el Capítulo V del presente MIA-P; en este capítulo se describirán una serie de medidas de prevención, mitigación, y compensación, las cuales están orientadas a reducir los impactos ambientales identificados en el capítulo anterior.

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

A partir de los criterios, lineamientos y reglas establecidos en los diferentes instrumentos normativos valorados en el capítulo III de la MIA-P del proyecto, se ha determinado la implementación y ejecución de los siguientes programas:

1. Programa Integral de Manejo de Residuos Sólidos y Líquidos
2. Programa de Manejo de Fauna.
3. Programa de Reforestación.
4. Programa de Manejo de Manglar.

Independientemente de las acciones establecidas en los programas antes referidos, a continuación, se presentan medidas especifica por factor evaluado.

VI.1 MEDIDAS ESPECIFICAS

Las medidas específicas que se proponen en este apartado, están clasificadas conforme a los factores ambientales evaluados en el Capítulo 5 de la presente MIA-P, y están dirigidas a las actividades de operación y mantenimiento del Hotel.

VI.1.1 Atmósfera

Como se ha señalado en el Capítulo 2 de la presente MIA-P. En la operación del Hotel se utiliza Gas LP, mismo que se limita a las actividades de preparación de alimentos, secado de blanco y lencería, así como para abastecer boiler de las habitaciones del Hotel. De acuerdo con punto **4.8 de** la Norma Oficial Mexicana NOM-85-SEMARNAT-2011, el **Hotel no cuenta con Equipos de combustión de calentamiento indirecto; por lo que en el hotel no se realizan emisiones a la atmosfera contemplada y reguladas por la NOM-85-SEMARNAT-2011.**

No obstante, en la operación se generan otras fuentes de emisiones como son el ruido y la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales: se aplicarán las siguientes medidas.

- Queda prohibido de cualquier aparato de sonido dentro del hotel.
- A efecto de determinar la generación de decibeles en el hotel, se realizarán las mediciones conforme a lo señalado en la Norma Oficial Mexicana NOM-081-ECOL-1994 y la Norma Oficial Mexicana NOM-011-STPS-2001.
- Los residuos orgánicos no se almacenarán por más de 2 días a efecto de generar malos olores.
- Una vez que se habilite la red de drenaje. Se clausurará la planta de tratamiento e efecto de no generar emisiones de olores.

VI.1.2 Agua.

Actualmente en la operación del hotel, el agua utilizada para la operación de la misma, proviene de la red de agua potable suministrada por CAPA, que de manera específica se destina para los baños de las habitaciones, baños comunes, área de cocina y alberca. En este tenor, las medidas que se proponen, esta orientadas específicamente a la optimización y manejo adecuado del recurso. Tanto en las áreas operativas del hotel como en las habitaciones.

- Se implementarán políticas de ahorro de agua dirigidas a los huéspedes y empleados del Hotel, lo que implicara el uso de equipos ahorradores, promoción de un uso responsable, y reutilización del agua.
- Se fomentará mediante trípticos colocado en las habitaciones la reutilización de toallas y sabanas a efecto de minimizar el uso de agua en el lavado de blancos.
- En las áreas comunes del Hotel se colocarán letreros promoviendo el cuidado del recurso agua.
- Se colocarán la infraestructura para la captación de agua de lluvia; previo a los trabajos de saneamiento de dichas instalaciones.
- Se canalizarán adecuadamente las aguas residuales hacia el drenaje municipal y se revisarán constantemente las tuberías para evitar fugas que puedan causar contaminación al manto freático.
- Se realizarán actividades para el mantenimiento constante de las tuberías del drenaje sanitario.
- Para el mantenimiento de las albercas se utilizarán sistemas de limpieza que incluyan la aplicación de hipoclorito de sodio que mantendrán el agua debidamente desinfectada, lo que ayudará a minimizar el gasto de la misma.
- En las labores de mantenimiento de las jardineras se utilizarán productos biodegradables y sustancias autorizadas por la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas (CICOPLAFEST).

Se propone el diseño de un Programa Integral para el Manejo, optimización y aprovechamiento del agua, mismo que será presentado a esta Secretaría una vez que emita la autorización de impacto ambiental correspondiente, por lo que se solicita este sea condicionado. Este Programa establecerá acciones y mecanismos para la reutilización de las aguas grises y jabonosas, así como las aguas tratadas; también contemplará la colocación de infraestructura para la captación de agua pluvial, así como la sustitución de equipos ahorradores de agua y políticas para el manejo adecuado del vital líquido.

VI.1.3 Suelo:

La medida propuesta para atenuar los impactos ambientales que se pudieran generar en la operación del Hotel para este factor, están enfocadas principalmente en el manejo de los residuos sólidos urbanos, manejo de aguas residuales y manejo de sustancias contaminantes

- Se aplicarán las acciones y estrategias propuestas en el Programa de Manejo de Residuos Anexo a la presente MIA-P.

- Se realizarán las contribuciones municipales para garantizar el servicio de recolección en la Isla.
- Los residuos sólidos reciclables serán entregados ante empresas acreditadas por las autoridades competentes para su recolección, transporte y disposición final.
- Los Aceites vegetales Usados y Lodos provenientes del y mantenimiento del drenaje interno del hotel, serán entregados ante empresas acreditadas por las autoridades competentes para su recolección, transporte y disposición final.
- Se deberá habilitar un área para el acopio de residuos peligrosos que se generen durante la operación y mantenimiento del Hotel, mismos que serán entregados ante una empresa acreditada por la SEMARNAT para su recolección, transporte y disposición final.
- Se realizarán inspecciones periódicas a las instalaciones hidrosanitarias para detectar fugas.
- Se realizará la reparación de las instalaciones que presenten derrames.
- Las sustancias químicas se dispondrán en sitios adecuados para evitar derrames.
- Entregar a empresa autorizadas por SEMAQROO, los residuos sólidos urbanos y de manejo especial.
- Se habilitará un compostero para el manejo de los residuos orgánicos tales como cascaras de frutas y verduras. La composta será utilizada en las actividades de mantenimiento de las áreas verdes del hotel.

VI.1.4 Flora

Las áreas verdes del hotel están conformadas principalmente por especies propia de matorral costero y algunas ornamentales; entre las especies nativas destacan la uva de mar (*Coccoloba uvifera*), lirio de playa (*Hymenocallis litoralis*), suriana (*Suriana marítima*) Arbusto de playa (*Scaevola taccada*), palma de coco (*Cocos nucifera*) siendo esta la de mayor frecuencia; también destaca la presencia de la Palma Chit (*Thrinax radiata*) y mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*), estas dos últimas especies se encuentran en alguna de las categorías de riesgo la Lista de la Norma Oficial Mexicana NON-059-SEMARNAT-2010. Entre las especies ornamentales, se destaca el maguey morado (*Tradescantia spathacea*), la buganvilia (*Bougainvillea spectabilis*), Plátano (*Musa paradisiaca*), papaya (*Carica papaya*) platanillo (*Heliconia psittacorum*) Dracena morada (*Dracena sp*).

Por otra parte, se tiene la presencia del pino de mar (*Casuarina equisetiformis*), especie que acuerdo a la CONABIO corresponde a una especie invasora.

En este sentido las medidas propuestas en este apartado están orientadas al cuidado de las especies nativas y a la erradicación de especies invasoras y al uso de especies nativas en las actividades de mantenimiento de las áreas ajardinadas del hotel.

- Se realizan las acciones de reforestación de las áreas ajardinadas del hotel, conforme a las acciones propuestas en el Programa de Reforestación Anexo a la presente MIA-P.
- Se colocarán letrero fomentado el cuidado de las áreas verdes del proyecto.
- Se deberán de erradicar a la especie pino de mar (*Casuarina equisetiformis*), considerando que de acuerdo con la CONABIO corresponde a una especie invasora.
- No se permitirá la introducción de flora exótica catalogada como invasora de acuerdo con la CONABIO.
- En las actividades de mantenimiento de las áreas verdes de se promoverá el uso de especies nativas principalmente las de matorral costero.
- Se realizarán periódicamente actividades de educación ambiental dirigidas a los huéspedes y empleados, con el propósito de proteger a las distintas especies de flora y fauna.
- Se fomentará el uso de fertilizando orgánicos.
- No se realizarán fumigaciones con químicos no avalados por la CICOPRAFEST.

VI.1.5 Fauna

Durante la caracterización ambiental del proyecto se observaron que las aves predominan en la zona, de tal manera que, cerca del predio fueron documentadas algunas especies Gaviota (*Larus argentatus*) y Cenzontle tropical (*Mimus gilvus*). Cabe mencionar que no se encontraron mamíferos, pero si se pudo documentar la huella de un mamífero Tejón o Coatí (*Nasua narica*). En cuanto a reptiles en las inmediaciones del predio se tiene el registro de especies como la iguana gris (*Ctenosaura similis*) especie incluida en la categoría de riesgo la Lista de la Norma Oficial Mexicana NON-059-SEMARNAT-2010

Considerando la posible incidencia de especies en la categoría de riesgo la Lista de la Norma Oficial Mexicana NON-059-SEMARNAT-2010, las medidas que se proponen están en caminadas principalmente a su protección.

- Se aplicarán las acciones establecidas en el Programa de Manejo de Fauna anexo a la presente MIA-P.
- Se realizarán periódicamente actividades de educación ambiental dirigidas a los huéspedes y empleados, con el propósito de proteger a las distintas especies de flora y fauna.

- Se eliminará constantemente la basura en las instalaciones y jardineras para evitar la proliferación de la fauna nociva.
- Se colocarán letreros que indiquen a los usuarios la importancia de no alimentar a la fauna.
- Se recomienda colocar letreros informativos y de protección a la fauna incidente en el predio y área aledañas
- Los contenedores de residuos serán vaciados diariamente para evitar la proliferación de fauna nociva y los residuos serán llevados a donde lo indique la autoridad competente.
- Se mantendrá un programa sistemático de limpieza, en todas las áreas del proyecto y las aledañas al mismo.
- Para proteger las poblaciones de fauna no se permitirá alimentar a los individuos observados. Lo anterior tiene la finalidad de evitar que se genere dependencia entre estos animales y el hombre, así como prevenir la proliferación de fauna oportunista.
- No se realizarán fumigaciones con químicos no avalados por la CICOPALAFEST.
- Se implementará el Programa de Manejo de Residuos para realizar un manejo adecuado.

VI.1.6 Paisaje natural

Las medidas propuestas en este apartado están orientadas a mantener una armónica de las instalaciones del hotel con los elementos naturales y arquitectónicos-infraestructura presentes en el Sistema Ambiental definido para el proyecto.

- Se realizarán las acciones de reforestación y enriquecimiento de las áreas verdes del proyecto.
- Se llevarán a cabo actividades de limpieza diariamente dentro del predio y en las áreas inmediatas a éste.
- Se realizarán las actividades de mantenimiento correctivo y preventivo en las instalaciones del hotel, a efecto de que se mantenga una armónica con el entorno.

VI.1.7 Población

Durante la etapa de operación es menos probable que ocurran impactos a la salud humana. Sin embargo, el predio se encuentra en un área de riesgo potencial por la presencia de tormentas tropicales y huracanes que año con año inciden en la zona norte del Estado de Quintana Roo, por lo que de no llevarse a cabo las medidas adecuadas puede resultar riesgoso.

- En caso de la presencia de algún huracán o tormenta tropical que pudiera poner en riesgo la vida del personal y usuarios, éste deberá ser evacuado por lo menos un día antes de la llegada del fenómeno natural, y se seguirán todas las disposiciones del personal de protección civil.
- En caso de la presencia de algún huracán o tormenta tropical, todo el material que pudiera convertirse en un proyectil por causa de los vientos deberá ser colocado en un área segura.
- Todo el personal tendrá el equipo de seguridad necesario según lo requiera para evitar accidentes.

VI.1.8 Infraestructura

Como se ha mencionado con anterioridad, el hotel cuenta con la infraestructura básica y de servicios para su operación; el suministro de energía eléctrica corre a cargo de la Comisión Federal de Electricidad (CFE), mientras que el suministro de agua potable es dotada por la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Estado de Quintana Roo (CAPA), las aguas residuales que se generan en la operación del hotel, son canalizada a una red interna para su tratamiento en una PTAR, no obstante, en la actualidad CAPA ha realizado los trabajos para instalar la red de drenaje municipal, por lo que una vez que esta se encuentre en funcionamiento, las aguas residuales serán canalizada a esta red. En cuanto al manejo de residuos, estos son entregados al servicio de recolección municipal y dispuesto en el relleno sanitario del municipio de Lázaro Cárdenas.

- Una vez que la red de drenaje municipal se encuentre en funcionamiento, se realizaran las conexiones necesarias para canalizar las aguas residuales del hotel a la red de drenaje.
- Se fomentará la captación de agua pluvial para su uso en la operación del hotel.
- Se supervisará periódicamente, que instalaciones hidráulicas y sanitarias del hotel se mantengan en óptimas condiciones de funcionamiento libre de fugas.
- En caso de detectarse alguna fuga, esta deberá ser reparada lo más pronto posible.
- Se colocarán carteles alusivos al cuidado del agua en áreas comunes, con la finalidad de concientizar a los usuarios sobre la importancia de cuidar este vital recurso.
- Se fomentará el uso de equipos electrónicos ahorradores de energía eléctrica y agua con el fin de reducir su consumo.
- Se aplicarán las medidas propuestas en el Programa de Manejo de Residuos anexo a la presente MIA-P.

VI.1.9 Economía

La operación del Hotel Palapas del Sol, implica el pago derecho por el uso de servicios como energía, agua potable, drenaje, telefonía; así como aportaciones a los diferentes órdenes de gobierno por el pago de impuestos, como el caso impuesto predial, licencias por venta de bebidas y alimentos, servicio de recolección de residuos, impuestos al valor agregado, impuestos sobre nómina, Impuestos sobre la Renta, Impuestos por servicios de hospedaje; además mantiene estrecha relación con comerciante por la adquisición de productos y alimentos necesarios para la prestación del servicio de hotelería.

Todo lo anterior, permite contribuir a la economía local y a las recaudaciones gubernamentales.

VI.2 MEDIDA DE COMPENSACIÓN AMBIENTAL

Como se ha señalado en el Capítulo 3 de la presente MIA-P en apartado de vinculación con la Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003, el proyecto no cumple con los numerales 4.14 y 4.16 relativos a la distancia mínima de 100 m con respecto al límite de la vegetación del humedal, por lo que se presentan a continuación medidas de compensación en beneficio de los humedales, misma que se sustenta conforme a señalado en el 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 publicado en el Diario Oficial de la Federación el 07 de mayo de 2014, y que de menara especifica señala lo siguiente:

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."

En tenor de lo anterior, se propone realizará las acciones de reforestación de una superficie de 1,000.00 m² con vegetación de mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*), dentro de Área Natural Protegida denominada Área de Protección de Flora y Fauna Yum

Balam. Con esta medida de contribuirá al aumento de la cobertura de manglar de forma natural y a garantizar su funcionalidad ecológica.

La propuesta será presentada ante la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas a efectos de que esta determine la superficie dentro del área donde se realizaran las actividades de reforestación.

Esta propuesta constituye una medida de compensación que se ajusta lo que establece la especificación 4.3 y cumple con especificación 4.43 de la Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003; por el simple hecho de ubicarse en un espacio geográfico distinto al directamente involucrado por las actividades del proyecto; con las acciones propuesta se busca incrementar las superficies de manglar del ANP, con lo que se contribuye a mantener la funcionalidad ecológica del manglar. También se incrementan las áreas para el refugio y reproducción de la fauna.

Las acciones de la medida de compensación se realizarán conforme al Programa de Manejo de Manglar anexo a la presente MIA-P, mismo que se presenta para la valoración de esta autoridad.

VI.3 SUPERVISIÓN AMBIENTAL

Con la implementación de Supervisión Ambiental de verificará el éxito y la viabilidad de las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas para el proyecto, así como aquellas medidas que la autoridad evaluadora ordene en la resolución correspondiente. Es una estrategia de aplicación cotidiana que verifica la aplicación de los controles que evitan o minimizan posibles emisiones, derrames y escurrimientos que pudieran afectar el aire, el suelo o el agua; verifica el adecuado manejo de residuos sólidos urbanos, de manejo especial y de residuos peligroso; y se encarga de la vigilancia y registro de la oportuna aplicación de las medidas de prevención, mitigación y corrección de impactos ambientales y del cumplimiento a los términos y condicionantes que imponga la autoridad al desarrollo de las obras proyectadas.

Ésta se realizará de forma permanente en la etapa de preparación del sitio y construcción del proyecto, la cual estará a cargo de un técnico debidamente capacitado y con la debida experiencia en el proceso de inspección o auditoría ambiental, quién realizará un recorrido en proyecto, verificando que las obras y actividades se realicen en apego a lo autorizado, sin generar impacto ambiental significativo, contaminación ambiental o daño grave a los ecosistemas que no se encuentren autorizados. Esta persona tendrá la capacidad de tomar decisiones importantes para detener cualquier actividad que este

causando algún impacto ambiental no previsto, así como ordenar la aplicación de las medidas correctivas necesarias para el saneamiento de las áreas afectadas.

Los resultados de la aplicación de las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas para el proyecto, serán reportados en los Informes de cumplimiento de términos y condicionantes que se presentarán ante la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente y Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales en el Estado de Quintana Roo quienes validarán los resultados obtenidos de la aplicación de las medidas impuestas.

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

Una vez que en los capítulos anteriores se han detallado las actividades y la forma en la que éstas influirán en el sistema tanto en las inmediaciones del proyecto como del Sistema Ambiental en el presente capítulo se analiza la interacción final que tendrá el proyecto con los recursos y procesos biológicos de manera específica en la etapa de operación y mantenimiento del proyecto durante la vida útil del proyecto.

La presente MIA-P obedece al proceso de regularización de las actividades de operación y mantenimiento ordenada en Resolución Administrativa Número 0142/2018 emitida por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) Delegación Federal en el Estado de Quintana Roo de fecha 09 de agosto de 2018, dictado en autos del expediente administrativo número PFFA/29.3/2C.27.5/0071-18.

VII.1 ANALISIS DE LOS ESCENARIOS DEL SISTEMA AMBIENTAL Y DEL PREDIO

De acuerdo al análisis retrospectivo a partir de imágenes satelitales obtenidas del Google Earth Pro versión libre del año de 1984 hasta 2017; el Sistema Ambiental ha presentado un acelerado crecimiento derivado de los desarrollos turísticos que se han asentado en la isla de Hol-box. Por otra parte, en la zona oeste del SA, se observa un crecimiento de la isla "Terrenos ganados al mar", derivada del acarreo y depósito de sedimentos, estos "terrenos ganados al mar", se ha ido colonizando con especies de vegetación propias de la región entre las que sobresalen elementos de matorral costero y vegetación de manglar.

Como se puede observar en las siguientes imágenes, en un periodo de poco más de 30 años la mancha urbana de Hol-box mantuvo un crecimiento exponencial, lo que se ha reflejado en la pérdida de vegetación natural, principalmente de vegetación de manglar, matorral costero y duna costera.

Este crecimiento de acuerdo a las tendencias turísticas y de acuerdo a las nuevas reglas administrativas que establece el Programa de Manejo del Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam para la zona Asentamiento Humano Holbox, denota un incremento en los próximos años de los desarrollos inmobiliarios hoteleros e infraestructura turística que deberán de ajustarse a las disposiciones, lineamientos y criterios aplicables vigentes.

Cabe señalar que el Programa de Manejo del Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam publicado en el Diario Oficial de la Federación el 5 de octubre de 2018, se establecen reglas para el manejo de las aguas residuales, abastecimiento de agua potable,

HOTEL PALAPAS DEL SOL
HOLBOX HOTEL PALAPAS DEL SOL, S DE R.L. DE C.V.,

abastecimiento de energía eléctrica, manejo de residuos sólidos, lo que genera un precepto para que los nuevos desarrollos turísticos cuenten con los mecanismos e infraestructura necesaria para la prestación de servicios turísticos, lo que propiciara que para los próximos años las áreas con potencial de aprovechamiento que no han sido intervenidas, serán desarrolladas.



Imagen Google Earth año 1984



Imagen Google Earth año 1994

HOTEL PALAPAS DEL SOL
HOLBOX HOTEL PALAPAS DEL SOL, S DE R.L. DE C.V.,



Imagen Google Earth año 2003



Imagen Google Earth año 2014

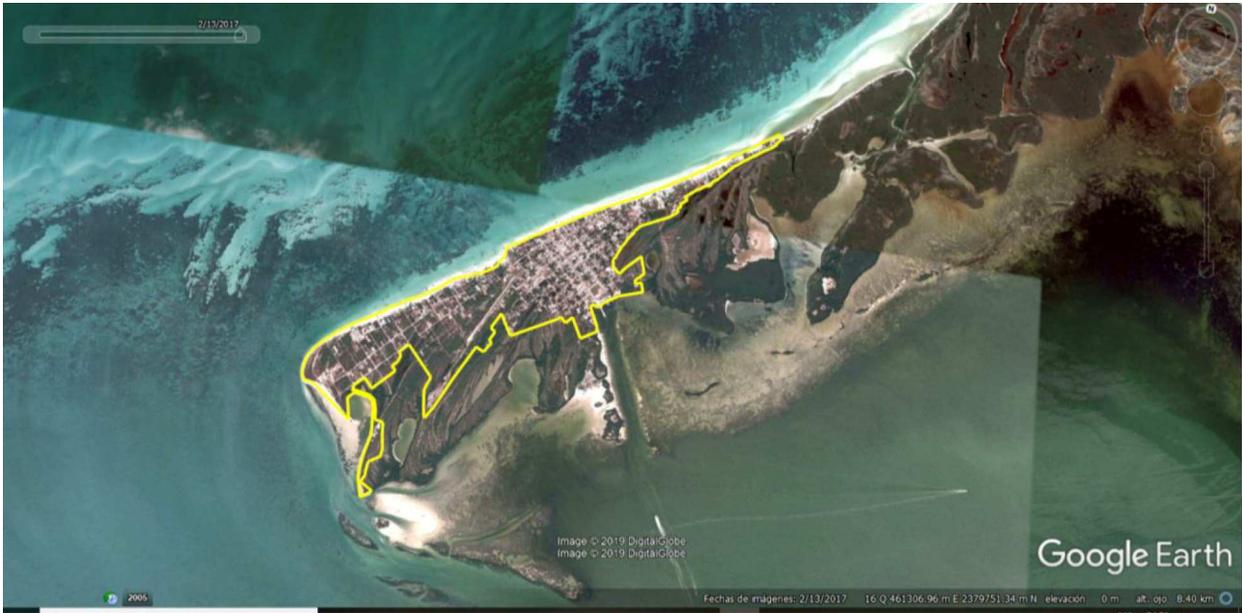


Imagen Google Earth año 2017

VII.2 DESCRIPCIÓN DE LOS POSIBLES ESCENARIOS

Con base en la información obtenida a partir del sistema ambiental, del análisis de impactos y de las medidas de mitigación, descritos en los capítulos IV, V y VI, respectivamente, se describen los posibles escenarios para el predio en particular, y para el sistema ambiental considerando:

- Escenario 1. Condición actual, es decir, con el proyecto en sus condiciones actuales.
- Escenario 2. Escenario sin la aplicación de medidas de prevención y mitigación.
- Escenario 3. Escenario con la aplicación de medidas de prevención y mitigación.

Escenario 1

Como se mencionó, sin el proyecto el predio y el SA se mantendría en condiciones originales; en el SA se continuarán realizando las actividades turísticas y se continuarán construyendo desarrollos inmobiliarios bajo los lineamientos de las reglas administrativas del Programa de Manejo del Área de Protección de Flora y Fauna Yum. Para el caso del HOTEL PALPAS DEL SOL este continuara brindando sus servicios de hotelería de mandando recurso y servicios como agua potable, energía eléctrica, drenaje (sistema de tratamiento de aguas residuales), servicios de recolección de residuos, telefonía, entre otros.

Escenario 2

La operación del HOTEL PALPAS DEL SOL, sin la implantación de las medidas de prevención, mitigación y compensación descritas en el capítulo VI de la presente MIA-P generaría los siguientes eventos:

- No se tomarían en cuenta los lineamientos de las reglas administrativas del Programa de Manejo del Área de Protección de Flora y Fauna Yum
- El proyecto no implementaría acciones para el cuidado y manejo adecuado de las especies de flora y fauna incluidas en alguna categoría de riesgo dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 registradas en el área de aprovechamiento, mediante la implementación del Programa de Manejo de Flora y Programa de Manejo de Fauna.
- No se realizarían las acciones de reforestación y enriquecimiento de las áreas ajardinadas del Hotel, ni la erradicación de especies invasoras como el pino de mar (*Casuarina equisetiformis*).
- No se realizarían las medidas de compensación que establece la NOM-022-SEMARNAT-2003, ni se aplicará el Programa de Manejo de Manglar.
- No se fortalecerían las acciones para la separación y manejo adecuado de los residuos sólidos urbanos conforme al Programa de Manejo de Residuos.
- No establecerían acciones para el manejo de acusado de los residuos peligrosos.
- La generación de radio continuaría sin ningún control y sin observar la Norma Oficial Mexicana NOM-011-STPS-2001
- No se implementarían políticas de ahorro de agua, ni se fomentaría el uso de equipos ahorradores.

Escenario 3

Una vez que la SEMARNAT emita la autorización de impacto ambiental para las actividades de operación y mantenimiento del HOTEL PALPAS DEL SOL, se condicionará al cumplimiento de las medidas de prevención, mitigación y compensación ambiental propuestas en el Capítulo VI de la presente MIA-P, además de las que esa autoridad considere necesarias., además, la SEMARNAT condicionará a la promovente a presentar informes de cumplimiento ambiental de la resolución, mismas que serán entregadas también a la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) la cual se encargará de verificar el cumplimiento de la autorización de impacto ambiental.

Las medidas descritas en el Capítulo VI de la presente MIA-P, incluye acciones que van encaminadas a aprovechamiento y atomización de agua, uso eficiente de energía eléctrica, mejoramiento en el tratamiento de aguas residuales atreves de la canalización de a la red de drenaje municipal una vez que este se encuentre en operación, además de

mejoramiento en el manejo integral de los residuos. Por otra parte, propone medidas y acciones para el manejo de acusado de la fauna incidente en el predio, mejoramiento de las áreas ajardinadas del proyecto y sobre todo la implementación de una medida de compensación ambiental a favor de los manglares en cumplimiento de los dispuesto en la Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003.

Todas estas acciones contribuirán a mejorar las condiciones ambientales de la zona del proyecto y de sistema ambiental, apegándose en lo posible a las reglas administrativas que establece el Programa de Manejo del Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam.

VII.3 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

El proyecto cuenta con la instrumentación necesaria para garantizar que los impactos por la operación del proyecto sean controlados, prevenidos y mitigados. Estos instrumentos se diseñaron con base en las necesidades propias del proyecto, a través de la instrumentación de diversas acciones, orientadas al cuidado del medio ambiente.

A partir de los criterios, lineamientos y reglas establecidos en los diferentes instrumentos normativos valorados en el capítulo III de la MIA-P del proyecto, se ha determinado la implementación y ejecución de los siguientes programas:

1. Programa Integral de Manejo de Residuos Sólidos y Líquidos
2. Programa de Manejo de Fauna.
3. Programa de Reforestación.
4. Programa de Manejo de Manglar.

Para verificar el cumplimiento de las medidas de prevención, compensación y mitigación propuestas en la MIA-P del proyecto, se realizará la supervisión ambiental del proyecto de forma permanente en la etapa de operación del proyecto, las cuales estarán a cargo de un técnico debidamente capacitado y con la debida experiencia en el proceso de inspección o auditoría ambiental, quién realizará un recorrido por las diferentes áreas del proyecto, verificando que las obras y actividades autorizadas se realizan sin generar impacto ambiental significativo, contaminación ambiental o daño grave a los ecosistemas; que se están aplicando adecuadamente las medidas de mitigación ambiental propuestas; y, en general, que las actividades ocurren sin menoscabo de la calidad del entorno. Esta persona tendrá la capacidad de tomar decisiones importantes para detener cualquier actividad que este causando algún impacto ambiental no previsto, así como ordenar la aplicación de las medidas correctivas necesarias para el saneamiento de las áreas afectadas.

CAPÍTULO VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN

VIII.1 VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE NORMATIVOS

En el capítulo III de la presente MIA-P, se realizó la vinculación del proyecto con los siguientes instrumentos de planeación, a efecto de atender los estatus, criterios, lineamientos que establecen:

- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA),
- Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental (REIA),
- Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.
- Decreto por el cual se crea el Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam, publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 6 de junio de 1994
- Resumen del Programa de Manejo del Área Natural Protegida con Categoría de Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 5 de octubre de 2018
- Normas Oficiales Mexicanas (NOM's).

Adicionalmente es necesario realizar la vinculación del proyecto con los siguientes instrumentos administrativos:

- Áreas naturales protegidas:
- Sitios RAMSAR
- Regiones hidrológicas prioritarias
- Regiones marinas prioritarias
- Regiones terrestres prioritarias
- Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS)

También, se realizó la vinculación con las Normas Oficiales Mexicanas siguientes...

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

NOM-085-SEMARNAT-2011. Contaminación atmosférica-Niveles máximos permisibles de emisión de los equipos de combustión de calentamiento indirecto y su medición.

VIII.2 CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL

El SA definido para el proyecto **HOTEL PALAPAS DEL SOL**, se determinó con base al criterio establecido en la Guía para la elaboración de la MIA para la presentación de la manifestación de impacto ambiental del sector turístico Modalidad: particular, misma que señala... *para el caso de obras y actividades en zona terrestre se podrá utilizar la regionalización establecida por las Unidades de Gestión Ambiental del ordenamiento ecológico (cuando exista para el sitio), la zonificación de usos de suelo cuando existe un plan o programa de desarrollo urbano o la zonificación establecida en un decreto de área natural protegida, microcuencas, topoformas, entre otros.* Considerando lo anterior, el predio actualmente se encuentra regulado por la Programa de Manejo del Área Natural Protegida con Categoría de Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam, ubicada en el Municipio de Lázaro Cárdenas, Quintana Roo, Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 5 de octubre de 2018, de manera específica se encuentra dentro de la Subzona de Asentamientos Humanos Holbox, misma que comprende una superficie total de 212.0833 hectáreas.

VIII.2.1 Medio físico

Para descripción del medio físico, se tomó en consideración literatura publicada por fuentes oficiales como el INEGI, CONABIO, CONANP, CONAFOR, SEMARNAT, Universidad Nacional Autónoma de México, (UNAM), Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR), Centro de Investigación Científica de Yucatán (CICY), así como los estudios emitidos por las autoridad Local y Estatal, además se realizó una revisión exhaustiva de artículos científicos, informes y estudios realizados para la zona.

También se realizaron consultas de los estudios ambientales que se han realizado en la zona, principalmente de Manifestación de Impacto Ambiental presentadas ante la SEMARNAT de proyecto como la *MIA-P. Casa Vacacional Holbox, MIA-P. Hotel Punta Holbox, MIA-P. Operación Tres Cabañas, MIA-R. Holbox Sunset, MIA-R Recuperación, estabilización y conservación integral de la línea de costa de una sección en la Isla Chica de Holbox, Quintana Roo*, los cuales han estudiado desde diferentes perspectivas parte o la totalidad del Sistema Ambiental (SA), en el que se encuentra inmerso el Proyecto **HOTEL PALAPAS DEL SOL**.

Adicionalmente se utilizaron la cartográfica publicada por el INEGI, CONABIO, CONANP, para la elaboración de las diferentes cartas temáticas presentadas en el Capítulo 4 de la presente MIA-P.

VIII.2.2 Medio biótico

Para la descripción de la vegetación y fauna presente en el Sistema Ambiental definido para el proyecto, se tomó de base la caracterización ambiental del Programa de Manejo del Área Natural Protegida con Categoría de Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam, ubicada en el Municipio de Lázaro Cárdenas, Quintana Roo, Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 5 de octubre de 2018 para la elaboración de los planos de vegetación y uso de suelo se tomó de referencia la serie V del INEGI; mientras que para la zonificación y mapa de del SA, se realizó a partir de un mosaico fotogramétrico construido con imágenes satelitales, obtenidas del programa SASPLANET versión 160707.9476 y así como con imágenes obtenidas del programa Google Earth Pro las cuales fueron georreferenciadas mediante ortofotos digitales adquiridas en el INEGI; se realizó la realización digital en el Programa Arcgis versión 10 mayor detalle con relación a la carta de vegetación y uso de suelo serie V del INEGI. Cabe señalar que la asignación de las unidades ambientales al mapa de uso de suelo y vegetación para el SA se reforzó con las visitas de campo. La vegetación y fauna del predio, se determinó en función la visita de campo con el cual se construyeron las listas de especies descritas en el presente MIA-P.

VIII.3 METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES

El resultado de la interacción entre las acciones del proyecto susceptibles de generar impactos y los elementos del ambiente susceptibles de recibirlos, generaron un total de 24 interacciones entre las actividades que podrían generar impactos sobre los factores del ambiente, de las cuales 16 son negativas y 8 son positivas.

La matriz de valoración de la importancia de los impactos identificados como potenciales a ocurrir durante la operación del “HOTEL PALAPAS DEL SOL”, se muestra en la tabla siguiente. En las dos primeras columnas de dicha matriz se presenta la tipología y los criterios de evaluación. De igual manera en los últimos renglones se presenta una escala de valores que permitirán calificar los impactos identificados, donde los valores inferiores o iguales a 25 son compatibles, aquellos que se encuentren entre 25 y 50 se consideran moderados, entre 50 y 75 severos y superiores a 75 deben considerarse críticos. Adicionalmente se incluye un renglón donde se determina la naturaleza del impacto, cuyos valores son positivos (+), negativos (-) o neutros (0).

Se identificaron tres impactos residuales que corresponden a la demanda de energía eléctrica y agua, así como la generación de residuos sólidos y afectación al sitio de disposición final y la generación de residuos peligrosos.

CAPÍTULO IX. ANEXOS

Documentos legales.

1. Pago de derechos correspondiente a la evaluación del Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular (MIA-P).
 2. Escritura Pública Número 94, Volumen I, Tomo B de fecha 02 de mayo de 2017
 3. Registro Federal del Contribuyente (RFC) de la empresa **HOLBOX HOTEL PALAPAS DEL SOL, S DE R.L. DE C.V.**
 4. Identificación oficial de la **C. ADRIANA JACOBA MARGARETHA ODILIA BALTUS**, Gerente General de la persona moral **HOLBOX HOTEL PALAPAS DEL SOL, S DE R.L. DE C.V.**
 5. Resolución Administrativa Número 0142/2018 emitida por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) Delegación Federal en el Estado de Quintana Roo de fecha 09 de agosto de 2018, dictado en autos del expediente administrativo número PFPA/29.3/2C.27.5/0071-18.
 6. Contrato de arrendamiento entre el C. Juan Carlos Cámara Cámara y la empresa **HOLBOX HOTEL PALAPAS DEL SOL, S DE R.L. DE C.V.**
 7. Cedula profesional del responsable de la elaboración del estudio.
-
1. Programa Integral de Manejo de Residuos Sólidos y Líquidos
 2. Programa de Manejo de Fauna.
 3. Programa de Reforestación.
 4. Programa de Manejo de Manglar.