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

II **Identificación del documento:** Se elabora la versión pública de la Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular, con número de bitácora **23/MP-0010/04/22.**

III **Las partes o secciones clasificadas:** La parte concerniente a el RFC, domicilio particular y número de teléfono celular de persona física en páginas 13 Y 14.

IV **Fundamento legal y razones:** La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en el artículo 116 primer párrafo de la Ley General de Transparencia de Acceso a la Información Pública y 113, fracción I de la Ley Federal de Transparencia de Acceso a la Información Pública. Artículos séptimo fracción III y Trigésimo octavo de los Lineamientos Generales en Materia de clasificación y desclasificación de la Información, así como para la elaboración de versiones públicas. Por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.

V **Fecha, número e hipervínculo al acta de la sesión de Comité donde se aprobó la versión pública.**

ACTA_15_2022_SIPOT_2T_2022_ART69 en la sesión celebrada el 15 de julio del 2022

http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2022/SIPOT/ACTA_15_2022_SIPOT_2T_2022_ART69.pdf

VI **Firma de titular:** **Lic. María Guadalupe Estrada Ramírez.**

"Con fundamento en lo dispuesto por el artículo 39, en concordancia armónica e interpretativa Con los artículos 19 y 40, todos del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales[1]; y de conformidad con los artículos 5, fracción XIV y 84 de ese mismo ordenamiento reglamentario, en suplencia por ausencia definitiva del Titular de la Oficina de Representación de la SEMARNAT en el estado de Quintana Roo, previa designación, firma la C. María Guadalupe Estrada Ramírez, Jefa de la Unidad Jurídica". *

***Oficio 00291 de fecha 12 de abril de 2021.**

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

VILLAS CARACOL HOLBOX

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL

JORGE ALFONSO DE JESUS REJON HERNANDEZ | XICOTENCATL MAY TREJO

PROMOVENTES

CONTENIDO

DATOS GENERALES 1
DATOS GENERALES DEL PROYECTO 1
NOMBRE DEL PROYECTO 1
UBICACIÓN DEL PROYECTO 1
antecedentes del proyecto 3
DATOS GENERALES DEL PROYECTO 3
NOMBRE O RAZON SOCIAL 3
REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES 3
NOMBRE DE REPRESENTANTE LEGAL 4
DIRECCION DEL PROMOVENTE 4
NOMBRE DEL RESPONSABLE TECNICO DEL ESTUDIO. 4
DESCRIPCION DE LAS OBRAS del proyecto 5
Información general del proyecto. 5
Naturaleza del proyecto 5
Ubicación física. 8
Inversión requerida. 11
Características particulares del proyecto. 11
Descripción de las obras y actividades. 11
DIMENSIONES DEL PROYECTO 29
Programa general de trabajo 37
Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera. 39
Etapa de operación 40
Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos. 40

VINCULACION CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACCION Y ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES 42

Ordenamientos jurídicos federales 42

Situación legal actual del predio 42

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (CPEUM) 43

LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE Y SU REGLAMENTO EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL 43

LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS. 46

LEY GENERAL DE CAMBIO CLIMÁTICO 49

PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO (POET). 50

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO 50

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO MARINO Y REGIONAL DEL GOLFO DE MÉXICO Y MAR CARIBE (POEMYRGMMC) 51

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL 76

PLANES O PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO 76

DECRETOS Y PROGRAMAS DE CONSERVACIÓN Y MANEJO DE LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS. 76

SITIOS RAMSAR 76

ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS 78

REGIONALIZACIÓN DEL TERRITORIO EN REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS (RTP), REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS (RHP), REGIONES MARINAS PRIORITARIAS (RMP) Y ÁREAS DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS AVES (AICAS) 95

Normas oficiales mexicanas 101

ANÁLISIS INTEGRAL DE LA VIABILIDAD JURÍDICA DEL PROYECTO. 103

CARACTERIZACIÓN Y ANALISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL 106

Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del Sistema Ambiental 106

Medio abiótico 107

Clima 107

Latitud 108

Altitud 109

Orientación del relieve 109

Continentalidad 110

Corrientes oceánicas 110

Tipos de clima 111

Evaporación 115

Precipitación 115

Ciclones (Huracanes) 116

Sequia 117

Inundaciones 118

Geología y Geomorfología 121

Estratigrafía 122

Litología 123

Fisiografía 124

Topoformas 127

Pendiente y Relieve 130

Suelo 131

Tipos de suelos presentes en el área de estudio de acuerdo con la clasificación del INEGI 134

Erosión 138
Erosión Potencial 139
Erosión actual de suelo 140
Hidrología 140
Medio Biótico 141
Vegetación 141
Fauna 145
Paisaje 147
Medio socioeconómico 155
Municipio de Lázaro Cárdenas 155
Principales localidades 155
Vivienda 157
Economía 159
Educación 160
Salud 161
Migración 161
Marginación 161
Atractivos culturales y turísticos 161
Diagnostico ambiental 166
IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL 168
Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales 170
Elaboración de un Check list especifico 170
Identificación de los generadores de cambio e impactos ambientales 170
Identificación de los procesos de cambio 170

Identificación y descripción de los impactos en cada etapa del Proyecto 171
Efecto del Impacto 173
Intensidad del impacto 174
Alcance geográfico del impacto 174
Mitigabilidad o Compensación 174
Factores de cambio generados por el Hombre 176
Indicadores de impacto 178
Lista indicativa de indicadores de impacto 179
Impactos Ambientales 179
Intensidad y Tendencia de los Impactos Generados 180
Matriz de evaluación cuantitativa de impactos 181
Impactos Directos 186
Impactos negativos 186
Impactos positivos 186
Estimación del área de influencia de los impactos ambientales 187
Conclusiones 187
ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL 188
Descripción de las medidas de mitigación 188
Programas 192
IMPACTOS RESIDUALES 193
PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS 195
Descripción y análisis del escenario sin proyecto 195
Descripción y análisis del escenario con proyecto 196
Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación.... 197

Pronóstico ambiental 197

Evaluación de alternativas 198

Conclusiones 199

IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL 200

Presentación de la información 200

Cartografías 200

FOTOGRAFIAS 200

Otros anexos 201

Bibliografia 202

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Cuadro de construcción del polígono en donde se ubica el desarrollo turístico Villa Caracol. . 1
Tabla 2. Coordenadas del Lote 1. 8
Tabla 3. Coordenadas del Lote 2. 9
Tabla 4. Coordenadas del Lote 1 fracción IV. 9
Tabla 5. Listado de predios propiedad privada que conforman el proyecto. 29
Tabla 6. Superficies de los predios del proyecto. 31
Tabla 7. Descripción de las superficies de los elementos existentes en la Planta Baja de los Lotes 1 y 2 de la Manzana 49 de la Isla Holbox que componen el proyecto VILLAS CARACOL HOLBOX. 31
Tabla 8. Descripción de las superficies de los elementos existentes en la Planta Alta de los Lotes 1 y 2 de la Manzana 49 de la Isla Holbox que componen el proyecto VILLAS CARACOL HOLBOX. 32
Tabla 9. Descripción de las superficies de los elementos existentes en el Lote 1 fracción IV de la Manzana 49 de la Isla Holbox que componen el proyecto VILLAS CARACOL HOLBOX 33
Tabla 10. Valores de desarrollo del proyecto. 34
Tabla 11. Tipos de Vegetación que será conservada y su superficie por lote. 34
Tabla 12. Vinculación del proyecto con la CPEUM. 43
Tabla 13. Vinculación del proyecto con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento en materia de Evaluación del Impacto Ambiental 44
Tabla 14. Vinculación del proyecto con el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. 45
Tabla 15. Vinculación del proyecto con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. 47
Tabla 16. Vinculación del proyecto con el Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. 49
Tabla 17. Vinculación del proyecto con la Ley General de Cambio Climático 49
Tabla 18. Programa de ordenamiento ecológico General del Territorio. 51
Tabla 19. Vinculación del proyecto con las acciones generales establecidas en el PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO MARINO Y REGIONAL DEL GOLFO DE MÉXICO Y MAR CARIBE (POEMYRGMMC) 54
Tabla 20. Vinculación del proyecto con las acciones generales establecidas en el PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO MARINO Y REGIONAL DEL GOLFO DE MÉXICO Y MAR CARIBE (POEMYRGMMC) 64
Tabla 21. Actividades permitidas y no permitidas para la Subzona de Asentamientos Humanos Holbox del ANP 83
Tabla 22. Vinculación del proyecto con las reglas administrativas del programa de manejo del ANP APFyF Yum Balam 85
Tabla 23. Análisis Integral de la Viabilidad Jurídica del Proyecto. 103

Tabla 24 Temperatura media mensual 114
Tabla 25 Evaporación 115
Tabla 26 Precipitación 115
Tabla 27 Materiales sedimentarios que conforman el sustrato geológico superficial del estado de Quintana Roo 121
Tabla 28 Subprovincia Península de Yucatán 126
Tabla 29 principales elevaciones que se encuentran en la entidad 127
Tabla 30 Pendiente 130
Tabla 31 Riesgos de erosión de acuerdo a las pérdidas de suelo propuesto por la FAPO (1980) 140
Tabla 32 Listado de vegetación en el área del proyecto 144
Tabla 33 Listado de especies en el sitio del proyecto 146
Tabla 34 Caracterización del paisaje 149
Tabla 35 Calidad escénica del paisaje 154
Tabla 36 Listado de indicadores de impacto 179
Tabla 37 Generadores de cambio en el sistema ambiental 180
Tabla 38. Matriz cuantitativa de identificación de impactos del proyecto 182
Tabla 39. Medidas de mitigación generales 189
Tabla 40. Medidas de prevención y mitigación por la contaminación del aire. 190
Tabla 41. Medidas de prevención y mitigación por la contaminación del Suelo. 190
Tabla 42. Medidas de prevención y mitigación por la contaminación del Agua. 191
Tabla 43. Medidas de prevención y mitigación por la afectación a la flora. 191
Tabla 44. Medidas de prevención y mitigación por la afectación a la fauna. 192

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación del sitio del proyecto. 2
Figura 2. Lotes del *Desarrollo Turístico VILLAS CARACOL HOLBOX*. 10
Figura 3. Condiciones actuales de la alberca. 13
Figura 4. Condiciones actuales del Edificio principal. 14
Figura 5. Distribución de las obras e instalaciones sancionadas por la PROFEPA en el año 2018. 20
Figura 6. Desplante de las obras sancionadas en la Resolución del año 2020 del Proyecto "VILLAS CARACOL HOLBOX" 22
Figura 7. Acceso 23
Figura 8. Restaurante y Bar 23
Figura 9. Edificio principal y escaleras. 24
Figura 11. Cocina 25
Figura 12. Lavandería. 25

Figura 13. Planta de tratamiento 27
Figura 14. Mecanismo de la Planta de tratamiento..... 27
Figura 10. Áreas jardineadas. 28
Figura 15. Distribución de los predios que conforman el proyecto. 30
Figura 16. Ubicación del proyecto "VILLAS CARACOL HOLBOX" en el contexto del Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam..... 36
Figura 17. ÁREA DE PROTECCIÓN DE FLORA Y FAUNA YUM BALAM PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO MARINO Y REGIONAL DEL GOLFO DE MÉXICO Y MAR CARIBE (POEMYRGMMC) 52
Figura 18. Sitio del proyecto en el contexto del SITIO RAMSAR denominado ÁREA DE PROTECCIÓN DE FLORA Y FAUNA YUM BALAM..... 77
Figura 19. Sitio del proyecto en el contexto del ANP APFYF YUM BALAM 79
Figura 20. Sitio del proyecto en el contexto de la zonificación del ANP APFYF YUM BALAM 82
Figura 21. Sitio del proyecto en el contexto de la RTP 146 96
Figura 22. Sitio del proyecto en el contexto de las Regiones Marinas Prioritarias 98
Figura 23. Sitio del proyecto en el contexto de las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves..... 100
Figura 24 Tipo de clima en el Sistema Ambiental y Área del Proyecto 113
Figura 25 Temperatura media..... 114
Figura 26 Precipitación media mensual 116
Figura 27 Incidencia y trayecto de huracanes presentes en la península de Yucatán, que han tenido presencia en la isla de Holbox, desde el año 1870 hasta 2020..... 117
Figura 28 Riesgo por sequias según CONAGUA 2015 119
Figura 29 Riesgo por inundaciones según. CENAPRED 2016 120
Figura 30 Provincias fisiográficas..... 128
Figura 31 Subprovincias fisiográficas 129
Figura 32 Tipos de suelo presentes en el sistema ambiental y el sitio del proyecto 137
Figura 33 Mapa de regiones con igual erosividad en la república mexicana 139
Figura 34 Uso de suelo y vegetación 143
Figura 35 Conclusiones generales del Check list 170

DATOS GENERALES

DATOS GENERALES DEL PROYECTO

NOMBRE DEL PROYECTO

VILLAS CARACOL HOLBOX

UBICACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto se desarrolla en los Lotes 1, 1 Fracción IV y 2 de la Manzana 49, de la Isla de Holbox, localizados en Av. Damero, Zona Hotelera, 77310, Municipio de Lázaro Cárdenas, Estado de Quintana Roo, referido en Unidades Transformadas de Mercator (UTM) al Datum WGS84 en su cuadrante 16 Q, México, mismas que se describen a continuación:

Tabla 1. Cuadro de construcción del polígono en donde se ubica el desarrollo turístico Villa Caracol.

Vértice	*X*	*Y*
1	461,901.69	2,380,985.88
2	461,877.39	2,381,013.89
3	461,864.00	2,381,028.00
4	461,837.00	2,381,010.00
5	461,853.44	2,380,992.43
6	461,873.13	2,380,969.65
7	461,886.52	2,380,954.32
8	461,886.52	2,380,954.32
9	461,897.82	2,380,941.38
10	461,950.71	2,380,984.11
11	461,937.16	2,381,000.02
12	461,912.87	2,380,978.11
13	461,908.30	2,380,983.36

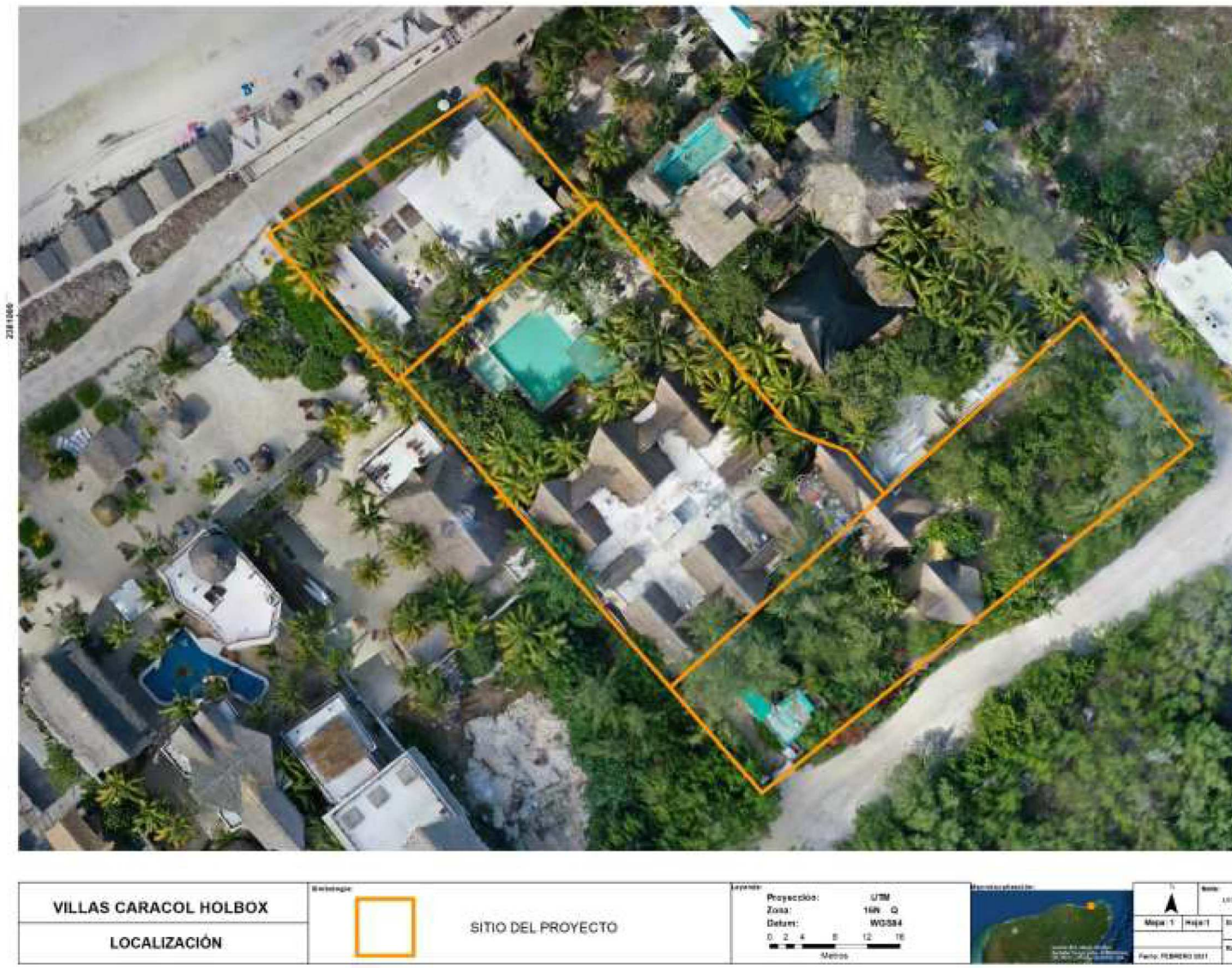


Figura 1. Ubicación del sitio del proyecto.

ANTECEDENTES DEL PROYECTO

El proyecto fue sancionado por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente mediante dos resoluciones administrativas, mismas que se describen a continuación:

Con fecha 21 de noviembre del año 2018, mediante la Resolución Administrativa PFPA/4.1/2C.27.5/00031-17/014-18, emitida por la Dirección General de Impacto Ambiental y Zona Federal Marítimo Terrestre de la Subprocuraduría de Recursos Naturales, sanciona obras ya existentes que fueron remodeladas en una superficie aproximadamente de 3,000 metros cuadrados.

Con fecha 21 de febrero de 2020, mediante la Resolución Administrativa 039/2020, emitida por la Delegación en el Estado de Quintana Roo, sanciona obras ya existentes que fueron remodeladas en una superficie de 688.41 metros cuadrados.

El proyecto se encuentra concluido y en operación y la presente solicitud se hace en cumplimiento a los TÉRMINO RESOLUTIVO SEGUNDO de la Resolución Administrativa PFPA/4.1/2C.27.5/00031-17/014-18, de fecha 21 de noviembre de 2018, emitida por la Dirección General de Impacto Ambiental y Zona Federal Marítimo Terrestre de la Subprocuraduría de Recursos Naturales y al TÉRMINO RESOLUTIVO CUARTO de la Resolución Administrativa 039/2020de fecha 21 de febrero de 2020, emitida por la Delegación en el Estado de Quintana Roo.

DATOS GENERALES DEL PROYECTO

NOMBRE O RAZON SOCIAL

JORGE ALFONSO DE JESUS REJON HERNANDEZ y XICOTENCATL MAY TREJO

REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES

[redacted]

NOMBRE DE REPRESENTANTE LEGAL

DIRECCION DEL PROMOVENTE

[redacted]

Cel [redacted]

NOMBRE DEL RESPONSABLE TECNICO DEL ESTUDIO.

JORGE ANTONIO BARRERA GAONA

DESCRIPCION DE LAS OBRAS DEL PROYECTO

INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO.

El concepto del proyecto Desarrollo Turístico VILLAS CARACOL HOLBOX pretende un desarrollo amigable con el medio ambiente, buscando dar cumplimiento a la normatividad ambiental e implementar metodologías que permitas una operación sostenible en la paradisíaca Isla de Holbox.

El desarrollo turístico fue sancionado por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, y en orden de dar cabal cumplimiento a lo establecido en las Resoluciones Administrativas emitidas tanto por la Dirección General de Impacto Ambiental y Zona Federal Marítimo Terrestre de la Subdirección de Recursos Naturales, como por la Delegación en el Estado de Quintana Roo, se somete a evaluación el presente estudio de impacto ambiental, para solicitar la operación de las obras sancionadas por la Procuraduría.

NATURALEZA DEL PROYECTO

El Municipio de Lázaro Cárdenas centra su vida económica y productiva en la actividad turística que se desarrolla en la Isla, situación que demanda constantemente la mejora en los servicios relacionados a la misma, así como en la infraestructura vinculada a ella. En este sentido es preciso señalar que el proyecto que se pretende desarrollar, juega un papel importante dentro del turismo.

El proyecto ***"VILLAS CARACOL HOLBOX"***, corresponde al aprovechamiento de una superficie de 2,131.50 metros cuadrados, con ubicación en un ambiente costero al sur de la Isla de Holbox, dentro del Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam.

Derivado de esto, y toda vez que las obras y actividades que se pretende realizar son previstas en el Artículo 28 de Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), cayendo en los supuestos de las fracciones IX, X y XI; así como de los supuestos del Artículo 5 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio

Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental (REIA), cuyos incisos Q, R y S incluyen las obras y actividades que conforman el proyecto que nos ocupa, sujeta al proyecto a lo dispuesto por los artículos antes mencionados de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental (REIA), los cuales prevén lo siguiente:

De la Ley (LGEEPA):

> ***ARTÍCULO 28.-*** *La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:*
> *Párrafo reformado DOF 23-02-2005*
>
> *IX.- Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros;*
> *XI. Obras y actividades en áreas naturales protegidas de competencia de la Federación;*
> *Fracción reformada DOF 23-02-2005*

Del Reglamento (REIA):

> *Artículo 5, del REIA*
>
> *Inciso Q)* ***DESARROLLOS INMOBILIARIOS QUE AFECTEN LOS ECOSISTEMAS COSTEROS***
> ***Construcción y operación*** *de hoteles, casa habitación, villas,* ***desarrollos habitacionales y urbanos****, restaurantes,* ***instalaciones de comercio*** *y* ***servicios en general****, marinas,* ***muelles****, rompeolas,* ***campos de golf****, infraestructura turística o urbana, vías generales de comunicación, obras de restitución o recuperación de playas, o arrecifes artificiales, que afecte ecosistemas costeros, con excepción de:*

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

Inciso S) ***OBRAS EN ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS****:*
Cualquier tipo de obra o instalación dentro de las áreas naturales protegidas de competencia de la Federación*, con excepción de:*
a) Las actividades de autoconsumo y uso doméstico, así como las obras que no requieran autorización en materia de impacto ambiental en los términos del presente artículo, siempre que se lleven a cabo por las comunidades asentadas en el área y de conformidad con lo dispuesto en el reglamento, el decreto y el programa de manejo respectivos;
b) Las que sean indispensables para la conservación, el mantenimiento y la vigilancia de las áreas naturales protegidas, de conformidad con la normatividad correspondiente;
c) Las obras de infraestructura urbana y desarrollo habitacional en las zonas urbanizadas que se encuentren dentro de áreas naturales protegidas, siempre que no rebasen los límites urbanos establecidos en los Planes de Desarrollo Urbano respectivos y no se encuentren prohibidos por las disposiciones jurídicas aplicables, y
d) Construcciones para casa habitación en terrenos agrícolas, ganaderos o dentro de los límites de los centros de población existentes, cuando se ubiquen en comunidades rurales.

Por lo anterior se considera que el proyecto ***"Desarrollo Turístico VILLAS CARACOL HOLBOX"***, cae en dichos supuestos, toda vez que se pretende:

- Operar un desarrollo turístico habitacional-turístico (fracción IX e inciso Q) en un ecosistema costero, al sur de la Isla de Holbox, en una superficie de 2,131.50 metros cuadrados.
- Operar, y realizar actividades permitidas dentro del polígono del Área Natural Protegida de carácter federal denominada Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam (fracción XI e inciso S).

Es importante referir que se considera que la construcción del Proyecto en los términos que se plantea, no causará desequilibrios ecológicos ni rebasará los límites y

condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas relativas a la protección al ambiente y a la preservación y restauración de los ecosistemas.

UBICACIÓN FÍSICA.

Los predios de pretendida ubicación del proyecto se localizan en los lotes 1, 1 fracción IV y 2 de la Manzana 49 de la Isla de Holbox, Municipio de Lázaro Cárdenas, Estado de Quintana Roo. El proyecto se conforma por la suma de tres predios, los cuales se agrupan en un polígono total que da como resultado una superficie de 3,649.97 metros cuadrados. Este se conforma de los siguientes Lotes:

1. Lote 1, Manzana 49 de la Isla de Holbox, con una superficie de 1,655.77 metros cuadrados.
2. Lote 2, Manzana 49 de la Isla de Holbox con una superficie de 1,305.72 metros cuadrados.
3. Lote 1 fracción IV, con una superficie de 688.48 metros cuadrados.

Los cuadros de construcción de los polígonos mencionados se muestran a continuación en coordenadas UTM (Zona 16 Q), Datum WGS 84:

Tabla 2. Coordenadas del Lote 1.

Vértice	X	Y
L1-1	461,908.2992	2,380,983.3643
L1-2	461,912.8727	2,380,978.1055
L1-3	461,886.5170	2,380,954.3220
L1-4	461,873.1310	2,380,969.6520
L1-5	461,853.4360	2,380,992.4300
L1-6	461,877.3895	2,381,013.8857
L1-7	461,901.6879	2,380,985.8835

Tabla 3. Coordenadas del Lote 2.

Vértice	X	Y
L2-1	461,886.5170	2,380,954.3220
L2-2	461,912.8727	2,380,978.1055
L2-3	461,937.1550	2,381,000.0180
L2-4	461,950.7140	2,380,984.1130
L2-5	461,897.8208	2,380,941.3766
L2-6	461,886.5170	2,380,954.3220
L2-7	461,889.8057	2,380,950.5557

Tabla 4. Coordenadas del Lote 1 fracción IV.

Vértice	X	Y
L1 F IV-1	461,877.3895	2,381,013.8857
L1 F IV-2	461,864.0000	2,381,028.0000
L1 F IV-3	461,837.0000	2,381,010.0000
L1 F IV-4	461,853.4360	2,380,992.4300

Figura 2. Lotes del *Desarrollo Turístico VILLAS CARACOL HOLBOX*.

INVERSIÓN REQUERIDA.

La construcción de las obras inherentes al proyecto alcanzó una inversión de $50,000,000.00 (Cincuenta millones) pesos 00/100 M.N.

CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO.

Como se ha mencionado anteriormente, el proyecto se posiciona como una opción de alta calidad ampliando la oferta de productos, servicios y actividades que se pueden llevar a cabo en la Isla de Holbox.

El proyecto contempla la operación de un Hotel de 15 habitaciones, con un restaurante y servicios inherentes al mismo.

El proyecto pretende obtener la autorización para realizar la operación de las obras e instalaciones sancionadas por la Procuraduría y descritas en las resoluciones administrativas PFPA/4.1/2C.27.5/00031-17/014-18 emitida con fecha 21 de noviembre del año 2018 por la Dirección General de Impacto Ambiental y Zona Federal Marítimo Terrestre de la Subprocuraduría de Recursos Naturales, y la Resolución Administrativa 039/2020, emitida con fecha 21 de febrero de 2020, por la Delegación en el Estado de Quintana Roo.

El desplante total de las obras sancionadas es de 2,131.50 metros cuadrados, y una superficie construida de 2,820.10 metros cuadrados en una superficie total de 3,649.97 metros cuadrados de terreno en los tres lotes que conforman el proyecto.

Con respecto a las superficies de vegetación que serán conservadas por el proyecto, estas suman una superficie de 1,518.48 metros cuadrados.

DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS Y ACTIVIDADES.

Una vez definidos los elementos del proyecto, se continúa con la descripción detallada de cada uno de ellos. Para efectos de continuidad y tomando como un parámetro el

orden necesario de su construcción, el primer elemento que se describe son las vialidades.

Las obras e instalaciones sancionadas por la Procuraduría y descritas en la resolución administrativa PFPA/4.1/2C.27.5/00031-17/014-18 emitida con fecha 21 de noviembre del año 2018 por la Dirección General de Impacto Ambiental y Zona Federal Marítimo Terrestre de la Subprocuraduría de Recursos Naturales, describe las siguientes obras e instalaciones:

Plancha de Concreto.

Localizada en el acceso frente a la playa y las instalaciones de playa del Ejido y la Cale Damero, construida de concreto armado sobre el suelo natural con dimensiones aproximadas de 7.25 metros de ancho en promedio, 13 metros de largo en promedio y una profundidad de 30 centímetros en su parte más alta, por lo que superficie aproximada de la plancha de concreto es de 94.25 metros cuadrados. Dicha plancha de concreto se encuentra delimitada por el muro que separa el lote 001 del Club de Playa, así como un murete de piedra y concreto, de aproximadamente 30 centímetros de altura que delimita el lote 001 con el predio continuo que corresponde al lote 013.

Muro.

Construido a base de piedra y concreto, muro también conocido como albarrada en forma de escuadra, en su parte frontal delimita el lote 001 con el Club de Playa del Ejido y en su parte noreste colinda con la plancha de concreto referida en el párrafo que antecede; dicho muro cuenta con dimensiones aproximadas de 38 metros de largo, 0.45 metros de ancho promedio y 50 centímetros de altura, teniendo que la superficie aproximada del muro es de 17.20 metros cuadrados.

Alberca.

Continuando con el recorrido, del lado derecho del acceso frente al Club de Playa y la calle Damero, viendo hacia el interior del lote 001, se observó una alberca de forma irregular, con muros de concreto reforzaddo de una altura aproximada de 1.45 metros

y que ocupa una superficie aproximada de 161 metros cuadrados. Ducha alberca cuenta con:

Figura 3. Condiciones actuales de la alberca.

Cuarto de máquinas con una superficie aproximada de 12 metros cuadrados;

Un deck de madera piloteado con escaleras y rampa, el cual tiene forma irregular y ocupa una superficie aproximada de 76 metros cuadrados;

Un bar, ubicado en el costado Noreste de la alberca, el cual cuenta con muretes de concreto recubiertos con azulejo, piso de madera y un techo con estructura de madera dura de la región, obra que cuenta con una superficie aproximada de 17.9 metros cuadrados;

Una jardinera de concreto con una superficie aproximada de 5 metros cuadrados la cual colinda con el muro también conocido como albrarrada;

Y una escalera de madera que se ubica a un costado de la jardinera antes mencionada, la cual esta construida con madera y ocupa una superficie aproximada de 4 metros cuadrados.

Edificio principal.

Se encontró un edificio de dos niveles, construido con concreto armado y cuenta con un techo tipo palapa conformado por tres estructuras de madera y zacate, en forma de pico, siendo la estructura de la parte central la más alta. Dicho edificio principal tiene forma irregular con una superficie de desplante aproximada de 590 metros cuadrados.

Figura 4. Condiciones actuales del Edificio principal.

En el primer nivel o planta baja, se albergan diferentes áreas, siendo éstas las siguientes:

Cinco habitaciones, que ocupan una superficie aproximada de 287 metros cuadrados. Cada una de estas habitaciones cuenta con el dormitorio, un baño y una terraza, así como mobiliarios completos.

Oficinas, Que se ubica en la parte posterior de lo que son las habitaciones 3 y 4, esta área para oficinas ocupa una superficie aproximada de 33 metros cuadrados

Área para baños de mujeres y hombres, y Lockers, La cual se encuentra adyacente a las oficinas y área de bodegas; dicha parea tiene una superficie aproximada de 19 metros cuadrados;

Oficina de vigilancia con baño, misma que se encuentra continúa al área de baños y Lockers referida en el párrafo anterior; la oficina de vigilancia cuenta con una superficie aproximada de 16.5 metros cuadrados.

Área de bodegas, que a dicho del visitado, se almacenan blancos, productos de limpieza y víveres; se ubica a un costado del área de baños y Lockers, así como del área de oficinas. El área de bodegas ocupa una superficie aproximada de 34 metros cuadrados.

Comedor de empleados, Se localiza en el costado Suroeste del Lote 001 y colinda con las escaleras de servicios y frente a la lavandería. Este comedor ocupa una superficie aproximada de 8 metros cuadrados.

Cuarto de lavandería, En forma rectangular, mismo que se ubica en el costado suroeste del lote 001 y cuenta con una superficie aproximada de 14.5 metros cuadrados.

Área de bodega de mantenimiento, Que colinda con la lavandería, tiene forma rectangular en la que se contará con una planta de luz de emergencia; dicha área tiene una superficie aproximada de 19 metros cuadrados.

Una cocina con área de alacena para abarrotes, Se encuentra adyacente al cuarto de máquinas; esta cocina tiene forma rectangular y cuenta con una superficie aproximada de 41 metros cuadrados.

Cuarto de máquinas, Adyacente a la cocina y a las escaleras, el cual tiene una superficie aproximada de 15 metros cuadrados.

Cuarto de vigilancia, Contiguo al cuarto de máquinas y también a las escaleras para huéspedes, con una superficie aproximada de 15 metros cuadrados.

Baños que darán servicio al área de Lobby recepción, Cuenta con una superficie de 7 metros cuadrados.

Pasillo 1, Las áreas antes referidas se encuentran conectadas a través de un pasillo interno de forma irregular, que para efectos del proyecto se identifica como pasillo 1, el cual cuenta con una superficie aproximada de 62 metros cuadrados.

Pasillo 2, Comunica al Lobby Recepción con los baños que dan servicio al mismo Lobby. Este pasillo tiene una superficie aproximada de 2.50 metros cuadrados.

Escaleras externas de servicios, Adicional al primer nivel del edificio principal, en su costado suroeste, se ubican estas escaleras las cuales colindan con el comedor de empleados y ocupan una superficie aproximada de 6.8 metros cuadrados.

Escaleras externas para huéspedes, Parten del Lobby Recepción; están soportadas por columnas de concreto sobre las cuales se encuentra los escalones, la superficie aproximada de ocupan las escaleras para huéspedes es de 25.5 metros cuadrados aproximadamente.

Bodega de maletas, Contiguo a los baños que darán servicio al área de Lobby recepción, con una superficie de 5 metros cuadrados.

En el segundo nivel o planta alta del Edificio Principal, se albergan

10 habitaciones, con una superficie total de 565 metros cuadrados; con área de dormitorio, baño y terraza, con excepción de las habitaciones centrales del segundo nivel, toda vez que estas cuentan con Jacuzzi.

Bodega de servicios, Ubicada al noroeste del segundo nivel, con una superficie aproximada de 4 metros cuadrados.

Pasillo central, Esta cruza a lo largo del segundo nivel, ocupa una superficie aproximada de 58 metros cuadrados.

Lobby-Recepción.

Ubicado en el costado sureste del edificio principal, se encuentra una palapa de dos niveles, construida con muros de concreto, troncos de madera dura de la región hincados en el suelo arenoso, con techumbre y techo conformados con estructura de madera dura de la región y zacate. Este ocupa una superficie de 141 meetros cuadrados. Cuenta en su primer nivel o planta baja con

Recepción, con una superficie de 26 metros cuadrados,
Local comercial 1, Con una superficie de 13 metros cuadrados
Local comercial 2, Con una superficie de 12 metros cuadrados

Segundo nivel o planta alta, se cuenta con

Oficinas administrativas

Escalera externa para oficinas, Con una superficie aproximada de 8 metros cuadrados.

En el Lote 2 de la Manzana 39, se describen las siguientes obras sancionadas

Obra de concreto armado de forma irregular, cue cuanta con una altura aproximada de 50 centímetros sobre el nivel del suelo arenoso, que al espejo de agua que se ubica en la parte central de los circuitos de los carritos de Golf Este y Oeste, con una superficie de desplante de 37 metros cuadrados.

Motor Lobby, Estructura tipo palapa conformada por cuatro troncos de madera dura de la región hincados en el suelo arenoso, los cuales soportan el techo construido con estructura de madera y zacate; con una superficie de 16 metros cuadrados.

Andador de acceso para vehículos de carga y descarga, sobre suelo arenoso, ocupa una superficie aproximada de 58.5 metros cuadrados.

Planta de tratamiento de aguas residuales, Colindante al andador de acceso para vehículos de carga y descarga, construida de concreto armado y con una superficie aproximada de 38 metros cuadrados. Esta consta de dos biodigestores tipo Rotoplas, utilizando un tratamiento aerobio y anaerobio, utilizando el agua tratada para el riego de las áreas verdes y jardinada.

Área para basura, Se ubica sobre la planta de tratamiento, consta de dos estructuras de concreto, una para la basura organiza y la segunda para la basura inorgánica, en una superficie aproximada de 8 metros cuadrados. Se realiza la separación de residuos sólidos orgánicos e inorgánicos. Posteriormente, se almacenan hasta que son retirados por un prestador de servicios contratado para ello.

Registro eléctrico y transformador, Contiguo a la planta de tratamiento de aguas residuales, cuentan con una subestación eléctrica de 102 kVa, en una superficie aproximada de 16.5 metros cuadrados.

Accesos Este y Oeste para carritos de Golf, Los cuales ocupan una superficie aproximada de 20 metros cuadrados, cada uno. Ambos accesos comunican el Motor Lobby con la Calle Paseo Kuká.

Circuitos Este y Oeste, para carritos de golf, Estos conectar el Motor Lobby con el Lobby piso, ambos con forma de "U", ocupando una superficie de 30 metros cuadrados cada uno. Al interior de dichos circuitos se encuentra el espejo de agua referido anteriormente.

Área de vegetación de 158 metros cuadrados destinada a la conservación de 5 individuos de mangle Botoncillo, rodeados con cerca de malla electrosoldada.

Lo anterior se observa en la siguiente Figura:

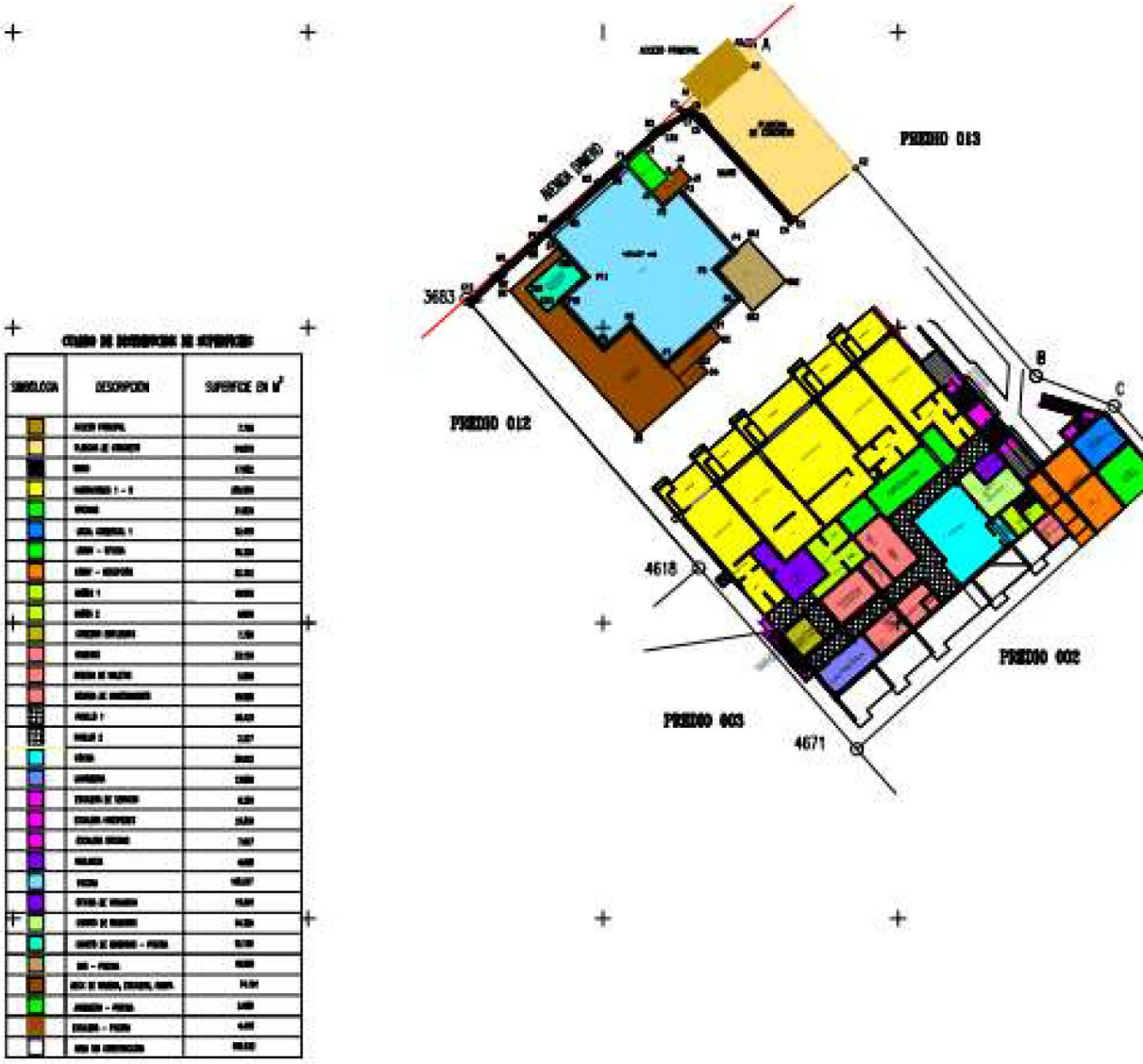


Figura 5. Distribución de las obras e instalaciones sancionadas por la PROFEPA en el año 2018

En cuanto a las obras referidas en la Resolución Administrativa 039/2020, emitida con fecha 21 de febrero de 2020, por la Delegación en el Estado de Quintana Roo, se tienen las siguientes:

- Acceso al restaurante y al Hotel, realizado con piso de arena
- Baños Hombres
- Baños Mujeres
- Baños hombres y mujeres con regadera y piso de concreto
- Palapa rústica de madera dura de la región con 10 hamacas de color verde y techo de varillas de madera de la región con 10 pilotes de madera dura de la región.
- Terraza/Restaurante Piloteada con postes de madera dura de la región
- Terraza E
- Área de camastros de plástico con piso de arena
- Cocina con tarjas para servicio, ventilación, piso seguro y hecho de concreto.
- Escalera 1
- Escalera 2
- Restaurante de madera dura de la región con paredes de cristal corredizas. En la cual se observa barra de concreto y acabado de material rústico, color gris. Con techo de madera.
- Piso de concreto ubicado en la regadera
- Trampa de grasa alimentada por biodigestor
- Registro uno, funciona como biodigestor de las aguas provenientes de la cocina que son enviadas a una trampa de grasa
- Registro 2, punto que recolecta aguas residuales de la cocina y de la barra
- Registro 3, registro encargado de reunir aguas residuales de los baños, cocina y barra para enviarla a la planta de tratamiento de aguas residuales.
- Parrilla y horno, parrilla para servicio y horno artesanal.
- Escalera 3, escalera que sirve de acceso al horno y parrilla
- Palapa acceso, palapa general que sirve de acceso al hotel
- Terraza P
- Jardines

Figura 6. Desplante de las obras sancionadas en la Resolución del año 2020 del Proyecto **"VILLAS CAR**

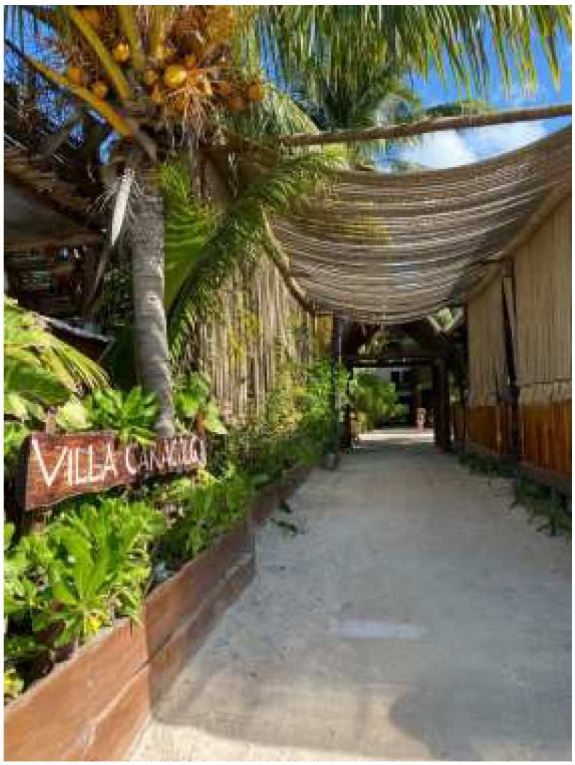


Figura 7. Acceso

Figura 8. Restaurante y Bar

Figura 9. Edificio principal y escaleras.

Figura 10. Cocina

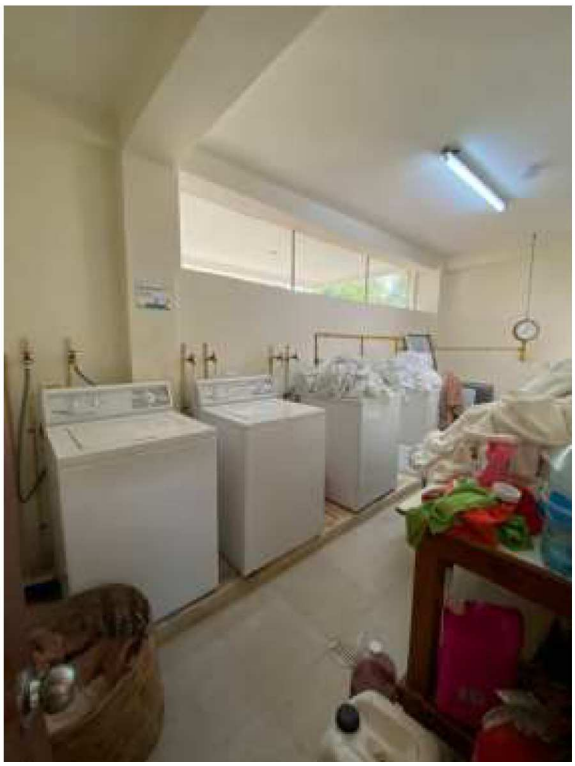


Figura 11. Lavandería.

Agua Potable

Actualmente el proyecto VILLAS CARACOL cuenta con servicio de Agua potable provisto por CAPA.

Energía Eléctrica

Actualmente el Proyecto VILLAS CARACOL cuenta con el servicio de suministro de energía eléctrica por la Comisión Federal de Electricidad; los requerimientos de energía serán provistos por la Comisión en dependencia de los avances del proyecto.

Drenaje.

El sistema de drenaje sanitario se encuentra conectado a la planta de tratamiento mediante un sistema de cárcamos de bombeo. El agua tratada es reusada en el riego de las áreas verdes y jardineadas

Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR)

Se utiliza una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales **(PTAR)**, mediante la implementación de Biodigestor Rotoplas.

Figura 12. Planta de tratamiento

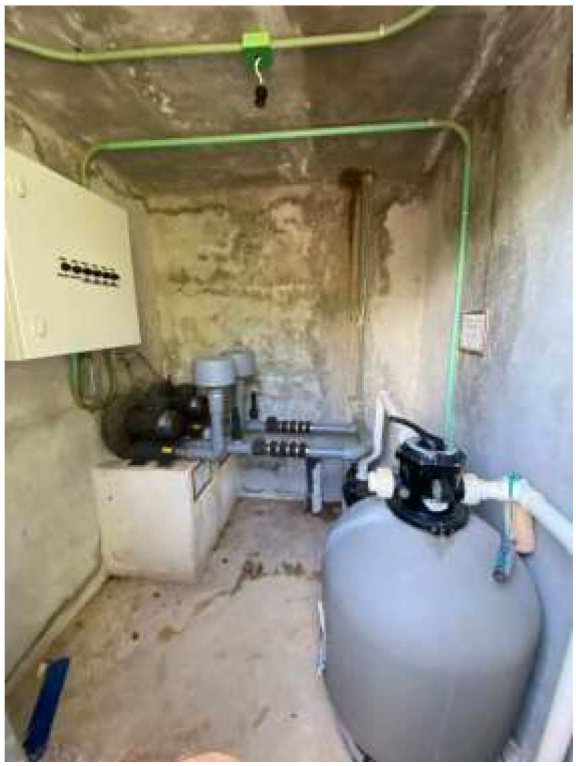


Figura 13. Mecanismo de la Planta de tratamiento.

Área de separación de residuos sólidos

Esta cuenta como se ha mencionado con dos bodegas, una para residuos orgánicos y otra para inorgánicos. De los inorgánicos, se realiza la separación de los diferentes residuos, Cartón, Papel, Vidrio, Metal y PET. Estos se retiran mensualmente por una empresa que le presta el servicio al Hotel.

Vegetación

Tal y como se hace referencia en las resoluciones administrativas citadas anteriormente, el sitio cuenta con áreas verdes y jardineadas en donde se observa la presencia de vegetación ornamental.

Asimismo, existen 5 individuos de mangle botoncillo, los cuales están resguardados por una malla electrosoldada a fin de garantizar su conservación.

De igual manera se observó la presencia de Individuos de *Casuarina sp*. Los cuales, de acuerdo a la normativa vigente y aplicable, se realizará su tala y posterior sustitución con vegetación de la región.

Figura 14. Áreas jardineadas.

Obras complementarias, asociadas y/ temporales.

No se prevén obras complementarias al proyecto, toda vez que ya se encuentra en operación.

DIMENSIONES DEL PROYECTO

El proyecto se desarrolla en una superficie total de 3,649.97 metros cuadrados, la cual se conforma de tres predios, los cuales se enlistan a continuación:

Tabla 5. Listado de predios propiedad privada que conforman el proyecto.

Escritura/Título de Propiedad	Superficie (metros cuadrados)
Lote 1	1,655.77
Lote 2	1,305.72
Lote 1 Fracc. IV	688.48
Total	**3,649.97**

Figura 15. Distribución de los predios que conforman el proyecto.

Los predios de pretendida ubicación del proyecto se localizan en los lotes 1, 1 fracción IV y 2 de la Manzana 49 de la Isla de Holbox, Municipio de Lázaro Cárdenas, Estado de Quintana Roo. El proyecto se conforma por la suma de tres predios, los cuales se agrupan en un polígono total que da como resultado una superficie de 3,649.97 metros cuadrados. Este se conforma de los siguientes Lotes:

1. Lote 1, Manzana 49 de la Isla de Holbox, con una superficie de 1,655.77 metros cuadrados.
2. Lote 2, Manzana 49 de la Isla de Holbox con una superficie de 1,305.72 metros cuadrados.
3. Lote 1 fracción IV, con una superficie de 688.48 metros cuadrados.

Tabla 6. Superficies de los predios del proyecto.

PREDIOS DEL PROYECTO	SUPERFICIE (M2)
lote 1	1,655.77
lote 2	1,305.72
Lote 1 Fracción IV	688.48
Total	**3,649.97**

La suma de las superficies de los polígonos de pretendida ubicación del proyecto es de 3,649.97 metros cuadrados, de los cuales se pretende aprovechar solamente una superficie de 2,131.50 metros cuadrados, lo cual equivale al 58.40% de la superficie total del proyecto. Los elementos que componen el proyecto ***Desarrollo Turístico VILLAS CARACOL HOLBOX***, se describen a continuación:

Tabla 7. Descripción de las superficies de los elementos existentes en la Planta Baja de los Lotes 1 y 2 de la Manzana 49 de la Isla Holbox que componen el proyecto VILLAS CARACOL HOLBOX.

Elemento del proyecto	Superficie (m2)
Piscina	160.26
Muro	17.00
Escalera de servicios	6.21
Jardinera-piscina	5.69
Oficinas	31.88

Elemento del proyecto	Superficie (m2)
Habitaciones 1-5	285.54
Escalera piscina	4.41
Edificio	588.93
Cuarto de maquinas	14.33
Lobby-recepción	36.35
Cuarto de máquinas piscina	12.15
Deck madera, escalera, rampa	74.19
Bar-piscina	18.05
Caseta e vigilancia	4.70
Comedor de empleados	7.78
Bodegas	33.14
Baños 1	18.08
Bodega de maletas	5.05
Pasillo 2	2.23
Local comercial 1	12.42
Lavandería	13.89
Bodega de mantenimiento	18.03
Lobby oficina	15.33
Baños 2	6.88
Acceso principal	7.80
Oficina de vigilancia	15.99
Escalera oficinas	7.67
Cocina	39.96
Pasillo 1	60.42
Plancha de concreto	94.02
Escalera de huéspedes	24.85
Total	**1,643.19**

Tabla 8. Descripción de las superficies de los elementos existentes en la Planta Alta de los Lotes 1 y 2 de la Manzana 49 de la Isla Holbox que componen el proyecto VILLAS CARACOL HOLBOX.

Elemento del proyecto	Superficie (m2)
Habitaciones 6-10	283.46
Pasillo	56.99
Habitaciones 11-15	278.46
Oficinas administrativas	66.17

Elemento del proyecto	Superficie (m2)
Bodega de servicio	3.52
Total	**688.60**

Tabla 9. Descripción de las superficies de los elementos existentes en el Lote 1 fracción IV de la Manzana 49 de la Isla Holbox que componen el proyecto VILLAS CARACOL HOLBOX

Elemento del proyecto	Superficie (m2)
Acceso al restaurante y al Hotel, realizado con piso de arena	27.555
Baños Hombres	3.074
Baños Mujeres	3.032
Baños hombres y mujeres con regadera y piso de concreto	14.877
Palapa rústica de madera dura de la región con 10 hamacas de color verde y techo de varillas de madera de la región con 10 pilotes de madera dura de la región.	69.94
Terraza/Restaurante Piloteada con postes de madera dura de la región	38.430
Terraza E	5.407
Área de camastros de plástico con piso de arena	166.191
Cocina con tarjas para servicio, ventilación, piso seguro y hecho de concreto.	17.502
Escalera 1	1.522
Escalera 2	0.72
Restaurante de madera dura de la región con paredes de cristal corredizas. En la cual se observa barra de concreto y acabado de material rústico, color gris. Con techo de madera.	86.768
Piso de concreto ubicado en la regadera	1.89
Trampa de grasa alimentada por biodigestor	0.72
Registro uno, funciona como biodigestor de las aguas provenientes de la cocina que son enviadas a una trampa de grasa	0.792
Registro 2, punto que recolecta aguas residuales de la cocina y de la barra	0.54
Registro 3, registro encargado de reunir aguas residuales de los baños, cocina y barra para enviarla a la planta de tratamiento de aguas residuales.	1.331
Parrilla y horno, parrilla para servicio y horno artesanal.	10.838
Escalera 3, escalera que sirve de acceso al horno y parrilla	8.52
Palapa acceso, palapa general que sirve de acceso al hotel	10.216
Terraza P	2.13
Jardines	216.326
Total	**688.41**

Con respecto a las superficies de vegetación que serán conservadas, estas suman 1,518.48 metros cuadrados, lo que equivale al 41.60%de la superficie total definida para el proyecto.

La superficie construida es de 2,820.10 metros cuadrados, lo que equivale a un 77.26 % de la superficie total del proyecto.

De acuerdo a los valores anteriores, es posible establecer los valores de los índices de ocupación y uso del suelo, siendo estos inferiores a los máximos establecidos en el Programa de Manejo del ANP APFF Yum Balam, tal y como se describe en la siguiente tabla.

Tabla 10. Valores de desarrollo del proyecto.

Elemento del proyecto	Superficie (m2)	Porcentaje (%)
INDICE DE OCUPACIÓN DEL SUELO	2,131.50	58.40%
ÍNDICE DE UTILIZACIÓN DEL SUELO	2,820.10	77.26%
SUPERFICIE DE TERRENO	**3,649.97**	

Vegetación

La superficie con vegetación que será conservada y la que se localiza en las áreas jardineadas en los Predios de pretendida ubicación del proyecto será de 1,518.48 metros cuadrados, lo que equivale a un 41.60% de la superficie total definida para el proyecto.

Tabla 11. Tipos de Vegetación que será conservada y su superficie por lote.

Lote	Superficie del lote (m2)	Superficie de desplante (m2)	Superficie áreas verdes y conservación (m2)
1 y 2	2,961.49	1,643.19	1,318.30
1 fracción IV	688.48	488.31	200.18
Total	**3,649.97**	**2,131.50**	**1,518.48**

Adicionalmente, será reforestada una superficie de 2,131.50 metros cuadrados, en el sitio que para ello designe la Autoridad evaluadora. Al respecto la Promovente solicita que sea el Ayuntamiento de Lázaro Cárdenas, quien, en conjunto con la Secretaría y la Dirección del ANP APFF Yum Balam, establezcan la superficie que será reforestada, toda vez que es de interés de la Promovente que dicha medida de compensación sea aplicada en la Isla de Holbox.

DECRETO POR EL QUE SE DECLARA ÁREA NATURAL PROTEGIDA, CON EL CARÁCTER DE ÁREA DE PROTECCIÓN DE FLORA Y FAUNA, LA ZONA CONOCIDA COMO YUM BALAM, UBICADA EN EL MUNICIPIO DE LÁZARO CÁRDENAS, ESTADO DE QUINTANA ROO.

El 6 de junio de 1994 se publicó en el Diario Oficial de la Federación el decreto en el que se declara Área Natural Protegida con el carácter de Área de Protección de Flora y Fauna la zona conocida como Yum Balam, ubicada en el municipio de Lázaro Cárdenas

El proyecto se encuentra en su totalidad dentro del ANP. La ubicación del proyecto en el ANP se muestra a continuación.

Figura 16. Ubicación del proyecto “VILLAS CARACOL HOLBOX” en el contexto del Área de Protección de Flora y

Vías de acceso al área donde se desarrollan las obras o actividades

El predio se ubica en la Isla de Holbox y tiene una buena conectividad, se puede llegar en barco a través de los servicios que prestan las empresas Navieras de la zona, y posteriormente en taxi o vehículo de renta. Por aire se puede llegar utilizando el Aeródromo de la Isla.

PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO

El proyecto se encuentra concluido, y no se pretende realizar obras adicionales más allá de las sancionadas por la Procuraduría.

La operación del proyecto se estima de 50 años. Con mantenimiento adecuado y continuo, se considera un tiempo de vida razonable para el proyecto; esto es tomando en cuenta las características del proyecto y el monto de la inversión que tendrá el presente proyecto.

De manera adicional, a través del presente documento, se propone la operación de un proyecto sostenible, que implementará tecnologías de vanguardia en el ahorro de energías y reúso de residuos a fin de alcanzar una convivencia con el entorno que le rodea, y su permanencia sea posible.

PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN.

De acuerdo a las Resoluciones administrativas número PFPA/4.1/2C.27.5/00031-17/014-18 de fecha 21 de noviembre del año 2018, y PFPA/29.3/2C.27..5/0006-2020 de fecha 4 de febrero de 2020, en donde se circunstanciaron las construcciones, obras y actividades que fueron sancionadas por parte de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, mismas que se encuentran incluidas los lotes 001, 001 fracción IV y 002 de la manzana 49, correspondientes al proyecto “VILLAS CARACOL”, cuya superficie se realiza en una superficie de 3,649 metros cuadrados, razón por la cual, ya no se tendrá una etapa de construcción.

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

PROGRAMA DE OPERACIÓN

La operación del Desarrollo Turístico VILLAS CARACOL HOLBOX, se realizará de acuerdo a lo que establezca la normatividad ambiental vigente y aplicable, considerando la normatividad de todos los órdenes de Gobierno. Lo anterior con el fin de ofrecer a los usuarios un equilibrio entre el medio ambiente a través de un desarrollo sostenible que permita brindar servicios necesarios para vivir con seguridad y comodidad, así como con las instalaciones, lugares de esparcimiento y abastecimiento para satisfacer los requerimientos necesarios de cada huésped.

El proyecto operará los elementos con los que cuenta, brindando servicio de alimentación y hospedaje a sus huéspedes y comensales. Asimismo, brindará servicios de esparcimiento de sol y playa en la zona de la alberca, con la utilización de los camastros, sombrillas y alberca.

Los residuos sólidos, serán depositados en los distintos contendores existentes en todo el desarrollo para su posterior acumulación temporal en el sitio destinado para ello. Aquí se realizará la separación de los inorgánicos en sus diferentes tipos, para su posterior entrega a un prestador de servicio.

Los residuos líquidos del restaurante, de los sanitarios, de la cocina y demás instalaciones, son trasladados mediante cárcamos de bombeo a la planta de tratamiento, en donde se da un tratamiento aerobio y anaerobio para su posterior uso en el riego de áreas verdes del desarrollo.

PROGRAMA DE MANTENIMIENTO

El mantenimiento preventivo y correctivo del Desarrollo turístico consiste la verificación ocular de las áreas y eventual reparación de aquellos elementos que así lo requieran.

Las actividades de mantenimiento se realizarán de manera periódica y continua a lo largo del año. Estas incluyen la colecta, traslado y separación de los residuos sólidos y líquidos que sean generados.

ABANDONO DEL SITIO.

En el caso del proyecto no se pretende que haya una etapa de abandono del sitio, ya que, con el adecuado mantenimiento y los trabajos de conservación periódica, la infraestructura seguirá funcionando indefinidamente. Sin embargo, para efecto del plazo de operación, se estima una vida útil de 50 años.

REQUERIMIENTO DE PERSONAL E INSUMOS.

Personal

El personal requerido para la operación del proyecto será contratado, principalmente, en la Isla de Holbox, con el propósito de que la obra participe en la economía local.

Para la etapa de operación del Desarrollo Turístico VILLAS CARACOL HOLBOX, **es posible hablar de un total de 25 empleos directos.**

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

Las actividades de obra civil en general traerán como consecuencia generación de tres tipos de residuos potencialmente contaminantes del suelo:

1. Residuos sólidos
2. Residuos líquidos, y
3. Residuos Peligrosos

Se hace la descripción de estos para cada etapa del proyecto:

ETAPA DE OPERACIÓN

RESIDUOS SÓLIDOS

Los residuos sólidos que se generarán en esta etapa serán principalmente de tipo doméstico. En esta etapa se promoverá la separación de los plásticos para que sean trasladados ya sea por los empleados del proyecto hacia un sitio de acopio. Posteriormente se realizará la separación y clasificación de los residuos. Mensualmente serán recolectados por un prestador de servicios.

RESIDUOS LÍQUIDOS

Los residuos líquidos generados en esta etapa serán los provenientes de la red hidrosanitaria existente del Desarrollo Turístico VILLAS CARACOL HOLBOX, la cual se conducirá hacia una planta de tratamiento en donde se dará un aerobio y anaerobio a estos residuos para su posterior uso en el riego de áreas jardineadas.

EMISIONES A LA ATMÓSFERA

En esta etapa no se consideran emisiones a la atmósfera significativas.

RESIDUOS PELIGROSOS

En esta etapa se considera que no serán generados residuos peligrosos.

INFRAESTRUCTURA PARA EL MANEJO Y LA DISPOSICIÓN ADECUADA DE LOS RESIDUOS.

ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

RESIDUOS SÓLIDOS

Se instalarán contenedores de residuos en las áreas públicas del proyecto para que los usuarios puedan colocar los desechos que se generen. Estos contendores serán recolectados de manera diaria por personal del proyecto. Se promoverá la separación de plásticos y baterías. El resto de los desechos de tipo doméstico será entregado a un prestador de servicios quien lo dispondrá en el sitio donde la autoridad municipal lo indique.

RESIDUOS LÍQUIDOS

Se utilizará una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales tipo biodigestor Rotoplas, con lo cual se dará un tratamiento aerobio y anaerobio a las aguas residuales, para su posterior reúso en el riego de las áreas verdes del proyecto.

En las áreas públicas, se utilizarán los sanitarios que para el uso del público se encuentre disponibles.

Asimismo, se dará cumplimiento a los lineamientos establecidos en el Programa de Manejo del Área Natural Protegida con el carácter de Área de Protección de Flora y Fauna de la zona conocida como Yum Balam, en relación al tratamiento de aguas residuales.

VINCULACION CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACCION Y ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES

ORDENAMIENTOS JURÍDICOS FEDERALES

En este capítulo se demuestra que el proyecto es viable en cuanto a que se ajusta a las disposiciones jurídicas ambientales que le son aplicables. Para ello, se vincula con los ordenamientos jurídicos federales, los Programas de ordenamiento ecológico del territorio, los Decretos y programas de conservación y manejo de las áreas naturales protegidas, las Normas Oficiales Mexicanas, los Planes o programas de desarrollo urbano y Otros instrumentos tales como: Planes sectoriales y Programas de desarrollo, que se señalan más adelante, evidenciando mediante un análisis sustentado en información técnica-jurídica que se cumple con las citadas regulaciones.

Así, en el presente apartado se analizará la vinculación del Proyecto con los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos aplicables, de acuerdo con lo que dispone el artículo 13 fracción III del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental.

Para tal fin, se han identificado los instrumentos jurídicos, normativos o administrativos que regulan la obra y/o la actividad que integra el proyecto y una vez hecho lo anterior, se ha efectuado un análisis que determina la congruencia de cómo se ajusta el proyecto a las disposiciones de dichos instrumentos.

SITUACIÓN LEGAL ACTUAL DEL PREDIO

Es relevante manifestar que las obras que forman parte del proyecto denominado “Villas Caracol”, fueron sancionadas por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente a través de la Resolución administrativa No. PFPA/4.1/2C.27.5/00031-17/014-18 correspondiente al expediente administrativo No. PFPA/4.1/2C.27.5/00031-17

CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS (CPEUM)

Tabla 12. Vinculación del proyecto con la CPEUM.

Articulo	Disposición	Vinculación
4° párrafo 5° y 6°	Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley. Toda persona tiene derecho al acceso, disposición y saneamiento de agua para consumo personal y doméstico en forma suficiente, salubre, aceptable y asequible. El Estado garantizará este derecho y la ley definirá las bases, apoyos y modalidades para el acceso y uso equitativo y sustentable de los recursos hídricos, estableciendo la participación de la Federación, las entidades federativas y los municipios, así como la participación de la ciudadanía para la consecución de dichos fines	Si bien la disposición señalada encuadra en una serie de obligaciones para el Estado mexicano, es importante señalar que el proyecto no contraviene el contenido del artículo 4 constitucional, en virtud de que con su realización no impide a ninguna persona el derecho fundamental al medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar, ni tampoco el derecho al acceso, disposición y saneamiento del agua. Por lo contrario, con el ingreso del presente Estudio, se pretende obtener la autorización en materia de impacto ambiental federal, con lo cual se cumple a cabalidad con la disposición constitucional y el marco jurídico que deriva de la misma.

LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE Y SU REGLAMENTO EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental establecen que el uso de suelo deberá ser compatible con su vocación natural y que al hacer uso de él no se deberá alterar el equilibrio de los ecosistemas. En este sentido el Proyecto respetará en todo momento, el uso de suelo de acuerdo con lo establecido en los instrumentos. Conforme a lo anterior, en tal sentido la iniciativa respectiva que se resume en esta MIA se vincula a las disposiciones de este instrumento y su Reglamento en Materia de

Evaluación del Impacto Ambiental (REIA), bajo los términos planteados en la siguiente tabla:

Tabla 13. Vinculación del proyecto con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento en materia de Evaluación del Impacto Ambiental

Articulo	Disposición	Vinculación
15 fracción IV	Para la formulación y conducción de la política ambiental y la expedición de normas oficiales mexicanas y demás instrumentos previstos en esta Ley, en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y protección al ambiente, el Ejecutivo Federal observará los siguientes principios: IV.- Quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar el ambiente, está obligado a prevenir, minimizar o reparar los daños que cause, así como a asumir los costos que dicha afectación implique. Asimismo, debe incentivarse a quien proteja el ambiente, promueva o realice acciones de mitigación y adaptación a los efectos del cambio climático y aproveche de manera sustentable los recursos naturales;	El instrumento de política ambiental que la propia LGEEPA contempla como idónea para "prevenir, minimizar o reparar los daños que cause, así como a asumir los costos que dicha afectación implique" es la evaluación del impacto ambiental. Por tal razón, en la presente MIA se contemplaron las diversas actividades y obras que involucran el proyecto, así como las medidas de prevención, mitigación y compensación de los posibles impactos negativos que se pudieran ocasionar.
|28	La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto	El presente estudio muestra el apego al instrumento normativo, al solicitar la autorización del proyecto en materia de impacto ambiental para la operación del proyecto.

Articulo	Disposición	Vinculación
	se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría	
28 fracción IX	Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros	
28 fracción XI	Obras y actividades en áreas naturales protegidas de competencia de la Federación;	

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL.

En concordancia con la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente se ha vinculado el Proyecto con los siguientes artículos de su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

Tabla 14. Vinculación del proyecto con el Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

Articulo	Disposición	Vinculación
5	Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental: Q) DESARROLLOS INMOBILIARIOS QUE AFECTEN LOS ECOSISTEMAS COSTEROS**: Construcción y operación** de hoteles, condominios, **villas,** desarrollos habitacionales y urbanos, **restaurantes**, instalaciones de comercio y servicios en	Debido a que el proyecto se encuentra en un ecosistema costero y área natural protegida APFyF Yum Balam, así como contar con obras dentro de la zona federal marítimo terrestre, se requiere de la manifestación de impacto ambiental por parte de la SEMARNAT, por lo que se presenta la MIA, a fin de dar cumplimiento a lo establecido en la legislación ambiental.

Articulo	Disposición	Vinculación
	general, marinas, muelles, rompeolas, campos de golf, **infraestructura turística** o urbana, vías generales de comunicación, obras de restitución o recuperación de playas, o arrecifes artificiales, que afecte ecosistemas costeros, con excepción de: R) **OBRAS Y ACTIVIDADES** EN HUMEDALES, MANGLARES, LAGUNAS, RÍOS, LAGOS Y ESTEROS CONECTADOS CON EL MAR, ASÍ COMO EN SUS LITORALES O **ZONAS FEDERALES:** S) OBRAS EN ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS: **Cualquier tipo de obra o instalación dentro de las áreas naturales protegidas de competencia de la Federación,** (…)	

LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS.

La vinculación de esta Ley con el Proyecto sujeto a evaluación en sus diferentes etapas de desarrollo, parte de la prevención, de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, así como de prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación si fuera el caso.

Tabla 15. Vinculación del proyecto con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

Articulo	Disposición	Vinculación
22	Las personas que generen o manejen residuos y que requieran determinar si éstos son peligrosos, conforme a lo previsto en este ordenamiento, deberán remitirse a lo que establezcan las normas oficiales mexicanas que los clasifican como tales.	Durante el proceso de construcción del proyecto se generarán residuos, los cuales serán identificados y manejados conforme a lo señalado por la NOM-052-SEMARNART-2005, con lo que se dará cumplimiento a lo señalado en este precepto.
40	Los residuos peligrosos deberán ser manejados conforme a lo dispuesto en la presente Ley, su Reglamento, las normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones que de este ordenamiento se deriven. En las actividades en las que se generen o manejen residuos peligrosos, se deberán observar los principios previstos en el artículo 2 de este ordenamiento, en lo que resulten aplicables.	Derivado de las actividades del proyecto, no se generan residuos peligros, sin embargo, en caso de que se generen residuos peligrosos por las actividades de mantenimiento, para el cumplimiento de dicho artículo, dentro de las acciones ambientales se ha considerado implementar un Programa de Manejo Integral de Residuos Peligrosos, el cual se ha realizado en observancia de la normatividad y legislación aplicable, a fin de prevenir y controlar la contaminación del medio ambiente.
41	Los generadores de residuos peligrosos y los gestores de este tipo de residuos, deberán manejarlos de manera segura y ambientalmente adecuada conforme a los términos señalados en esta Ley.	El proyecto que se conforma por diversas actividades, que podrán generar residuos peligrosos en cantidades mínimas, por lo que el promovente en observancia de lo dispuesto en dicho artículo será responsable de un manejo adecuado y ambientalmente seguro conforme a lo establecido en la legislación aplicable.
42	Los generadores y demás poseedores de residuos peligrosos podrán contratar los servicios de manejo de estos residuos con empresas o gestores autorizados para tales efectos por la Secretaría, o bien transferirlos a industrias para su utilización	En observancia de dicho artículo, para la ejecución del Programa de Manejo de Integral de Residuos, la empresa promovente contempla la contratación de empresas prestadoras de servicio para la recolección, transporte, tratamiento y/o disposición final de los residuos, para lo cual

Articulo	Disposición	Vinculación
	como insumos dentro de sus procesos, cuando previamente haya sido hecho del conocimiento de esta dependencia, mediante un plan de manejo para dichos insumos, basado en la minimización de sus riesgos. La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contraten los servicios de manejo y disposición final de residuos peligrosos por empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas, independientemente de la responsabilidad que tiene el generador. Los generadores de residuos peligrosos que transfieran éstos a empresas o gestores que presten los servicios de manejo, deberán cerciorarse ante la Secretaría que cuentan con las autorizaciones respectivas y vigentes, en caso contrario serán responsables de los daños que ocasione su manejo.	se cerciorará que dichas empresas cuenten con las autorizaciones respectivas por las autoridades competentes
54	Se deberá evitar la mezcla de residuos peligrosos con otros materiales o residuos para no contaminarlos y no provocar reacciones, que puedan poner en riesgo la salud, el ambiente o los recursos naturales. La Secretaría establecerá los procedimientos a seguir para determinar la incompatibilidad entre un residuo peligroso y otro material o residuo.	La identificación y clasificación de residuos peligrosos generados durante el desarrollo de las diferentes obras sujetas a evaluación se llevarán acorde a la normatividad aplicable y atendiendo a dicho artículo.

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS.

Este reglamento es vinculante con el Proyecto en cuanto a la identificación, y manejo integral de los residuos peligrosos a generar en sus diferentes etapas. De la Identificación de los residuos peligrosos, se establece lo siguiente:

Tabla 16. Vinculación del proyecto con el Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

Articulo	Disposición	Vinculación
Artículos 82, 83 y 84	Capítulo IV, Criterios de Operación en el Manejo Integral de Residuos Peligrosos de la Sección I, Almacenamiento y centros de acopio de residuos peligrosos.	Durante el desarrollo del proyecto se tiene destinado un área de almacenamiento temporal de los residuos dentro del predio conforme a las características y especificaciones establecidas
Artículos 85 y 86	de la Sección II, Recolección y Transporte de Residuos Peligrosos	Para las actividades de recolección y transporte externo de los residuos, ésta se llevará a cabo a través de una empresa prestadora de servicios de la que se cerciorará la promovente que cuente con la autorización correspondiente para prestar los mismos

LEY GENERAL DE CAMBIO CLIMÁTICO

La Ley General de Cambio Climático fue publicada en el diario oficial de la federación el 6 de junio de 2012 y en observancia de esta se ha vinculado el proyecto con las disposiciones legales siguientes:

Tabla 17. Vinculación del proyecto con la Ley General de Cambio Climático

Articulo	Disposición	Vinculación
88	Las personas físicas y morales responsables de las fuentes sujetas a reporte están obligadas a proporcionar la información, datos y documentos	Durante el desarrollo del proyecto, se generarán emisiones de gases o compuestos de efecto invernadero por la operación de motores de combustión

Articulo	Disposición	Vinculación
	necesarios sobre sus emisiones directas e indirectas para la integración del Registro.	interna pertenecientes al uso de maquinaria, generación que será de forma temporal y no permanente y que, en caso de ser necesario, considerando las emisiones que se pudieran generar, serán reportados ante el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC).

PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO (POET)

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO GENERAL DEL TERRITORIO

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) es un instrumento de política pública sustentado en la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) y en su Reglamento en materia de Ordenamiento Ecológico. Es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional y tiene como propósito vincular las acciones y programas de la Administración Pública Federal, cuyas actividades inciden en el patrón de ocupación del territorio nacional, que deberán observar la variable ambiental en términos de la Ley de Planeación. Así mismo, define una regionalización ecológica en la que se identifican áreas de atención prioritaria, áreas de aptitud sectorial y lineamientos y estrategias ecológicas aplicadas a dichas áreas.

Es de resaltar que el POEGT no tiene como objetivo regular el uso de suelo, sino más bien, inducir u orientar el desarrollo de las actividades sectoriales, fundamentalmente a través de la formulación e instrumentación de sus metas y prioridades.

El POEGT se divide en regiones ecológicas, áreas de atención prioritaria y áreas de aptitud sectorial. Cada región ecológica está a su vez dividida en unidades ambientales biofísicas (UAB). Estas UAB's están caracterizadas por lineamientos y estrategias ecológicas para la preservación, protección, restauración y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.

Siguiendo los lineamientos del POEGT, el Proyecto Garza Blanca se ubica dentro de la Región Ecológica 17.33, Unidad Ambiental Biofísica 62 “Karst de Yucatán y Quintana Roo”, cuyas políticas se describen en la siguiente tabla:

Tabla 18. Programa de ordenamiento ecológico General del Territorio.

Región ecológica	UAB	Nombre	Política ambiental	Nivel de atención prioritaria	Rectores del desarrollo	Coadyuvantes del desarrollo	Asociados del desarrollo	Estrategias
17.33	62	Karst de Yucatán y Quintana roo	Restauración, protección y aprovechamiento sustentable	Alta	Preservación de Flora y Fauna – turismo	Desarrollo Social Forestal	Agricultura Ganadería	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 21, 22, 23, 31, 32, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44

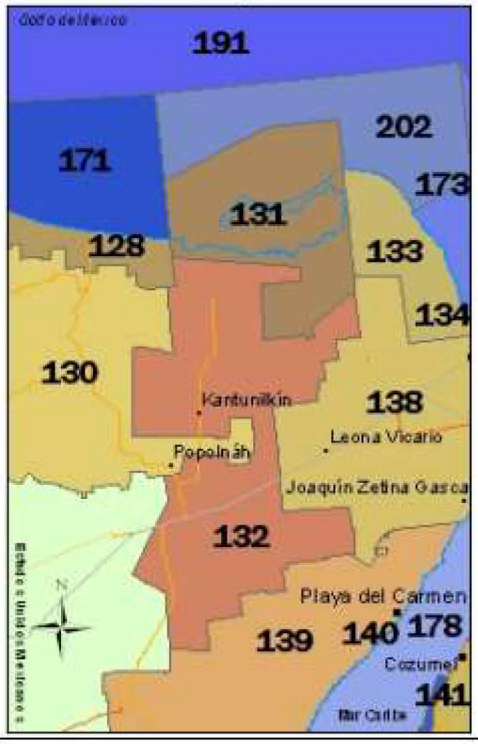
PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO MARINO Y REGIONAL DEL GOLFO DE MÉXICO Y MAR CARIBE (POEMYRGMMC)

Al nivel regional aplica al territorio de interés el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, que es el instrumento de política ambiental diseñado para regular e inducir los usos del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos.

De acuerdo con este instrumento el predio de interés se localiza en la unidad de gestión ambiental (UGA) número 131, denominada “Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balám”, tal como se puede apreciar en la siguiente figura:

Figura 17. ÁREA DE PROTECCIÓN DE FLORA Y FAUNA YUM BALAM PROGRAMA DE ORDENAMIENTO E
REGIONAL DEL GOLFO DE MÉXICO Y MAR CARIBE (POEMYRGMMC**)**

Con fecha 24 de noviembre del año 2012, se publica EL ACUERDO por el que se expide la parte marina del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe y se da a conocer la parte regional del propio Programa, con base en lo anterior, el instrumento establece que el proyecto que nos ocupa en el presente estudio, se ubica en la UGA 131 denominada "ÁREA DE PROTECCIÓN DE FLORA Y FAUNA YUM BALAM", misma que tiene las siguientes características:

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

El Programa de Ordenamiento Ecológico considera un modelo con lineamientos ecológicos y unidades de gestión ambiental y una estrategia ecológica con objetivos específicos, acciones, criterios ecológicos y responsables.

Para el caso del proyecto que nos ocupa, se analizan las acciones de carácter general y específico que le son aplicables de acuerdo a la UGA en donde se ubica, tal y como se muestra a continuación:

Tabla 19. Vinculación del proyecto con las acciones generales establecidas en el PROGRAMA DE ORDENAMIENTO E
REGIONAL DEL GOLFO DE MÉXICO Y MAR CARIBE (POEMYRGMMC)

CLAVE	ACCIONES GENERALES	VINCULACIÓN
G001	Promover el uso de tecnologías y prácticas de manejo para el uso eficiente del agua en coordinación con la CONAGUA y demás autoridades competentes.	El proyecto prevé un programa d agua, mismos que serán impleme presente evaluación, consistien siguientes: Sistema dual para WC, permitie descargas liquidas menor a las d ahorradoras de agua. Sistema de
G002	Promover el establecimiento del pago por servicios ambientales hídricos en coordinación con la CONAGUA y las demás autoridades competentes.	No aplica al presente proyecto.
G003	Impulsar y apoyar la creación de UMA para evitar el comercio de especies de extracción y sustituirla por especies de producción.	No aplica al presente proyecto.
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).	La Promovente se da por enterad coadyuvará con la autoridad establecido.
G005	Establecer bancos de germoplasma, conforme a la legislación aplicable.	No aplica al presente proyecto.

CLAVE	ACCIONES GENERALES	VINCULACIÓN
G006	Reducir la emisión de gases de efecto invernadero.	La Promovente se da por enterada
G007	Fortalecer los programas económicos de apoyo para el establecimiento de metas voluntarias para la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y comercio de Bonos de Carbono.	No aplica al presente proyecto.
G008	El uso de Organismos Genéticamente Modificados debe realizarse conforme a la legislación vigente.	No aplica al presente proyecto.
G009	Planificar las acciones de construcción de infraestructura, en particular la de comunicaciones terrestres para evitar la fragmentación del hábitat.	La Promovente se da por enterad coadyuvará con la autoridad establecido.
G010	Instrumentar campañas y mecanismos para la reutilización de áreas agropecuarias para evitar su expansión hacia áreas naturales.	No aplica al presente proyecto.
G011	Instrumentar medidas de control para minimizar las afectaciones producidas a los ecosistemas costeros por efecto de las actividades humanas.	Actualmente se aplican las mec minimizar o evitar afectaciones en se pretende la implementación de aplicables: programa de mane contingencias ambientales, entre c
G012	Impulsar la ubicación o reubicación de parques industriales en sitios ya perturbados o de escaso valor ambiental.	No aplica al presente proyecto.
G013	Evitar la introducción de especies potencialmente invasoras en o cerca de las coberturas vegetales nativas.	La Promovente se da por enterad coadyuvará con la autoridad establecido.
G014	Promover la reforestación en los márgenes de los ríos.	No aplica al presente proyecto.
G015	Evitar el asentamiento de zonas industriales o humanas en los márgenes o zonas inmediatas a los cauces naturales de los ríos.	No aplica al presente proyecto.

CLAVE	ACCIONES GENERALES	VINCULACIÓN
G016	Reforestar las laderas de las montañas con vegetación nativa de la región.	No aplica al presente proyecto.
G017	Desincentivar las actividades agrícolas en las zonas con pendientes mayores a 50%.	No aplica al presente proyecto.
G018	Recuperar la vegetación que consolide las márgenes de los cauces naturales en el ASO, de conformidad por lo dispuesto en la Ley de Aguas Nacionales, la Ley General de Vida Silvestre y demás disposiciones jurídicas aplicables.	No aplica al presente proyecto.
G019	Los planes o programas de desarrollo urbano del área sujeta a ordenamiento deberán tomar en cuenta el contenido de este Programa de Ordenamiento, incluyendo las disposiciones aplicables sobre riesgo frente a cambio climático en los asentamientos humanos.	No aplica al presente proyecto.
G020	Recuperar y mantener la vegetación natural en las riberas de los ríos y zonas inundables asociadas a ellos.	No aplica al presente proyecto.
G021	Promover las tecnologías productivas en sustitución de las extractivas.	No aplica al presente proyecto.
G022	Promover el uso de tecnologías productivas intensivas en sustitución de las extensivas.	No aplica al presente proyecto.
G023	Implementar campañas de control de especies que puedan convertirse en plagas.	La Promovente se da por enterad coadyuvará con la autoridad comp campañas de control de especies plagas.
G024	Promover la realización de acciones de forestación y reforestación con restauración de suelos para incrementar el potencial de	Toda vez que el proyecto se encu como medidas de mitigación se p

CLAVE	ACCIONES GENERALES	VINCULACIÓN
	sumideros forestales de carbono, como medida de mitigación y adaptación de efectos de cambio climático.	un programa de reforestación, c realización de acciones de refor jardines del predio principalment pueda indicar la autoridad compete Nacional de Áreas Naturales Prote
G025	Fomentar el uso de especies nativas que posean una alta tolerancia a parámetros ambientales cambiantes para las actividades productivas.	La Promovente se da por enterad coadyuvará con la autoridad e establecido.
G026	Identificar las áreas importantes para el mantenimiento de la conectividad ambiental en gradientes altitudinales y promover su conservación (o rehabilitación).	No aplica al presente proyecto.
G027	Promover el uso de combustibles de no origen fósil.	La Promovente se da por enterada
G028	Promover el uso de energías renovables.	La Promovente se da por enterad señalando que, en medida de lo p la energía convencional a ene implementación de paneles y caler
G029	Promover un aprovechamiento sustentable de la energía.	La Promovente se da por enterada
G030	Fomentar la producción y uso de equipos energéticamente más eficientes.	La Promovente se da por enterada
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.	La Promovente se da por enterada
G032	Promover la generación y uso de energía a partir de hidrógeno.	No aplica al presente proyecto.

CLAVE	ACCIONES GENERALES	VINCULACIÓN
G033	Promover la investigación y desarrollo en tecnologías limpias.	La Promovente se da por enterad coadyuvará con la autoridad establecido.
G034	Impulsar la reducción del consumo de energía de viviendas y edificaciones a través de la implementación de diseños bioclimático, el uso de nuevos materiales y de tecnologías limpias.	El proyecto considera el establec para el suministro de energía eléc como parte complementaria al sum
G035	Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones domésticas existentes.	La Promovente se da por enterad manifestando que actualmente se para el uso eficiente de la energía horarios establecidos.
G036	Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones industriales existentes.	No aplica al presente proyecto.
G037	Elaborar modelos (sistemas mundiales de zonificación agro-ecológica) que permitan evaluar la sostenibilidad de la producción de cultivos; en diferentes condiciones del suelo, climáticas y del terreno.	No aplica al presente proyecto.
G038	Evaluar la potencialidad del suelo para la captura de carbono.	No aplica al presente proyecto.
G039	Promover y fortalecer la formulación e instrumentación de los ordenamientos ecológicos locales en el ASO.	No aplica al presente proyecto.
G040	Fomentar la participación de las industrias en el Programa Nacional de Auditoría Ambiental.	No aplica al presente proyecto.
G041	Fomentar la elaboración de Programas de Desarrollo Urbano en los principales centros de población de los municipios.	No aplica al presente proyecto.
G042	Fomentar la inclusión de las industrias de todo tipo en el Registro de Emisión y Transferencia de Contaminantes (RETC) y promover el	No aplica al presente proyecto.

CLAVE	ACCIONES GENERALES	VINCULACIÓN
	Sistema de 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.	No aplica al presente proyecto.
G044	Contribuir a la construcción y reforzamiento de las cadenas productivas y de comercialización interna y externa de las especies pesqueras.	No aplica al presente proyecto.
G045	Consolidar el servicio de transporte público en las localidades nodales.	No aplica al presente proyecto.
G046	Fomentar la ampliación o construcción de infraestructuras que liberen tránsito de paso, corredores congestionados y mejore el servicio de transporte.	No aplica al presente proyecto.
G047	Impulsar la diversificación de actividades productivas.	No aplica al presente proyecto.
G048	Instrumentar y apoyar campañas para la prevención ante la eventualidad de desastres naturales.	Dado el sitio de pretendida u Promovente se da por enterada coadyuvará con la autoridad e establecido, además se contará co ante eventualidades por desa infraestructura del proyecto.

CLAVE	ACCIONES GENERALES	VINCULACIÓN
G049	Fortalecer la creación o consolidación de los comités de protección civil.	La Promovente se da por enterad coadyuvará con la autoridad establecido.
G050	Promover que las construcciones de las casas habitación sean resistentes a eventos hidrometeorológicos.	Si bien el proyecto no preten habitación, se manifiesta que los cuentan son resistentes a eventos
G051	Realizar campañas de concientización sobre el manejo adecuado de residuos sólidos urbanos.	La Promovente se da por enterad coadyuvará con la autoridad comp de lo establecido. Al respect implementar como estrategia dent Manejo Integral de residuos a clasificar, separar y valorizar los cumpliendo con la legislación amb
G052	Implementar campañas de limpieza, particularmente en asentamientos suburbanos y urbanos (descacharrización, limpieza de solares, separación de basura, etc.).	La Promovente se da por enterad coadyuvará con la autoridad comp de las campañas de descacharriza y todas aquellas acciones que co ambiente y erradicación de fauna salud humana y al ambiente, colab limpiezas de las playas y las zonas
G053	Instrumentar programas y mecanismos de reutilización de las aguas residuales tratadas.	Se promoverá que las aguas residu un sistema de tratamiento de eficiencia que con el que se cuenta
G054	Promover en el sector industrial la instalación y operación adecuada de plantas de tratamiento para sus descargas.	No aplica al presente proyecto.

CLAVE	ACCIONES GENERALES	VINCULACIÓN
G055	La remoción parcial o total de vegetación forestal para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, o para el aprovechamiento de recursos maderables en terrenos forestales y preferentemente forestales, sólo podrá llevarse a cabo de conformidad con la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y demás disposiciones jurídicas aplicables.	La promovente se da por enterada
G056	Promover e impulsar la construcción y adecuada operación de sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos, peligrosos o de manejo especial de acuerdo a la normatividad vigente.	No aplica al presente proyecto. D Programa de Ordenamiento Ecol Golfo de México y Mar Caribe, el compete a la SEDESOL, Municipio
G057	Promover los estudios sobre los problemas de salud relacionados con los efectos del cambio climático.	No aplica al presente proyecto.
G058	La gestión de residuos peligrosos deberá realizarse conforme a lo establecido por la legislación vigente y los lineamientos de la CICOPLAFEST que resulten aplicables.	No se generan residuos peligros, actividades de mantenimiento, generarse aquí, serán manejados residuos sólidos urbanos y de ma en contenedores especiales de acu CRETIB, se almacenarán en un á se canalizarán a través de una emp autorizado para su recolección y tr sitio de disposición final indicado p
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 proyecto se encuentra dentro d Flora y Fauna YUM BALAM, p correspondiente de este capítulo vinculan las reglas del ANP con e se da cumplimiento a lo aplicable a

CLAVE	ACCIONES GENERALES	VINCULACIÓN
G060	Ubicar la construcción de infraestructura costera en sitios donde se minimice el impacto sobre la vegetación acuática sumergida.	No se trata de un proyecto que infraestructura costera sobre o veg
G061	La construcción de infraestructura costera se deberá realizar con procesos y materiales que minimicen la contaminación del ambiente marino.	Las obras del proyecto se construy de la región, basados en diseños por lo que no se prevé afectacione construcción de infraestructura cos
G062	Implementar procesos de mejora de la actividad agropecuaria y aplicar mejores prácticas de manejo.	No aplica al presente proyecto.
G063	Promover la elaboración de ordenamientos pesqueros y acuícolas a diferentes escalas y su vinculación con los ordenamientos ecológicos.	No aplica al presente 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 aplica al presente proyecto.
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.	Es bien sabido, que, como p Evaluación de impacto Ambiental, realizar la solicitud de opinión téc correspondiente, por lo que omitim autoridad la realización del proc interferir o duplicar acciones. En caso de que se sea requerida trámite pertinente.

Es importante considerar que de acuerdo al Área Sujeta a Ordenamiento (ASO):

Área Marina, que comprende las áreas o superficies ubicadas en zonas marinas mexicanas, incluyendo zonas federales adyacentes del Golfo de México y Mar Caribe. **También incluye 26 Áreas Naturales Protegidas, de competencia Federal** con parte de su extensión en la zona marina. Cabe señalar, que en dichas áreas aplica el Decreto y el Programa de Manejo correspondiente, así como las acciones generales y específicas que de acuerdo a su ubicación, establece este Programa.

En términos del Artículo 20 BIS 6 de la LGEEPA, la SEMARNAT tiene la atribución de formular y expedir, en coordinación con las Dependencias competentes, el componente marino de este Ordenamiento Ecológico.

A esta UGA le aplican las siguientes acciones específicas: A001, A002, A003 A005, A006, A007, A008, A009, A010, A011, A012, A013, A014, A015, A016, A017, A018, A019, A020, A021, A022, A023, A024, A025, A026, A027, A028, A029, A030, A031, A032, A033, A034, A037, A038, A039, A040, A041, A042, A043, A044, A045, A046, A047, A048, A049, A050, A051, A052, A053, A054, A055, A056, A057, A058, A059, A060, A061, A062, A063, A064, A065, A066, A067, A068, A069, A070, A071, A072, A074, A078, A079; de las cuales se realiza su vinculación

Tabla 20. Vinculación del proyecto con las acciones generales establecidas en el PROGRAMA DE ORDENAMIENTO E
REGIONAL DEL GOLFO DE MÉXICO Y MAR CARIBE (POEMYRGMMC)

CLAVE	ACCIONES ESPECÍFICAS	VINCULAC
A001	Fortalecer los mecanismos para el control de la comercialización y uso de agroquímicos y pesticidas.	El proyecto no contempla la c agroquímicos y pesticidas, pues agrícolas u otras relacionadas a es
A002	Instrumentar mecanismos de capacitación para el manejo adecuado de agroquímicos y pesticidas.	El proyecto no contempla la c agroquímicos y pesticidas, pues agrícolas u otras relacionadas a es
A003	Fomentar el uso de fertilizantes orgánicos y abonos verdes en los procesos de fertilización del suelo de actividades agropecuarias y forestales.	El proyecto no contempla la agropecuarias o forestales.
A005	Fomentar la reducción de pérdida de agua durante los procesos de distribución de la misma.	La Promovente se da por enterad coadyuvará con la autoridad c establecido. En caso de obser instalaciones se atenderá de inme
A006	Implementar programas para la captación de agua de lluvia y el uso de aguas grises.	La Promovente se da por enterad coadyuvará con la autoridad c establecido. Las aguas negras y jabonosas ser tratamiento y el agua proveniente tinaco donde será tratada para po de riego de las áreas ajardinadas. Para la captación del agua de lluv las azoteas, serán conducidos decantación y filtración del agua para labores de limpieza o riego d

CLAVE	ACCIONES ESPECÍFICAS	VINCULAC
A007	Promover la constitución de áreas destinadas voluntariamente a la conservación o ANP en áreas aptas para la conservación o restauración de ecosistemas naturales.	No aplica al presente proyecto.
A008	Evitar las actividades humanas en las playas de anidación de tortugas marinas, salvo aquellas que estén autorizadas en los programas de conservación.	De acuerdo con el Anexo 6 del R esta acción compete a la SEMA Estados y Municipios. El proyecto por lo que no aplica este criterio.
A009	Fortalecer la inspección y vigilancia en las zonas de anidación y reproducción de las tortugas marinas.	La Promovente se da por enterad coadyuvará con la autoridad e establecido.
A010	Fortalecer el apoyo económico de las actividades de conservación de las tortugas marinas.	La Promovente se da por enterad coadyuvará con la autoridad e establecido.
A011	Establecer e impulsar programas de restauración y recuperación de la cobertura vegetal original para revertir el avance de la frontera agropecuaria.	No aplica al presente proyecto.
A012	Promover la preservación de las dunas costeras y su vegetación natural, a través de la ubicación de la infraestructura detrás del cordón de dunas frontales.	La Promovente se da por entera hecho se propone una creac estabilización con vegetación típ inmediaciones del desarrollo, en c municipal y la dirección del ANP.
A013	Establecer las medidas necesarias para evitar la introducción de especies potencialmente invasoras por actividades marítimas en los términos establecidos por los artículos 76 y 77 de la Ley de Navegación y Comercio Marítimo.	De acuerdo con el Anexo 6 del R esta acción compete a la SEM Estados. El proyecto no contempla de ningún tipo, ni la ejecución de a

CLAVE	ACCIONES ESPECÍFICAS	VINCULAC
A014	Instrumentar campañas de restauración, reforestación y recuperación de manglares y otros humedales en las zonas de mayor viabilidad ecológica.	La Promovente se da por enterad coadyuvará con la autoridad c establecido. De acuerdo con el cumplimiento de esta acción c SEMAR, Estados, Municipios. El p ejecución de medidas de compe humedales, lo cual viene en la sec
A015	Promover e impulsar la reubicación de instalaciones que se encuentran sobre las dunas arenosas en la zona costera del ASO.	No aplica al presente proyecto.
A016	Establecer corredores biológicos para conectar las ANP existentes o las áreas en buen estado de conservación dentro del ASO.	De acuerdo con el Anexo 6 cumplimiento de esta acción c SEMAR, Estados y Municipios. proyecto ya se ubica dentro de un Balam). Las áreas jardinadas, corredores biológicos.
A017	Establecer e impulsar programas de restauración, reforestación y recuperación de zonas degradadas.	La Promovente se da por enterad coadyuvará con la autoridad c establecido.
A018	Promover acciones de protección y recuperación de especies bajo algún régimen de protección considerando en la Norma Oficial Mexicana, Protección ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestre-Categoría de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio-Lista de Especies en Riesgo (NOM-059 SEMARNAT-2010).	La Promovente se da por enterad coadyuvará con la autoridad c establecido.

CLAVE	ACCIONES ESPECÍFICAS	VINCULAC
A019	Los programas de remediación que se implementen, deberán ser formulados y aprobados de conformidad con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, y demás normatividad aplicable.	La Promovente se da por enterada que espera que mediante las med no se requiera de la impleme remediación, sin embargo en ca realizan con estricto apego a la no
A020	Promover el uso de tecnologías de manejo de la caña en verde para evitar las emisiones producidas en los periodos de zafra.	No aplica al presente proyecto.
A021	Fortalecer los mecanismos de control de emisiones y descargas para mejorar la calidad del aire, agua y suelos, particularmente en las zonas industriales y urbanas del ASO.	No aplica al presente proyecto.
A022	Fomentar programas de remediación y monitoreo de zonas y aguas costeras afectadas por los hidrocarburos.	La Promovente se da por enterada
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.	La Promovente se da por entera predio del proyecto no se ub contaminados; ni se relaciona co riesgo ambiental. No obstante preventivas para evitar la contam se encuentran descritas en el cap estudio; y entre las que destaca manejo de residuos que incluye ac
A024	Fomentar el uso de tecnologías para reducir la emisión de gases de efecto invernadero y partículas al aire por parte de la industria y los automotores cuando ello sea técnicamente viable.	No aplica al presente proyecto.

CLAVE	ACCIONES ESPECÍFICAS	VINCULAC
A025	Promover la participación de las industrias en acciones tendientes a una gestión adecuada de residuos peligrosos, con el objeto de prevenir la contaminación de suelos y fomentar su preservación.	No aplica al presente proyecto.
A026	Promover e impulsar el uso de tecnologías "Limpias" y "Ambientalmente amigables" en las industrias registradas en el ASO y su área de influencia. Fomentar que las industrias que se establezcan cuenten con las tecnologías de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.	No aplica al presente proyecto.
A027	Mantener al mínimo posible la superficie ocupada por las instalaciones de infraestructura en las playas para evitar su perturbación.	De acuerdo con el Anexo 6 del PO esta acción compete a la SEMARI Municipios. El proyecto se encuen m de la línea de costa, por lo que
A028	Promover las medidas necesarias para que la instalación de infraestructura de ocupación permanente sobre el primero o segundo cordón de dunas eviten generar efectos negativos sobre su estructura o función ecosistémica.	La Promovente se da por enterad coadyuvará con la autoridad c establecido.
A029	Promover la preservación del perfil de la costa y los patrones naturales de circulación de las corrientes alineadas a la costa, salvo cuando dichas modificaciones correspondan a proyectos de infraestructura que tengan por objeto mitigar o remediar los efectos causados por alguna contingencia meteorológica o desastre natural.	La Promovente se da por enterada coadyuvará con la autoridad comp establecido.
A030	Generar o adaptar tecnologías constructivas y de ingeniería que minimicen la afectación al perfil costero y a los patrones de circulación de aguas costeras.	La Promovente se da por enterad coadyuvará con la autoridad c establecido. El proyecto no tendrá la costa, pues se ubica aproximad Así mismo, es importante mencion

CLAVE	ACCIONES ESPECÍFICAS	VINCULAC
		los patrones de circulación de las ya se encuentran modificados por han instalado desde hace década la generación de playas en la Isl nada es atribuible al proyecto en c
A031	Promover la preservación de las características naturales de las barras arenosas que limitan los sistemas lagunares costeros.	La Promovente se da por entera predio del proyecto no colinda con
A032	Promover el mantenimiento de las características naturales, físicas y químicas de playas y dunas costeras.	La Promovente se da por enter manifiesta su compromiso para ma la playa, a través de acciones co colindante.
A033	Fomentar el aprovechamiento de la energía eólica, excepto cuando su infraestructura pueda afectar corredores de especies migratorias.	La Promovente se da por enterada coadyuvará con la autoridad comp establecido.
A034	Promover mecanismos de generación de energía eléctrica usando la fuerza mareomotriz.	La energía eléctrica que será provendrá del tendido eléctrico d encuentra operada por la Comisión mismo, es importante mencionar c condiciones bióticas y abióticas necesaria para el aprovecham usando la fuerza mareomotriz.
A037	Promover la generación energética por medio de energía solar.	La Promovente se da por enterada coadyuvará con la autoridad comp establecido.

CLAVE	ACCIONES ESPECÍFICAS	VINCULAC
A038	Impulsar el uso de los residuos agrícolas para la generación de energía y reducir los riesgos de incendios forestales en las regiones más secas.	No aplica al presente proyecto. El con actividades agrícolas. El sitio a una región seca.
A039	Promover la reducción del uso de agroquímicos sintéticos a favor del uso de mejoradores orgánicos.	El proyecto no requiere el uso de
A040	Impulsar la sustitución de las actividades de pesca extractiva por actividades de producción acuícola con especies nativas de la zona en la cual se aplica el programa y con tecnologías que no contaminen el ambiente y cuya infraestructura no afecte los sistemas naturales.	No aplica al presente proyecto.
A041	Fortalecer los mecanismos de seguimiento y control de las pesquerías comerciales para evitar su sobreexplotación.	De acuerdo con el Anexo 6 del esta acción compete a la SEMAR INAPESCA. El proyecto no se pesqueras, ni contempla el uso de
A042	Instrumentar o en su caso reforzar las campañas de vigilancia de las actividades extractivas de especies marinas de captura comercial, especialmente aquellas que se encuentran en las categorías en deterioro o en su límite máximo de explotación.	De acuerdo con el Anexo 6 del esta acción compete a la SEMAR INAPESCA. El proyecto no se pesqueras, ni contempla el uso de
A043	Fomentar la creación, impulso y consolidación de una flota pesquera de altura para el manejo de los recursos pesqueros oceánicos.	De acuerdo con el Anexo 6 del esta acción compete a la SEMAR INAPESCA. El proyecto no se pesqueras, ni contempla el uso de
A044	Diversificar la base de especies en explotación comercial en las pesquerías.	No aplica al presente proyecto.

CLAVE	ACCIONES ESPECÍFICAS	VINCULAC
A045	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.	No aplica al presente proyecto.
A046	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.	La Promovente se da por enterad coadyuvará con la autoridad e establecido.
A047	Monitorear las comunidades planctónicas y áreas de mayor productividad marina para ligar los programas de manejo de pesquerías de manera predictiva con estos elementos.	No aplica al presente proyecto.
A048	Contribuir a redimensionar y ajustar las flotas pesqueras y los esfuerzos de captura a las capacidades y estados actuales y previsibles de las poblaciones en explotación.	No aplica al presente proyecto.
A049	Contribuir a la construcción, modernización y ampliación de la infraestructura portuaria de apoyo a la producción pesquera y turística para embarcaciones menores.	La Promovente se da por enterad No obstante se considera no aplic
A050	Promover el desarrollo de Programas de Desarrollo Urbano y Programas de Conurbación con el fin de dotar de infraestructura de servicios a las comunidades rurales.	No aplica al presente proyecto.
A051	Promover la construcción de caminos rurales, de terracería o revestidos entre las localidades estratégicas para mejorar la comunicación.	No aplica al presente proyecto
A052	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.	No aplica al presente proyecto

CLAVE	ACCIONES ESPECÍFICAS	VINCULAC
A053	Desincentivar y evitar el desarrollo de actividades productivas extensivas.	No aplica al presente proyecto.
A054	Promover la sustitución de tecnologías extensivas por intensivas en las actividades acordes a la aptitud territorial, utilizando esquemas de manejo y tecnología adecuada para minimizar el impacto ambiental.	La Promovente se da por enterad coadyuvará con la autoridad establecido.
A055	Coordinar los programas de gobierno que apoyan a la producción agropecuaria para actuar sinérgicamente sobre el territorio y la población que lo ocupa.	No aplica al presente proyecto.
A056	Identificar e implementar aquellos cultivos aptos a las condiciones ambientales cambiantes.	No aplica al presente proyecto.
A057	Evitar el establecimiento de zonas urbanas en zonas de riesgo industrial, zonas de riesgo ante eventos naturales, zonas susceptibles de inundación y derrumbe, zonas de restauración ecológica, en humedales, dunas costeras y manglares.	La Promovente se da por enterad
A058	Realizar campañas para reubicar a personas fuera de las zonas de riesgo.	No aplica al presente proyecto.
A059	Identificar, reforzar o dotar de equipamiento básico a las localidades estratégicas para la conservación y/o el desarrollo sustentable.	La Promovente se da por enterad coadyuvará con la autoridad establecido.
A060	Establecer y mejorar sistemas de alerta temprana ante eventos hidrometeorológicos extremos.	La Promovente se da por enterad coadyuvará con la autoridad establecido.
A061	Mejorar las condiciones de las viviendas y de infraestructura social y comunitaria en las localidades de mayor marginación.	No aplica al presente proyecto.

CLAVE	ACCIONES ESPECÍFICAS	VINCULAC
A062	Fortalecer y consolidar las capacidades organizativas y de infraestructura para el manejo adecuado y disposición final de residuos peligrosos y de manejo especial. Asegurar el Manejo Integral de los Residuos Peligrosos.	Al respecto, se tiene contem estrategia dentro del proyecto se a residuos a efecto de que se p valorizar los residuos que se cumpliendo con la legislación am de residuos.
A063	Instalar nuevas plantas de tratamiento de aguas residuales municipales y optimizar las ya existentes.	De acuerdo con el Anexo 6 del P esta acción compete a los Municip
A064	Completar la conexión de las viviendas al sistema de colección de aguas residuales municipales y a las plantas de tratamiento.	De acuerdo con el Anexo 6 del P esta acción compete a los Municip
A065	Instrumentar programas de recuperación y mejoramiento de suelos mediante el uso de lodos inactivados de las plantas de tratamiento de aguas servidas municipales.	No aplica al proyecto.
A066	Incrementar la capacidad de tratamiento de las plantas para dar tratamiento terciario a los efluentes e inyectar aguas de mayor calidad al manto freático en apoyo, en su caso, a la restauración de humedales.	No aplica al proyecto.
A067	Incrementar la capacidad de captación de aguas pluviales en las zonas urbanas y turísticas.	La Promovente se da por enterad coadyuvará con la autoridad establecido.
A068	Promover el manejo integral de los residuos sólidos, peligrosos y de manejo especial para evitar su impacto ambiental en el mar y zona costera.	La Promovente se da por enterad coadyuvará con la autoridad establecido. Al respecto, se aplic Integral de residuos a efecto de separar y valorizar los residuos que

CLAVE	ACCIONES ESPECÍFICAS	VINCULAC
		etapas de este, cumpliendo co aplicable en materia de residuos.
A069	Promover el tratamiento o disposición final de los residuos sólidos urbanos, peligrosos y de manejo especial para evitar su disposición en el mar.	La Promovente se da por enterad coadyuvará con la autoridad establecido.
A070	Realizar campañas de colecta y concentración de residuos sólidos urbanos en la zona costera para su disposición final.	La Promovente se da por enterad coadyuvará con la autoridad establecido.
A071	Diseñar e instrumentar acciones coordinadas entre sector turismo y sector conservación para reducir al mínimo la afectación de los ecosistemas en zonas turísticas y aprovechar al máximo el potencial turístico de los recursos. Impulsar y fortalecer las redes de turismo de la naturaleza (ecoturismo) en todas sus modalidades como una alternativa al desarrollo local respetando los criterios de sustentabilidad según la norma correspondiente.	La Promovente se da por enterad coadyuvará con la autoridad establecido.
A072	Promover que la operación de desarrollos turísticos se haga con criterios de sustentabilidad ambiental y social, a través de certificaciones ambientales nacionales o internacionales, u otros mecanismos.	De acuerdo con el Anexo 6 del R esta acción compete a SECTUR,
A074	Construir, modernizar y ampliar la infraestructura portuaria de gran tamaño de apoyo al tráfico comercial de mercancías (embarcaciones mayores de 500 TRB (toneladas de registro bruto) y/o 49 pies de eslora); con obras sustentadas en estudios específicos, modelaciones predictivas y programas de monitoreo, que garanticen la no afectación de los recursos naturales.	No aplica al presente proyecto.

CLAVE	ACCIONES ESPECÍFICAS	VINCULAC
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 función de las formaciones coralinas y la perturbación de las especies arrecifales de vida silvestre.	De acuerdo con el Anexo 6 del P esta acción compete a SCT, S Estados. El proyecto no se relacio de comunicaciones y transportes,
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.	De acuerdo con el Anexo 6 del P esta acción compete a SCT, S Estados. El proyecto no se relacio de comunicaciones y transportes y

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL

El predio de interés no incide en la circunscripción territorial de algún Programa de Ordenamiento Ecológico Local.

PLANES O PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO

El predio de interés no incide en la circunscripción territorial de algún Programa de Desarrollo Urbano.

DECRETOS Y PROGRAMAS DE CONSERVACIÓN Y MANEJO DE LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS.

SITIOS RAMSAR

Los sitios Ramsar, designados por cada una de las Partes o Estados que forman parte de la “Convención de Ramsar”, son humedales de importancia internacional, que se incluyen en la “Lista de Ramsar" tras cumplir con una serie de criterios para ser listados. Las Partes Contratantes escogen humedales de su territorio teniendo en cuenta su importancia internacional en términos ecológicos, botánicos, zoológicos, limnológicos o hidrológicos, como criterios de la Convención para la Identificación de Humedales de Importancia Internacional. La información sobre cada sitio inscrito en la Lista se incluye en la Base de Datos sobre los Sitios Ramsar mantenida por Wetlands International. La superficie en donde se pretenden realizar el proyecto se ubica dentro del sitio RAMSAR denominado ÁREA DE PROTECCIÓN DE FLORA Y FAUNA YUM BALAM, tal como se muestra en la siguiente figura:

Figura 18. Sitio del proyecto en el contexto del SITIO RAMSAR denominado ÁREA DE PROTECCIÓN DE FLORA Y

ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

Las Áreas Naturales Protegidas son las zonas del territorio que han quedado sujetas al régimen de protección para preservar ambientes naturales, salvaguardar la diversidad genética de las especies silvestres, lograr el aprovechamiento sustentable de los bienes y servicios ambientales brindados por los ecosistemas y mejorar la calidad de vida en los centros de población y sus alrededores.

El área del proyecto se localiza dentro del área natural protegida (ANP) con la categoría de manejo Áreas de Protección de Flora y Fauna denominada Yum-Balam (APFFYB) decretada el 06 de junio de 1994 además de ser un sitio Ramsar.

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 (Agriocharis ocelata), la codorniz yucateca (Colinus nigrogularis), el loro yucateco (Amazona xantolora), el carpintero de vientre rojo (Melanerpes pygmaeus) y la calandria naranja (Icterus auratus), 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.

Figura 19. Sitio del proyecto en el contexto del ANP APFYF YUM BALAM

DECRETO POR EL QUE SE DECLARA COMO ÁREA NATURAL PROTEGIDA, CON CARÁCTER DE ÁREA DE PROTECCIÓN DE FLORA Y FAUNA, LA REGIÓN CONOCIDA COMO YUM BALAM, UBICADA EN EL MUNICIPIO DE LÁZARO CÁRDENAS, ESTADO DE QUINTANA ROO, CON UNA SUPERFICIE TOTAL DE 154,052-25-00 HECTÁREAS.

Este decreto se publicó en el Diario Oficial de la Federación el día 6 de junio del año 1994. De lo vertido en tal documento, se identifican dos artículos con los cuales se vincula el proyecto, toda vez que se pretende la operación del mismo.

El decreto establece:

> ***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.*

Vinculación: El proyecto se apegará totalmente a las reglas administrativas del plan de manejo del área de APFF Yum Balam, en orden de dar cumplimiento tanto a la normatividad como a los criterios de desarrollo sustentable, y obtener la autorización en materia de impacto ambiental para realizar la operación del proyecto.

> ***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.

Vinculación: Aun cuando el proyecto no pretende realizar un aprovechamiento de Flora y Fauna, se asume que la construcción del proyecto refirió a un aprovechamiento de una superficie con cobertura vegetal, de tal forma que dando cumplimiento al artículo anterior, se recae en el apego al Programa de Manejo para el ANP APFF Yum Balam; no obstante, se hace referencia a otros instrumentos normativos que establecen criterios claros para el aprovechamiento de la flora y fauna, como lo son las Normas Oficiales Mexicanas y la Ley General de Vida Silvestre, mismas que son analizadas posteriormente en el presente documento, de tal manera que se acredita el cumplimiento de las mismas, haciendo viable el desarrollo del proyecto.

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. DOF: 05/10/2018.

El proyecto, se encuentra inmerso dentro de la Subzona de Asentamientos Humanos Holbox. 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.

Lo anterior se muestra en la siguiente figura:

Figura 20. Sitio del proyecto en el contexto de la zonificación del ANP APFYF YUM BALAM

Tabla 21. Actividades permitidas y no permitidas para la Subzona de Asentamientos Humanos Holbox del ANP

Subzona de Asentamientos Humanos Holbox	
Actividades permitidas	Actividades NO permitida
1. Campismo 2. Colecta científica de ejemplares de la vida silvestre 3. Colecta científica de recursos biológicos forestales 4. **Construcción de obra pública y privada** 5. Educación ambiental 6. Establecimiento de UMA 7. Investigación científica 8. **Mantenimiento de infraestructura** 9. Senderos interpretativos 10. **Turismo de bajo impacto ambiental** 11. Uso de vehículos terrestres	1. Destruir por cualquier medio o acción los anidación, refugio o reproducción de l silvestre 2. Alterar vestigios fósiles, arqueológicos o 3. Apertura de bancos de material 4. Establecer sitios de disposición final de r 5. Establecimiento de campos de golf 6. Fragmentar el hábitat de anidación de tor ecosistemas de manglares 7. Dañar o apropiarse de cualquier balizamiento o señalamiento 8. Desechar, abandonar, arrojar, descargar enterrar o verter residuos de cualqu incluyendo contenedores, recipientes utensilios o cualquier otro elemento conta 9. Interrumpir, dragar, rellenar, desecar hidrológicos o cuerpos de agua. 10. Introducir ejemplares o poblaciones ex invasoras, así como las especies que s como perros y gatos 11. Introducir organismos genéticamente mo 12. Introducir recipientes o envases biodegradables, incluyendo PET y bolsas

Subzona de Asentamientos Humanos Holbox	
Actividades permitidas	Actividades NO permitida
	13. Modificar la línea de costa, la remoción o así como rellenar, verter aguas residua manglares o humedales 14. Remover, rellenar, trasplantar o realiz actividad que afecte la integralidad de manglar; del ecosistema, de su product zonas de anidación, reproducción, refugi de las interacciones entre el manglar, la c adyacente o que provoque cambios en servicios ecológicos 15. Tránsito de mascotas y animales domé federal marítimo terrestre y la zona intern 16. Tránsito de vehículos en las playas, salv la administración, operación y vigilancia c de Flora y Fauna Yum Balam 17. Usar explosivos 18. Utilizar reflectores y lámparas dirigidos marítimo terrestre, salvo para activida vigilancia 19. Verter o descargar contaminantes en cualquier clase de corriente o depósito de

Se realiza un análisis de las reglas aplicables al proyecto, así como todo lo relacionado a la subzon Humanos Holbox, con la finalidad de demostrar la viabilidad del proyecto que se pretende establece

Tabla 22. Vinculación del proyecto con las reglas administrativas del programa de manejo del ANP APFyF Yum Balam

CAPITULO	REGLA	VINCULACIÓN CON
II De los permisos, Autorizaciones y Avisos	**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*	Este proyecto corresponde desarrollo inmobiliario en la corresponde al inciso IX, ba inmobiliarios que afecten e considerar que la construcció ecosistema costero. Con respecto al inciso XI p correspondientes al proyecto dentro de la circunscripción Protegida APFF Yum Balam. Por consiguiente, el Promove esta Manifestación de Impact de obtener la autorización ambiental correspondiente, in los impactos ambientales deri suelo.
VII De los usos y Aprovechamiento	62. *La emisión de aguas residuales y sistema de alcantarillado deberá cumplir con los lineamientos previstos en la Norma Oficial Mexica NOM-001-SEMARNAT-1996, Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales, y demás disposiciones legales aplicables.*	El sistema de tratamiento del las especificaciones establec cuenta con la factibilidad d proyecto prevista por CAPA.

CAPITULO	REGLA	VINCULACIÓN CON
	63 *cualquier reforestación o repoblación de fauna se realizará exclusivamente con especies de la región*	Como parte de las medida implementará un programa de ajardinadas del mismo. Cabe exclusivamente vegetación n lado, no se realizará un repob que no es el objetivo del p tomarán todas las medid protección.
	65 *la construcción de infraestructura, así como la ejecución de cualquier obra pública o privada solo podrá realizarse en las subzonas permitidas para tales efectos, previa autorización en materia de impacto ambiental. Dichas obras o infraestructura deberán ser acordes con el entorno natural del APFF Yum Balam, empleando preferentemente enotecnias y materiales tradicionales de construcción propios de la región que respeten la fragilidad de los ecosistemas de que se trate, así como diseños que no destruyan ni modifiquen sustancialmente el paisaje ni la vegetación*	Existe la posibilidad de realiza puesto que la subzona lo pe obras han sido previamente s instaurado por PROFEPA
VIII Del Mantenimiento de la Infraestructura	**66** *en el APFF Yum Balam, solo 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*	El presente proyecto ent aprovechamiento denomi asentamiento humano Holbox
IX Del Desarrollo y la construcción	**71** *las actividades y obras relacionadas con la construcción de infraestructura destinada a la investigación científica, el*	El proyecto que nos ocupa aprovechamiento denomi

CAPITULO	REGLA	VINCULACIÓN CON
de Infraestructura	*monitoreo del ambiente, la operación del APFF, los usos habitacionales, el turismo de bajo impacto ambiental, el apoyo a las actividades productivas, y cualquier otra permitida en las subzonas correspondientes, se sujetarán a las siguientes disposiciones:* • *Las obras y acciones para la construcción de infraestructura 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 cual transitan, ni obstaculizar el paso y anidación de las tortugas marinas* • *Deberá evitarse la remoción de la vegetación de los diferentes estratos, por lo cual, la construcción de infraestructura deberá realizarse preferentemente en las áreas desprovistas de vegetación, o en su caso en el camino pavimentado a que hace referencia la regla 69* • *Las obras y actividades para la construcción de infraestructura permitida en las subzonas correspondientes deberán realizarse utilizando exclusivamente los caminos existentes en el AFF Yum Balam* • *las actividades y obras relacionadas con la construcción de infraestructura 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 desvió, o la interrupción de los cauces y las corrientes de agua permanentes o intermitentes* • *Los materiales empleados para las obras y acciones de construcción de infraestructura en el Área Natural*	asentamiento humano Holb desarrollo, la misma preserva respetando el paisaje y entorn Para evitar obstruir la construcción se llevará a cab por pilotes de concreto de 0.3 De la misma manera la const materiales que respetan el térmicas Conforme a los residuos y s parte a la constructora certific de los residuos de diferente ín

CAPITULO	REGLA	VINCULACIÓN CON
	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 • *Las tecnologías utilizadas para la construcción la operación y el funcionamiento de la infraestructura en el APFF Yum Balm deberán promover la mayor eficiencia y el menor impacto ambiental, así como fomentar la captación de agua de lluvia y el uso de energías alternativas* • *La disposición final de los residuos generados como consecuencia de la construcción, operación y la utilización de la infraestructura deberá llevarse a cabo en los sitios designados para tal fin por las autoridades competentes, fuera del Área Natural Protegida*	
XI Reglas Específicas dentro de las Subzonas de Asentamientos Humanos	**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* **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*	Este proyecto se desarrollará asentamientos humanos Hol arquitectura respetuosa del m dos niveles de altura, así com requisitos necesarios dentro para su optimo desarrollo

CAPITULO	REGLA	VINCULACIÓN CON
	actividad permitida se realizará sin remover, alterar o fragmentar la dinámica estructural de playas, dunas o manglares. **90** *la altura máxima de las edificaciones no deberá exceder de tres niveles o de 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 y por marea de tormenta, las que no deberán rebasar los 12 metros.* **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* **92** *el color del exterior de las construcciones será definido por el impacto visual y por su capacidad de reflejar calor por lo que podrán utilizarse colores como el blanco y diferentes tonos de arena* **93** *los espacios libres de cada predio deberán arbolarse en por lo menos 20 por ciento de su superficie con especies nativas, y mantener los individuos cuyo tronco tengan 10 centímetros de diámetro a la altura del pecho. Asimismo, por lo menos el 50 por*	

CAPITULO	REGLA	VINCULACIÓN CON
	ciento de la superficie pavimentada debe cubrirse con pavimentos que permitan la infiltración del agua al subsuelo **99** *se deberán 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 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* **102** *con objeto de reducir el riesgo de propagación de incendios, las construcciones quedarán separadas del límite de propiedad* **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.* **104** *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*	Para el presente proyecto, cumplimiento a lo señalado e que el desarrollo se ajusta los a proyectos de tipo turístico anterior, se tiene lo siguiente:

CAPITULO	REGLA	VINCULACIÓN CON

	Superficie mínima de lote para desarrollar (m2)*	Frente de lote mínimo (m)	Índice máximo de ocupación del suelo	Índice de utilización del suelo
Turístico hotelero	800	20	0.60	1.80
Turístico residencial	1000	19	0.50	1.20
Habitacional unifamiliar	150	10	0.60	1.30
Mixto (comercio y vivienda)	250	10	0.60	1.80
Comercial y de servicios	250	10	0.60	1.20
Equipamiento		-	0.60	1.20
Áreas verdes o de conservación ecológica		-	0.20	0.20

Características del predio	
Criterio	M2
Superficie del predio	3,648.8424
Frente de lote	36
Superficie total de construcción	2,820.10 (58.40%)
Superficie total de Desplante	2,131.50 (.7726)

	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*	Actualmente se realiza la sep residuos y son trasladados a autorizado para tal fin.
XIII De los Servicios complementarios a la Construcción de Infraestructura	**109** *está prohibido descargar, depositar o infiltrar cualquier material de desecho o infiltrar cualquier material de desecho solido en los suelos y cuerpos de agua. Los desechos deberán entregarse al servicio municipal de recolección de basura, quien será el responsable de que sean trasladados fuera del APFF Yum Balam*	Se evita en todo momento rea tanto en el suelo como en cue zona del proyecto. Para ello s temporal de residuos para su servicios públicos municipales les dé un destino final adecua

CAPITULO	REGLA	VINCULACIÓN CON
	110 *se prohíbe arrojar o descargar aguas residuales, sustancias químicas, o residuos contaminantes en la porción marina, cuerpos de agua, suelo y subsuelo, así como lodos o cualquier otra clase de residuos que provoquen o puedan provocar trastornos, impedimentos o alteraciones en el funcionamiento del ecosistema*	El sistema de tratamiento pr cumple con la NOM referida, c en las especificaciones del sis El agua resultante, es utilizada ajardinadas del proyecto y l recogidos por una empresa a darle su tratamiento y su dispo
	113 *los sistemas de recolección de aguas negras y pluviales deberán realizarse por separado, tanto a nivel urbano como a nivel domiciliario*	se cuenta con sistemas sepa aguas negras, así como las lluvias.
	114 *en toda construcción se instalarán preferentemente inodoros de un máximo de seis litros de agua por descarga y se desarrollarán por las medidas necesarias para un uso racional de este recurso*	Como se ha comentado, se us cumplimiento a la normativida en todo momento que tanto la instalaciones como el equipa hídrico.
XIV De las Energías Limpias y Uso Eficiente de los servicios	**117** *en el diseño de las construcciones se favorecerá preferentemente la iluminación natural de los espacios interiores mediante ventanas, tragaluces, pérgolas y otros elementos arquitectónicos*	La Promovente se da por e reglas de operación

CAPITULO	REGLA	VINCULACIÓN CON
	118 *en las edificaciones que requieran climatización debe ofrecerse también opciones de ventilación mecánica, en el caso de que se usen aires acondicionados deberán ser individuales por habitación y no del tipo central* **119** *en el APFF Yum Balam deberá realizarse separación de residuos de los siguientes tipos. Orgánico, inorgánico, papel, plástico, metal, vidrio, madera y tela*	
XVI De las prohibiciones	**123** *dentro del APFF Yum Balam, queda expresamente prohibido:* *I.- La fundación de nuevos centros de población* *II.- Modificar las condiciones naturales de los acuíferos, cuencas hidrológicas, cauces naturales de corrientes, manantiales, riveras y vasos existentes* *III.- Verter o descargar contaminantes en el suelo, subsuelo y en cualquier clase de corrientes o depósito de agua* *IV.- Desarrollar actividades contaminantes* *V.- El uso de drones, salvo para investigación científica, operación, manejo, administración y difusión sin fines de lucro* *VI.- Instalar o establecer espigones o cualquier estructura que modifique las corrientes marinas o provoque erosión de la costa* *VII.- 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*	La Promovente se da por en a las que se apegara

CAPITULO	REGLA	VINCULACIÓN CON
	VIII.- Introducir especies exóticas, incluyendo las invasoras, así como las especies que se tornen ferales tales como perros y gatos *IX.- No se permite la disposición final de residuos tanto líquidos como solidos dentro del Área Natural Protegida*	

REGIONALIZACIÓN DEL TERRITORIO EN REGIONES TERRESTRES PRIORITARIAS (RTP), REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS (RHP), REGIONES MARINAS PRIORITARIAS (RMP) Y ÁREAS DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS AVES (AICAS)

La regionalización implica la división de un territorio en áreas menores con características comunes y representa una herramienta metodológica básica en la planeación ambiental, pues permite el conocimiento de los recursos para su manejo adecuado. La importancia de regionalizaciones de tipo ambiental estriba en que se consideran análisis basados en ecosistemas, cuyo objetivo principal es incluir la heterogeneidad ecológica que prevalece dentro de un determinado espacio geográfico para, así, proteger hábitats y áreas con funciones ecológicas vitales para la biodiversidad

En este contexto, el Programa de Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) se orienta a la detección de áreas cuyas características físicas y bióticas favorezcan condiciones particularmente importantes desde el punto de vista de la biodiversidad y la funcionalidad de los ecosistemas. Estas delimitaciones regionales no tienen la facultad de regular el uso de suelo, por lo que no prohíben ni establecen condiciones para obras o actividades en su interior, y tampoco tienen la facultad de normar, en este caso, obras de infraestructura. Por ello, estas regionalizaciones no son jurídicamente vinculantes con el proyecto que se presenta, sin embargo, fueron tomadas en consideración a efecto de identificar elementos, factores y fragilidad de los ecosistemas involucrados en el desplante de pretendida ubicación del proyecto que se pretende desarrollar.

REGIONES TERRESTRE PRIORITARIAS DE MÉXICO (RTP)

El sitio de pretendida ubicación del proyecto, se ubica en la Región Terrestre Prioritaria (RTP 146) denominada “DZILAM-RÍA LAGARTOS-YUM BALAM”, tal como se muestra en la siguiente imagen:

Figura 21. Sitio del proyecto en el contexto de la RTP 146

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.

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:

Si bien el proyecto representa una huella urbana, su desarrollo es en total apego a lo establecido en el Programa de Manejo del ANP APFyF Yum Balam, además, se proponen medidas de compensación derivado del impacto que pudieron causar las obras del proyecto. Se señala que no se trata de una actividad industrial.

REGIONES HIDROLOGICA PRIORITARIAS DE MÉXICO (RHP)

El sitio de pretendida ubicación del proyecto, no se ubica sobre ninguna Región Hidrológica Prioritaria (RHP).

REGIONES MARINAS PRIORITARIAS DE MÉXICO (RMP)

El sitio de pretendida ubicación del proyecto, se ubica en la Región Marina Prioritaria (RMP 62) denominada “DZILAM-CONTOY”, tal como se muestra en la siguiente imagen:

Figura 22. Sitio del proyecto en el contexto de las Regiones Marinas Prioritarias

Esta es una 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, Nopalia gaumerii*) y moluscos (*Octopus maya*). Es zona migratoria, de reproducción, anidación, crecimiento y refugio de aves, crustáceos (langosta y camarón) y peces.

Problemática:

- Modificación del entorno: fractura de arrecifes, remoción de pastos marinos y dragado.
- Contaminación: en los muelles y puertos, por petróleo, embarcaciones pesqueras, turísticas y de carga.
- 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:

El presente proyecto relativo a la operación del proyecto, no representa riesgo para la flora o la fauna, no requiere del establecimiento de muelles o puertos, ni embarcaciones. Si bien las actividades turísticas relativas a la estadía de los visitantes pudiera traducirse a la generación de residuos o presión de a los ecosistemas, el desarrollo del proyecto, contempla la implementación de medidas preventivas para evitar que exista un foco de contaminación o modificación al entorno.

ÁREAS DE IMPORTANCIA PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS AVES (AICA)

El sitio de pretendida ubicación del proyecto, se ubica en el Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA) denominada “Yum Balam”.

La incidencia del sitio del proyecto en la AICA, se muestra en la siguiente figura:

Figura 23. Sitio del proyecto en el contexto de las Áreas de Importancia para la Conservación de las

NORMAS OFICIALES MEXICANAS

Con base en la diversidad de acciones que conlleva la ejecución de las obras proyectadas, motivo de evaluación, así como de la naturaleza y alcances como el aquí propuesto, se hace necesario su análisis a partir de la normatividad aplicable, mismo que se presenta a continuación:

Norma Oficial Mexicana	Vinculación del Proyecto
NOM-001-SEMARNAT-1996 Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.	Se cuenta con una planta de tratamiento de aguas residuales que cumple con los limites permisibles de acuerdo a lo establecido en la NOM-003-SEMARNAT-1997. Con ello parte de estas aguas se reúsan en los sistemas de riego de áreas verdes.
NOM-002-SEMARNAT-1996 Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.	
NOM-003-SEMARNAT-1997 Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reúsen en servicios al público	
AIRE	
NOM-041-SEMARNAT-2006, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	El proyecto se vincula con las normas en cita, en materia de emisiones a la atmósfera durante todas sus etapas, con la utilización de la maquinaria y equipo, en el que deberán operar óptimas condiciones y en caso contrario reemplazarlos por otros que, si se encuentren en perfectas condiciones, a fin de cumplir con los límites establecidos en los parámetros de emisión de gases.
NOM-045-SEMARNAT-2006, Protección ambiental. Vehículos en circulación que usan diésel como combustible. - Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y	

Norma Oficial Mexicana	Vinculación del Proyecto
características técnicas del equipo de medición.	
RESIDUOS	
NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	En lo que se refiere al manejo de residuos no peligrosos, se llevará a cabo un Plan de manejo para ello se contemplan actividades de recolección, transporte y disposición final de los residuos municipales.
NOM-054-SEMARNAT-1993 Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos.	En torno al manejo de residuos peligrosos, de acuerdo a la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos, el proyecto que nos ocupa, no se generan residuos peligrosos derivado de su naturaleza, sin embargo, en el caso de los residuos que pudieran generarse derivado de las actividades de mantenimiento, tales como los residuos líquidos de aceites provenientes de la maquinaria utiliza durante el proceso, entre otros, por lo que, se dará cumplimiento a los lineamientos establecidos en esta Ley con un Programa de manejo de residuos que contemplen actividades tales como envasado, almacenamiento, recolección y transporte, así como tratamiento y/o disposición final de los residuos, mismos que deberán cubrirse por la empresa contratista encargada de dichas actividades. Asimismo, se dará cumplimiento a las normas oficiales mexicanas para la identificación y caracterización de estos, así como el manejo de los residuos de acuerdo con la incompatibilidad conforme a las características de cada uno de los residuos de acuerdo con las normas en cita
FLOR Y FAUNA	
NOM-059-SEMARNAT-2010 Protección Ambiental Especies nativas de México de flora y fauna silvestres categorías de riesgo y especificaciones para su	Al interior del predio del Proyecto se registran las siguientes especies, en la categoría de Amenazada de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, a saber, Palma Chit (*Thrinax radiata*) y mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*).

Norma Oficial Mexicana	Vinculación del Proyecto
inclusión, exclusión o cambio- lista de especies en riesgo.	Se manifiesta que las especies registradas en el sitio del proyecto, se ubican totalmente fuera de la zona destinada a aprovechamiento, por lo cual se llevaran a cabo medidas de protección y conservación. La especie de fauna que se registró, dentro del polígono es la iguana negra (*Ctenosaura similis)* bajo la categoría de Amenazada de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

ANÁLISIS INTEGRAL DE LA VIABILIDAD JURÍDICA DEL PROYECTO.

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

Tabla 23. Análisis Integral de la Viabilidad Jurídica del Proyecto.

Disposición normativa	Cumplimiento
Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos	Con la presentación del presente MIA, se pretende obtener la autorización en materia de impacto ambiental, con lo cual se cumple a cabalidad con la disposición constitucional referente a que toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar y el marco jurídico que deriva de la misma.
Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental	El presente MIA plantea en una serie de medidas de prevención y mitigación de los posibles impactos ambientales que se puedan generar y evidencia el cabal cumplimento a la normatividad ambiental, la cual, se somete a evaluación de la autoridad ambiental Federal con la intención de

Disposición normativa	Cumplimiento
	que una vez evaluada en materia de impacto ambiental las obras y actividades que integran el proyecto, así como las medidas de prevención y mitigación propuestas sea emitida la autorización correspondiente, en la cual se establezcan las condiciones bajo las cuales se deberán llevaran a cabo las actividades de operación del proyecto, así como las medidas de compensación derivado de las obras.
Ley General de Vida Silvestre (LGVS) y su Reglamento	El presente proyecto no pretende realizar el aprovechamiento de ninguna especie ni recurso forestal.
Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Lázaro Cárdenas.	En la actualidad no se encuentra publicado este instrumento, por lo que únicamente se toma en consideración algunos criterios de otros ordenamientos para su aplicación, por lo que las obras y actividades que integran el proyecto son viables con el mismo.
Programa de Desarrollo Urbano	Actualmente la Isla de Holbox no cuenta con un Programa de Desarrollo Urbano, por lo tanto, se observa que las actividades que integran el proyecto no se encuentran reguladas por lo que debiera establecerse en la Zonificación y Ocupación del Suelo, en su cuadro de compatibilidad de los usos, destinos y reservas del suelo.
Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe	Aún y cuando no le son aplicables muchos de los criterios de regulación ecológicos para la Zona Costera Inmediata del Golfo de México y Mar Caribe previstos por el POEMRGMMC, este proyecto se alinea con las estrategias que este presenta lo cual no contraviene las disposiciones establecidas por el Instrumento de mérito.
Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio	Aunque este programa es de uso para la Administración Pública Federal (APF), el proyecto se alinea con las estrategias que este presenta.

Disposición normativa	Cumplimiento
Regionalizaciones de CONABIO	El proyecto se localiza en la Región Terrestre Prioritaria de México (RTPM) RTP-146, conocida como DZILAM-RÍA LAGARTOS-YUM BALAM. El proyecto se localiza dentro del polígono de la Región Marina Prioritaria (RMP) 62 denominada DZILAM-CONTOY. El proyecto se localiza dentro del polígono de la Región Hidrológica Prioritaria (RHP) 103 denominada CONTOY. El proyecto se localiza en la Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS), denominada YUM BALAM. Para el caso de la RHP y RMP a pesar de que estas delimitaciones no contemplan prohibiciones ni establecen condiciones para las obras o actividades en su interior, los componentes ambientales de estas fueron tomados en consideración en el presente MIA.
Sitio RAMSAR	Para el caso particular del proyecto se localiza en el sitio RAMSAR denominado Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam.

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

CARACTERIZACIÓN Y ANALISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL

CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS RETROSPECTIVO DE LA CALIDAD AMBIENTAL DEL SISTEMA AMBIENTAL

El Sistema Ambiental al que pertenece el predio de estudio está relacionado con la propia isla de Holbox por lo que su descripción corresponde a sus características naturales.

Holbox es una isla localizada en el extremo norte del estado de Quintana Roo, perteneciente al municipio de Lázaro Cárdenas (Quintana Roo), diez kilómetros al norte de la costa noreste de la península de Yucatán. Tiene una extensión de 40 kilómetros de largo y dos de ancho, y unos 34 km de playa hacia el norte. Se encuentra unida intermitentemente a la península por una barra de arena, con varios canales que la unen al mar y a la laguna de Yalahau, también conocida como laguna Conil. Holbox pertenece políticamente al municipio de Lázaro Cárdenas, y tiene una población de 1,500 habitantes según el Conteo de Población y Vivienda del Instituto Nacional de Estadística y Geografía en 2008, está considerada como una localidad de Quintana Roo. Holbox sólo es accesible por vía marítima, desde la población de Chiquilá donde se puede tomar una lancha para cruzar la Laguna Yalahau, con un tiempo de trayecto aproximado de 20 minutos hasta llegar a la isla. Dentro de la isla todas las calles son de arena blanca ninguna esta pavimentada.

Debido a que se encuentra dentro del área de protección de flora y fauna Yum Balam, dentro de la localidad hay muy pocos vehículos automotores, salvo algunos carritos de golf en su mayoría eléctricos.

El tipo de clima presente en el SA es cálido subhúmedo, con una pendiente de cero. El uso de suelo que fue descrito en base a los datos de INEGI es de uso urbano construido en su totalidad.

La provincia fisiográfica a la que pertenece es a la de Yucatán y a la subprovincia de carso Yucateco. Y a la topoforma de playa o barra inundable.

La fauna en el SA es casi nula, hubo muy poco avistamiento de fauna y con respecto a la vegetación, en su mayoría son especies ornamentales, en patios o en zonas públicas a cargo del ayuntamiento.

MEDIO ABIÓTICO

CLIMA

El clima comprende valores estadísticos sobre los elementos del tiempo atmosférico en una región durante un período representativo: temperatura, humedad, presión, viento y precipitaciones, principalmente. Estos valores se obtienen con la recopilación de forma sistemática y homogénea de la información meteorológica, durante períodos que se consideran suficientemente representativos, de 30 años como mínimo. Estos tiempos requieren ser más prolongados en las zonas subtropicales y templadas que en las zonas intertropicales, especialmente, en la faja ecuatorial, donde el clima es más estable y menos variable en lo que respecta a los parámetros climáticos

Los factores naturales que afectan al clima son la latitud, altitud, orientación del relieve, continentalidad (o distancia al mar) y corrientes marinas. Según se refiera al mundo, a una zona o región, o a una localidad concreta se habla de clima global, zonal, regional o local (microclima), respectivamente.

El clima es un sistema complejo por lo que su comportamiento es difícil de predecir. Por una parte, hay tendencias a largo plazo debidas normalmente a variaciones sistemáticas como la de la concentración de los gases de efecto invernadero, la de la radiación solar o los cambios orbitales.

Para el estudio del clima hay que analizar los elementos del tiempo: la temperatura, la humedad, la presión, los vientos y las precipitaciones. De ellos, las temperaturas medias mensuales y los montos pluviométricos mensuales son los datos más importantes que normalmente aparecen en los gráficos climáticos.

Elementos del clima:

- Temperatura
- Presión atmosférica

- Viento
- Humedad
- Precipitaciones
- Latitud geográfica

LATITUD

La latitud determina la inclinación con la que caen los rayos del Sol y la diferencia de la duración del día y la noche. Cuanto más directamente incide la radiación solar, más calor aporta a la Tierra.

Las variaciones en latitud son causadas, por la inclinación del eje de rotación de la Tierra. El ángulo de incidencia de los rayos del Sol no es el mismo en verano que en invierno siendo la causa principal de las diferencias estacionales. Cuando los rayos solares inciden con mayor inclinación calientan mucho menos porque el calor atmosférico tiene que repartirse en un espesor mucho mayor de atmósfera, con lo que se filtra y dispersa parte de ese calor. También podemos referirnos a la variación diaria de la inclinación de los rayos solares: las temperaturas atmosféricas más frías se dan al amanecer y las más elevadas, en horas de la tarde.

Los efectos de la latitud sobre las precipitaciones, son la determinación de la localización de los centros de acción que dan origen a los vientos: anticiclones (centros de altas presiones) y ciclones (áreas de baja presión o depresiones). La ubicación de los centros de acción determina la dirección y mecánica de los vientos planetarios o constantes y por consiguiente, las zonas de mayor o menor cantidad de precipitación. Los cuatro paralelos notables (Trópicos y círculos polares) generan la existencia de grandes zonas anticiclónicas y depresiones de origen dinámico, es decir, originadas por el movimiento de rotación terrestre y de origen térmico (originadas por la desigual repartición del calentamiento de la atmósfera

Por otra parte, a mayor inclinación, mayor será la componente horizontal de la intensidad de radiación. Mediante sencillos cálculos trigonométricos puede verse que:

$$I\ (\text{incidente}) = I\ (\text{total}) \cdot \cos\theta$$

ALTITUD

La altitud de una región determina la delimitación de los pisos térmicos, que son fajas climáticas delimitadas por curvas de nivel que generan también curvas de temperatura (isotermas) que se han establecido tomando en cuenta tipos de vegetación, temperaturas y orientación del relieve.

A mayor altitud con respecto al nivel del mar, menor temperatura. Además, si aumentamos la altitud cada 180 m la temperatura (Tº) descenderá 1 ºC.

En la zona intertropical existen cuatro pisos térmicos:

1. Macro térmico (0 a 1 km): su temperatura varía entre los 20 y 29 °C. Presenta una pluviosidad variable.
2. Mesotérmico (1 a 3 km): presenta una temperatura entre los 10 y 20 °C, su clima es montañoso.
3. Micro térmico (3 a 4,7 km): su temperatura varía entre los 0 y 10 °C. Presenta un tipo de clima de Páramo.
4. Gélido (más de 4,7 km): su temperatura es menor de -0 ºC y le corresponde un clima de nieve de alta montaña.

ORIENTACIÓN DEL RELIEVE

La disposición de las cordilleras más importantes con respecto a la incidencia de los rayos solares determina dos tipos de vertientes o laderas montañosas: de solana y de umbría.

Al norte del Trópico de Cáncer, las vertientes de solana son las que se encuentran orientadas hacia el sur, mientras que al sur del Trópico de Capricornio las vertientes de solana son, obviamente, las que están orientadas hacia el norte. En la zona intertropical, las consecuencias de la orientación del relieve con respecto a la

incidencia de los rayos solares no resultan tan marcadas, ya que una parte del año el sol se encuentra incidiendo de norte a sur y el resto del año en sentido inverso.

La orientación del relieve con respecto a la incidencia de los vientos dominantes (los vientos planetarios) también determina la existencia de dos tipos de vertientes: de barlovento y de sotavento. Llueve mucho más en las vertientes de barlovento porque el relieve da origen a las lluvias orográficas, al forzar el ascenso de las masas de aire húmedo.

CONTINENTALIDAD

La proximidad del mar modera las temperaturas extremas y suele proporcionar más humedad en los casos en que los vientos procedan del mar hacia el continente. Las brisas marinas atenúan el calor durante el día y las terrestres limitan la irradiación nocturna. En la zona intertropical, este mecanismo de las brisas atempera el calor en las zonas costeras ya que son más fuertes y refrescantes, precisamente, cuanto más calor hace (en las primeras horas de la tarde), mientras que una alta continentalidad acentúa la amplitud térmica. Provocará inviernos fríos y veranos calurosos.

La continentalidad es el resultado del alto calor específico del agua, que le permite mantenerse a temperaturas más frías en verano y más cálidas en invierno. Lo que es lo mismo que decir que el agua posee una gran inercia térmica. Las masas de agua son, pues, el más importante agente moderador del clima.

CORRIENTES OCEÁNICAS

Las corrientes frías ejercen influencia sobre el clima. En la zona intertropical producen un clima muy árido en las costas occidentales de África y de América, tanto del norte como del sur. Estas corrientes frías no se deben a un origen polar de las aguas. La frialdad de las corrientes se debe al ascenso de aguas profundas en dichas costas occidentales de la Zona Intertropical. Ese ascenso, lento pero constante, es muy evidente en el caso de la Corriente de Humboldt o del Perú, una zona muy rica en

plancton y en pesca, precisamente por el ascenso de aguas profundas, que traen a la superficie una gran cantidad de materia orgánica.

Como las aguas frías producen alta presión atmosférica, la humedad relativa en las áreas de aguas frías es muy baja y las lluvias son muy escasas o nulas, causando fenómenos como el del desierto de Atacama que, en consecuencia, es uno de los más áridos del mundo. Los motivos de la surgencia de las aguas frías se deben a la dirección de los vientos planetarios en la zona intertropical y a la propia dirección de las corrientes ecuatoriales (del norte y del sur). En ambos casos, los vientos y de las corrientes marinas, el desplazamiento se produce de este a oeste (en sentido contrario a la rotación terrestre) alejándose de la costa.

A su vez, este alejamiento de la costa de los vientos y de las aguas superficiales, crea las condiciones que explican el ascenso de las aguas más profundas, que vienen a reemplazar a las aguas superficiales que se alejan. Por último, en la zona intertropical los vientos son de componente este debido al movimiento de rotación de la Tierra, por lo que en las costas occidentales de los continentes en la zona intertropical soplan del continente hacia el océano, por lo que tienen una humedad muy escasa.

TIPOS DE CLIMA

A través de las clasificaciones climáticas se describe el comportamiento de estos elementos a lo largo del año, comparando unas regiones con otras. La descripción del clima de una zona o región sintetiza en forma de letras o siglas sus características más importantes. A partir de 1964

Enriqueta García adaptó para las condiciones de México la clasificación mundial de Wilhelm

Köppen. Ésta ha recibido el denominativo de sistema de Köppen modificado por García y ha sido usado oficialmente en el país, cuyos mapas a varias escalas han sido publicados por el INEGI y la CONABIO.

Básicamente, el sistema modificado consiste en que a la clasificación original se adicionaron algunos parámetros que son muy importantes para diferenciar los climas en México, los que se organizaron en grupos, tipos, subtipos y variantes climáticas. Los grupos climáticos originales de Köppen son: A cálidos húmedos tropicales; B subdivididos en: los subtipos BW secos desérticos y BS secos esteparios; C templados; D templados fríos, y E subdivididos en: ET fríos de tundra o páramos y EF muy fríos con nieves permanentes.

Por otro lado, los regímenes de lluvia posibles en México son: con lluvias en verano (w); abundantes todo el año (f); escasas todo el año (x') y con lluvia en invierno (s). La combinación de grupo climático y régimen de lluvia forma los tipos de clima.

TIPOS DE CLIMA IDENTIFICADOS EN EL SISTEMA AMBIENTAL Y EL ÁREA DEL PROYECTO

El tipo de clima determinado para el SA y AP es:

Aw0 (x^1)

A: Cálido; la temperatura media anual mayor de 22°C

w(x^1): considerando el régimen de lluvia y el porcentaje de lluvia invernal, con respecto al total anual. El proyecto se encuentra clasificado en subhúmedo; con régimen de lluvia en verano y sequía en invierno.

0: Condicionando la letra por el cero se encuentra en el menos húmedo.

(x^1): el porcentaje de lluvia invernal es mayor que 10.2 en tipo subhúmedo.

Figura 24 Tipo de clima en el Sistema Ambiental y Área del Proyecto

TEMPERATURA

De acuerdo con los datos históricos (1951-2010) recabados en la estación meteorológica más cercana al predio; denominada “Isla Holbox 00023009”; situada en la latitud: 21°32'00" N y la longitud: 087°23'00" W a una altura de 10.0 msnm, la temperatura media normal más baja se presenta en el mes de enero con 24.8°C y la más alta en el mes de agosto con 27.4°C. La temperatura media normal anual registrada es de 26.4 °C.

Tabla 24 Temperatura media mensual

TEMPERATURA Media Mensual °C.													
Estació	Periodo	**Meses**											
ISLA HOLBOX	1951-2010	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	**Dic**
		24.	24.	25.	26.	27.	27.	27.	27.	27.	26.	26.	**25.**
Coordenadas de Localización:		**21°32'00" N / 087°23'00" W 10.0 msnm**											
Fuente: CNA Registro Mensual de Evaporación Media en °C													

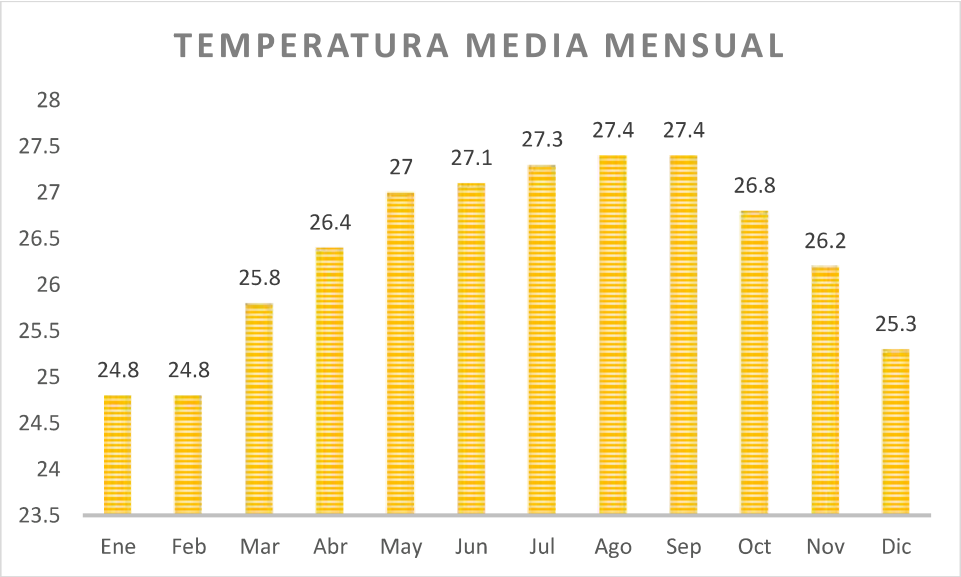


Figura 25 Temperatura media

EVAPORACIÓN

La evaporación se refiere al proceso que transfiere agua desde la superficie terrestre a la atmósfera, es decir, cuando el agua pasa de la fase líquida a la gaseosa.

De acuerdo a la estación climatológica, el mes de mayo es aquel con mayor evaporación con un total de 137.8 mm y el mes con menor evaporación normal es diciembre, con 105.1 mm.

La evaporación en el Sistema Ambiental y el Área del Proyecto se encuentra en un rango de1497.7 mm anuales.

Tabla 25 Evaporación

Evaporación												
Estación	**Meses**											
ISLA HOLBOX 0002300	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	**Dic**
	108.	105.	123	130.	137.	131.	134.	136.	157.	123.	122	**117.5**
Coordenadas de Localización:	**21°32'00" N / 087°23'00" W 10.0 msnm**											
Fuente: CNA Registro Mensual de Evaporación Media en °C												

PRECIPITACIÓN

De acuerdo a los datos recabados en la estación climatológica, en la zona del predio del proyecto, la temporada de lluvias se presenta de mayo a octubre. El mes de septiembre presenta la mayor cantidad de incidencia pluvial, con un valor promedio de 119 mm. Por el contrario, el mes más seco es marzo, con un valor promedio de 28 mm. La precipitación anual en el sitio es de 877.7 mm.

Tabla 26 Precipitación

Precipitación Media Mensual (mm)												
Estación	**Meses**											
ISLA HOLBOX	Ene	eb	Mar	Abr	May	un	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	**Dic**
	46.5	50	28	32.3	58.6	108	97.6	85.7	119	107	76.1	**69.2**

Coordenadas de localización:	21°32'00" N / 087°23'00" W 10.0 msnm	**Promedio: 877.7 mm**
Fuente: CNA Registro Mensual de Precipitación Media en mm		

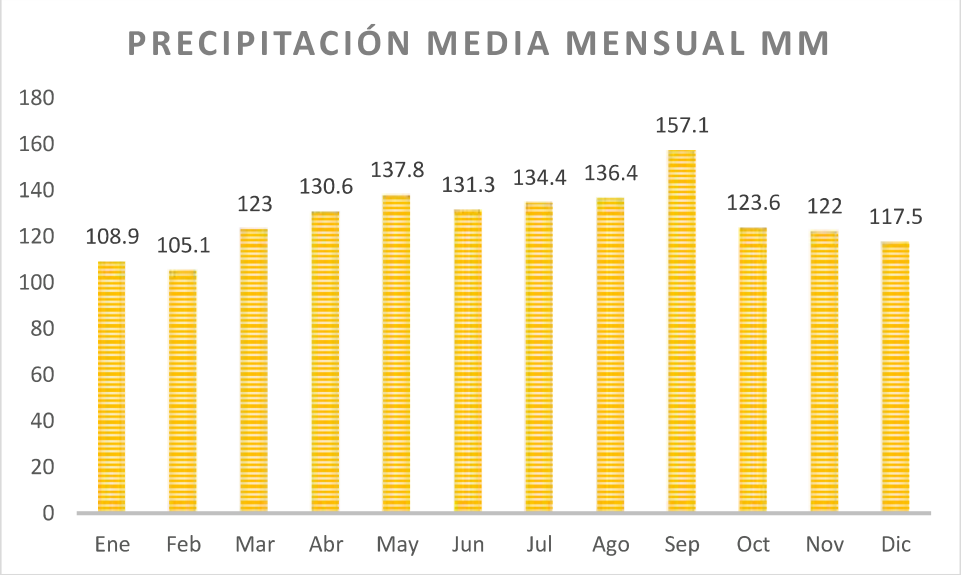


Figura 26 Precipitación media mensual

CICLONES (HURACANES)

Un huracán tropical o ciclón consiste en una gran masa de aire con vientos fuertes que giran en forma de remolino hacia un centro de baja presión y que está acompañada de lluvias intensas. Los ciclones del hemisferio norte se generan en los océanos Atlántico y Pacífico entre 5° y 15° de latitud y se desplazan hacia el oeste. Se presentan durante la época cálida.

Los aspectos destructivos de los ciclones tropicales, que marcan su intensidad, se deben principalmente a cuatro aspectos: viento, oleaje, marea de tormenta y lluvia. Los efectos positivos, es que traen consigo lluvias para las cosechas de temporada, el riego en zonas semiáridas (CENAPRED).

Figura 27 Incidencia y trayecto de huracanes presentes en la península de Yucatán, que han tenido presencia en la isla de Holbox, desde el año 1870 hasta 2020

fuente: https://coast.noaa.gov/hurricanes/#map=4/32/-80

SEQUIA

La sequía es una condición normal y recurrente del clima. Ocurre o puede ocurrir en todas las zonas climáticas, aunque sus características varían significativamente de una región a otra. Se define como un conjunto de condiciones ambientales atmosféricas de muy poca humedad que se extienden durante un periodo suficientemente prolongado como para que la falta de lluvias cause un grave desequilibrio hidrológico y ecológico.

Otros factores climáticos como las altas temperaturas, los vientos fuertes y una baja humedad relativa están frecuentemente asociados con la sequía. Aun cuando el clima es el principal elemento de la sequía, otros factores como los cambios en el uso del suelo (la deforestación, agricultura, zonas urbanas), la quema de combustibles fósiles,

las manchas solares, la ocurrencia de El Niño y otros fenómenos, afectan las características hidrológicas de la región. Debido a que las regiones están interconectadas por sistemas hidrológicos, el impacto de la sequía puede extenderse más allá de las fronteras del área con deficiente precipitación.

De acuerdo al Atlas Nacional de Riesgos (CENAPRED) el riesgo de sequía en el AP y el SA es Alto.

INUNDACIONES

Acorde con el glosario internacional de hidrología (OMM/UNESCO, 1974) la definición oficial de inundación es: “Aumento del agua por arriba del nivel normal del cauce”. En este caso, “nivel normal” se debe entender como aquella elevación de la superficie del agua que no causa daños, es decir, inundación es una elevación mayor a la habitual en el cauce, por lo que puede generar pérdidas.

CENAPRED en su Atlas Nacional de Riesgo, cataloga el área donde se localizará el Proyecto como una zona de riesgo Medio por inundaciones.

Figura 28 Riesgo por sequias según CONAGUA 2015

Figura 29 Riesgo por inundaciones según. CENAPRED 2016

GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

Las características y/o propiedades del sustrato geológico superficial que se han tomado en cuenta para su identificación y descripción, son aquellas que muestran con suficiente evidencia una serie de relaciones con la morfología y dinámica del relieve, la hidrología y los suelos, el crecimiento y la distribución de la vida vegetal silvestre, así como el uso y manejo agropecuario de la tierra.

En lo que concierne a su origen y edad geológica, el estado de Quintana Roo es una formación geológica constituida por materiales sedimentarios que corresponden a la Era Cenozoica, diferenciada en los Periodos Terciario (Paleógeno y Neógeno) y Cuaternario, con presencia del primero en la mayor parte de la extensión superficial que ocupa la entidad, y el despliegue del segundo a todo lo largo de la franja costera del Golfo de México en el norte, y del Mar Caribe en el oriente.

La localización y distribución geográfica de las formaciones geológicas que conforman el estado de Quintana Roo, está conformada por los materiales que representan al Neógeno; las áreas suroccidental y sur se distinguen por la presencia de materiales carbonatados del Paleógeno, así como por el despliegue entre ellos de sedimentos residuales del Cuaternario; a lo largo de las áreas costeras o próximos a ellas, aparecen también diversos sedimentos de edad cuaternaria, identificados como lacustres, palustres y litorales.

En la Tabla siguiente, se presenta un concentrado de los diferentes materiales que conforman la geología superficial del estado de Quintana Roo, una estimación de la extensión territorial que abarca cada uno de ellos y su edad aproximada.

Tabla 27 Materiales sedimentarios que conforman el sustrato geológico superficial del estado de Quintana Roo

Material	Superficie(km^2)	Superficie (%)	Periodo	Edad (años)
Calizas Compactas	36,734.4	85.8	Terciario	**66,000,000**
Sedimentos no consolidados	5,593.5	13.1	Cuaternario	**1,700,000**
Cuerpos de agua perennes	457.8	1.1	**Indeterminado**	
Superficie total de la entidad	**42,785.7**	**100.0**	**-**	

ESTRATIGRAFÍA

En cuanto a su origen, el sustrato geológico del estado de Quintana Roo es predominantemente sedimentario, producto del depósito, acumulación y posterior consolidación de materiales carbonatados de calcio y magn sio, derivados de restos fosilíferos de diversos organismos marinos. Está constituido por materiales relativamente jóvenes de la Era Cenozoica, en su mayor parte del Período Terciario y, en menor medida, del Cuaternario, y cuya edad ronda los 63 millones de años en sus porciones más antiguas.

El Período Terciario está representado por materiales de cuatro épocas geológicas: Paleoceno, Eoceno, Mioceno y Plioceno, las dos primeras conforman el Subperíodo Paleógeno y las dos últimas el Neógeno. La mayor parte de la superficie de la entidad está ocupada por materiales no diferenciados del Mioceno y Plioceno, a los que se identifica bajo la denominación genérica de Terciario Superior. El Periodo Cuaternario tiene representación de sus dos épocas: Pleistoceno y Holoceno; el primero está representado, a su vez, por diversos sedimentos no consolidados distribuidos entre las formaciones rocosas de edad terciaria y sobre el cordón litoral, y el segundo por los bancos o cayos arrecifales alineados a lo largo de las costas.

Los materiales del Terciario son calizas compactas situadas a pocos centímetros por debajo de la superficie del terreno, o expuestas sobre ella; ocupan 36,734.4 km^2 lo que representa 85.8 % de la extensión total del estado de Quintana Roo. Sobre estas calizas compactas se forman solamente suelos someros y pedregosos, con todas las implicaciones y repercusiones para la actividad agropecuaria, en la misma superficie señalada.

Los materiales del Cuaternario, constituidos por los diversos sedimentos no consolidados, abarcan 13.1 % de la superficie total de la entidad; esto es, una extensión de 5,593.5 km^2. Configuran áreas con suelos relativamente más profundos y con menor cantidad de piedras, superficial e internamente, lo que significa de manera general un mayor potencial para el establecimiento de actividades agrícolas y pecuarias. No obstante, en estas áreas existen restricciones de uso agrícola por el contenido de sales solubles que afectan el crecimiento de los cultivos, así como

problemas de anegamiento e inundación que dificultan en extremo, en ciertas épocas del año, las labores agrícolas mecanizadas.

Las calizas arrecifales ocupan una extensión superficial de 39.8 km^2, cifra que representa solamente 1.1 % del total de la superficie estatal.

1. El DDR No 1. Chetumal, es el que posee la menor proporción territorial ocupada por las calizas compactas (74.6 %) y, como contraparte, el que tiene la mayor proporción de sedimentos no consolidados (24.4 %).
2. El DDR No 2. Felipe Carrillo Puerto, muestra un mayor porcentaje de ocupación territorial con calizas compactas, alcanzando un valor superior a 91 % lo mismo que el DDR No 3. Cancún
3. En cuanto a la ocupación territorial de sedimentos no consolidados, en el Distrito de Desarrollo Rural No. 2. Felipe Carrillo Puerto, es de 7.5 % y en el Distrito de Desarrollo Rural No 3. Cancún, de 6.9 %.

LITOLOGÍA

Sobre la superficie del estado de Quintana Roo es posible identificar también una serie de diversos depósitos sedimentarios no consolidados de origen cuaternario, los cuales alternan con la coraza calcárea en algunos tramos de terreno de mayor o menor extensión, unos en las porciones centro y sur de la entidad, y otros a lo largo de la franja litoral.

Estos sedimentos son diversos en cuanto a su modo de formación: aluviales, lacustres, litorales y palustres; cada uno de estos distintos sedimentos se corresponde con uno o más de los tipos de suelos identificados y descritos, en particular aquellos que se distinguen por tener una profundidad que supera los 50 cm, escasa pedregosidad superficial, alto contenido de sales solubles o por estar sujetos a condiciones de inundación permanente.

FISIOGRAFÍA

PROVINCIA FISIOGRÁFICA

El país se divide en 15 provincias fisiográficas, las cuales se conforman de diferentes materiales que se han acumulado o emergido durante millones de años.

El proyecto se encuentra en la provincia fisiográfica Península de Yucatán, es una provincia que se encuentra ubicada en el sureste de México. Se encuentra limitado al norte y al este por el golfo de México, al sur por Belice y al oeste por el Golfo de México y la provincia de la Llanura costera del golfo sur. Políticamente abarca la totalidad del estado de Yucatán y Quintana Roo y la mayor parte de Campeche.

El terreno de la provincia Península de Yucatán es predominantemente plano. Su altitud promedio es menor a 50 m sobre el nivel del mar y sólo en el centro-sur pueden encontrarse elevaciones hasta de 350 metros. En términos estrictamente fisiográficos, es una gran plataforma de rocas calcáreas (que contiene cal) que ha venido emergiendo de los fondos marinos desde hace millones de años; la parte norte de la península se considera resultado de un periodo más reciente. Existe una pequeña cadena de lomeríos bajos que se extiende desde Maxcanú hasta Peto (Yucatán), y que se conoce regionalmente como Sierrita de Ticul.

En la Península se ha formado una extensa red cavernosa subterránea, por la que escurre el agua hacia el norte; es de destacar también la profusión de cenotes (dolinas) y úvalas que muestran la red de drenaje subterráneo. En la parte sur de Campeche existen algunos ríos como El Palizada, El Candelaria y El Champotón, y en los límites entre Quintana Roo y Belice, el río Hondo.

En el estado de Quintana Roo, existen dos extensas lagunas, la de Bacalar, cerca de los límites con Belice y la de Chichancanab en Yucatán. Un rasgo topográfico característico de la Península son las "aguadas", lagunas de aguas someras ordinariamente de pequeño tamaño que se forman a partir de cenotes antiguos que, por erosión, pierden la verticalidad de sus paredes y su fondo se va rellenando por el depósito de arcillas poco permeables, que lo elevan y terminan por colocarlo por encima del nivel de circulación de las aguas subterráneas.

En otros casos, el hundimiento de la bóveda de las cavernas no llega al nivel de circulación de las aguas subterráneas formándose un tipo de dolina (cenote), cuyo fondo se va rellenando de suelo rojizo; estos hundimientos en forma de embudo y sin agua en el fondo reciben el nombre de "joyas" (hoyas).

Para su estudio en la Península de Yucatán se han definido 3 Subprovincias fisiográficas denominadas:

- Carso Yucateco
- Carso y Lomeríos de Campeche
- Costa Baja de Quintana Roo

Subprovincia fisiográfica 62 Carso Yucateco

La subprovincia Carso Yucateco se despliega por el norte y centro del estado, desde los límites con el estado de Yucatán hasta el litoral del Mar Caribe en el oriente; se distingue por su condición de planicie calcárea a nivel, con muy ligeras ondulaciones y un ligerísimo, casi imperceptible, declive que desciende desde los cinco metros sobre el nivel del mar (altura media) hacia la costa caribeña.

Ocupa una superficie de 23,147.47 km2, que corresponde a 54.3 % de la extensión territorial del estado; hacia el norte coincide con la Región Hidrológica 32 y hacia el centro y sur forma parte de la Región Hidrológica 33.

La porción centro - norte del estado de Quintana Roo posee una serie de elementos distintivos propios, como es el caso de las fallas tectónicas orientadas en dirección NO a NE, las cuales conforman depresiones longitudinales que pueden dar origen a lagunas permanentes como las de Cobá y Chichancanab, y de los numerosos bajos inundables. El conjunto de las islas nororientales del estado de Quintana Roo (Cozumel, Cancún, Mujeres, Contoy y Holbox) forman parte de esta subprovincia fisiográfica.

Tabla 28 Subprovincia Península de Yucatán

SUBPROVINCIA	ESTADO	MUNICIPIOS
62. Carso Yucateco	Campeche	Calkini, Campeche, Hecelchakan, Tenabo
	Quintana Roo	Benito Juárez, Cozumel, Felipe Carrillo Puerto, Isla Mujeres, Jose María Morelos, Lazaro Cardenas, Othon P. Blanco, Solidaridad
	Yucatán	Abala, Acanceh, Akil, Baca, Bokoba, Buctzotz, Cacalchen, Calotmul, Cansahcab, Cantamayec, Celestun, Cenotillo, Chacsinkin, Chankom, Chapab, Chemax, Chichimila, Chicxulub Pueblo, Chikindzonot, Chochola, Chumayel, Conkal, Cuncunul, Cuzama, Dzemul, Dzidzantun, Dzilam de Bravo, Dzilam Gonzalez, Dzitas, Dzoncauich, Dzan, Espita, Halacho, Hocaba, Hoctun, Homun, Huhi, Hunucma, Hunucma, Ixil, Izamal, Kanasin, Kantunil, Kaua, Kinchil, KopomaMama, Mani, Maxcanu, Mayapan, Mococha, Motul, Muna, Merida, Muxupip, Opichen, Oxkutzcab, Panaba, Peto, Progreso, Quintana Roo, Río Lagartos, Sacalum, Samahil, San Felipe, Sanahcat, Seye, Sinanche, Sotuta, Sucila, Sudzal, Suma, Tahdziu, Tahmek, Teabo, Tecoh, Tekal de Venegas, Tekanto, Tekax, Tekit, Tekom, Telchac Pueblo, Temax, Temozon, Tepakan, Tetiz, Teya, Ticul, Timucuy, Tinum, Tixcacalcupul, Tixkokob, Tixmehuac, Tixpehual, Tizimin, Tunkas, Tzucacab, Uayma, Ucu, Uman, Valladolid, Xocchel, Yaxcaba, Yaxkukul, Yobain

TOPOFORMAS

El relieve de Quintana Roo es predominantemente plano y no presenta elevaciones de importancia. Tiene una leve inclinación no mayor del 0.01 % con pendiente de dirección oeste – este hacia el Mar Caribe.

Las llanuras con lomeríos cubren el 53.84% de la superficie del estado, los lomeríos el 24.21%, las llanuras el 19.64%, las playas el 2.2% y los arrecifes el 0.11% restante.

El total de la superficie estatal forma parte de la provincia fisiográfica "Península de Yucatán". La Subprovincia Carso Yucateco ocupa el 54.90% del territorio, abarcando el centro y el norte de la entidad; el sistema de topoformas predominante es la llanura con lomeríos.

La Subprovincia Carso y Lomeríos de Campeche ocupa el 24.22% del territorio, abarcando el sur oeste de la entidad; el sistema de topoformas predominante son los lomeríos.

La Subprovincia Costa Baja de Quintana Roo ocupa el 20.88% del territorio, abarcando el sureste de la entidad; el sistema de topoformas predominante son la llanura, seguida de la playa y los arrecifes.

Tabla 29 principales elevaciones que se encuentran en la entidad

	metros sobre el nivel del mar
Cerro El Charro	230
Cerro Nuevo Bécar	180
Cerro El Pavo	120

Figura 30 Provincias fisiográficas

Figura 31 Subprovincias fisiográficas

PENDIENTE Y RELIEVE

Para la estimación de la pendiente media, se utilizaron los datos del Sistema de Información Geográfica; en donde, mediante la división de la diferencia de elevación del punto más alto del terreno al más bajo entre la longitud del mismo, esto es:

$$S = \frac{Hf - Hi}{L} X100$$

Donde:

S = Pendiente media del terreno (%) **Hf =** Altura más alta del terreno (m) **Hi =** Altura más baja del terreno (m) **L =** Longitud de la pendiente (m)

Para el área del proyecto

$$S = \frac{0 - 0}{0} X100$$

La pendiente media del Área del Proyecto se comparó con la tabla de porcentaje de pendiente, y se observó que el 0 %, equivale a pendiente Plano.

$$S = \frac{0 - 0}{0} X100$$

S=0%

La pendiente media del Sistema Ambiental se comparó con la tabla de porcentaje de pendiente se observó que el 0%, equivale a pendiente Plano.

Tabla 30 Pendiente

Pendiente (%)	Clasificación
0-10	Plano
11-20	Pendiente suave
21-30	Pendiente moderada

Pendiente (%)	Clasificación
31-40	Pendiente fuerte
41-50	Pendiente muy fuerte
51-60	Escarpada
61-70	Escarpada
71-80	Escarpada
81-90	Escarpada
91-100	Escarpada

SUELO

EL SUELO COMO CUERPO NATURAL

El suelo es la capa de transición que existe entre la Litósfera y la Biósfera. Aparece como producto de la transformación de la corteza sólida terrestre debido al influjo de condiciones ambientales específicas dentro de un hábitat biológico determinado, que dan como resultado un desarrollo específico, en función de su situación geográfica. Partiendo de este concepto, el suelo es el resultado de un conjunto de procesos físicos, químicos y biológicos que tienen lugar en un espesor limitado, los dos primeros metros de la superficie que es donde se asienta la mayor actividad biológica.

Los factores que condicionan la evolución de un suelo son el clima, la topografía, los organismos vivos, material geológico, el tiempo transcurrido y el hombre (por las actividades que este desarrolle sobre él); el resultado es la formación de un perfil de suelo, sucesión típica de capas horizontales que denota el conjunto de factores que han intervenido en su formación.

Desde el punto de vista de su composición, el suelo es un material complejo compuesto por sólidos (material orgánico y mineral), líquidos (sobre todo el agua), gases (aire y vapor de agua, esencialmente) y una gran cantidad de microorganismos (bacterias, actinomicetos, hogos, algas, protozoarios).

SERVICIOS AMBIENTALES

Dentro de este ciclo natural, el suelo tiene una serie de funciones vitales para el ecosistema en su conjunto. De acuerdo con Blum (1988), se reconocen cinco funciones propias del suelo en la naturaleza en general y en los ecosistemas en lo particular; dos de ellas están relacionadas con aspectos socioeconómicos del hombre y las otros tres, tienen una relación eminentemente ecológica:

Producción de biomasa El suelo es el sostén para el desarrollo de las plantas que viven en él, los microorganismos edáficos contribuyen a crear un medio que resulta indispensable para la producción primaria de los ecosistemas terrestres. Aunque todas las funciones del suelo son importantes, la producción de biomasa es probablemente la más reconocida, tanto en términos de actividades agrícolas y forestales, como en su proyección para proporcionar biodiversidad y diferenciación paisajística.

Los microorganismos edáficos son responsables de la descomposición, conversión y síntesis de sustancias orgánicas que influyen en las propiedades físicas, químicas de los materiales minerales, creando un medio biótico que proporciona el sustrato de enraizamiento para las plantas y sirve como fuente de suministro de nutrientes, agua y oxígeno.

Filtrado, bufferización (amortiguación) y transformación de substancias. Como ya se comentó anteriormente los fenómenos más intensos tienen lugar en un espesor limitado, los dos primeros metros de la superficie donde se asienta la actividad biológica. Estas pueden visualizarse como parte de una función más general de regulación (Rubio, 1997). Tal función opera sobre los procesos de movimiento, transporte y transformación de flujos de nutrientes, sustancias y energía. Puede ser

considerada como un conjunto de mecanismos internos del suelo que influyen para la génesis, evolución y diferenciación del perfil del suelo y también como la función para regular el intercambio de componentes con la atmósfera, cobertura vegetal, hidrosfera y ecosistemas circundantes (otras unidades de suelos o de materiales litológicos). Entre los muchos procesos implicados en esta función pueden incluirse: filtrado de sustancias procedentes de la lluvia, capacidad amortiguadora para sustancias químicas, infiltración y drenaje, capacidad de almacenamiento de sustancias y nutrientes, regulación del intercambio de energía, y el papel del suelo como fuente y sumidero de gases entre ellos los de efecto invernadero

Hábitat biológico y reserva natural Las relaciones entre el suelo y los individuos biológicos están bien definidas y delimitadas. Por ejemplo, es fundamental el papel de los organismos edáficos en la sincronización de los ciclos biogeoquímicos de los elementos minerales, por lo tanto, en la estabilidad de los ecosistemas terrestres.

La degradación del suelo como elemento biológico produce importantes secuelas. Un suelo degradado física o químicamente moviliza componentes tóxicos alterando el ciclo de los nutrientes y afectando directamente todos los procesos microbiológicos como la mineralización, humificación y génesis de su estructura.

La reserva genética del suelo se constituye en una importante reserva potencial para procesos biotecnológicos en los campos de la industria farmacéutica y producción agroalimentaria.

Medio físico y fuente de materias primas Esta función se refiere a la producción de bienes y servicios. Bajo esta perspectiva el suelo tiene una función económica, la cual es más o menos

intensa dependiendo del uso del territorio: tierras productivas versus áreas marginales, producción agrícola, producción forestal, producción de pastos, carreteras, etc.

El suelo en el entorno o proximidades de las ciudades, bajo secano o regadío, alcanza un gran valor económico cuando se convierte en terreno urbanizable para actividades industriales, zonas residenciales o para infraestructuras turísticas. Estos cambios en el uso del suelo son generalmente llevados a cabo sin tomar en consideración la calidad y productividad del mismo. Como consecuencia muchas hectáreas de suelos de alta productividad situados alrededor de los núcleos urbanos están siendo irreversiblemente eliminadas por la expansión urbana e industrial que cubre la superficie del suelo con edificaciones, carreteras y otras infraestructuras.

Medio histórico El territorio y los paisajes actuales constituyen la herencia de procesos climáticos, geomorfológicos y edafológicos pasados. Sobre esos escenarios el hombre ha desarrollado numerosas actividades (agricultura, ganadería, usos forestales, usos socio- económicos, usos culturales, usos de recreo), cuya reconstrucción es de gran interés para los estudiosos que tratan de conocer la historia y los acontecimientos paleo ambientales importantes.

TIPOS DE SUELOS PRESENTES EN EL ÁREA DE ESTUDIO DE ACUERDO CON LA CLASIFICACIÓN DEL INEGI

Tomando como base el conjunto de datos vectoriales emitidos por el INEGI, las fórmulas del tipo de suelo en el área son

$$Rc + \frac{Zo}{1} /n$$

R: regosol

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. En México constituyen el segundo tipo de suelo más importante por su extensión (19.2%). Muchas veces están asociados con Litosoles y con afloramientos de roca o tepetate.

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. En Jalisco y otros estados del centro se cultivan granos con resultados de moderados a bajos. Para uso forestal y pecuario tienen rendimientos variables.

C: Calcarico

Del latín calcareum: calcáreo. Suelos ricos en cal y nutrientes para las plantas. Unidades de suelo: Feozem, Fluvisol, Gleysol y Regosol.

Z: Zolonchak

Del ruso sol: sal. Literalmente suelos salinos. Se presentan en zonas donde se acumula el salitre, tales como lagunas costeras y lechos de lagos, o en las partes más bajas de los valles y llanos de las regiones secas del país. Tienen alto contenido de sales en todo o alguna parte del suelo. La vegetación típica para este tipo de suelos es el pastizal u otras plantas que toleran el exceso de sal (halófilas). Su empleo agrícola se halla limitado a cultivos resistentes a sales o donde se ha disminuido la concentradón de salitre por medio del lavado del suelo. Su uso pecuario depende del tipo de pastizal, pero con rendimientos bajos.

O: Órtico

Del griego orthos: recto, derecho. Suelos que no presentan características de otras subunidades existentes en ciertos tipos de suelo. Unidades de suelo: Acrisol, Luvisol, Solonchak y Solonetz.

(1): Proporción porcentual de las partículas minerales (arena, limo y arcilla) que constituyen el suelo, en los 30 cm de profundidad. Corresponde a Gruesa menos del 18% de arcilla y más del 65% de arena.

n: Fase química del suelo. Presencia de sales solubles, sodio intercambiable o ambas por lo menos en una parte del suelo, a menos de 125 cm de profundidad. El sitio presenta saturación de sodio intercambiable de 15 a 40 %.

Figura 32 Tipos de suelo presentes en el sistema ambiental y el sitio del proyecto

EROSIÓN

Para estimar la erosión de los suelos se ha utilizado la Ecuación Universal de Pérdida de Suelo (EUPS), un modelo que permite estimar en campo, la erosión actual y potencial de los suelos. Esta ecuación constituye un instrumento de planeación para establecer las prácticas y obras de conservación de suelos para que hagan que la erosión actual sea menor que la tasa máxima permisible de erosión.

Uno de los factores climáticos que intervienen en la erosión y es de los principales para poder calcular la erosión de un sitio es la lluvia, que se estima a través de factores o índices de erosividad que son datos derivados de características energéticas de las lluvias, que cuantifican la capacidad potencial de las mismas para generar erosión por salpicadura, erosión laminar y por surcos. El índice más conocido y usado frecuentemente es el factor R según Wischmeier y Smith.

El factor R se calcula como producto de la energía cinética (E) en MJ mm/ha hr año basada en la siguiente relación:

Para la descripción de R en la zona se emplearon los datos de la estación climatológica "IslaHolbox" (23009), correspondientes al periodo de 1951 a 2010.

Para estimar R en el ámbito regional, se puede utilizar la precipitación anual, con un modelo lineal muy simple. Existen en el país 14 diferentes regiones en las cuales se elaboraron modelos de regresión donde a partir de datos de precipitación anual (P) se puede estimar el valor de R de la EUPS. En este caso para el sitio del proyecto el valor de erosividad será calculado aplicando la ecuación correspondiente para la región 11:

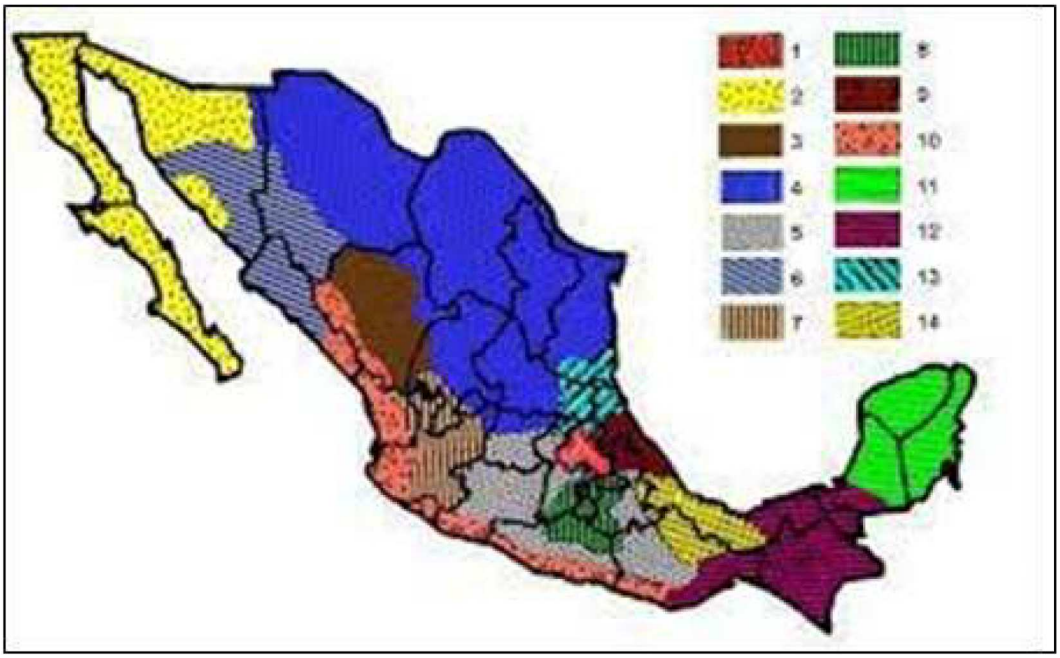


Figura 33 Mapa de regiones con igual erosividad en la república mexicana

$$3.7745(P)+0.004540(P)^2$$

Donde:

R = Erosividad de la lluvia Mj/ha mm/hr

p = Precipitación media anual de la región

R= 3.7745 (877.7) + 0.004540 (877.7)2

R= 6,810.3007

EROSIÓN POTENCIAL

El resultado de la erosión potencial resulta en cero, ya que el grado de inclinación es cero y su tipo de suelo tiene una alta capacidad de filtración, así que su erosión es nula.

Tabla 31 Riesgos de erosión de acuerdo a las pérdidas de suelo propuesto por la FAPO (1980)

Grado	Pérdida de suelo T/ha año	Riesgo de Erosión
1	<0.5	**Normal**
2	0.5-5.0	**Ligera**
3	5-15	**Moderada**
4	15-50	**Severa**
5	50-200	**Muy Severa**
6	**>200**	**Catastrófica**

EROSIÓN ACTUAL DE SUELO

El resultado de la erosión potencial resulta en cero, ya que el grado de inclinación es cero y su tipo de suelo tiene una alta capacidad de filtración, así que su erosión es nula.

HIDROLOGÍA

DESEMBOCADURA DE RÍOS

No cuenta con desembocaduras de ríos, por lo tanto, no cuenta con cuenca hidrológica por no tener escurrimientos que generen una corriente de agua.

CORRIENTES

Esta zona marina está caracterizada por un sistema de corrientes resultado de la acción del oleaje sobre una ramificación de la corriente que proviene del Caribe, que pasa por el Canal de Yucatán y una de sus ramas se interna en el Golfo de México, donde por la influencia de los vientos y los oleajes que provocan, hacen que la tendencia de la corriente sea de Este a Oeste, con velocidad de 10 a 50cm/seg, de acuerdo a la época del año.

CORRIENTES DEL GOLFO

Es una corriente oceánica que desplaza una gran masa de agua cálida procedente del Golfo de México y que se dirige al Atlántico Norte. Es una corriente superficial (por la temperatura cálida de sus aguas) y que disminuye gradualmente en profundidad y velocidad hasta prácticamente anularse a unos 100m, de la costa donde la influencia

del calentamiento por los rayos solares desaparece en la práctica. Tiene una anchura de más de 1000 km en gran parte de su larga trayectoria, lo que da una idea aproximada de la enorme cantidad de energía que transporta y de las consecuencias tan beneficiosas de la misma. Se desplaza a 1.8 m/sg. Aproximadamente, y su caudal es enorme: unos 80 millones de metros cúbicos por segundo.

LAGOS Y LAGUNAS

Nombre: Laguna de 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.

CANALES ARTIFICIALES

La isla Holbox está formada realmente por dos islas separadas por un canal de agua

MAREAS

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

MEDIO BIÓTICO

VEGETACIÓN

La vegetación es el elemento biótico visible dentro del paisaje, concibiendo al paisaje como la interacción de factores bióticos y abióticos. Este elemento consiste en una comunidad florística definida a través de su fisionomía, que procede de la forma de vida (biotopo) de sus especies dominantes, sumado a los factores climáticos, edáficos y bióticos del medio. Así sus componentes proporcionan particularidad al mismo, dándole un comportamiento fenológico sucesional a lo largo del año (Miranda y Hernández, 2014).

México es uno de los países con mayor diversidad biológica (Gío-Argáez y López-Ochoterena,

1993; Ramamoorthy et al., 1993; Flores y Gerez, 1994; Villaseñor, 2003), esta variedad tiene origen en su amplio rango de climas y relieves montañosos. En este sentido, diversos autores

han ubicado a México como uno de los países con mayor riqueza florística, encontrando en su territorio más especies de pinos, agaves, cactos y encinos que en otros países. (Akeroyd y Synge, 1992; Mittermeier y Goettsch, 1992; Heywood y Davis, 1997; Neyra y Durand, 1998; Villaseñor, 2003, 2004, 2016).

Para la definición y nomenclatura de los tipos de vegetación, se analizó la información vectorial de Uso de Suelo y Vegetación de la serie VI del INEGI escala 1: 250,000. En el que se determinó que su uso es Urbano construido, dado a la magnitud del proyecto, y por la delimitación del Sistema Ambiental.

Figura 34 Uso de suelo y vegetación

El principal tipo de vegetación presente en el SA y el AP, es la vegetación secundaria arbórea de vegetación manglar, y ornamental, en camellones, banquetas y patios traseros, ya que el proyecto se ubica dentro de la mancha urbana, lo cual concuerda con lo referido en las resoluciones administrativas anteriormente citadas que sancionaron al proyecto que se somete a evaluación a través del presente documento. En la vegetación ornamental, se encuentran las siguientes especies:

Tabla 32 Listado de vegetación en el área del proyecto

Genero	Especie	Nombre Común
Cocos	*nucifera*	Palmera
Hymenocallis	*Littoralis*	Lirio de Playa
Thrinax	*Radiata*	Palma Chit
Coccoloba	*Uvifera*	Uva de mar
Conocarpus	***Erectus***	Mangle botoncillo

La vegetación actual dentro de la región consiste en vegetación secundaria, derivada del manglar. Son comunidades que se desarrollan cuando las primarias son destruidas total o parcialmente y en donde habitan especies con características como: eficiencia dispersora, rapidez de crecimiento. Esta se halla compuesta por varios estratos arbóreos pequeños, varios arbustivos y un herbáceo. Estas asociaciones cubren principalmente las áreas de influencia humana, como lo son, bordes de carreteras y caminos, alrededor de la ciudad y otros núcleos pequeños, así como en lugares con alteración natural debida a los ciclones y fuego.

Una extensión importante de vegetación natural transformada en agricultura son los cultivos de cocotero (Cocus nucifera), presentes en casi toda la franja costera de la Isla y que sustituyeron una buena porción de matorral de duna costera.

La vegetación actual, al interior del Área del proyecto es casi inexistente, ya que este es un hotel, que actualmente se encuentra en operación; se realizará una reforestación con finalidad ornamental acorde al proyecto

Especies protegidas: Con respecto a este punto en particular, es necesario aclarar que de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestre, terrestre y acuática en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial y que establece especificaciones para su protección, el mangle rojo (Rhizophora mangle) mangle blanco *(Laguncularia rasemosa)*, mangle negro *(Avicenia germinans)* y mangle botoncillo (*Conocarpus erectus)* y palma chit *(Thrinax radiata)* se encuentran catalogadas como especies amenazadas; se localizan dentro del Sistema Ambiental, en mínima cantidad, cerca del puerto y no se verá afectada por la distancia que tiene al camino que va al área del proyecto.

FAUNA

La fauna constituye un elemento integral de la naturaleza ya que juega un papel fundamental en el funcionamiento de los ecosistemas, por lo tanto, debemos estar conscientes de que su deterioro o destrucción puede producir desequilibrios que afectan la dinámica y continuidad de los ecosistemas.

También es un elemento indicativo de la calidad del ambiente, de su fragilidad o de su estabilidad, ya que la presencia o ausencia de una determinada especie puede ser reflejo de la situación en que se encuentra un determinado lugar.

Las especies que componen la fauna están muy relacionadas entre sí y entre las demás especies de flora y de microorganismos, así como con las especies abióticas de los ecosistemas.

Por lo tanto, puede verse afectada por los cambios que se produzcan en su ambiente natural, en especial las especies en peligro de extinción y las que no puedan adaptarse o trasladarse a otros nichos.

Entre los problemas que afectan directa o indirectamente al recurso faunístico en el estado se identifican principalmente la destrucción de sus hábitats, debido a diversos aspectos de interés socioeconómico entre los cuales destacan la agricultura, la

ganadería, las actividades de roza, tumba y quema, la urbanización, la introducción de especies exóticas y la cacería sin regulación.

La diversidad faunística encontrada en el Sistema Ambiental, particularmente en la zona del área del Proyecto está conformada en su mayoría por especies de aves.

Las especies de las cuales hubo avistamientos dentro del Sitio del proyecto fueron en su mayoría aves, y una sola especie de reptil. Este listado se obtuvo de las resoluciones administrativas anteriormente citadas que sancionaron al proyecto que se somete a evaluación a través del presente documento..

Tabla 33 Listado de especies en el sitio del proyecto

Genero	Especie	Nombre Común
Chlorostilbon	*canivetti*	**Esmeralda oriental**
Cyanerpes	*cyaneus*	**Mielero patas rojas**
Progne	*subis*	**Golondrina azul-negra**
Streptopelia	*decaocto*	**Paloma de collar turca**
Dumetella	*Carolinensis*	**Maullador gris**
Piranga	*Olivácea*	**Piranga escarlata**
Melanerpes	*aurifrons*	**Carpintero cheje**
Amazilia	*Rutila*	**Colibrí canelo**
Tyrannus	*tyrannus*	**Tirano dorso negro**
Setophaga	*pensylvanica*	**Chipe flancos castaños**
Setophaga	*dominica*	**Chipe garganta amarilla**
Mimus	*Gilvus*	**Centzontle tropica**
Anhinga	*anhinga*	**Anhinga americana**
Tachycinata	*albilinea*	**Golondrina manglera**
Coragyps	*atratus*	**Zopilote común**
Quiscalus	*mexicanus*	**Zanate mayor**
Icterus	*cueullatus*	**Calandria dorso negro**
Agelaius	*phoeniceus*	**Tordo sargento**
Hemidactylus	*frenatus*	**Besucona**
Ctenosaura	***Similis***	**Iguana rayada**

Respecto a la presencia de fauna dentro del predio, no se observó ningún ejemplar de fauna nativa o doméstica dentro del mismo o en sus proximidades; debido a que el Hotel VILLAS CARACOL se encuentra en operaciones.

PAISAJE

ÁREA DE ESTUDIO

El Área del Proyecto contempla una superficie de 3,649.97 m^2, ubicado en la provincia fisiográfica Península de Yucatán y en la subprovincia Carso Yucateco; la cual es una gran llanura de roca caliza, con la presencia de hondonadas someras al centro de esta subprovincia y en la parte oeste, colindando con el estado de Campeche se encuentra una zona con llanura costera con ciénagas y en toda la franja litoral se presentan playas salinas inundables.

- *No se observan fracturas o fallas geológicas importantes dentro del Sistema Ambiental ni del área del Proyecto.*

En el área de estudio según el sistema de clasificación de Köppen modificado por Enriqueta García para la República Mexicana (1994) el tipo climático se clasifica como subtropical. (Aw0)

AGENTES MODELADORES DEL PAISAJE

Los principales agentes modeladores del paisaje en el proyecto son:

Antropogénico. - Las actividades humanas han modificado y creado nuevos paisajes, por lo cual juega un papel importante como agente modelador

Sustrato. - El suelo tiene un papel preponderante como agente modelador.

Clima. - Revisando los efectos ocasionados por los agentes antes mencionados, se concluye que el clima es un factor determinante en el modelado del paisaje del área de estudio.

Agua. - El agua de escorrentía tiende a concentrarse en una serie de redes ordenadas de drenaje, más o menos jerarquizadas.

ELEMENTOS VISUALES BÁSICOS

Forma. - La forma que presenta el área del proyecto es bidimensional, ya que sus componentes presentan homología con respecto a sus formas.

Línea. - Las líneas que lo conforman son bordes definidos debido a que el proyecto se encuentra en una zona urbana.

Textura. - Grano fino y medio limitado a los parches con vegetación arbórea.

Densidad. - Dispersa.

Regularidad. - En grupos y ordenado.

Contraste interno. - Contrastado.

Escala. - Podemos encontrar poca relativa y poco efecto distancia.

Color. - Los colores que predominan en esta cuenca van desde tonalidades entre marrón pálido y verde brillante por lo que implica colores cálidos y fríos.

COMPONENTES DEL PAISAJE

Descripción general de los principales componentes del paisaje en la zona de estudio

Componente geológico: La tierra, el relieve (llanuras, montañas, colinas) y la naturaleza del terreno (disposición de los materiales, afloramientos rocosos).
Componente hidrológico: Ríos, cuerpos de agua, canales, presas.
Componente biológico: Vida vegetal y animal, la fauna tiene menos importancia, aunque a veces es un elemento determinante como en el caso de los pastos.
Componente antrópico: Son estructuras espaciales debidas a las actuaciones humanas.

Tabla 34 Caracterización del paisaje

	a-Formas del terreno/agua	b- Vegetación	C- Estructura (General)
Forma	Bidimensional, al tratarse de un terreno muy cercano a la costa	Bidimensional y tridimensional	Bidimensional y tridimensional
Linea	Bordes definidos	Bordes definidos	Bordes definidos
Color	Blanquecinos, azules y verdes	Verdes y amarillos brillantes	Tonos marrones pálidos, amarillos y verdes
Textura	**Fina**	Grano fino, densidad dispersa, con regularidad en grupos y ordenada y poco contraste interno	De grano fino, densidad dispersa, con regularidad en grupos y ordenada y un buen contraste entre playa y vegetación y la infraestructura

EVALUACIÓN DE LA FRAGILIDAD DEL PAISAJE

La fragilidad visual es la capacidad de respuesta de un paisaje frente a un uso del mismo. Es el grado de deterioro ante cambios en sus propiedades. Esta es una forma de establecer su vulnerabilidad. Lo contrario es la capacidad de absorción visual (sensu Escribano et al. 1991), entendida como la capacidad de recibir alteraciones sin deterioro de la calidad visual. Entonces, a mayor fragilidad menor capacidad de absorción visual y viceversa.

Para evaluar la fragilidad se propone un método inspirado en Escribano et al. (1991) y MOPT (1993), que considera tres variables: (a) factores biofísicos que ponderan la fragilidad visual del punto considerando cubierta vegetal, pendiente, suelo y orientación; (b) carácter histórico- cultural, que pondera la existencia, al interior de un paisaje, de valores singulares según escasez, valor tradicional e interés histórico; (c) accesibilidad dado por la distancia y acceso visual a y desde carreteras y poblados. Los factores biofísicos determinan la fragilidad visual del punto, que, sumados a los

factores histórico-culturales, constituyen la fragilidad visual intrínseca. Por último, al integrarse la accesibilidad tenemos la fragilidad visual adquirida. De este modo la valoración se hará según la fórmula:

$$VFVP = \sum \frac{sf}{nf}$$

Dónde: VFVP es el valor de la fragilidad visual del punto, f son los factores biofísicos y n es el número de factores considerados. Los valores de fragilidad fluctúan entre 1 y 3.

Factor	Característica	Nominal	Numérico
D: Densidad de la vegetación	67-100% suelo cubierto de especies leñosas	Bajo	1
	34-67% suelo cubierto de especies leñosas	Medio	2
	0-34% suelo cubierto de especies leñosas	Alto	3
E: Diversidad de estratos de la vegetación	> 3 estratos de vegetación	Bajo	1
	< 3 estratos de vegetación	Medio	2
	1 estrato de vegetación dominante	Alto	3
A: Altura de la vegetación	> 3 m de altura promedio	Bajo	1
	< 3 de altura promedio	Medio	2
	< 1 m de altura promedio	Alto	3
Cs: Contraste cromático vegetación-suelo-vegetación	Contraste visual bajo (monocromática vegetación perenne)	Bajo	1

Factor	Característica	Nominal	Numérico
	Contraste visual medio (caduca)	Medio	2
	Contraste visual (perenne y caduca)	Alto	3
P: Pendiente	0-25%	Bajo	1
	25-55%	Medio	2
	> 55%	Alto	3
TCV: Tamaño de la cuenca visual	Visión de carácter lejano o zonas distantes > 4000m	Bajo	1
	Visión media, dominio de los planos medios de visualización (1000 a 4000m)	Mediano	2
	Visión de carácter cercana, dominio de los primeros planos (0 a 1000m)	Alto	3
FCV: Forma de la cuenca visual	Cuencas regulares, extensas generalmente redondeadas (vistas cerradas)	Bajo	1
	Cuencas irregulares mezcla de zonas cerradas con fugas visuales	Mediano	2
	Cuencas alargadas, generalmente unidireccionales en el flujo visual (focos de atención)	Alto	3
	Vistas cerradas u obstaculizadas. Presencia	Bajo	1

Factor	Característica	Nominal	Numérico
CCV: Compacidad de la cuenca visual	constante de zonas de sombra o con menor incidencia visual		
	El paisaje presenta zonas de baja incidencia visual, pero en un bajo porcentaje	Mediano	2
	Vistas panorámicas, abiertas, el paisaje no presenta elementos que obstruyan los rayos visuales (sin zonas de sombra)	Alto	3
SP: Singularidad paisajística	Paisaje común, sin riquezas visuales o muy alterados	Bajo	1
	Paisajes de importancia, pero característicos y representativos de la zona. Con poco o sin elementos singulares.	Mediano	2
	Paisajes notables con riqueza de elementos únicos e instintivos	Alto	3
Accesibilidad	Baja accesibilidad visual	Bajo	1
	Percepción media	Medio	2
	Alta visibilidad, paisaje con alta frecuencia turística	Alto	3
	Sin elementos culturales	Bajo	1

Factor	Característica	Nominal	Numérico
H: Valor histórico cultural	Elementos culturales subactuales de interés medio	Medio	2
	Elementos culturales de importancia	Alto	3

Luego de ponderar cada factor de acuerdo a los valores de fragilidad señalados en la tabla, se realiza la sumatoria de éstos obteniendo un nuevo valor que indica la fragilidad del paisaje de acuerdo a los siguientes rangos:

11 a 18 = Fragilidad Baja

19 a 26 = Fragilidad Media

27 a 33 = Fragilidad Alta

De acuerdo a la evaluación de cada uno de los factores que los componen y haciendo una evaluación cualitativa, se obtiene un valor de 23 por lo que se concluye que el paisaje presenta una fragilidad media.

CALIDAD ESCÉNICA

La evaluación de la calidad escénica en el sitio se realizó con base en el sistema propuesto por Polakowski, este método evalúa mediante diversos aspectos como son morfología, vegetación, agua, color, vistas escénicas, rareza, modificaciones y actuaciones humanas. Según la suma total de puntos se determinan y cartografían tres clases de áreas según su calidad visual:

CLASE A: Áreas que reúnen características excepcionales para cada aspecto condicionado (de19 a 33 puntos).

CLASE B: Áreas que reúnen una mezcla de características excepcionales para algunos aspectos y comunes para otros (de 12 a 18 puntos).

CLASE C: Áreas con características y rasgos comunes en la región fisiográfica considerada (de 0 a 11 puntos).

Tabla 35 Calidad escénica del paisaje

Descripción	Alto	Medio	Bajo	Calidad escénica
a. Formas del terreno (Morfología)	5	3	1	**A: 19 o más**
b. Vegetación	5	3	1	
c. Agua	5	3	0	**B: 12-18**
d. Color	5	3	1	
e. Contexto o fondo escénico	5	3	0	**C:11 0 menos**
f. Rareza	6	2	1	
g. Modificación antropogénica	2		0	
Total				**23**

El análisis de la información obtenida a partir de los trabajos realizados en campo, dio como resultado que la evaluación de la calidad escénica, pertenece a una clase A (19 o más), ya que se obtuvieron 21 puntos.

La percepción de los rasgos morfológicos dominantes en el área de estudio del medio físico y natural es de forma bidimensional, sin rasgos sobresalientes, con líneas de bordes definidos.

En segundo plano no existe dominancia de la fisiografía pues son líneas con bordes definidos. La textura visual es de grano fino y medio, con cobertura vegetal dominante de vegetación secundaria de manglar, con abundancia de elementos antropogénicos.

MEDIO SOCIOECONÓMICO

MUNICIPIO DE LÁZARO CÁRDENAS

El municipio de Lázaro Cárdenas se localiza con las coordenadas extremas al norte 21° 36´, al sur 20° 36´ de latitud norte; al este 87° 6´ y al oeste 87° 41´ de longitud oeste. Tiene como colindancias: al norte con el Golfo de México, al este con los municipios de Isla Mujeres, Benito Juárez y Solidaridad, al sur con el municipio de Solidaridad y al oeste con el estado de Yucatán.

El municipio tiene una extensión de 3 881 km2, y representa el 7.6% del total del estado. Ocupa el quinto lugar en extensión en el ámbito estatal.

De acuerdo a la clasificación de la vegetación de Rzedowsky se presenta al norte del municipio la vegetación acuática y subacuática en las lagunas salobres y pantanos del litoral con abundancia del mangle rojo y el pasto marino. En el este del municipio existe el Bosque Espinoso con la característica de bosque bajo con un alto porcentaje de componentes espinosos; en el resto del municipio existe el Bosque tropical perennifolio que incluye un complejo de asociaciones vegetales como el ramón y el zapote.

Los principales recursos naturales del municipio son los pesqueros, forestales y las playas turísticas. Los suelos no son aptos para la agricultura, aunque es posible su utilización para fines pecuarios.

PRINCIPALES LOCALIDADES

KANTUNILKIN

Es la cabecera municipal y centro comercial y de servicios del municipio. Su población es de aproximadamente 5,400 habitantes y la distancia a la capital del Estado es de 400 km. Las principales actividades de su población están relacionadas con la agricultura, ganadería, forestal y apicultura, además del comercio y servicios.

IGNACIO ZARAGOZA

Situado sobre la carretera troncal de Mérida a Cancún es la segunda localidad más importante del municipio. Tiene aproximadamente 1,620 habitantes que se dedican

principalmente a las actividades agropecuarias y el comercio. Su distancia a la cabecera municipal es de aproximadamente 25 km.

HOLBOX

Situado en la isla del mismo nombre es una población dedicada básicamente a la pesca y en menor proporción al turismo. Se comunica con el continente a través de un transbordador con terminal en Chiquilá. Cuenta con aproximadamente 1,000 habitantes, en su mayoría de origen veracruzano, y dista aproximadamente 40 km por tierra y 10 km por mar, de la cabecera municipal.

Constituye la única Alcaldía del municipio; organismo colegiado descentralizado de la organización municipal, con funciones claramente definidas y con los recursos presupuestales necesarios para atender como mínimo la adecuada prestación de los servicios públicos municipales básicos de limpia y recolección de basura, alumbrado público, bacheo, panteones, parques y jardines. La designación de los alcaldes es a través de una elección directa por las asambleas de vecinos de la comunidad.

POBLACIÓN

Hacia 2010, Lázaro Cárdenas tenía una población de 25,333 habitantes, de los cuales el 12,869 eran hombres y 12,463 mujeres.

En el municipio se pueden encontrar 11,274 habitantes de alguna lengua indígena con 3 años y más.

Indicador	Total	Hombres	Mujeres
Población que habla lengua indígena	**11,419**	**6,029**	**5,390**
Habla español	10,762	5,777	**4,985**
No habla español	443	150	**293**
No especificado	214	102	**112**
Población que no habla lengua indígena	12,147	5,974	**6,173**
No especificado	**69**	**39**	**30**

La principal lengua que se habla en el municipio es el Maya.

lengua indígena	Total	Hombres	Mujeres
Maya	11,172	5,901	**5,271**
Lengua indígena no especificada	75	34	**41**
Tzelta	6	4	**2**
Zapoteco	5	4	**1**
Chol	5	2	**3**
Tzotzil	3	3	**0**
Chonta	2	0	**2**
Otras lenguas indígenas de america	1	1	**0**
Ixil	1	0	**1**
Tojolabal	1	1	**0**
Mazeteco	1	0	**1**
Totonaca	1	1	**0**
Zoque	**1**	**1**	**0**

VIVIENDA

En el municipio se pueden encontrar 6,163 viviendas, de las cuales 6,093 son casas, en su mayoría con dos y tres cuartos; con un promedio de 4.1 ocupantes por vivienda.

En el municipio se encuentran 6,163 viviendas, mayoría casas de dos y tres cuartos de los cuales uno es el dormitorio; estas viviendas son ocupadas en promedio por 4.1 habitantes por vivienda. En su mayoría cuentan con piso de cemento o firme, techo de losa de concreto o viguetas con bovedilla y paredes de tabique, ladrillo, block, piedra, cantera, cemento o concreto. En cuanto a la disponibilidad de servicios se puede observar que únicamente el 65 por ciento

cuentan con todos los servicios básicos como se muestra en la siguiente tabla:

Tipo de servicio	Número de viviendas particulares habitadas	%
Disponen de excusado o sanitario	5,297	**86.26**
Disponen de drenaje	4,576	**74.52**
No disponen de drenaje	1,502	**24.46**
No se especifica disponibilidad de drenaje	63	**1.03**
Disponen de agua entubada de la red pública	5,861	**95.44**
No disponen de agua entubada de la red pública	240	**3.91**
No se especifica disponibilidad de drenaje de agua entubada de la red pública	40	**0.65**
Disponen de energía eléctrica	5,753	**93.68**
No disponen de energía eléctrica	367	**5.98**
No se especifica disponibilidad de energía eléctrica	21	**0.34**
Disponen de agua entubada de la red pública, drenaje y energía eléctrica	**4,029**	**65.61**

La disponibilidad de bienes materiales es escasa y hay viviendas (el 10%) que no cuentan con ningún bien materia

Tipo de bien material	Número de viviendas particulares	%
Radio	3,272	**53.11**
Televisión	4,896	**79.47**
Refrigerador	3,366	**54.63**
Lavadora	3,429	**55.66**
Teléfono	506	**8.21**
Automóvil	1,128	**18.31**
Computadora	595	**9.66**
Teléfono celular	2,486	**40.35**
Internet	256	**4.16**
Sin ningún bien	**621**	**10.0**

ECONOMÍA

El total de población económicamente activa del municipio en 2010 ascendía a 8,764 personas de las cuales 274 se encontraban desocupadas.

La agricultura forma parte del sector primario y desde tiempos pasados, ha sido de la más practica en la región, destacando el cultivo de maíz, calabaza, chile, tomate, frijol, chile habanero, chile serrano, hortalizas y frutas como la sandía, naranja y limón. Eso se realiza en terrenos no mecanizados y de temporal que llegan a medir cerca de 7,000 hectáreas.

La ganadería es parte del sector primario y constituye una actividad importante en el municipio, debido a que existe una gran explotación extensiva de ganado, principalmente bovino que es usado para producción de carne y leche. De acuerdo al INEGI, en años anteriores se contabilizaron cerca de 10,000 cabezas de ganado; en menor escala existen criaderos de ganado porcino, ovino, caprino y aves. La producción de los elementos que se obtienen de esos animales es comercializada a nivel local y estatal, por lo tanto, es algo que se hace continuamente y en la actualidad sigue siendo muy productiva porque los que se dedican a esa actividad, han logrado obtener importantes ganancias al año.

La actividad forestal es otra opción de trabajo para muchos habitantes del municipio, centrándose en la producción de muebles, gracias a que las características del clima de la región permiten que crezcan árboles tropicales como chechén, ciricote, negrito, entre otros; en menos especie existe el cedro y la caoba. El nivel de explotación en la región es de 900 metros cúbicos, esto con base a datos dados a conocer por el INEGI, aunado a decir que existe una fábrica en donde se da la producción de duela y lambrín; otras producciones que se hacen en el municipio es el carbón vegetal y chicle; este último se obtiene de la savia del árbol de chicozopote, conocido en el sureste mexicano por ser grande, longevo, fuerte y crece principalmente en los bosques tropicales de la península de Yucatán, Quintana Roo, así como en Belice y el norte de Guatemala

La pesca forma parte de otra actividad que se realiza en Lázaro Cárdenas, habiendo un crecimiento importante en los últimos años y por eso la economía local ha cambiado

constantemente. Actualmente existen siete cooperativas pesqueras, quienes en grupos de varias personas se encargan de capturar especies marinas como el pulpo, langosta y caracol; entre las especies de escama más capturadas y comercializadas con el pámpano, boquinete, mero, pargo, bonito.

La industria principal que existe es el lambrín y duela ubicada en el Ideal, además en el poblado de Kantunilkín, que es cabecera del municipio que se trata en esta sección, tiene una bloquera ejidal, dicho lugar está ubicado en la parte norte y por eso colinda con el estado de Yucatán. También tiene una planta purificadora de agua, una de jarabe de horchata, de hielo y la fabricación de muebles para el hogar y trabajo.

El comercio se practica, pero en comparación con otras actividades, es menor en el municipio, debido a que no existen grandes centros comerciales como los hay en otras ciudades del estado, por lo tanto, es algo que se concentra en la cabecera municipal porque es en donde se abastecen las personas de Valladolid, Yucatán y Cancún. Ahora bien, el INEGI señala que los datos anteriores ofrecen un punto de vista de lo que se hace por parte de la población económicamente activa en Lázaro Cárdenas, habiendo una concentración elemental en cada sector, por ejemplo, el hecho de decir que de un censo llevado a cabo hace varios años, obtuvo como resultados que el sector primario representó el 87.9% del PEA, esto incluyó actividades como la agricultura, ganadería y pesca; en lo que respectó al sector secundario se alcanzaron

4.6% de los trabajadores enfocados en la industria manufacturera, construcción y electricidad; mientras que el sector terciario que corresponde al comercio y turismo se obtuvo el 7.5% del total de PEA a nivel municipal.

EDUCACIÓN

Hacia 2010 el 6.78% de la población no sabía leer o escribir. Se encontraban 2,104 personas analfabetas, mientras que el grado promedio de escolaridad era de 6.94.

Nivel de escolaridad	Total	Hombres	Mujeres
Sin escolaridad	1,797	774	**1,023**
Primaria completa	3,112	1,489	**1,623**
Secundaria completa	**4,656**	**2,495**	**2,161**

En el municipio, se encuentran 34 escuelas públicas preescolares, 39 primarias, 20 secundarias y 3 escuelas a bachillerato.

SALUD

6,656 personas en el municipio no cuentan con servicios de salud

Se encuentran 1,079 personas con alguna condición de limitación en la actividad, siendo la que prevalece la limitación para caminar o moverse, seguida de la capacidad visual; de este total de personas con discapacidades, 302 no cuentan con servicios médicos.

MIGRACIÓN

En el municipio en 2010, habitaban 9,191 personas nacidas en otra entidad federativa, lo que representa el 36 por ciento; cifra bastante considerable en equivalencia a las personas nacidas en la entidad que viven fuera de ella, 551.

MARGINACIÓN

El municipio tiene un grado de marginación medio, en el que el 59% de la población económicamente activa ocupada, percibe ingresos máximos de dos salarios mínimos y el 60.66% de la población total vive con algún nivel de hacinamiento.

ATRACTIVOS CULTURALES Y TURÍSTICOS

MONUMENTOS HISTÓRICOS

El más importante es la estatua de Lázaro Cárdenas situada al lado de la carretera que va de Mérida a Puerto Juárez. Se encuentran diseminados en la parte norte vestigios de la cultura maya, pero a la fecha no han sido restaurados.

FIESTAS, DANZAS Y TRADICIONES

En abril se celebra la fiesta de San Joaquín, patrono de Holbox; en diciembre a la Virgen de la Concepción. Existen tradiciones mayas como el Lol Cah en la que se santigua al pueblo con rezos mayas; la siembra de la Ceiba, que es el árbol sagrado y las ofrendas al dios Chac.

MÚSICA

Para ejecutar la música tradicional se organizan conjuntos conocidos como Maya Pax, que están formados por violines, instrumentos de viento con caracoles y armónicas tambor de base de troncos de árbol y guitarra.

ARTESANÍAS

Destacan la producción de hamacas y cestería en el interior del municipio y adornos elaborados con conchas marinas de la isla Holbox. También se elaboran huipiles con bordados a mano y artesanías de madera.

GASTRONOMÍA

La comida tradicional tiene como principales ingredientes animales silvestres como el jabalí, venado y faisán, preparados en diferentes formas, aunque predomina el pibil que es el horneado bajo tierra y envuelta la carne con hojas de plátano. Otros guisos son a base de la chaya; el chile habanero se utiliza en muchas salsas, las comidas a base de semillas de calabaza y el pozole. En la costa se preparan platillos con pescados y mariscos como el tikinxic y el ceviche de caracol.

CENTROS TURÍSTICOS

Holbox es por excelencia una de las islas más conocidas a nivel internacional por las maravillas naturales que tiene, resaltando las aguas cristalinas del mar en esa parte, del municipio.

HOLBOX

En la isla está ubicada la población que tiene el mismo nombre, en donde muchos de sus habitantes se dedican a la pesca y en menor medida al turismo, es un sitio que tiene playas vírgenes. Existen algunos hoteles que ofrecen diversos servicios a los

turistas, siendo visitado por muchos por ser conocido como un sitio de aventura y playa.

Se trata de una pequeña isla que se encuentra ubicada en el extremo norte del estado de Quintana Roo, frente a la costa noreste de la península de Yucatán. Cuenta con una extensión de 40 kilómetros de largo y 2 kilómetros de ancho y 34 kilómetros de playa hacia la parte norte, distinguiéndose por ser de arenas finas y claras, con agua tibia en temporadas más calurosas y templada cuando el clima es más fresco y frío. La isla está unida a la península mencionada por una barra de arena, así como varios canales que la unen al mar y a la laguna Yalahau.

Holbox se ha convertido en un destino turístico en los últimos años, motivo por el cual el gobierno local, estatal y federal unieron fuerzas para coordinar proyectos enfocados en la mejora de la isla, así como la promoción necesaria para atraer a más personas y hacer que el turismo vaya al alza con el paso de los años.

Por todo lo anterior, la isla se promociona en diversos medios de comunicación, ofreciendo un paraíso tropical para el descanso, relajación, entretenimiento y la aventura. La pesca de langosta, atún, barracuda, dorado, marlin azul, marlin blanco, peto, pez espada, pez vela y sierra son los que más se capturan en la isla, por lo que en los pequeños lugares de comida siempre encontrará diferentes platillos preparados a base de esos animales marinos, entre otras especies que se pescan a diario, por lo que se aseguran platillos frescos y preparados para consentir hasta al paladar más exigente.

El ambiente que tiene es caribeño, hay muchas casas de locatarios que son vistosas por la forma de su construcción, los colores alegres de sus exteriores y la decoración. Muchas viviendas de ese tipo se pueden ver en otras partes del estado de Quintana Roo, Yucatán y Campeche, debido a que se trata de construcciones antiguas que siguen existiendo en la actualidad.

Es elemental decir que Holbox forma parte de la reserva de la biósfera y Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam, identificación que está vigente desde el 6 de

junio de 1994, en el periodo presidencial de Carlos Salinas de Gortari, siendo una zona gran natural que está en el extremo nororiental de la península de Yucatán y abarca el norte del estado de Quintana Roo, llegando a los municipios de Lázaro Cárdenas e Isla Mujeres. Se distingue por tener clima cálido, húmedo y existe la presencia de precipitaciones que generalmente son durante todo el año, este último punto depende mucho de las condiciones del clima, porque en la actualidad es algo que ha cambiado mucho y por eso existen días muy variados en comparaciones con años pasados en donde había una constante en cuando a las características de cada época del año.

La zona protegida contempla la famosa laguna de Yalahau, la zona de manglar, los humedales y las selvas bajas y medianas del norte del estado de Quintana Roo. En ese tipo de ecosistema se da el crecimiento de árboles como el chicle que se obtiene del chicozapote, el cedro, palo de Campeche, el ramón y la palma. En los humedales se encuentra el tule Typha latifolia. En cuanto a los animales que habitan en esa región, destacan ejemplares como pavo ocelado, ocelote, mono araña, jaguar, puma, una amplia variedad de tortugas marinas, halcón peregrino, hocofaisán, garza, pelícano, manatí, lagarto, cigüeña, gaviota, pato y el flamenco.

En los meses que van de junio a septiembre, Holbox se transforma en un santuario para los impresionantes tiburones ballena, los más grandes peces de los mares. Tales criaturas pueden llegar a medir hasta 15 metros y acuden, en estos meses, a las aguas que rodean Isla Holbox, para alimentarse de cierta variedad de plancton.

Holbox es uno de los mejores lugares en el sureste mexicano para la pesca con mosca y es que en sus alrededores marinos habita una numerosa cantidad de tarpones. Así también, a lo largo de la primavera y el verano, es factible hallar abundantes barracudas, pargos, pámpanos, jureles y macabíes, entre muchas otras especies.

Isla Holbox es perfecta para avistar flamingos, pelícanos pardos y blancos, cormoranes de doble cresta, garzas rojizas, picos de bota y espátulas rosadas.

El acceso a la isla debe ser vía marítima saliendo desde el puerto de Chiquilá en donde se toma el ferry para cruzar la laguna Yalahau, ese trayecto dura cerca de 20 minutos.

Las calles son de arena, por lo que no hay lugares con pavimento, existen muy pocos automóviles, la mayoría de las personas usan bicicletas para trasladarse de un lugar a otro y la mayoría lo hace a pie. Existe transporte mediante carritos de golf eléctricos o a gasolina.

En 2010 Holbox contaba con 1,486 habitantes, 771 hombres y 715 mujeres, quienes tenían un promedio de 2.22 hijos nacidos vivos. En Holbox existe una fuerte migración, del total de la población, el 41.66% proviene de otro estado de la república.

Holbox pertenece a un municipio indígena, en la localidad habitan 338 indígenas de modo que el 21.74% de la población es indígena, y el 10.36% de los habitantes habla una lengua indígena principalmente Maya.

El 46,57% de la población mayor de 12 años está ocupada laboralmente (el 62,13% de los hombres y el 29,79% de las mujeres).

En Holbox hay 760 viviendas. De ellas, el 99.03% cuentan con electricidad, el 99.03% tienen agua entubada, el 99.76% tiene excusado o sanitario, el 50.49% radio, el 93.20% televisión, el

84.95% refrigerador, el 80.83% lavadora, el 24.27% automóvil, el 32.28% una computadora

personal, el 41.75% teléfono fijo, el 73.06% teléfono celular, y el 26.21% internet.

Un total de 552 personas no cuentan con derechohabiencia a los servicios de salud y 925 si cuentan con estos servicios, en su mayoría del Seguro Popular y el IMSS.

En Holbox existe un sentido amplio de comunidad, tal vez facilitado por el bajo número de habitantes, pero también por la fragilidad del medio en el que viven y donde los pobladores

saben que, de no proporcionarse ayuda mutua, las condiciones de vida serían mucho más difíciles.

El sentido de comunidad se expresa en todas las actividades cotidianas, pero en especial en situaciones de emergencia. Cuando hay alerta de huracán, la población se organiza para evacuar la isla, y para ello no requieren el apoyo del ejército o Protección Civil. Se organizan en las embarcaciones disponibles para trasladarse a tierra firme y de ahí a una ciudad cercana llamada Kantunilkin, localizada a 40 kilómetros tierra adentro donde los pobladores se refugian en viviendas propias, en refugios temporales o con familiares mientras pasa el huracán y pueden regresar a la isla sin riesgo alguno; y al parecer esta práctica se ha venido realizando desde que se fundó el pueblo. Además, la gente con el turismo es amable, para el que se capacita al personal en los hoteles 5 Estrellas. La delincuencia en la isla prácticamente es nula, dado que todos se conocen y se apoyan mutuamente, y las personas non-gratas simplemente son expulsadas de la isla.

Los dueños de los hoteles –que podrían ser el sector económicamente dominante- son conocidos por toda la población y viven y conviven como un poblador más de la isla. Todos los hoteles son pequeños y muchos de ellos cómodos y muy agradables, y no ostentan el lujo estridente y artificial de los hoteles en Cancún o la Riviera Maya. El turismo que llega a Holbox se mezcla directamente con la población local porque no existe esa segregación entre una zona hotelera y el pueblo.

Holbox no es una comunidad muy grande y por ello, no son muchos los festejos de tipo popular que se realizan allí. Sin embargo, el más relevantes. es el carnaval que se realiza en abril, el cual incluye desfiles, bailes y mucha música.

DIAGNOSTICO AMBIENTAL

La zona donde se operará el proyecto ha sufrido impactos derivados de actividades antropogénicas, provocando que el estado de conservación de la zona sea bajo.

El proyecto no generará impactos que pudieran incrementar los ya existentes o deteriorar en mayor medida la calidad paisajística del sitio. No obstante, el promovente se compromete a llevar a cabo las medidas de mitigación, prevención y compensación

que sean necesarias durante todas las etapas del proyecto, entre las que se encuentran principalmente las actividades de reforestación de la zona con especies nativas y el mantenimiento y limpieza del área, lo cual mejorará la calidad de paisaje y el estado de conservación de la vegetación.

Es importante tomar en cuenta que las actividades de operación del proyecto se realizarán de acuerdo a lo establecido en la LGEEPA y demás instrumentos jurídicos aplicables, con la finalidad de propiciar el desarrollo sustentable. Considerando lo anterior, se tiene presente que la operación del Hotel en la localidad de Holbox, dentro del municipio de Lázaro Cárdenas, cumplirá con lo establecido en los instrumentos jurídicos que le aplican, además de que no generará impactos que pudieran causar desequilibrios ecológicos,

deterioros graves a los recursos naturales, con repercusiones peligrosas para los ecosistemas, sus componentes o la salud pública dentro del Sistema Ambiental definido, dentro de sus zonas de influencia directa e indirecta

IDENTIFICACIÓN, CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL

Base en la legislación mexicana en materia de impacto ambiental y tomando como referencia las buenas prácticas internacionales respecto a la evaluación de impactos, se estableció un área de estudio que permitiera realizar una aproximación geográfica desde lo general hasta lo específico en términos de caracterizar el estado de afectación y los procesos de cambio que se están dando en sitio del proyecto, para luego evaluar las alternativas y los probables impactos residuales e indirectos del proyecto.

El Sistema Ambiental (SA): Es el área del territorio que abarca los ecosistemas con relevancia para el proyecto evaluado y definido inicialmente como potencialmente afectado por el desarrollo y ocupación del proyecto o que podría influir en el desarrollo y ocupación del mismo.

El área de influencia directa del proyecto (Área del Proyecto): Se define como área del proyecto, al espacio físico que está ocupado en forma permanente o temporal durante la ocupación de toda la infraestructura requerida para la realización del proyecto.

Con estas definiciones se busca identificar la interacción entre los componentes bióticos y abióticos del ecosistema, con los componentes socioeconómicos y los aspectos culturales de la población de Holbox.

El área de estudio de los impactos identificados como significativos se conforma por un área geográficamente inscrita dentro del SA y en la que el nivel de detalle de los estudios es mayor.

La importancia de describir el SA para efecto de un estudio de impacto ambiental radica en el reconocimiento del estado cero o sin proyecto, de la zona donde se pretende construir el mismo, para después poder valorar cuáles serán los impactos tanto adversos como benéficos que resulten de la ejecución del mismo, cuyas

alternativas, diseño y medidas de mitigación se propongan de acuerdo a los resultados de la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA).

Para la delimitación del Sistema Ambiental, así como del área de influencia directa del proyecto, se consideraron sus siguientes características:

- Dimensiones del proyecto
- Distribución espacial de las obras y actividades del proyecto
- Tipo de obras y actividades a desarrollar
- Ubicación
- Movilidad
- Condiciones socioeconómicas

El Sistema Ambiental que fue definido para este proyecto, se delimita en la su zonificación del asentamiento humano AHH del programa de manejo del APFF Yum Balam, dentro de la población de Holbox, municipio Lázaro Cárdenas, Quintana Roo y tiene una superficie de 11.6028 ha.

Una vez definido el Sistema Ambiental se procedió a describir la línea de base, tomando como puntos de partida la recopilación y análisis de información bibliográfica existente. Posteriormente se realizó una visita al predio para el reconocimiento de la zona y recopilación de información específica tanto del medio físico, como del biótico y social.

Además de definir y evaluar la línea de base ambiental, se identificaron los patrones de cambio observados en los últimos años, con la finalidad de poder extrapolar el estado del medio ambiente en el corto, mediano y largo plazo.

La fase de identificación de impactos está orientada a reconocer aquellos impactos potenciales significativos del proyecto, para determinar las interacciones que requerirán una evaluación más detallada, así como del alcance de la misma.

Para cada medida de mitigación se hizo una predicción de cómo se atenuarán los impactos para los cuales están diseñadas.

METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES

La identificación y evaluación de los impactos ambientales asociados al proyecto "villas caracol holbox" se basa en una combinación de diferentes métodos:

- Elaboración de un Checklist específico
- Identificación de los generadores de cambio e impactos ambientales
- Identificación y descripción de los impactos ambientales
- Matriz de evaluación cuantitativa de impactos

ELABORACIÓN DE UN CHECK LIST ESPECIFICO

	Conclusión General
☑	No tiene impactos significativos
☐	Tiene impactos significativos en el ambiente que se compensan de forma completa con las medidas de mitigación adecuadas
☐	Puede tener impactos significativos en el medio ambiente difíciles de mitigar
☐	Puede tener impactos significativos en el medio ambiente y al menos uno debe ser analizado adecuadamente, para plantear las medidas de mitigación adecuadas

Figura 35 Conclusiones generales del Check list

IDENTIFICACIÓN DE LOS GENERADORES DE CAMBIO E IMPACTOS AMBIENTALES

IDENTIFICACIÓN DE LOS PROCESOS DE CAMBIO

Dentro del procedimiento general, el modelo que se siguió para identificar y posteriormente, evaluar los impactos ambientales se basó en un cribado sucesivo, tanto a nivel geográfico como conceptual, de los impactos acumulativos y de los posibles impactos directos e indirectos relevantes generados por el proyecto.

De manera consistente con los lineamientos internacionales de EIA propuestos por la International Association Impact Assessment (IAIA, 2009) y con los conceptos propuestos por la Evaluación de Ecosistemas del Milenio (2005) se realizó un análisis

de los impactos ambientales a partir de la definición de los generadores de cambio (GC) que interactúan con y que están relacionados al proyecto.

Debe de enfatizarse que el sitio del proyecto no contempla Componentes Valiosos del Ecosistema (VEC, como se los conoce internacionalmente por sus siglas en inglés) o en español como Componentes Valiosos del Ambiente (CVA), debido a que el grado de afectación no es significativa por la urbanización existente en la zona del proyecto.

IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS EN CADA ETAPA DEL PROYECTO

Esta fase se orienta a identificar aquellos impactos significativos, potenciales, sinérgicos y acumulativos del proyecto.

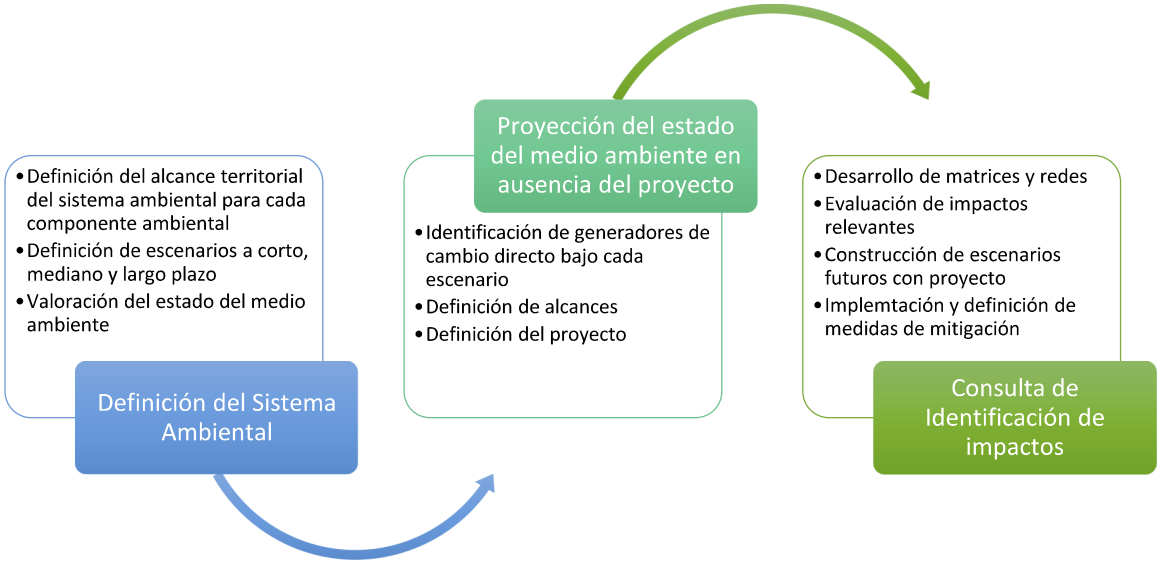
Con base a la delimitación del SA, las características del proyecto y trabajo de campo, se realizó un planteamiento de los principales aspectos ambientales que se consideraron relevantes a ser analizados para identificar los posibles cambios acumulativos y los impactos generados por el proyecto.

Los aspectos ambientales que se consideraron relevantes son:

- Calidad del aire
- Suelo

La evaluación de los impactos se hace para aquellos impactos que se identificaron como potenciales significativos. Para dichos impactos se hace una valoración que permita conocer todos los aspectos de dicho impacto, y con ello poder proponer medidas para eliminarlos, mitigarlos y/o compensarlos.

La identificación y evaluación de los impactos se hizo siguiendo los pasos que se detallan a continuación:



Se realizó una identificación preliminar de los siguientes impactos:

1. **Impacto potencialmente relevante específico**. Aquellos impactos que por su naturaleza son específicos de las condiciones del SA y que requieren de medidas de mitigación o de compensación complejas.
2. **Impactos mitigables.** Estos son los impactos rutinarios que pueden ser mitigados o compensados por buenas prácticas implementadas de manera rutinaria, con desempeño probado nacional o internacionalmente.
3. **Directos.** Impactos primarios o de primer orden que serían causados por el proyecto y ocurren en el mismo sitio de componentes del proyecto.
4. **Impactos indirectos.** Impactos secundarios accionados por el proyecto que afectan al medio ambiente a través de las repercusiones provocadas a otros componentes del medio (Morris, 1995).
5. **Impacto acumulativo**. Impactos provocados por la suma de impactos sobre los componentes del ambiente, generados por los proyectos ya pasados, existentes y futuros (Morris, 1995).
6. **Impacto acumulativo incremental o sinérgico**. Los que, dados los procesos de cambio existentes dentro del SA, pueden potenciar o influir sobre efectos o

impactos en curso, resultando un impacto mayor a la suma individual de los impactos.

7. Intensidad de la sinergia

• Impacto con sinergia negativa baja: El impacto resultante no excede aproximadamente un 20% de la suma de los impactos individuales.

• Impacto con sinergia negativa media: El impacto resultante no excede aproximadamente el doble de la suma de los impactos individuales.

• Impacto con sinergia negativa alta: El impacto resultante es más del doble de la suma de los impactos individuales.

8. Impacto antagonista o limitante (neutralizador). Aquel impacto que puede atenuar, mitigar o contrarrestar otros impactos generados por el proyecto mismo o por otros procesos o agentes de cambio dentro del sistema.

Para la identificación y evaluación de impactos se consideraron los procesos de operación del proyecto, los diferentes componentes del SA del proyecto.

El resultado del análisis realizado para la identificación de impactos determino que las componentes con mayor relevancia del proyecto son:

• Calidad del aire
• Suelo

EFECTO DEL IMPACTO

Los impactos se describieron según los siguientes atributos:

9. Efecto poco ocasional: El efecto puede ocurrir incidentalmente en los ciclos de tiempo que dura una acción intermitente, y existen medidas para evitar que la interacción suceda; ocurre una sola vez.
10. Efecto ocasional: El efecto se produce de vez en cuando (incidentalmente) en los ciclos de tiempo que dura una acción intermitente.
11. Efecto temporal: El efecto se produce de forma intermitente y frecuente.
12. Efecto permanente: El efecto se produce de forma continua.

13. Efecto altamente reversible: La tensión puede ser revertida dadas las condiciones del sistema y de forma inmediata.
14. Efecto reversible a corto plazo: Pero permanente durante 1 o 2 generaciones.
15. Efecto reversible a largo plazo: Con poca o sin intervención humana
16. Efecto irreversible o reversible: Con importante efecto residual.

INTENSIDAD DEL IMPACTO

17. Impacto con intensidad muy baja: Cuando los valores de la afectación son menores a 29% respecto al límite permisible, o si las existencias del recurso en la zona de estudio son menores a 24% del total.
18. Impacto con intensidad moderada: Los valores de la afectación están entre 30-50% del límite permisible, o si son afectadas entre 25-49% de las existencias del recurso en la zona de estudio.
19. Impacto con intensidad alta: Cuando la afectación alcanza valores equivalentes a más de 60% respecto al límite permisible, o si son afectadas entre 50-74% de las existencias del recurso en la zona de estudio.
20. Impacto con intensidad muy alta: Cuando la afectación rebasa los valores permisibles, o si afecta a más del 75% de las existencias del recurso en la zona de estudio.

ALCANCE GEOGRÁFICO DEL IMPACTO

21. Impacto con ámbito en entorno inmediato: Afectación directa en el sitio donde se ejecuta la acción, hasta la zona de estudio directa.
22. Impacto con ámbito en entorno local: El efecto ocurre hasta 3 km más allá de los límites del predio del proyecto.
23. Impacto con ámbito en entorno regional: El efecto se manifiesta más allá del Sistema Ambiental del proyecto.

MITIGABILIDAD O COMPENSACIÓN

24. Impacto mitigable con acciones rutinarias de protección socioambiental. Para que un impacto se considere mitigable con medidas rutinarias de desempeño y eficacia probada, la medida de mitigación debe asegurar que no se generen impactos residuales de relevancia sobre los mismos componentes valiosos del ambiente,

servicios del ecosistema, componentes de la biodiversidad o del bienestar humano potencialmente afectados. Además, la complejidad de implementación, transversalidad institucional, costos generales y efectividad de la medida deben ser conocidos y documentables.

25. Impacto compensable con acciones conocidas y efectivas. Para que un impacto residual se considere eficazmente compensable, la medida de compensación debe asegurar la mejora y ampliación de los mismos componentes valiosos del ambiente, servicios del ecosistema, componentes de la biodiversidad o del bienestar humano afectados. Además, la complejidad de implementación, transversalidad institucional, costos generales y efectividad de la medida deben ser conocidos y documentables.
26. Impacto potencialmente mitigable con acciones complejas. Para que un impacto se considere potencialmente mitigable el grupo de trabajo debe haber identificado medidas que podrían ser viables técnicamente y socialmente aceptables. En el proceso interactivo multidisciplinar, se pretendió asegurar que dichas medidas eviten que se mantengan impactos residuales o nuevos impactos indirectos “de las medidas de mitigación” que resultaran de relevancia para los receptores del cambio. Por su complejidad e innovación inherente, incertidumbres de implementación, transversalidad institucional, costos generales y eficacia de esas medidas, estos impactos socioambientales, si relevantes, fueron luego priorizados en el desarrollo de las medidas de mitigación, planes de monitoreo e indicadores de evaluación de desempeño.

Es importante señalar que, en el proceso de identificación de impactos, los atributos de los impactos no son mutuamente excluyentes, un mismo impacto puede describirse con atributos diversos.

Por ejemplo, un impacto indirecto puede haber sido clasificado también como acumulativo, sinérgico, antagonista, entre otros.

FACTORES DE CAMBIO GENERADOS POR EL HOMBRE

Las actividades humanas transforman su entorno. Los cambios inducidos pueden ser directos o indirectos. Estos cambios podrían generar alguna perturbación o impacto en el ambiente.

Como perturbación se entiende un evento relativamente discreto en tiempo y espacio que altera la estructura de las poblaciones y comunidades además causa cambios en la disponibilidad de recursos o en el ambiente físico.

Algunas otras definiciones que pueden ayudar a la influencia de los agentes directos de cambio son:

Aprovechamiento Sustentable: La utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por períodos indefinidos.

Contingencia Ambiental: Situación de riesgo, derivada de actividades humanas o fenómenos naturales, que puede poner en peligro la integridad de uno o varios ecosistemas.

Biodiversidad: Es la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otros, los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas.

Daño ambiental: Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales que desencadenan un desequilibrio.

Daño ambiental grave: Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales y que afecta su estructura o función.

Desequilibrio ambiental grave: Alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de su entorno.

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

Impacto ambiental acumulativo: El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

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

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

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

Importancia: Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente. Para ello se considera lo siguiente:

- La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.
- La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.
- La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.
- La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.
- El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.

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

INDICADORES DE IMPACTO

Calidad del aire

1. Hidrocarburos
2. Ruido

Suelos

- Contaminación

Hidrología Superficial

- Calidad microbiológica
- Calidad fisicoquímica

Hidrología subterránea

- Calidad microbiológica
- Calidad fisicoquímica

Medio Socioeconómico

1) Salud
2) Empleo
3) Costo de vida
4) Inversión
5) Sistema urbano
6) Sistema vial
7) Conflictos sociales
8) Conflictos ambientales

LISTA INDICATIVA DE INDICADORES DE IMPACTO

Tabla 36 Listado de indicadores de impacto

Lista de indicadores de impacto		
Factor	**Indicador**	**Índice**
Aire	Suspensión de partículas	Cantidad de equipo que pueda generar ruido durante las fases de operación y mantenimiento del proyecto
	Ruido	
	Olores	
Suelo	Residuos sólidos municipales	Numero de empleados en las etapas de operación del proyecto Huéspedes
Agua	Calidad	Volumen del agua tratada
	Red pluvial	Instalación de red pluvial con base a los requerimientos municipales
Población	Producción de empleo	Número de empleos directos e indirectos
	Salud, higiene y riesgo de accidentes	Cantidad de residuos sólidos municipales producidos durante todas las etapas

IMPACTOS AMBIENTALES

En este proyecto las acciones de operación y mantenimiento son los generadores de cambio del proyecto y el efecto o consecuencia es el impacto experimentado por un receptor específico.

Generador de cambio	Efecto/Impacto
Operación del proyecto	Generación de residuos sólidos municipales. Generación de empleos directos e indirectos. Generación de aguas residuales (aguas sanitarias

INTENSIDAD Y TENDENCIA DE LOS IMPACTOS GENERADOS

Cada uno de los impactos descritos anteriormente se desarrollaría en el tiempo con intensidades y tendencias distintas.

Tendencia		*Intensidad*	
A la baja	↘	*Baja*	
Continua	→	*Moderada*	
En aumento	↗	*Alta*	
En rápido aumento	↑	*Muy alta*	

Tabla 37 Generadores de cambio en el sistema ambiental

Generador de cambio	Efecto/Impacto	0-1 Años	2-50 Años
Operación del Proyecto	Generación de residuos sólidos municipales Generación de aguas residuales (aguas sanitarias)	↗	→

MATRIZ DE EVALUACIÓN CUANTITATIVA DE IMPACTOS

Se preparó una matriz de evaluación cuantitativa de impactos que refleja los impactos identificados y actividades, así como los elementos ambientales y sus procesos que serán afectados por el proyecto. La matriz se seccionó para tres fases principales del proyecto preparación, construcción y ocupación, para identificar los impactos.

Las matrices son un método que nos permite identificar las interacciones entre los componentes del proyecto y los elementos del ambiente donde se prevén impactos. Asimismo, permite vislumbrar dónde pueden darse impactos acumulativos y su representación permite visualizar fácilmente dichos puntos de impacto.

Se evaluaron aquellas interacciones indicando con un número del 1 al 3 donde se preveían impactos significativos, según su grado de significancia aparente el valor de 1 representa un impacto poco significativo, 2 un impacto medianamente significativo y 3 un impacto altamente significativo.

Tabla 38. Matriz cuantitativa de identificación de impactos del proyecto

Impacto	Descripción del Impacto	Tendencia	Intensidad	Tiempo	Acumulación	Sinergia	Efecto	Reversibilidad	Ámbito	Mitigabilidad	Significancia
Generación de Residuos Sólidos Municipales	Durante la etapa de operación del proyecto, el único tipo de residuo que se generará es del tipo solido municipal	1	2	3	0	0	3	0	1	-3	1
Generación de aguas residuales (sanitarias)	Estas se generarán durante todas las etapas del proyecto (operación y mantenimiento) a causa de empleados y huéspedes del hotel	1	2	3	0	0	3	0	1	-3	1

Impacto	Descripción del Impacto	Tendencia	Intensidad	Tiempo	Acumulación	Sinergia	Efecto	Reversibilidad	Ámbito	Mitigabilidad	Significancia
Riesgo de accidentes laborales	Debido a la utilización de equipo, herramientas y a las actividades inherentes al mantenimiento	0	2	0	0	0	2	0	1	0	1
Atracción de fauna nociva	Debido a la presencia de trabajadores se generarán residuos urbanos y sanitarios, mismos que pueden atraer fauna nociva	1	1	1	0	0	1	0	1	-3	2
Generación de residuos	Durante las etapas de operación y mantenimiento	0	1	1	0	0	1	0	1	-3	1

Impacto	Descripción del Impacto	Tendencia	Intensidad	Tiempo	Acumulación	Sinergia	Efecto	Reversibilidad	Ámbito	Mitigabilidad	Significancia
de manejo especial	se generarán este tipo de residuos										
Generación de empleos	El desarrollo del proyecto conlleva a la generación de empleos, mismos que serán ocupados por los habitantes de la isla o comunidades cercanas	0	2	1	1	0	2	3	2	0	1

Instructivo de interpretación						
				0	± 1	±
Tendencia				A la baja	Continuo o neutro	**Al alt**
Intensidad						
Tiempo				-	(0-2 años)	**(3-10 ai**
Acumulación				Sin Acumulación	1 impactos acumulado	**Sin Acumu**
Sinergia				Sin sinergia	Baja	**Medi**
Efecto				-	Ocasional	**Tempo**
Reversibilidad				Altamente reversible	Reversible a corto plazo	**Reversible a plaz**
Ámbito				-	Inmediato	**Loca**
Mitigabilidad				-	Medidas de Mitigación Especiales	**Medidas de n**
Significancia				-	Baja	**Medi**
Etapa				-		**n**

NIVEL DE IMPACTOS				
NEGATIVOS				**NIVEL DE IMPACTOS**
4 a 10			BAJO	
11 a 19			MEDIO	
20 a 26			ALTO	
POSITIVOS				
4 a 10			BAJO	
11 a 18			MEDIO	
19 a 24			**ALTO**	

Una vez identificada la intensidad y tendencia de cada impacto, se realizó un análisis cualitativo de éstos, de manera que se pudieran priorizar con base en los siguientes puntos:

1. Potencial repercusión sobre el recurso suelo y sobre el recurso agua
2. Interacción con procesos de cambio previos.
3. Interacción con otros generadores de cambio y/o impactos.
4. Mitigabilidad y/o compensabilidad.
5. Intensidad y tendencia del impacto.
6. Demanda de servicios públicos

El resultado de dicho análisis arrojó la siguiente priorización de los impactos:

1. Riesgo de accidentes laborales.

La operación del proyecto presenta efectos positivos y negativos; los primeros tienen que ver con la generación de empleos directos e indirectos y la aportación al turismo de la zona.

IMPACTOS DIRECTOS

2. Riesgo de accidentes durante la operación y el mantenimiento debido al descuido de algún trabajador o contratista
3. Generación de residuos sólidos urbanos y de manejo especial.

IMPACTOS NEGATIVOS

La generación de residuos sólidos urbanos, y de manejo especial durante las etapas de operación y actividades de mantenimiento.

IMPACTOS POSITIVOS

El presente proyecto contempla durante todas las etapas de operación y mantenimiento, la creación de empleos directos e indirectos; además de fomentar la atracción y calidad turística de la zona.

ESTIMACIÓN DEL ÁREA DE INFLUENCIA DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

El área de influencia de los Impactos Ambientales está delimitada por el SA tomando en consideración las características de la generación de estos, así como los receptores de los mismos. El entorno del proyecto es urbano y está dentro de un uso de suelo habitacional por lo tanto no se contrapone con las políticas públicas de la zona.

CONCLUSIONES

Para establecer un escenario con medidas de mitigación se consideró el entorno y el cómo se verá afectado o beneficiado a partir de la operación del proyecto. así como durante el tiempo que perdure la operación del hotel, se realizarán las medidas de mitigación, prevención y buenas prácticas necesarias para mitigar los impactos de atracción de fauna nociva y generación de residuos.

Como se puede apreciar en la matriz de evaluación cuantitativa de impactos, se observan los efectos positivos y negativos que se presentarán durante el tiempo que dure el proyecto, los impactos bajos y moderados, serán mitigados durante todas las fases que contempla el proyecto incluyendo las etapas de mantenimiento del mismo.

Los resultados de la aplicación de la metodología indican que los principales impactos están relacionados con la generación de residuos , los cuales representan los impactos más significativos; sin embrago es importante puntualizar que estos impactos se realizarán en de manera puntual y se consideran impactos de significancia baja, ya que actualmente se encuentra funcionando, dentro de un uso de suelo el cual, según los datos vectoriales de la serie V de INEGI corresponde al de asentamientos humanos, y que los mismos no generarán afectaciones al SA. Así mismo, el riesgo de accidentes, la generación de residuos sólidos y generación de aguas residuales sanitarias; representan elementos contaminantes y con riesgos a la salud.

Todos estos impactos han sido objeto de la aplicación del diseño de medidas de mitigación o en su caso, de compensación que permiten la minimización de los efectos negativos sobre el medio todas estas medidas se enuncian y describen en el capítulo VI del presente documento

ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES DEL SISTEMA AMBIENTAL

Como resultado de la aplicación de las técnicas de identificación y evaluación de impactos ambientales desarrollada en el capítulo anterior, se obtuvieron y señalaron los impactos acumulativos y residuales en el contexto del SA, o que derivan en efectos adversos; éstos sirvieron de base para analizar y proponer medidas de prevención, mitigación, y o compensación, así como también de optimización de los impactos que se consideraron benéfico poco significativos.

Las medidas de mitigación propuestas consisten en elementos tecnológicos, cambio o adecuación en el diseño de obras e infraestructura, y en general, recomendaciones para llevar a cabo una actividad o programa. Es importante considerar que la implementación de las medidas de mitigación relacionadas con el mantenimiento de la calidad del agua y del suelo, así como la implementación de los siguientes programas, que se han planteado bajo un Programa de Manejo Ambiental: Programa de compensación de humedales.

A continuación, se establece una serie de medidas de prevención, mitigación, control y compensación ambiental, que serán aplicadas a los impactos ambientales Acumulativos y Residuales identificados en el contexto del SA.

DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Con la finalidad de prevenir, mitigar y/o compensar los impactos ambientales potenciales a generarse por las actividades relativas a la operación del proyecto, se recapitula y proponen una serie de medidas de mitigación, mismas que serán supervisadas y evaluadas –en primera instancia- por el responsable técnico designado por la empresa. Adicionalmente, es preciso recordar que -de ser necesario- se contratará a asesores especializados en temas ambientales y de seguridad, que mantendrán estricta supervisión de las áreas y actividades que conforman el Proyecto, todo esto contribuye a asegurar que, en todo momento, se cumpla con las regulaciones ambientales y las medidas y acciones de control propuestas a continuación:

Tabla 39. Medidas de mitigación generales

	Medidas generales
Factor Ambiental TODOS	Se asignará un responsable (o área responsable) de la supervisión y vigilancia, el cual permitirá detectar cualquier aspecto crítico desde el punto de vista ambiental, de modo que sea atendido oportunamente para evitar actividades nocivas al ambiente, asegurando el correcto desarrollo de las obras y actividades, así como la oportuna implementación de las medidas de prevención, control y mitigación de impactos ambientales establecidas.
	Se diseñará e implementará un Programa de Manejo Ambiental orientado al monitoreo, establecimiento, medición y verificación de los principales parámetros ambientales del área, de manera que se genere información relevante sobre la estructura y funcionamiento ecosistémico, así como el cumplimiento y desempeño ambiental de la empresa en cuanto a la preservación de la calidad del aire, agua y suelo; estado de las comunidades bióticas del sitio y otros rubros de interés
	Se deberá incluir como una cláusula en los contratos con terceros (constructoras, transportistas, etc.) que cumplan con la legislación ambiental vigente que les sea aplicable (verificación vehicular, registro como generadores de residuos peligrosos, etc.) y su compromiso para el cumplimiento de las medidas de mitigación que se proponen en el estudio de impacto ambiental y en el resolutivo para las etapas del proyecto en las que participarán.
	Se colocará una adecuada señalización preventiva en el sitio del Proyecto, restrictiva o informativa, que hará referencia a los trabajos que se realicen en la zona, con el objeto de evitar accidentes al personal o habitantes locales.
	Se contará con extintores de polvo químico seco tipo ABC en bodega. El equipo contra incendios deberá colocarse en lugares de fácil acceso y se identificará con señalamientos o avisos de seguridad claramente visibles.
	Se prohíbe el uso de fogatas, armas de fuego y explosivos dentro del área del proyecto y zona colindante

Tabla 40. Medidas de prevención y mitigación por la contaminación del aire.

Impacto Ambiental	Medidas de prevención y mitigación por la contaminación al aire
Concentración de partículas suspendidas	1. Se realizará la revegetación de las áreas del terreno expuestas que sean susceptibles de ello, con el propósito de lograr el establecimiento de una cobertura vegetal que mitigue la pérdida de suelo por efecto de la erosión eólica e hídrica.
Incremento en los niveles de ruido	1. En torno a las instalaciones del Proyecto, se mantendrá la vegetación natural, de manera que actúe como cortina que amortigüe la dispersión de las emisiones sonoras. 2. Se aplicará un programa permanente de mantenimiento preventivo de la maquinaria y vehículos que operen en el Proyecto, con el propósito de que éstos se encuentren en condiciones óptimas de funcionamiento y sus emisiones de ruido se limiten a los niveles propios de su actividad.

Tabla 41. Medidas de prevención y mitigación por la contaminación del Suelo.

Impacto Ambiental	Medidas de prevención y mitigación por la contaminación al suelo
Perdida de las propiedades físicas del del suelo	• En torno a las instalaciones se mantendrá la vegetación natural; ello favorecerá la retención del suelo en las áreas del predio que no serán intervenidas y se conservará su función como agente de retención e infiltración del agua.
Pérdida de las propiedades químicas por contaminación del suelo.	• No se realizará ningún tipo de trabajo de mantenimiento de vehículos y maquinaria fuera de los talleres de mantenimiento. • Desde el inicio del Proyecto, el manejo y disposición de los distintos tipos de residuos que serán generados por las actividades propias del Proyecto, se sujetarán al Plan de Manejo de Residuos establecido. • Las instalaciones contarán con las facilidades necesarias para la recolección, separación y disposición temporal de residuos. • Los residuos sólidos urbanos se dispondrán en contenedores que se trasladarán periódicamente al relleno sanitario, mediante una empresa recolectora que acredite contar previamente con todos los permisos.

Tabla 42. Medidas de prevención y mitigación por la contaminación del Agua.

Impacto Ambiental	Medidas de prevención y mitigación por la contaminación al agua.
Contaminación del agua superficial.	• Se cuenta actualmente con una planta de tratamiento mediante un sistema biológico que permite el reúso de la misma, la cual es aprovechada para el riego de áreas ajardinadas.
Contaminación del agua subterránea.	• No se realizará ningún tipo de trabajo de mantenimiento de maquinaria o vehículos fuera del área de talleres. • Desde el inicio del Proyecto, el manejo y disposición de los distintos tipos de residuos que serán generados por las actividades, se sujetarán al plan interno de control y manejo, así como los planes de manejo particulares que establece la normatividad en materia de residuos.

Tabla 43. Medidas de prevención y mitigación por la afectación a la flora.

Impacto Ambiental	Medidas de prevención y mitigación por la afectación a la flora.
Conservación de la abundancia y diversidad de flora silvestre.	4. Se aplicarán acciones de revegetación y monitoreo ambiental, que garanticen la conservación de la diversidad específica de la flora silvestre presente actualmente en el sitio.
Disminución de la cobertura vegetal	• Se implementarán trabajos en vivero para producir material vegetal que será empleado en labores de forestación y restauración.
Conservación de especies vegetales en riesgo y/o de interés comercial.	• Se implementarán trabajos en vivero para producir material vegetal empleado en labores de forestación y restauración. • Se procurará la recuperación de semillas y plántulas de las especies presentes en el área de Proyecto, con el propósito de enriquecer la producción de planta en vivero y utilizar tales ejemplares en las tareas de revegetación previstas en el programa de restauración ambiental del Proyecto.

Tabla 44. Medidas de prevención y mitigación por la afectación a la fauna.

Impacto Ambiental	Medidas de prevención y mitigación por la afectación a la fauna
Disminución de la abundancia de fauna silvestre del sitio y Conservación de especies en riesgo	Los trabajadores recibirán capacitación respecto de la importancia de la conservación de la fauna silvestre; se prohibirá la caza o captura de ejemplares de cualquier especie y se les informará sobre las acciones requeridas para evitar el daño o muerte imprudencial de ejemplares. La revegetación de las áreas afectadas por el desarrollo del Proyecto que se realizará en la etapa de cierre promoverá a largo plazo la existencia de condiciones favorables para el repoblamiento natural de fauna silvestre

PROGRAMAS

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

Programa Integral de manejo ambiental: se establecerán un conjunto detallado de actividades que producto de una evaluación ambiental, está orientado a prevenir, mitigar, corregir o compensar los impactos y efectos ambientales que se causen por el desarrollo de un proyecto, obra o actividad. Este incluye los planes de seguimiento, monitoreo, contingencia de acuerdo la naturaleza del proyecto.

Programa de reforestación y restauración: Tiene como propósito llevar a cabo acciones de restauración de suelos, reforestación, protección y mantenimiento, que se realizan con el fin de rehabilitar ecosistemas forestales deteriorados, de controlar o evitar los

procesos de degradación de los mismos y de recuperar parcial o totalmente las condiciones que propicien su persistencia y evolución.

Programa de compensación de humedales: La regeneración de la vegetación de manglar, ya sea mediante su ocurrencia espontánea o mediante restauración, es vital para que se manifieste la resiliencia de manglares y se garantice la continuidad de sus funciones ecológicas. Esto es básico para asegurar los servicios que la humanidad recibe de estos ecosistemas (Capote-Fuentes et al., 2004). El presente programa de reforestación de manglar se realiza como medida de compensación en beneficio de los humedales. Tal y como lo estable la Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003 en su numeral 4.43, que indica las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar.

Programa de erradicación de especies exóticas invasoras: se pone énfasis en la necesidad de incrementar las acciones de monitoreo ambiental, mejorar y ampliar la coordinación entre entidades involucradas en el manejo de especies exóticas invasoras, así como contribuir a establecer medidas regulatorias para evitar la introducción y dispersión de las especies invasoras a la isla, particularmente aquéllas que están en etapas tempranas de invasión.

IMPACTOS RESIDUALES

Los impactos que permanecerán en el ambiente después de aplicar las medidas de mitigación son:

1. Producción de residuos Municipales
2. Producción de aguas sanitarias

Los impactos generados para la realización del proyecto no representan una fuente fija de emisiones por lo que los daños ambientales se consideran de bajo impacto y

que mediante la aplicación de las medidas de prevención y manejo no ocasionarán daños a la salud pública.

PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO

El proyecto propósito de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, resulta de la evaluación de la operación del proyecto denominado Villas Caracol Holbox, que se encuentra ubicado en el municipio de Lázaro Cárdenas, en el estado de Quintana Roo.

Se encuentra dentro de las siguientes áreas de importancia:

3. Área Natural Protegida de competencia federal denominada "Yum Balam", mediante Decreto por el que se declara como "Área Natural Protegida con el carácter de área de protección de flora y fauna la región conocida como Yum Balam.

- Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS), denominada "Yum Balam", cuyas principales amenazas son las quemas incontroladas, la cacería furtiva en selvas y la pesca incontrolada.
- Sitio Ramsar denominado "Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam", cuyos principales usos actuales del suelo corresponden al habitacional y de aprovechamiento turístico, pesquero y de conservación.
- Región Terrestre Prioritaria denominada "Dzilam-Ría Lagartos-Yum Balam", cuya principal problemática ambiental corresponde al crecimiento urbano desordenado en la zona costera, las actividades industriales con poca regulación incluyendo la pesca, la salinera y el sobrepastoreo de ganado.
- Región Marina Prioritaria denominada "Dzilam-Contoy".

Tanto el Sistema Ambiental (SA) como el Sitio del proyecto (SP) de acuerdo a la carta de Uso de Suelo y Vegetación de INEGI en su serie VI establecen que se cuenta con "Vegetación secundaria arbórea de vegetación de manglar", sin embargo, el Decreto por el cual se establece el Programa de Manejo del ANP APFyF Yum Balam, señala que el SP se encuentra dentro de la zonificación Asentamientos Humanos de Holbox, por lo que el proyecto resulta compatible con las principales actividades que se llevan

a cabo en este núcleo urbano, además de que las actividades que se desarrollarán para su operación no incrementarán la problemática actual de dichas. El ámbito marino tampoco se verá afectado por el desarrollo y operación del proyecto, ya que su giro no implica actividades ni uso de recursos marinos ni asociados.

El AP y el SA tienen un alto grado de perturbación antrópica por el desarrollo urbano y las actividades turísticas, la cual es una de sus principales actividades económicas.

DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO

El predio del proyecto actualmente se encuentra ocupado por las instalaciones del proyecto, que cuenta con los servicios de agua, luz, drenaje, telefonía, internet y televisión por cable.

La operación del proyecto involucra actividades de bajo impacto ambiental, por lo que los principales impactos tienen que ver con la generación de residuos sólidos urbanos, así como la generación de aguas residuales.

El desarrollo del proyecto contempla durante todas sus fases, la ejecución de las medidas de prevención y mitigación expuestas en el capítulo seis del presente estudio. Entre dichas medidas, se llevará a cabo un Programa de Manejo Ambiental, diseñados para garantizar la disminución de los efectos sobre el ambiente que los proyectos de este tipo traen consigo.

Por lo que se espera, que la presencia del proyecto no intervenga en la estructura y funcionamiento del SA, además contribuirá al desarrollo del sector turístico y al incremento de la derrama económica del municipio de Lázaro Cárdenas.

DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CONSIDERANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Se prevé que el escenario con la aplicación de las medidas de mitigación y compensación tomando en consideración el hecho que los impactos que derivarán por el desarrollo del proyecto son puntuales dentro del AP, cumplan con el objetivo de minimizar el efecto que las actividades del proyecto en cada una de sus fases. Estas medidas se encuentran contenidas en el Programa de Manejo Ambiental del proyecto.

Dadas las características de operación, la superficie total de obras permanentes y su relación con respecto a la superficie del SA y del AP, aplicando las medidas de mitigación y compensación, así como los programas específicos, se infiere que el escenario del SA y AP con el proyecto no presentará cambios sustanciales en relación a las características ambientales que actualmente se presentan.

PRONÓSTICO AMBIENTAL

Una vez realizada la revisión de los escenarios con y sin proyecto, se espera que no exista un cambio substancial de las condiciones ambientales con el proyecto o sin él partiendo por el hecho de que el proyecto se localiza en una zona destinada por un instrumento de regulación de uso de suelo a la urbanización, además de que actualmente existe un edificio inmueble de este tipo, por lo que no se realizarán actividades que impliquen impactos directos a las especies de flora y fauna, ni requiere la utilización de recursos naturales no renovables.

Por otra parte, la puesta en marcha de este proyecto toma importancia desde el sector turístico, debido a que esta actividad no representa aún un desarrollo importante para la zona, a pesar de los atractivos naturales y culturales, por lo que este proyecto impulsará y ampliará el desarrollo en este sector, incentivando el potencial económico que complemente el ingreso económico de los habitantes de la zona y así favorecer y aumentar el empleo y la derrama económica del municipio. Así mismo la

infraestructura que conlleva el desarrollo de este proyecto son diseñados con condiciones en las que el impacto sea mínimo, el cual será más sustentable.

Este proyecto representa un beneficio a la economía local abriendo puestos laborales, así como la derrama económica y afluencia turística que traerá este proyecto a las localidades cercanas durante su operación.

La operación del proyecto, no derivará en una disminución de la calidad en el ecosistema, ni en el uso excesivo de agua (ya que se cuenta con una planta de tratamiento de aguas residuales para su reutilización); además de que el proyecto implica la ejecución de medidas de prevención y mitigación, que mejorarán la calidad ambiental actual.

Otro beneficio implica la generación de empleos y nuevos ingresos para los pobladores de la zona.

EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

El sitio para el proyecto se seleccionó conforme a los criterios legales, ambientales y sociales necesarios. El terreno a pesar de que se encuentra en las áreas de importancia citadas con anterioridad, el proyecto no implica actividades que aumente la problemática de estos sitios, ni tampoco implica el uso de recursos marinos, además de que se encuentra en una zona urbana.

Adicionalmente, la infraestructura actual del área cumple con los requerimientos ambientales y técnicos para el proyecto, por lo que no se consideró algún predio alternativo.

CONCLUSIONES

En conclusión, la operación del proyecto, puede realizarse de manera segura al haber sido incorporadas las estrategias, tecnologías y medidas de prevención y mitigación.

Con base en los estudios y análisis realizados para el medio físico y biótico del área, se puede afirmar que: el proyecto no representa una afectación directa para el Sistema Ambiental, el cual ha sido modificado, debido a la urbanización en la zona, por lo que la operación del proyecto presenta impactos que serán mitigados durante todas las fases que contempla el desarrollo del mismo, incluyendo las actividades de mantenimiento.

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

PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN

En la realización del presente estudio se tomaron en cuenta todos los aspectos indicados en la legislación para proyectos como el pretendido y se incorporaron los elementos necesarios para darle congruencia y claridad. En cada uno de los apartados se describen todos los elementos metodológicos utilizados, especialmente en lo relativo al trabajo de campo realizado.

Integrados al documento, se presentan planos, imágenes y fotografías adecuadamente descritos, que fungen como material visual de apoyo. Elementos adicionales de este tipo se presentan en los anexos del presente documento.

Las metodologías utilizadas son de uso común en estos trabajos y han demostrado su eficacia para la obtención de resultados útiles en la toma de decisiones.

En el apartado de Anexos se incluye la información que fue utilizada como parte integral para el desarrollo de este documento, misma que se detalla a continuación.

CARTOGRAFÍAS

Se elaboró un Anexo Cartográfico con la información temática de los aspectos físicos naturales, de vegetación y ecológico del Sistema Ambiental (SA), así como la información cartográfica relacionada con proyectos hoteleros, propiedades y terrenos que convergen en el Proyecto

FOTOGRAFIAS

OTROS ANEXOS

ANEXOS TÉCNICOS

Base de datos con coordenadas geográficas del proyecto

ANEXOS DE PROGRAMAS

- Programa Integral de Manejo Ambiental.
- Programa Integral de Residuos
- Programa de reforestación
- Programa de compensación de humedales:
- Programa de erradicación de especies invasoras.

ANEXOS DE DOCUMENTACIÓN LEGAL

Acreditación de personalidad	Copia simple del pasaporte No. N00881780. JORGE ALFONSO DE JESUS REJON HERNANDEZ
Título de propiedad	
Escrito de presentación	
Formato FF-SEMARNAT-117	Recepción, evaluación y resolución de la Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad particular. No incluye actividad altamente riesgosa.
Comprobante del pago de derechos	• Memoria de cálculo para el pago de derechos • Hoja de ayuda para el pago en ventanilla bancaria • Comprobante del pago de derechos
Carta responsiva	Declaración bajo protesta de decir verdad del responsable técnico de la elaboración de la manifestación de impacto ambiental

BIBLIOGRAFIA

Aranda, M. 2000. Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México. CONABIO-Instituto de Ecología, A.C. México

Arizmendi, M.C. y L. Márquez-Valdelamar. 2000. Areas de Importancia para la Conservación de las Aves en México. CIPAMEX-Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza. México 404.

American Ornitologist's Union.1998. The AOU checklist of North American birds, seventh edition. American Ornitologist´s Union. Washington, D.C. Romero-Almaraz et al 2000

Arita, H y G. Ceballos. 1997. Mamíferos de México: distribución y estado de conservación. Pp 33-71. Revista Mexicana de Mastozoología. AMMAC. Vol 2,157 p.

Arita, H. 1993. Riqueza de especies de la mastofauna de México. Pp. 109-128. En: Avances en el estudio de los mamíferos, (Medellin, R. y G. Ceballos, eds.). Asociacion Mexicana de Mastozoología, A.C. México. 464 pp.

Arriaga Cabrera, L., E. Vázquez Domínguez, J. González Cano, R Jiménez Rosemberg, E Muñoz López, V. Aguilar Sierra. (coordinadores) 1998. Regiones terrestres y marinas prioritarias de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. México

Canseco-Márquez, L., A. Ramos-Torrres, and O. Flores-Villela. 2004. Geophis blanchardi (Blanchard's Earth Snake), Geographic Distribution. Herpetological Review, 35(2):191-192.

Ceballos, G. y G. Oliva. 2005. Los mamíferos silvestres de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) y Fondo de Cultura Económica. México. pp 830-831.

Ceballos, G. y L. Marqués Valdelamar. (eds). 2001. Las aves de México en peligro de extinción. Instituto de Ecologia. México. DF. 432 pp.

CNA 1996. Programa Nacional Hidráulico 1995-2000. Comisión Nacional del Agua; México.

CNA 2003. Estadísticas del agua en México (SUIBA) 106pp.

Coldwell, R., J. Coddington. 1994. Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation. Phil. Trans. R. Soc. Lond. B. 345: 110-118.

CONABIO (comp.). 2009a. Catálogo de autoridades taxonómicas de los anfibios (Amphibia: Chordata) de México. Base de datos SNIB-CONABIO. México. Incluye información del proyecto CS003.

CONABIO (comp.). 2009b. Catálogo de autoridades taxonómicas de los reptiles (Reptilia: Chordata) de México. Base de datos SNIB-CONABIO. México. Incluye información del proyecto CS003.

CONAPO, Consejo Nacional de Población y Vivienda, 1994. La Población de los Municipios de México 1950 - 1990. Ed. UNO Servicios Gráficos, México

Duellman W. E. 1960. A distributional study of the amphibians of the Isthmus of Tehuantepec, México. University of Kansas publications of the museum of natural history 13 (2): 19-72.

Enderson, E. F., A. Quijada-Mascareñas, D. S. Turner, P. C. Rosen and R. L. Bezy. 2009. The herpetofauna of Sonora, Mexico, with comparisons to adjoining states. Check list 5 (3): 632-672.

Escalante, P. et al. 1998. Listado de los nombres comunes de las aves de México. Colección Nacional de aves. 25 pp. UNAM. México, DF.

Fa, J. y J.L. Morales.1993. Patterns of Mammals diversity in Mexico.En: Ramamorthy, T.P., R.Bye, A. Lot. 1998. Diversidad Biológica de México: orígenes y distribución. México: UNAM.

Flores, O. y P. Gerez. 1994. Biodiversidad y Conservación en México:vertebrados, vegetación y uso del suelo.UNAM.México. 439pp.

Flores-Villela, O. y L. Canseco Márquez. 2004. Nuevas especies y cambios taxonómicos para la herpetofauna de México. Acta Zoológica Mexicana (n.s.) 20(2): 115-144.

Flores-Villela, O. 1993. Herpetofauna Mexicana. Special Publications Carnegie Museum of Natural History 17: 1-73.

García, E. 1973. Modificaciones al sistema de clasificación de climática de Köppen, Instituto de Geografía, UNAM, México.

García-Grajales, J., A. Buenrostro S. y M. Martínez-Salazar. 2010. Memorias de la XI Reunión Nacional de Herpetología, 10-13 de Noviembre, Toluca, Estado de México. México. 69.

González-García, F. y H. Gómez de Silva. 2003. Especies endémicas: riqueza, patrones de distribución y retos para su conservación. En: H. Gómez de Silva y A. Oliveras de Ita (Eds) Conservación de aves: experiencias en México. CIPAMEX-Museo de Historia Natural de la ciudad de México, National fish & Wildlife foundation y CONABIO, México, DF.

Hall, E.R. 1981. The mammals of North América. John Wiley & Sons. New York. Vol 1.

Harris, D. M. y A. G. Kluge. 1984. The Sphaerodactylus (Sauria: Gekkonidae) of Middle America. Occasional papers of the Museum of Zoology. University of Michigan. 706: 59.

Howell, S.N.G. y S. Webb. 1995. A guide to the birds of Mexico and Northern Central America. Oxford University Press, New York, EUA. 855 pp.

INAFED, 2004 (Instituto para el Federalismo y el Desarrollo Municipal). Sistema Nacional de Información Municipal. México.

INEGI, 2010 (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática) 2005. Anuario Estadístico Estatal, Quintana Roo. INEGI. México.

INEGI, 2001 (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática). XII Censo General de Población y Vivienda 2000. México.

INEGI, 2005 (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática). II Conteo de Población y Vivienda 2005. México.

INEGI, (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática) 2005. "Regiones socioeconómicas de México", INEGI. Mexico.

IUCN 2010. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2010.1. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 01 septiembre 2010.

Köhler, G. y P. Heimes. 2002. Stachelleguane. Lebensweise. Pflege. Zucht. Herpeton. 174.
Köhler, G. 2002. Schwarzleguane. Lebensweise. Pflege. Zucht. Herpeton. 142.

Lawrence, G. N. 1876.Birds of Southwestern Mexico. Bulletin U.S. National Museum 4(1875):1-56.

Lugo-Hubp, J. 1990. El relieve de la República Mexicana, Boletín del Instituto de Geología, vol. 9, 1, pp. 82-111.

Malfait, B. and M. Dinkelman 1972, "Circum-Caribbean tectonic and igneous activity and the evolution of the Caribbean plate", Bull. Amer. Geol. Soc., no. 83(2), pp. 251-272.

Medellín, R.A., H.T. Arita y O. Sánchez. 1997. Guía de identificación de los murciélagos de México. Comisión Nacional para el Conocimiento de la Biodiversidad. México.

National Geographic Society. 2006. Field Guide to the Birds of North America. National Geographic Society, USA.

Noss, R. 2002 The ecological effects of roads. http://www.eco-action.org/dt/roads.html 2002 Consultada el 10 de julio de 2009.

Ochoa Ochoa, L.M. y O. Flores Villela. 2006. Áreas de diversidad y endemismo de la herpetofauna mexicana. UNAM-CONABIO, México, D.F.: 211 pp.

Oliver, L. L., G. A. Woolrich y J. A. Lemos. 2009. La familia bufonidae en México. Universidad Nacional Autónoma de México. Comisión Nacional para el conocimiento y uso de la Biodiversidad. México, D.F. 139.

Padilla, J.R. y Sánchez. 2007. Evolución geológica del sureste mexicano desde el Mesozoico al presente en el contexto regional del Golfo de México. Boletín de la sociedad geologica Mexicana. Tomo LIX, 1:19-42

Ralph, C.J., G.R. Geupel, P. Pyle, T.E. Martin, D. De Sante y B. Milá. 1996. Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres. Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-159. Albany, CA: Pacific Southwest Research Station, Forest Service, U.S. Department of Agriculture,46p.

Ramamorthy, T. P., R. Bye, A. Lot. 1998. Diversidad Biológica de México: orígenes y distribución. México: UNAM.

RAMSAR.2003. Ficha Informativa de los Humedales. GAIA.

Ramírez-Pulido, J., J. Arroyo-C. y A. Castro-C. 2005. Estado actual y relación nomenclatural de los mamíferos terrestres de México. Acta Zoológica Mexicana (n.s.), 21(1):21-82.

Ramírez-Pulido, J. y A. Castro-Campillo. 1993. Diversidad Mastozoológica de México. Rev. Soc. Mex. Hist. Nat., Vol. Esp. XLIV: 413-427.

SEDESOL, 2001. (Secretaría de Desarrollo Social). Programa Nacional de Desarrollo Urbano y Ordenación Territorial 2001-2006. México.

SEDESOL, 2005. (Secretaría de Desarrollo Social). Delimitación de las zonas metropolitanas de la Ciudad de México 2005. Secretaría de Gobernación, CONAPO, INEGI, México.

SEDESOL 2005, (Secretaría de Desarrollo Social). Gobierno Federal 2005. Sistema de Ciudades. México.

Sedlock, R. L., F. Ortega-Gutierrez and R. C. Speed.1993.Tectonostratigraphic terranes and tectonic evolution of Mexico", Geological Society of America, Special Paper 278.

Stresemann, E. 1954. Ferdinand Deppe's Travels in Mexico, 1824-1829, Narrative of Deppe´s Journeys. Cooper Ornithological Society. Vol. 56.

Serb, J. M., C. A. Phillips and John B. Iverson. 2001. Molecular Phylogeny and Biogeography of Kinosternon flavescens based on complete mitochondrial control region sequences. Molecular phylogenetics and evolution. Vol 18 (1): 149-162.

Sherbrooke, W. C. 2003. Introduction to horned lizards of the north america. California Natural History guides No. 64. University of California Press. 178pp

Stotz, D. F., J. W. Fitzpatrick, T. A. Parker III y D. K. Moskovits. 1996. Neotropical birds: Ecology and conservation. University of Chicago Press, Chicago.

Taylor, B. D. and Goldingay R. L. 2004. Wildife roadkills on three major roads in North-Eastern New South Wales. En: Wildlife Research 31: 83-91.

Villa, B. 1966. Los murciélagos de México, su importancia en la económia y salubridad. Su clasificación sistemática.Instituto de Biología. UNAM. Mexico.491 pp.