MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD REGIONAL PARA SOLICITAR LA AUTORIZACIÓN EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO:

CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DEL PROYECTO "VILLA CONCHA" EN ISLA HOLBOX, QUINTANA ROO

CON FUNDAMENTO EN LOS ARTÍCULOS 28, FRACCIONES IX Y XI, Y 30 DE LA LGEEPA; Y LOS ARTÍCULOS 5, INCISOS Q Y S, Y 9 DE SU REGLAMENTO EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

RESUMEN EJECUTIVO

PRESENTADO POR:

ELABORADO POR:

Proyecto Ambiental y Sustentable SC

ENERO DE 2025

Contenido

Página

I. Introducción 1
II. Objetivo 3
III. Datos generales del proyecto, promovente y del responsable de la manifestación 4
IV. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental 9
V. Aspectos técnicos y ambientales 10
VI. Identificación de los impactos ambientales potenciales y propuesta de medidas de mitigación 16
VII. Conclusiones 21

I. Introducción

La Evaluación del Impacto Ambiental (EIA) es un instrumento de la política ambiental nacional, implementado con el objetivo de prevenir, mitigar, compensar y/o restaurar los impactos potenciales sobre el ambiente o los daños ambientales generados a partir del desarrollo de obras y actividades que afecten sistemas naturales en el territorio mexicano. Asimismo, mediante dicho instrumento se regula el desarrollo y ejecución de actividades humanas para evitar el desequilibrio ecológico en los ecosistemas naturales o reducir sus efectos negativos en el ambiente y los elementos que lo integran, orientado hacia el aprovechamiento responsable de los recursos y sistemas naturales, incluyendo criterios de sustentabilidad.

Dentro de este contexto, los interesados en desarrollar obras y actividades de competencia federal que pudieran afectar ecosistemas naturales y/o sus elementos que lo integran, deberán someterse al procedimiento de EIA mediante la presentación de un informe preventivo o manifestación de impacto ambiental, según sea el caso, en cumplimiento de lo dispuesto en la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y su Reglamento en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, para obtener la autorización por parte de la Secretaría para ejecutar las obras propuestas. A través de dicho procedimiento se evalúan las características ambientales del sitio de desplante del proyecto, la factibilidad económica y social, así como los impactos que potencialmente se generarán y la propuesta de medidas de mitigación, todo en apego de las disposiciones jurídicas de los instrumentos normativos vigentes.

Con base en lo previamente expuesto y con fundamento en el Art. 28, Fracciones IX y XI; y El Art. 30 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; en el Art. 5, Incisos Q y S; el Art. 9 y el Art. 11 de su Reglamento en Materia De Evaluación Del Impacto Ambiental, se ingresa a evaluación la Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Regional (MIA-R) del proyecto *Construcción y operación del proyecto "Villa Concha", en Isla Holbox, Quintana Roo*, a establecerse en el Predio 012, Manzana

0131, Zona 002, ubicado en la calle Paseo Carey, de la Isla de Holbox, municipio de Lázaro Cárdenas, estado de Quintana Roo.

El proyecto a construir y operar, "*Villa Concha*", consiste en edificar una villa residencial (casa habitación) de uso eventual (de descanso o vacacional) en distintos períodos del año, para una familia de diez integrantes. La casa es una obra nueva a construir en un predio ubicado al oeste de Isla Holbox, la cual queda dentro del Área Natural Protegida (ANP) *Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam*. Si bien, el predio por aprovechar está en la poligonal del ANP, específicamente se encuentra en la subzona de *Asentamientos Humanos Holbox*, en la cual se contempla como actividades permitidas la construcción de obra pública y privada y turismo de bajo impacto ambiental. Aunado a ello, las principales actividades en la Isla de Holbox son los servicios de hospedaje, servicios turísticos, servicios de apoyo para la comunidad, estacionamiento y transporte de víveres. Por lo anterior, "*Villa Concha*" es un proyecto que coincide con el uso de suelo actual de la región y compatible con las obras que la integran y actividades permitidas.

Los elementos del proyecto *Construcción y operación del proyecto* "*Villa Concha*" *en Isla Holbox, Quintana Roo,* que quedan sujetos al procedimiento de EIA son las siguientes obras y actividades:

- Villa residencial, con los siguientes elementos:

  Casa con tres niveles: planta baja, nivel 01 y nivel 02 (azotea); la construcción estará elevada a 1.50 m del nivel de terreno mediante muros de carga discontinuos, manteniendo así superficies permeables y el tránsito de fauna.
- Sala exterior, terraza, deck exterior, alberca y deck de soporte, sendero con material permeable y regaderas, temazcal, zona de asador, huellas de escaleras y muretes de soporte para malla sombra.
- Camino elevado sobre postes de madera.
- Cerco de giles de madera con pasos de fauna, para delimitar el terreno.
- Construcción/instalación de Cisterna de 12500 L, cuarto de máquinas, almacén de aguas tratadas, biodigestor y registro de lodos, cuarto de máquinas de la alberca y caseta de servicios complementarios, así como instalaciones eléctricas e hidrosanitarias que se necesiten para el funcionamiento de la casa.
- Designar como *Área de conservación* a la comunidad de vegetación secundaria arbustiva de manglar del terreno, con una superficie de 685.485 m^2 equivalente al 41.030 % de la superficie total del predio.

Obras temporales

- Delimitación de un área provisional dentro del predio, para habilitar un almacén temporal, el cual estará construido con material precario (materiales temporales). Dicho almacén tendrá la función de resguardar los materiales y herramientas utilizados en la ejecución de la obra. De igual forma, el almacén temporal servirá para vigilancia diurna y nocturna durante la etapa de construcción.

Las actividades a ejecutar durante el desarrollo del proyecto son las siguientes:

Actividades a desarrollar durante la preparación del sitio

- Limpieza del predio (recolecta de residuos sólidos).
- Acondicionamiento del área provisional e instalación del almacén temporal y oficina de campo.
- Uso de sanitarios portátiles a razón 1:10.
- Ahuyentar o reubicar fauna silvestre susceptible de afectación.
- Trazado topográfico.
- Excavaciones y remoción de plantas herbáceas.
- Nivelación del terreno y relleno de terreno para base del temazcal.

Actividades a desarrollar durante la construcción

- Instalación de cerco con giles de madera.
- Supervisión ambiental e implementación de medidas para prevenir, mitigar y compensar impactos.
- Cimentación.
- Instalación de estructuras y albañilería.
- Acabados.
- Instalación de herrería, carpintería y de los sistemas eléctrico, hidráulico y sanitario.
- Equipamiento de casa y *landscape* (jardineras).
- Desmantelamiento de obras temporales y área provisional; retiro de sanitarios portátiles.
- Limpieza del predio y obra previo a entrega final.

Actividades a desarrollar durante la operación y mantenimiento

- Actividades domésticas en la casa y el predio como preparación de alimentos; recreación y descanso.
- Uso de energía eléctrica; uso de agua potable y pluvial; uso de baños.
- Seguimiento y cumplimiento de medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales.
- Mantenimiento preventivo y correctivo de las instalaciones.

Con las actividades y obras a llevar a cabo durante el desarrollo del proyecto existirán distintas fuentes que potencialmente generarán impactos ambientales, tanto temporales como permanentes; por ello, se implementarán diversas medidas de manejo ambiental para prevenir, mitigar y/o compensar esos impactos.

II. Objetivo

Obtener la autorización en materia de impacto ambiental a favor del promovente para desarrollar el proyecto *Construcción y operación del proyecto "Villa Concha" en Isla Holbox, Quintana Roo* a través de la evaluación y resolución de la Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Regional (MIA-R), que estará sujeta al procedimiento de Evaluación del Impacto Ambiental (EIA) a cargo de la

Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental (DGIRA) quién determinará la viabilidad ambiental del proyecto.

III. Datos generales del proyecto, promovente y del responsable de la manifestación

- **Nombre del proyecto**

Construcción y operación del proyecto "*Villa Concha*" en Isla Holbox, Quintana Roo.

- **Ubicación**

El proyecto se desarrollará en el Predio 012, Manzana 0131, Zona 002, ubicado en la calle Paseo Carey, de la Isla de Holbox, municipio de Lázaro Cárdenas, estado de Quintana Roo; el predio cuenta con una superficie de 1,670.68 m^2 y está identificado con la clave catastral 05040020131012000. Particularmente, el predio posee superficies sin vegetación, superficies con cobertura de plantas herbáceas y superficies con vegetación secundaria arbustiva de manglar; en el interior del terreno NO existen construcciones civiles como casa u obras de concreto, por lo que es un predio de tipo rústico previamente impactado por actividades humanas (ajenas al promovente). El área para desarrollar el proyecto se ubica en el Área Natural Protegida *Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam*, con una superficie del 100% del total del terreno que coincide con la subzona *Asentamientos Humanos Holbox*.

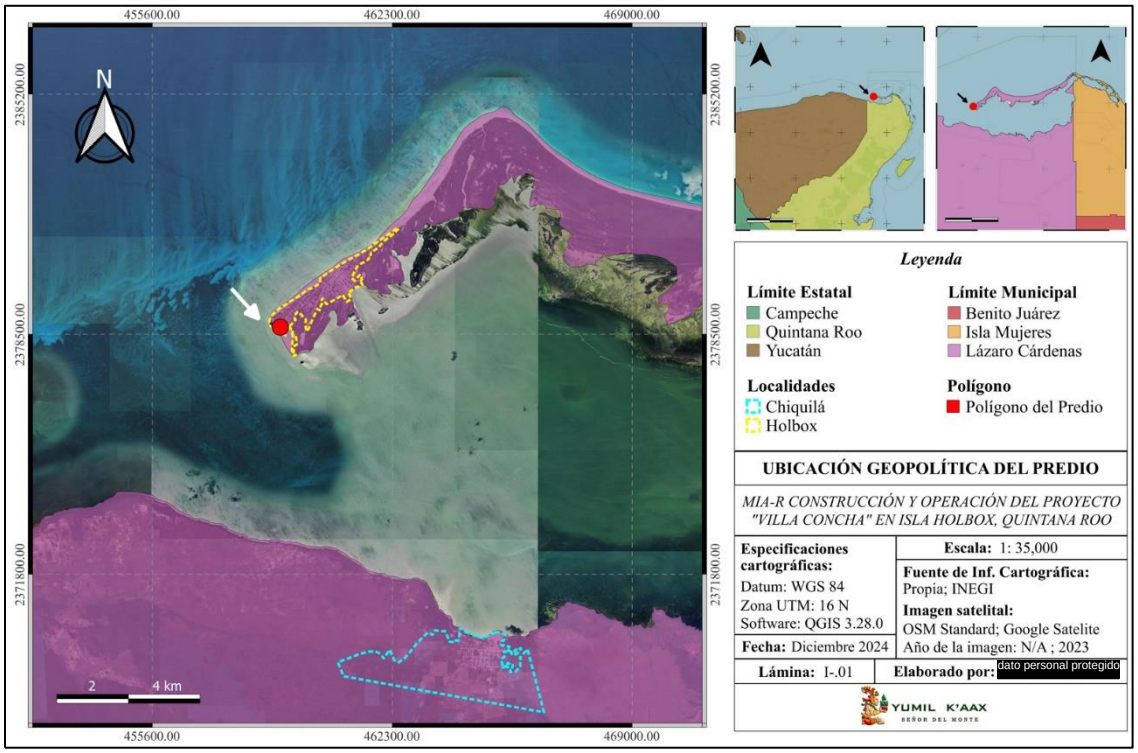

Lámina 1. Ubicación del predio en Isla Holbox.

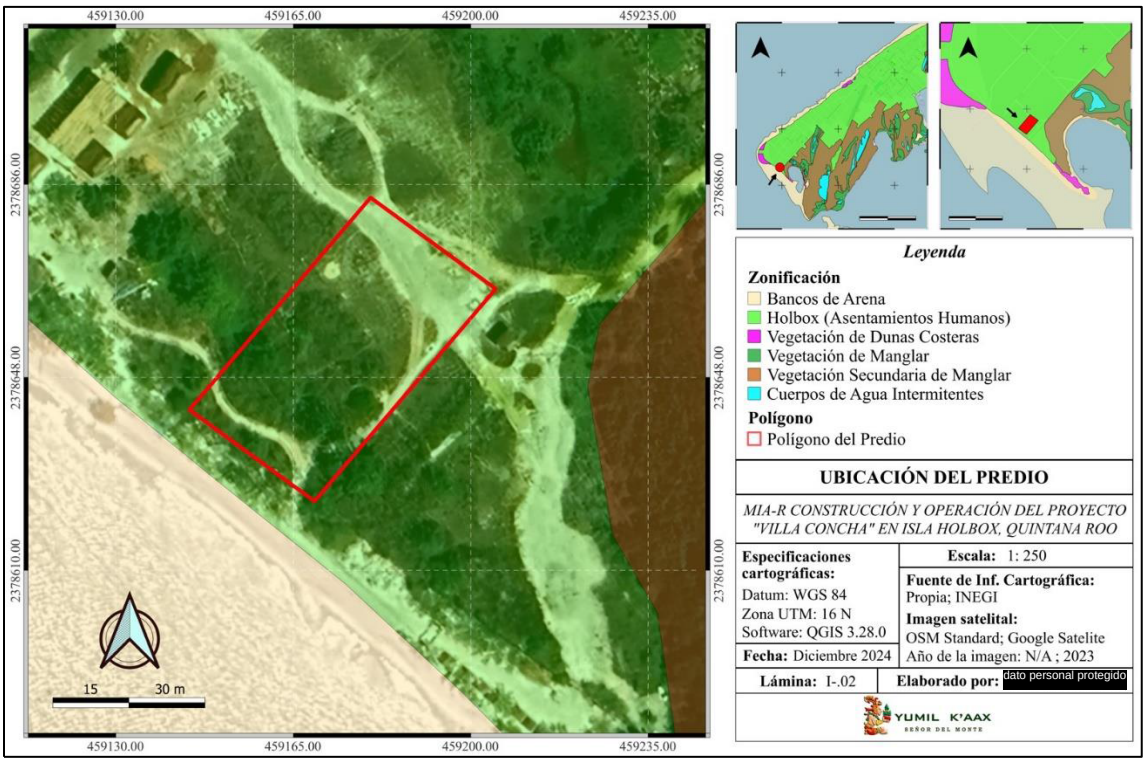

Lámina 2. Ubicación del predio en Isla Holbox.

El predio presenta las siguientes colindancias:

- Al norte colinda con vías de arena sin cobertura vegetal y con el predio 002 sin uso aparente, con partes sin cubierta vegetal cercanas a las vías existentes. Un tramo de la vía coincide con el predio.
- Al este con vías de arena y el predio 011 sin uso aparente con y sin cubierta vegetal. De igual forma, un tramo de la vía coincide con el terreno.
- Al sur con la calle Paseo Carey y Zona Federal Marítimo Terrestre.
- Al oeste con Zona Federal Marítimo Terrestre, sujeto a aprovechamiento para actividades turísticas, así como el predio 014 con y sin cobertura vegetal, en parte con uso turístico.

El proyecto se desarrollará orientado bajo principios del desarrollo sustentable, con la finalidad de reducir los impactos ambientales sobre el sistema natural y, así, coadyuvar a evitar el desequilibrio ecológico del ecosistema costero regional. Los tiempos actuales exigen que el desarrollo de proyectos bajo un modelo de aprovechamiento responsable que considere los componentes naturales del sitio y los integre a su diseño, por medio del cual se establecerán obras amigables con el ambiente y con menor impacto sobre los elementos naturales para contribuir con la conservación de hábitats y recursos naturales del ecosistema.

- **Superficies**

El proyecto *Construcción y operación del proyecto "Villa Concha" en Isla Holbox, Quintana Roo* se desarrollará en un predio con una superficie total de 1,670.68 m^2. Para construir el proyecto se aprovechará una superficie de 186.76 m^2, equivalente al 11.18% de la superficie total del predio, para el desplante de los elementos que directamente impactarán el suelo (estructuras de soporte, postes de madera, cisterna, espacio para biodigestor, cuarto de máquinas, alberca, base de temazcal, escalones, entre otros); este 11.18% corresponde al C.O.S. del proyecto.

En el resto de la superficie del predio que no sea aprovechada para el desplante directo de estructuras, se mantendrá el suelo en condiciones naturales, es decir, estará libre de obras que ocasionen su modificación puntual; esta superficie abarca 1,483.92 m^2, equivalente al 88.82% de la superficie total del predio. Del 88.82% de la superficie a mantener libre de impacto directo, se destinarán 685.485 m^2 como *área de conservación* del proyecto, la cual corresponde al área en donde se distribuye el manglar del terreno; esta equivale al 41.03% de la superficie total del predio y es de suma relevancia para contribuir con la conservación del manglar que aún permanece en la isla.

A continuación, se desglosan las superficie de aprovechamiento en el predio donde se establecerá el proyecto propuesto:

Tabla 1. C.O.S. y área libre de obras.

Concepto	Superficie en m^2	Porcentaje
Impacto directo (C.O.S.)	186.76	11.18
Área libre de obras	1,483.92	88.82
Superficie total del terreno	**1,670.68**	**100**

El *área libre de obras* corresponde a la superficie del predio en la que no se establecerán obras en contacto directo con el suelo, por lo que se mantendrá área en condiciones naturales conformado por superficie permeable y áreas con vegetación. De la superficie total de *área libre de obras,* 685.485 m^2 se delimitarán como el *área de conservación* del proyecto.

Tabla 2. Desglose de superficies que integrarán el proyecto.

Concepto	Superficie en m^2	Porcentaje
Impacto directo (C.O.S.)	186.760	11.18
Área libre de obras (menos área de conservación)	798.435	47.79
Área de conservación (manglar)	685.485	41.03

Concepto	Superficie en m^2	Porcentaje
Superficie total del terreno	**1,670.68**	**100**

A continuación, se presenta el desglose de las superficies que integran el C.O.S. del proyecto, que corresponde al área que ocuparán las obras con desplante directo en el suelo del terreno.

Tabla 3. Desglose del C.O.S. del proyecto.

Elemento/obra	Unidades	Radio	Área m^2	Parcial área m^3	Total m^2
ESTRUCTURA VIVIENDA					**59.72**
Tipo 01: Dado con 3 pilotes y 1 columna	10	-	2.36	23.60	
Tipo 02: Dado con 2 pilotes y 1 columna	12	-	2.00	24.00	
Tipo 03: Dado con 3 pilotes y 2 columnas	1	-	3.85	3.85	
Tipo 04: Dado con 3 pilotes y 2 columnas	1	-	5.05	5.05	
Tipo 05: Dado con 4 pilotes y 2 columnas	1	-	3.22	3.22	
Elemento/obra	**Unidades**	**Radio**	**Área m^2**	**Parcial área m^3**	**Total m^2**
COLUMNAS SOPORTE DECK ALBERCA	10	-	0.15	1.50	**1.50**
Elemento/obra	**Unidades**	**Radio**	**Área m^2**	**Parcial área m^3**	**Total m^2**
POSTES DE SOPORTE DEL CAMINO ELEVADO					**0.99**
A playa	11	0.15	0.07	0.78	
A habitaciones	3	0.15	0.07	0.21	
Elemento/obra	**Unidades**	**Largo (m)**	**Ancho (m)**	**Parcial área m^2**	**Total m^2**
INSTALACIONES DE SÓTANO					**54.03**
Cisterna	1	2.80	2.80	7.84	
Cuarto de máquinas	1	4.30	2.80	12.04	
Espacio para biodigestor (cavidad de aislamiento)	1	2.30	2.30	5.29	
Almacén aguas tratadas	1	2.30	2.30	5.29	
Registro de lodos	1	0.65	0.65	0.42	
Alberca	1	-	-	14.10	
Cuarto de máquinas alberca	1	2.30	1.50	3.45	
Servicios tanque de gas	1	3.50	1.60	5.60	

Elemento/obra	Unidades	Largo (m)	Ancho (m)	Parcial área m^2	Total m^2
SERVICIOS					**23.93**
Huellas de escalera (primer peldaño)	1	-	-	3.43	
Temazcal	1	-	-	9.62	
Sala exterior (radio)	1	-	1.40	6.16	
Zona de asador	1	-	-	2.32	
Muretes de soporte para malla sombra	2	8.00	0.15	2.40	
Elemento/obra	**Unidades**	**-**	**-**	**Área m^2**	**Total m^2**
SENDERO Y REGADERAS	1	-	-	46.59	**46.59**
TOTAL DE SUPERFICIE A IMPACTAR (C.O.S.)					**186.76**

La superficie de 186.76 m^2 será el área de desplante de obra; el resto de superficie del terreno se mantendrá con las características originales del suelo natural, incluyendo el área con cobertura de manglar que será destinada como *área de conservación*.

- **Duración del proyecto**

Para la etapa de preparación del sitio y construcción del proyecto se contempla un plazo de 12 meses. En específico, y de acuerdo con el programa de trabajo incluido en el capítulo II de la MIA-R, se prevé emplear un tiempo efectivo de 8 meses para las dos etapas en mención, sin embargo, por la ubicación del predio en una isla, en la que el tránsito es limitado y que además está expuesta a distintos eventos meteorológicos (como ciclones y tormentas), es posible que se generen imprevistos ajenos al promovente lo que pudiera retrasar el desarrollo de la obra, motivo por el cual se solicitan 12 meses. Cabe mencionar que, el promovente dará aviso del inicio de obras y el término de estas, por lo tanto, en caso de concluir la etapa de construcción antes de los 12 meses, la Secretaría será notificada mediante el informe final.

En cuanto al tiempo de vida útil del proyecto, se estima en 60 años, no obstante, con el mantenimiento preventivo y correctivo de las obras e infraestructura es posible que se aplace el tiempo estimado, motivo por el cual no se contempla la etapa de abandono del sitio. En este sentido, se puede prever una vida útil indefinida de la obra. Cabe mencionar que, en caso de que la autoridad ambiental requiriera el abandono del sitio (fundado y motivado) en un plazo menor al tiempo de vida útil estimado, el promovente responsable del proyecto presentará el correspondiente *Programa de desmantelamiento, abandono y rehabilitación del predio donde se ubica el proyecto "Villa Concha".* Para dicho programa se considerará el total y tipo de obras presentes en el predio; las actividades de desmantelamiento y/o retiro de obras; manejo de residuos a generar; acciones de rehabilitación de áreas susceptibles a recuperar; la normatividad ambiental vigente; y se plantearán pronósticos ambientales posterior al abandono del predio.

- **Datos generales del promovente**

Nombre o razón social

Registro Federal de Contribuyentes del promovente

Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones

Teléfono:

Correo electrónico:

Nombre del responsable técnico del estudio

PROYECTO AMBIENTAL Y SUSTENTABLE S.C.

Registro Federal de Contribuyentes (RFC)

IV. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental

A través del desarrollo del capítulo III de la MIA-R se presenta la vinculación de las obras y actividades a realizar del proyecto *Construcción y operación del proyecto "Villa Concha" en Isla Holbox, Quintana Roo* con los distintos instrumentos normativos y de planeación que regulan su desarrollo en el territorio nacional y ecosistemas naturales. Para la vinculación se consideró el tipo de proyecto a establecer; el sitio, la superficie y la zona en la que se construirá y operará; las actividades a llevar a cabo para su edificación; los elementos naturales del área por aprovechar; los recursos naturales y servicios ambientales disponibles; los riesgos por fenómenos naturales y cambio climático; así como la urbanización de la región donde se insertará el proyecto. Los instrumentos normativos con los cuales se vinculó el proyecto son de diferentes niveles de especificidad: internacionales, federales y locales.

Entre los instrumentos jurídicos con los que se vinculó el proyecto se encuentran:

- Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT).
- Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.

- Programa de Manejo del Área Natural Protegida (ANP) Área de Protección de Flora y Fauna (APFF) Yum Balam.
- Sitios Ramsar.
- Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA).
- Regiones Terrestres Prioritarias.
- Regiones Hidrológicas Prioritarias.
- Regiones Marinas Prioritarias.
- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.
- Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.
- Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA).
- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al ambiente (LGEEPA) en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.
- Ley General de Cambio Climático.
- Ley General de Vida Silvestre.
- Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR).
- Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.
- NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio - Lista de especies en riesgo.
- NOM-022-SEMARNAT-2003, Que establece las especificaciones para la preservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar.

V. Aspectos técnicos y ambientales

El proyecto *Construcción y operación del proyecto "Villa Concha" es Isla Holbox, Quintana Roo* es una obra nueva que consiste en el establecimiento de una casa habitación para uso particular del promovente y su familia de forma eventual para descanso o vacacional, es decir, que la villa residencial será ocupada en distintos períodos al año por una familia que desarrollará actividades domésticas, para descanso y recreación de bajo impacto, durante su estancia en Isla Holbox. En este sentido, el uso de la obra a construir y operar se limitará al aprovechamiento por una familia específica como residencia estacional para su goce particular.

La obra posee un diseño que busca ser un referente al plantear una intervención responsable en un predio dentro de un área de conservación, a través de la disminución del impacto de forma significativa mediante estrategias de construcción y operación congruentes con el espíritu y los objetivos que motivaron la creación del ANP APFF Yum Balam, área protegida a la que pertenece la Isla de Holbox. La finalidad de reducir el

impacto sobre los elementos naturales del predio seleccionado es la de contribuir con la protección y componentes ambientales de la región, las cuales integran y mantienen en equilibrio tanto los ecosistemas naturales de la isla como del ANP Yum Balam. Asimismo, un aprovechamiento responsable del terreno y una planificación oportuna de desarrollo del proyecto contribuye a reducir la vulnerabilidad física y social de la obra a construir, atendiendo de este modo los efectos de fenómenos naturales y del cambio climático.



Imagen 1. Representación de "*Villa Concha*" en el predio seleccionado.

El proyecto cuenta con tres niveles: Planta Baja, Nivel 01 y Nivel 02 (Azotea). La Planta Baja se desplanta en el nivel +1.50 sobre el terreno natural, en ella se encuentran sala, comedor, baño de visitas, dos habitaciones con baño, dos cocinas, un cuarto de servicio con baño y lavandería. El Nivel 01 cuenta con dos habitaciones con baño, una sala de estar, una bodega y el acceso a una rampa exterior que conduce a la azotea de la casa. La azotea (nivel 02) cuenta con un área de estar exterior.

La superficie con cobertura de manglar del predio será destinada como *área de conservación* del proyecto, en la cual no se van a construir obras permanentes de la casa. El camino elevado de madera para acceder a la playa colindante al predio, se establecerá en un sendero existente que no posee individuos de mangle; esta obra no obstaculizará ni alterará el flujo hidrológico que alimenta a la comunidad de manglar del terreno debido a que estará sobre postes de madera, lo que permitirá el escurrimiento del agua en el sitio; adicionalmente, las raíces de mangle negro podrán extenderse en un futuro por debajo del camino de madera. En el *área de conservación* se identificaron, cerca del sendero, raíces de hasta 23 cm de altura del mangle negro, motivo por el cual se construirá el camino a una altura de 80 cm sobre el suelo para no afectar los

neumatóforos; asimismo, esto permitirá el desplazamiento de la fauna entre parches de manglar y evitará la compactación del suelo por el tránsito de personas.

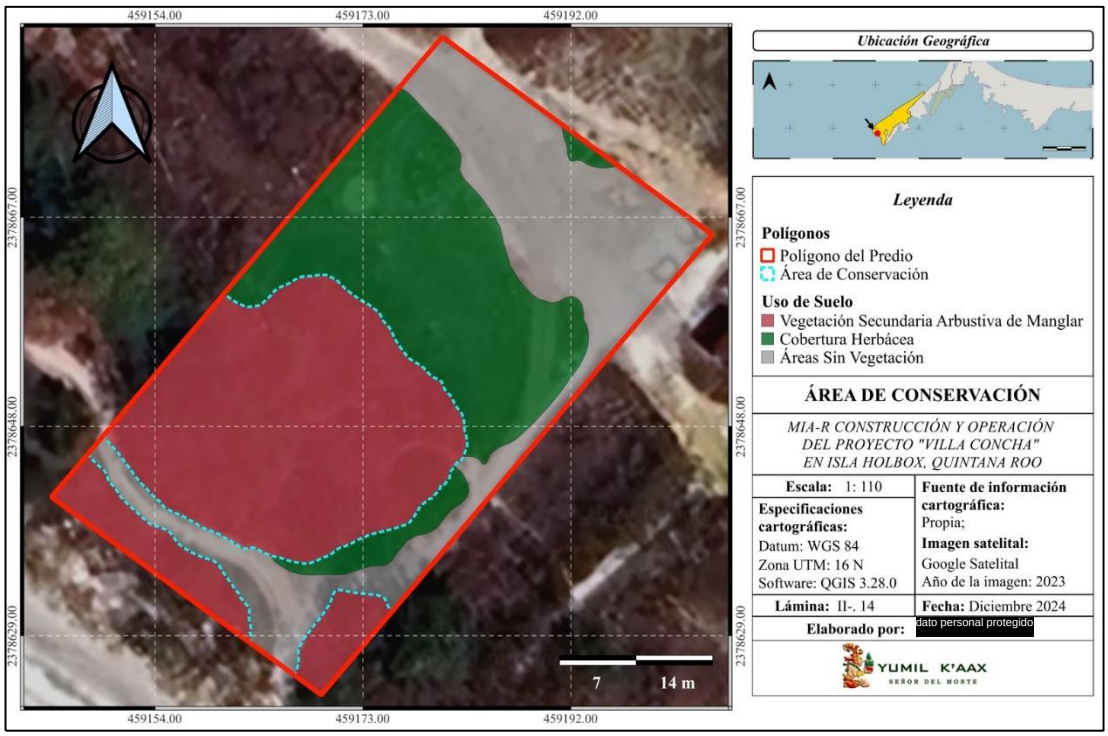

Lámina 3. La superficie con cobertura de manglar será destinada como *área de conservación*.

- **Sistema Ambiental Regional**

De acuerdo al análisis de los componentes que integran al medio, se optó por establecer la subzona "Asentamientos Humanos Holbox", perteneciente al APFF "Yum-Balam", como el componente central para la delimitación del SAR, debido a su interacción con las zonas adyacentes y el impacto que genera en los aspectos físicos, biológicos y sociales de la región.

De esta manera, el SAR fue delimitado con base en la subzonificación establecida por el Programa de manejo del APFF "Yum-Balam", estableciendo la subzona "Asentamientos Humanos de Holbox" como componente central, agregando las áreas inmediatas en un rango de 100 metros (marinas y terrestres), con la finalidad de analizar sus interacciones biológicas, físicas y socioeconómicas. Con lo que, se podrán establecer medidas de manejo ambiental adecuadas a las características de la Isla y al desarrollo de Proyecto.

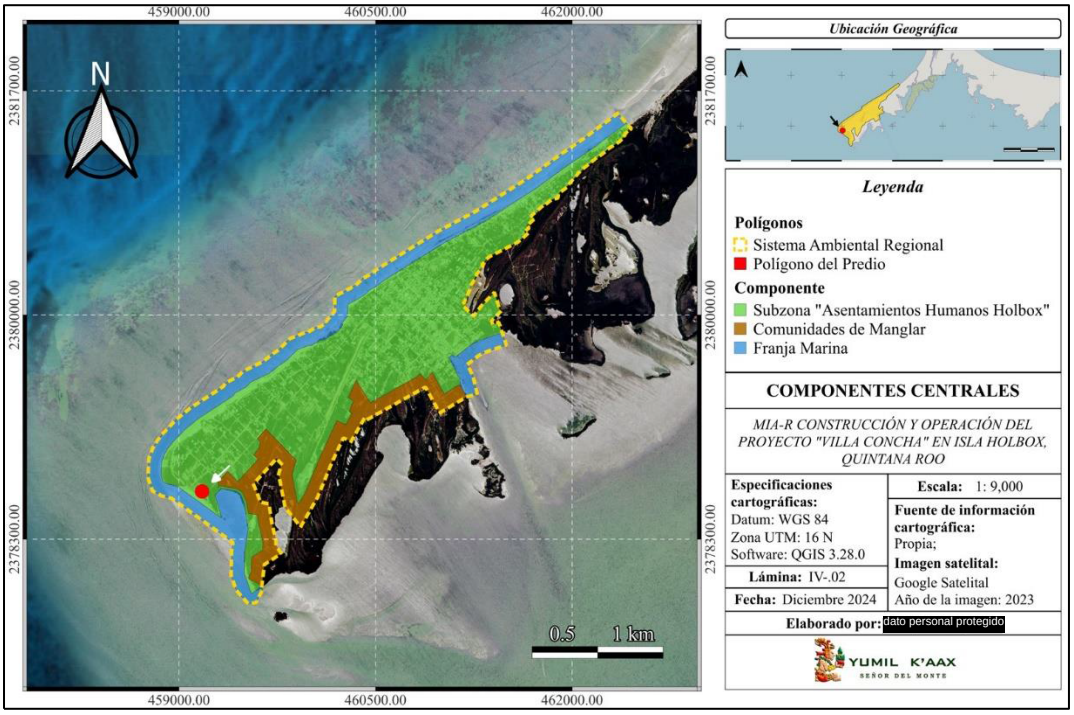

Lámina 4. Componentes centrales del SAR.

Medio natural abiótico

En la tabla siguiente se resumen algunas características físicas del Sistema Ambiental Regional, con base en los datos reportados por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), para la región.

Tabla 4.Características del medio físico de la Isla. Fuente: (INEGI).

Medio Físico			Descripción
Localización	Entidad:	Quintana Roo	Localizado en la Isla de Holbox, la cual está ubicada en el extremo norte del estado de Quintana Roo. Se encuentra unida intermitentemente a la península por una barra de arena con varios canales que la unen al mar y a la Laguna Yalahau (Conil).
	Municipio:	Lázaro Cárdenas	
	Latitud:	21º 31´ Norte	
	Longitud:	87º 23´ Oeste	
Parámetros generales	Elevación (m.s.n.m.):	3	Su elevación general corresponde con el de la Península, siendo una inclinación de entre el 1 al 3 % al oeste con dirección al mar Caribe. El SAR se compone del centro urbano de Holbox, así como de una porción marina.
	Pendiente (%):	1	
	Superficie (m^2):	3,268,258.27	
	Longitud (m):	4486.83	
Clima	Clave Climática:	Aw0(x´)	El término "Aw" hace referencia a un clima cálido subhúmedo, con una temperatura media anual de 26. 6º C, registra una variación de la media mensual entre el mes más frio y el más caliente, menor a 5º C, por lo que, se considera un clima isotermal.
	Tipo:	Cálido Subhúmedo	
	Vientos dominantes:	Sureste	
Temperatura	Media Anual:	24.9	

Medio Físico			Descripción
(º C)	Máxima Anual:	31.7	La estación 23009 "Isla Holbox", reporta una temperatura media anual de 26.4°C (datos reportados durante el periodo 1961-1990).
	Mínima Anual:	18.1	
Precipitación (mm/ año)	Media Anual:	1,231.70	Precipitación promedio que varía dependiendo de la época del año. Cuenta con un rango de escurrimiento del 0 al 5%.
Fisiografía	Provincia:	XI-. Península de Yucatán	Caracterizada por su relieve plano, constituida principalmente por rocas calizas de origen sedimentario marino procedentes del Terciario Superior.
	Subprovincia:	Carso Yucateco	
Topoformas (%)	Playa o Barra Inundable y Salina:	100	Son suelos arenosos, producto de la desintegración de la roca caliza y restos de material orgánico.
Grupos de Suelo (%)	AReuhso+Scha/1:	69.66	Los arenosoles se distribuyen en el borde norte de la Isla y comprende toda la zona de playa, presentan un material paternal de textura gruesa.
	ZU (Zona Urbana):	10.42	
	Cuerpos de Agua	20.22	
Usos de Suelo y Vegetación (%)	Asentamientos Humanos:	55.34	La mayor parte del SAR tiene un crecimiento sustancial de mangle en sus canales internos, en la cual se puede identificar diversos grados de perturbación, debido principalmente al crecimiento de la mancha urbana de la localidad. Asimismo, la vegetación de dunas costeras orientadas en el límite oceánico de la Isla.
	Bancos de Arena:	9.94	
	Veg. Dunas Costeras:	0.85	
	Manglar:	2.73	
	Veg. Sec. de Manglar:	15.90	
Hidrología	Reg. Admva.:	XII-. Península de Yucatán	La laguna Yalahau representa un área de importancia para el crecimiento, reproducción y alimentación para grupos locales de fauna. Mantiene comunicación con el mar con un fuerte intercambio de mareas.
	Región:	32-. Yucatán Norte	
	Cuenca:	32A-. Quintana Roo	
Cuerpos de Agua (%)	Perennes:	0.51	La zona se caracteriza por ser un sistema de corrientes de la acción del oleaje sobre una ramificación de la corriente proveniente del Caribe.
	Intermitentes:	14.73	
Acuífero (%)	Península de Yucatán:	100	Se presenta una marcada heterogeneidad respecto a sus características hidráulicas, el acuífero se explota por medio de captaciones emplazadas en las porciones del centro oriental.
Geohidrología (%)	Material no Consolidado con Posibilidades Bajas:	100	Constituido principalmente por elementos arcillosos que impiden la infiltración del agua al subsuelo.

Medio natural biótico

-*Vegetación*

El listado florístico del SAR cuenta con un total de 118 especies repartidas en 56 familias botánicas. Se encuentra integrado por especies pertenecientes a duna costera como *Ambrosia hispida*, *Hymenocallis littoralis*, *Flaveria linearis*, *Suaeda linearis* y *Tournefortia gnaphalode*; las 4 especies de manglar, siendo esta la comunidad vegetal con mayor superficie en la isla. Al encontrase en el SAR asentamientos humanos, el listado también se compone de especies introducidas, usadas en su gran mayoría por las personas como

plantas de ornato, ya sea por sus flores o el consumo de sus frutos, dentro de estas especies encontramos a *Araucaria heterophylla*, *Adonidia merrillii*, *Delonix regia*, *Scaevola taccada*, entre otras.

Para el predio se contabilizó un total de 12 especies repartidas en 11 familias presentes en el predio. El predio del proyecto "*Villa Concha*" actualmente presenta una vegetación secundaria arbustiva de manglar que cuenta con una superficie de 685.48 m^2, en donde se registró la presencia de dos especies de mangle correspondientes a *Conocarpus erectus* (mangle botoncillo) y *Avicennia germinans* (mangle negro), ambas especies están listadas bajo la categoría de amenazada (A) en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Los individuos de estas dos especies presentan alturas entre 2 y 3 m, de los cuales *C. erectus* es la más abundante.

La cobertura vegetal con presencia de elementos de manglar se encuentra en la zona del predio más cercana a la costa, además de los elementos de manglar, en esta zona también se distribuyen individuos arbustivos de *Pithecellobium keyense*, así como la herbácea *Batis maritima*. Por otro lado, 498.33 m^2 corresponden a vegetación herbácea, entre las especies que lo componen, destacan *Distichlis spicata, Sesuvium portulacastrum* y *Fimbristylis spadicea.* Con esto, se tiene que la cobertura vegetal total en el predio correspondiente a 1,183.81 m^2. Además de la superficie anteriormente mencionada, se cuentan con áreas sin vegetación, las cuales corresponden a una superficie de 486.87 m^2.

-Fauna

La riqueza de fauna avistada durante los recorridos y monitoreos en el SAR fue de 73 especies de observación directa, siendo la más abundantes las especies del grupo de las aves. Estos registros incluyen las especies de los puntos de conteos, así como de aquellos que se observaron durante el traslado de punto a punto. Para el predio se registró un total de 14 especies, la mayoría de forma transeúnte y solo una garza nocturna corona clara se registró en distintos períodos y años residiendo la comunidad de manglar del predio. De las especies registradas la *Ctenosaura similis* se encuentra en la NOM-059-SEMARNAT-2010, bajo la categoría de especie Amenazada y *Vireo pallens* Sujeta a protección especial. Esta especies son transitorias, por lo que no estarán expuestas a impactos negativos significativos durante las etapas de preparación, construcción y mantenimiento de las instalaciones, ya que ambas especies podrán desplazarse fácilmente hacia comunidades con vegetación cercana.

La Isla Holbox se encuentra ubicada en un Área Natural Protegida, y es considerado un Sitio Ramsar por ser un humedal de importancia ambiental. Tales nombramientos han provocado que el desarrollo del turismo se vea limitado en su expansión y sea vinculado a la preservación de los recursos ambientales. Sin embargo, la calidad paisajística se ve fragmentada por el aumento de la infraestructura, así como por el aumento en la generación de residuos sólidos y la disminución de cobertura vegetal.

Estas problemáticas afectan no solo a la belleza propia del paisaje, sino también a los recursos ecosistémicos que sustentan a la isla. Para mantener la calidad paisajística de Holbox, es crucial implementar estrategias y medidas de manejo ambiental, así como asegurar un manejo óptimo de los residuos sólidos.

La superficie total del predio (1,670.68m^2), representa solo el 0.051% SAR, por lo que no se prevé una disminución en la calidad paisajística actual del predio o del SAR. Cabe señalar, que durante el desarrollo del proyecto se llevarán a cabo medidas de mitigación tales como, el manejo integral de los residuos generados, la remoción puntual de vegetación en las áreas seleccionadas y el mantenimiento constante de la maquinaria y vehículo utilizados. Estas medidas reducirán los posibles impactos al recurso, evitando que el desarrollo de las obras aumente los impactos acumulativos en la Isla.

VI. Identificación de los impactos ambientales potenciales y propuesta de medidas de mitigación

Los impactos potenciales que derivarán de las actividades para establecer en el proyecto "*Villa Concha*", son los siguientes:

Tabla 5. Abreviaciones para definir la relación del impacto.

Efecto	Afectación	Reversibilidad	Tipo	Duración	Extensión	Intensidad
Positivo (+)	Directo (D)	Reversible (R)	Simple (1)	Temporal (T)	Puntual (P)	Baja (B)
Negativo (-)	Indirecto (I)	Irreversible (I)	Acumulativo (2)	Permanente (P)	Local (L)	Media (M)
			Sinérgico (3)		Regional (R)	Alta (A)
			Residual (4)			

Tabla 6. Descripción de las actividades y los impactos a generarse con el proyecto en la preparación del sitio.

Obras y/o Actividades	Componente ambiental	Impacto Ambiental	Relación del impacto				
			Tipo	Duración	Extensión	Intensidad	Efecto
Limpieza del predio (recolecta de residuos sólidos).	Suelo	Retiro de residuos contaminantes	2	T	P	B	+
	Agua	Retiro de residuos contaminantes	2	T	P	B	+
Acondicionamiento del área provisional e instalación del almacén temporal y oficina de campo.	Suelo	Ocupación del suelo	1	T	P	B	-
	Paisaje	Pérdida de calidad visual	1	T	P	B	-
	Fauna	Desplazamiento de especies nativas	1	T	P	B	-
Trazado topográfico	Vegetación	Afectación de vegetación	1	T	P	B	-

Obras y/o Actividades	Componente ambiental	Impacto Ambiental	Relación del impacto				
			Tipo	Duración	Extensión	Intensidad	Efecto
Excavaciones y remoción de plantas herbáceas.	Suelo	Compactación	1	P	P	B	-
		Cambio en la disponibilidad de superficie permeable	1	P	P	B	-
	Vegetación	Afectación de vegetación	1	P	P	B	-
	Fauna	Desplazamiento de especies nativas	1	T	P	B	-
Nivelación del terreno y relleno de terreno para base del temazcal.	Suelo	Compactación	1	P	P	B	-
		Cambio en la disponibilidad de superficie permeable	1	P	P	B	-

Tabla 7. Descripción de las actividades y los impactos a generarse con el proyecto en la construcción.

Obras y/o Actividades	Componente ambiental	Impacto Ambiental	Relación del impacto				
			Tipo	Duración	Extensión	Intensidad	Efecto
Instalación de cerco con giles de madera	Suelo	Excavación para la colocación de los giles	1	P	P	B	-
		Pérdida de la calidad visual	2	P	L	B	-
Cimentación	Suelo	Compactación	1	P	P	B	-
		Modificación de drenaje superficial	1	P	P	B	-
		Cambio en la permeabilidad del suelo	1	P	P	B	-
Instalación de estructuras y albañilería	Suelo	Modificación de la calidad del suelo	1	P	P	B	-
	Atmósfera	Empleo de materiales	1	T	P	B	-
	Paisaje	Pérdida de la calidad visual	1	P	P	B	-
Acabados	Atmósfera	Empleo de materiales	1	T	P	B	-

Obras y/o Actividades	Componente ambiental	Impacto Ambiental	Relación del impacto				
			Tipo	Duración	Extensión	Intensidad	Efecto
	Paisaje	Pérdida de la calidad visual	1	P	P	B	-
Equipamiento de casa y *landscape* (jardineras)	Suelo	Compactación	1	P	P	B	-
	Vegetación	Jardineras con individuos nativos	1	P	P	B	+
Desmantelamiento de obras temporales y área provisional	Agua	Contaminación del suelo	2	P	P	B	-
	Suelo	Contaminación del agua	2	P	P	B	-
Limpieza del predio y obra previo a entrega final.	Suelo	Retiro de residuos contaminantes	2	P	P	B	+
	Agua	Retiro de residuos contaminantes	2	P	P	B	+

Tabla 8. Descripción de las actividades y los impactos a generarse con el proyecto en la operación.

Obras y/o Actividades	Componente ambiental	Impacto Ambiental	Relación del impacto				
			Tipo	Duración	Extensión	Intensidad	Efecto
Actividades domésticas en la casa y el predio como preparación de alimentos; recreación y descanso.	Agua	Contaminación del agua	2	P	P	B	-
	Suelo	Contaminación del suelo	2	P	P	B	-
Uso de energía eléctrica; uso de agua potable y pluvial; uso de baños.	Agua	Contaminación del agua	2	P	P	B	-
	Suelo	Contaminación del suelo	2	P	P	B	-
Conservación de manglar	Flora	Mantener biodiversidad	2	P	L	B	+
	Fauna	Mantener biodiversidad	2	P	L	B	+

Es importante mencionar que, por el desarrollo de todas las actividades se generarán empleos temporales durante las etapas de preparación del sitio y construcción; y puestos permanentes durante la etapa de operación y mantenimiento.

Las medidas de prevención y mitigación contempladas durante las etapas de preparación del sitio, construcción y operación y mantenimiento de "*Villa Concha*" para evitar y mitigar los impactos dentro del predio y su área de influencia, así como del SAR, son las siguientes:

Tabla 9. Descripción de las medidas de prevención y mitigación

Tipo de Medida	Medida	Descripción	Etapa
Prev	Ahuyentamiento de fauna silvestre terrestre	Esta medida evitará los decesos de fauna silvestre dentro del predio y su área de influencia, tanto por afectación en procesos constructivos, por dispersión de residuos, como por sacrificio por parte de los trabajadores.	P y C
Prev	Almacenamiento de material y equipo en el área provisional	El almacenamiento de material y equipo en el área provisional debidamente acondicionado evitará que las emisiones y dispersión de polvo y partículas a la atmósfera dentro del predio sobrepasen los límites permitidos.	P y C
Prev	Establecimiento de horarios de trabajo diurnos	Esta medida permitirá mantener las emisiones de ruido dentro del horario permitido de acuerdo con la NOM-081-SEMARNAT-1994 en el predio.	P y C
Mit	Respetar caminos existentes para la circulación de vehículos automotores	El acceso para el transporte de materiales será únicamente mediante las vías existentes en la localidad, lo cual evitará la creación de nuevos caminos, reduciendo la compactación del suelo. Para acceder al predio, se circulará con autorización por superficie previamente impactada de dos predios colindantes; en estos también se extiende parte del camino sin vegetación que atraviesa el predio seleccionado para construir "*Villa Concha*", por lo tanto, aprovechar estas superficies no ocasionará la remoción de vegetación arbustiva de la zona.	P, C y O
Prev	Utilización vehículos ligeros	La utilización de vehículos ligeros (menores a 3.85 toneladas) evitará la generación de ruidos que sobrepasen los decibeles permitidos por la NOM-081-SEMARNAT-1994 en el predio.	P, C y O
Prev	Revisiones a la maquinaria y vehículos, para corroborar que se encuentren en buen estado.	Esta medida evitará la emisión de contaminantes a la atmósfera que sobrepasen los límites permitidos por la NOM-042-SEMARNAT-2003 en el predio. También se evitarán derrames de hidrocarburos que puedan contaminar el suelo del predio o caminos existentes en la localidad, los cuales se conforman en su mayoría por arena.	P, C y O
Mit (solo si se requiere)	Remoción de suelo en caso de contaminación	En caso de que, a pesar de la revisión de la maquinaria y vehículos, se presenten o produzcan derrames de hidrocarburos u otras sustancias, o que, a pesar de la utilización de contenedores, exista contaminación en el suelo por desechos, se removerá el área de suelo afectada y 10 cm más de profundidad, para darle un manejo y disposición final adecuados.	P, C y O
Prev	El mantenimiento y la operación de equipo y vehículos será realizado por personal capacitado	Únicamente el personal capacitado operará y dará mantenimiento al equipo y vehículos, con la finalidad de evitar derrames de hidrocarburos en el predio y accidentes.	P, C y O

Tipo de Medida	Medida	Descripción	Etapa
Prev	Transporte de materiales cubiertos con lonas	Evitará que la dispersión de polvos y partículas que puedan contaminar el aire al transportar materiales de construcción en el predio rebasen los límites permitidos.	P y C
Prev	Humedecer los caminos y sitios de tránsito de vehículos de sitios colindantes al predio.	Evitará que el levantamiento de polvos y partículas que puedan contaminar el aire rebasen los límites permitidos.	P y C
Prev	Prohibición de quema de residuos en el sitio.	Esta medida evitará que se produzcan partículas que contaminen el aire tanto en el predio como en el SAR.	P, C y O
Prev	Utilización de sanitarios portátiles. Razón 1:10.	Evitará el fecalismo al aire libre, evitando la contaminación del aire y suelo en el predio y el SAR.	P y C
Prev	Uso de biodigestor.	Esta medida hará que las aguas residuales que se generen durante el proyecto lleguen a un biodigestor donde serán debidamente tratadas, evitando la contaminación del suelo y del manto freático. Las aguas tratadas serán dispuestas en un almacén y posteriormente serán reutilizadas en otras áreas de la casa como los baños.	O
Prev	Prohibición de la extracción de flora y fauna silvestre.	Previo al inicio de las actividades, se capacitará a los trabajadores, para evitar la extracción o sacrifico de ejemplares de flora y fauna silvestre en el predio.	P, C y O
Mit	Verificar que se respeten las dimensiones autorizadas para las construcciones	Esta medida evitará que las afectaciones a los elementos bióticos y abióticos del predio que alcancen grandes magnitudes mediante un sistema de delimitación del predio. Tales afectaciones incluyen: disminución o aumento de la superficie permeable, pérdida de cobertura de vegetación, disminución de la riqueza y diversidad de especies, afectaciones a las especies en estatus de riesgo y disminución de la calidad paisajística.	P y C
Prev	Uso de contenedores con tapa y rotulados para la disposición de residuos	Esta medida evitará que los residuos generados durante el proyecto contaminen el suelo, el aire o cuerpos de agua cercanos al predio antes de su disposición final. Además, permitirá la separación de residuos para su adecuada disposición final en sitios autorizados.	P, C y O
Prev	Mantenimiento de las instalaciones	Esta medida evitará que se deteriore la calidad paisajística del proyecto con el paso del tiempo. Esta medida incluye reparaciones de toda índole sobre la infraestructura y los acabados de las construcciones y en el resto del predio.	O
Prev	Establecer sitios destinados al agrupamiento de pinturas y solventes	Las pinturas o solventes deberán ser conservados en todo momento en recipientes tapados y agrupados en áreas destinadas para este fin y nunca en contacto con el suelo directo o de manera dispersa a lo largo de la superficie del polígono.	P y C
Prev	Elaboración y aplicación del **Programa de conservación del manglar**	Se implementarán las acciones contenidas en este programa para garantizar la protección y mantenimiento del área de conservación del proyecto.	P,C y O
Com	Elaboración y aplicación del **Programa de compensación ambiental por el aprovechamiento del predio con presencia de manglar**	Debido a que las obras se establecerán a menos de 100 metros de distancia de la comunidad de manglar del predio, se debe dar cumplimiento a la especificación 4.43 de la NOM-022-SEMARNAT-2003 para exceptuar la restricción de la especificación 4.16 de la misma norma. Para ello, se presenta un programa de compensación por el uso del terreno	C y O

Tipo de Medida	Medida	Descripción	Etapa
		que cuenta con cobertura de manglar; la medida consiste en la reforestación de una superficie equivalente al doble del predio seleccionado para la obra. En este programa se calcula el costo de las actividades de reforestación.	
Mit	Elaboración y aplicación del **Programa de atención de contingencias ambientales e hidrometeorológicas, así como los efectos del cambio climático**	El programa tiene como finalidad implementar acciones de prevención, atención o corrección de los efectos de fenómenos hidrometeorológicos que ocurran en la zona, así como de contingencias ambientales y efectos del cambio climático. Este programa es necesario considerando la ubicación geográfica del predio de interés, donde la obra estará expuesta cada año a diversos fenómenos naturales de ese tipo.	P, C y O
Mit	Elaboración y aplicación del **Programa de Manejo Integral de Residuos**	Esta medida implica implementar acciones que garanticen el correcto manejo y disposición final de los residuos generados durante las diferentes etapas del proyecto, para evitar la contaminación del suelo, aire, cuerpos de agua, daños a la flora y fauna y proliferación de fauna nociva en el área del proyecto y en el SAR.	P, C y O
Mit	Elaboración y aplicación del **Plan de manejo ambiental**	A través de este se identificarán todas las medidas de prevención, mitigación y compensación ambiental durante el desarrollo del proyecto. Se establecerán las políticas ambientales que dirigirán la ejecución de acciones de protección del ambiente y reducción de los impactos ambientales para evitar el desequilibrio ecológico en el SAR.	
Mit	Elaboración y aplicación del **Plan de Supervisión Ambiental**	Se establecerán todas las acciones y medidas que se tomarán para prevenir, mitigar y compensar los impactos ambientales que se producirán en este proyecto. Dentro de este, se incluye el Programa de Vigilancia Ambiental, cuyo propósito es monitorear y garantizar la correcta ejecución de las medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos propuestas, así como la ejecución de los Programas Ambientales descritos anteriormente.	P, C y O

Prev = prevención, Mit = mitigación Com = Compensación; P = preparación del sitio, C = construcción y O = operación y mantenimiento.

VII. Conclusiones

El predio seleccionado para el desarrollo del proyecto "*Villa Concha*" se encuentra en la subzona de Asentamientos Humanos de Holbox, dentro del Área Natural Protegida (ANP) Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam. En esta subzona, están permitidas actividades como el desarrollo de obras públicas o privadas y la ejecución de actividades turísticas de bajo impacto. Por lo tanto, es factible llevar a cabo el proyecto, que consiste en la construcción de una casa habitación de tres niveles destinada a uso eventual por una familia de 10 personas. La obra contempla la integración de ecotecnias y soluciones estructurales diseñadas para minimizar los impactos sobre los componentes ambientales del predio y prevenir acumulaciones significativas de efectos negativos en el Sistema Ambiental Regional (SAR). Además, el

proyecto "*Villa Concha*" se ajusta plenamente a las disposiciones del Programa de Manejo del ANP APFF Yum Balam.

Con base en el análisis realizado a través de la Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Regional (MIA-R), así como en la descripción de los elementos naturales del área, la vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables, la identificación de impactos ambientales y la propuesta de medidas de prevención y mitigación, se concluye que el proyecto es viable. Su diseño arquitectónico y planeación son compatibles con el entorno y armonizan con el paisaje natural de Isla Holbox, Quintana Roo.

El proyecto "*Villa Concha*" también incluye un enfoque integral de sostenibilidad, orientado a la protección y conservación del medio ambiente. Se priorizan ecotecnias como sistemas de captación de agua de lluvia, tratamiento adecuado de aguas residuales y el uso de materiales de construcción de bajo impacto ambiental, reduciendo así la presión sobre los recursos naturales locales. Asimismo, las soluciones estructurales implementadas buscan minimizar la huella ecológica del proyecto, garantizando la preservación de los componentes físicos, biológicos y sociales del entorno. Para el proyecto se destinará como *área de conservación* una superficie de 685.485 m^2 equivalentes al 41.03% de la superficie total del predio, para proteger la comunidad de vegetación secundaria arbustiva de manglar que se distribuye en el terreno.

Además de su compatibilidad ambiental, el proyecto "*Villa Concha*" contribuye al desarrollo social y económico de la isla. Su construcción y operación generan empleos directos e indirectos, beneficiando a la comunidad local mediante la contratación de mano de obra, la adquisición de materiales en la región y la promoción de servicios relacionados. Asimismo, el uso eventual del inmueble fomenta una dinámica económica que impulsa actividades como el turismo y los servicios, respetando siempre el enfoque de bajo impacto establecido en el marco normativo del área.

Cabe destacar que se han establecido medidas específicas de prevención, mitigación y compensación para garantizar la protección y conservación de la flora y fauna del sitio durante el desarrollo del proyecto. Asimismo, se vigilará el cumplimiento estricto de dichas medidas y de la normatividad ambiental vigente, asegurando así que el proyecto no genere desequilibrios ecológicos en el ecosistema costero ni ponga en riesgo la existencia o permanencia de la vida silvestre regional.

En conclusión, el proyecto "*Villa Concha*" no solo asegura la preservación ambiental de la isla, sino que también representa una oportunidad de desarrollo económico y social, fortaleciendo el bienestar de la comunidad local y promoviendo un modelo de desarrollo sostenible en Holbox.



Foto 1. Superficie de desplante de obra en el predio seleccionado.



Foto 2. Zona sur del predio, colindante con la playa; superficie que no tendrá desplante de obra.



Foto 3. Vista panorámica del área de desplante del predio.



Foto 4. Comunidad de manglar del predio.



Foto 5. Comunidad de manglar del predio.