



- I. **Unidad administrativa que clasifica:** Delegación Federal en el Estado de Quintana Roo.
- II. **Identificación del documento:** Se elabora la versión pública de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular, Bitácora número **23/MP-0029/11/19**.
- III. **Las partes o secciones clasificadas:** La parte concerniente a el RFC, correo electrónico, teléfono celular y domicilio de personas físicas, en página 5.
- IV. **Fundamento legal y razones:** La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en el artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP y 113, fracción I de la LFTAIP. Artículos séptimo fracción III y Trigésimo octavo de los Lineamientos Generales en Materia de Clasificación y Desclasificación de la Información, así como para la elaboración de Versiones Públicas. Por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.
- V. **Fecha de clasificación y número de acta de sesión:** Resolución **011/2020/SIPOT**, en la sesión celebrada el **20 de enero de 2020**.

VI. **Firma del titular:**

Biol. Araceli Gómez Herrera.

"Con fundamento en lo dispuesto por el artículo 84 del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en suplencia, por ausencia del Titular de la Delegación Federal de la SEMARNAT en el estado de Quintana Roo, previa designación, firma el presente la Jefa de la Unidad de Gestión Ambiental Zona Norte" *

+Oficio 01250 de fecha 28 de noviembre de 2018.

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



Operación y Ampliación Hotel Casa Sandra

HOLBOX PARAÍSO S.A. DE C.V.



Manifestación de Impacto Ambiental

Modalidad Particular

Noviembre, 2019

ÍNDICE

1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	1-1
1.1 DATOS GENERALES DEL PROYECTO.....	1-1
1.1.1 Nombre del proyecto.....	1-1
1.1.2 Ubicación del proyecto.....	1-1
1.1.3 Duración del proyecto.....	1-1
1.1.4 Documentación legal.....	1-1
1.2 DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE.....	1-2
1.2.1 Nombre o razón social.....	1-2
1.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente.....	1-2
1.2.3 Nombre y cargo del representante legal.....	1-2
1.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones.....	1-2
1.2.5 Nombre del responsable técnico del estudio.....	1-2
2. INFORMACION GENERAL DEL PROYECTO.....	2-1
2.1.1 Naturaleza del proyecto.....	2-3
2.1.2 Descripción del proyecto.....	2-3
2.1.3 Selección del sitio.....	2-5
2.1.4 Ubicación y dimensiones del proyecto.....	2-5
La superficie de desplante actual del proyecto es de 1,121.6 m ² construidos. Esta superficie de desplante abarca el 26.53 % de la superficie total del predio, el cual tiene una superficie de 4226.28 m ²	2-8
2.1.5 Inversión requerida.....	2-8
2.1.6 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.....	2-9
2.2 CARACTERISTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO.....	2-10
2.2.1 Dimensiones del proyecto: operación y ampliación.....	2-12
2.2.2 Cronograma de actividades de las obras de ampliación, remodelación y construcción de edificios.2-18	
2.2.3 Etapa de Preparación del sitio.....	2-22
2.2.4 Etapa de construcción.....	2-22
2.2.5 Etapa de abandono del sitio.....	2-25
2.2.6 Utilización de explosivos.....	2-25
2.2.7 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera	2-25
3. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO.....	3-1
3.1 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLOGICO MARINO Y REGIONAL DEL GOLFO DE MEXICO Y MAR CARIBE.....	3-2
3.2 ÁREA DE PROTECCIÓN DE FLORA Y FAUNA YUM BALAM.....	3-19
3.2.1 PROGRAMA DE MANEJO DEL ÁREA DE PROTECCIÓN DE FLORA Y FAUNA YUM BALAM.....	3-25
3.3 SITIO RAMSAR ÁREA DE PROTECCIÓN DE FLORA Y FAUNA YUM BALAM.....	3-28
3.4 AICA YUM-BALAM.....	3-30
3.5 REGIÓN MARINA PRIORITARIA (RMP) DZILAM-CONTOY (62).....	3-30
3.6 REGIÓN TERRESTRE PRIORITARIA DZILAM-RÍA LAGARTOS-YUM BALAM.....	3-31
3.7 CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS.....	3-32

3.8	LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE (LGEEPA)	3-32
3.9	LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE.....	3-33
3.10	REGLAMENTOS DE LA LGEEPA RELACIONADOS CON EL PROYECTO.	3-35
3.11	NORMAS OFICIALES MEXICANAS	3-36
4.	DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	4-1
4.1	DELIMITACION DEL ÁREA DE INFLUENCIA	4-1
4.2	DELIMITACION DEL SISTEMA AMBIENTAL.....	4-2
4.3	CARACTERIZACION Y ANALISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL	4-4
4.3.1	<i>Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SA.</i>	4-4
4.4	DIAGNOSTICO AMBIENTAL.....	4-18
5.	IDENTIFICACION, DESCRIPCION Y EVALUACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	5-1
5.1	CRITERIOS Y METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN	5-2
5.2	CRITERIOS.....	5-4
5.3	METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA METODOLOGÍA SELECCIONADA	5-5
5.4	IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS.....	5-8
5.4.1	<i>Impactos Ambientales por Componente Ambiental.</i>	5-8
5.5	ANÁLISIS DE LA GENERACIÓN DE IMPACTOS.....	5-12
5.5.1	<i>CONSIDERACIONES GENERALES</i>	5-14
6.	MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACION DE LOS IMPACTOS	6-1
6.1	DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE LA MITIGACIÓN O CORRECTIVAS	6-1
6.1.1	<i>ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO</i>	6-1
6.1.2	<i>ETAPA DE CONSTRUCCIÓN</i>	6-2
6.1.3	<i>ETAPA DE OPERACIÓN</i>	6-2
6.2	PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....	6-2
6.3	SEGUIMIENTO Y CONTROL (MONITOREO)	6-3
6.4	MEDIDAS COMPENSATORIAS	6-4
7.	PRONOSTICOS AMBIENTALES Y, EN SI CASO, EVALUACIONES ALTERNATIVAS	7-1
7.1	DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO.....	7-1
7.2	DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO	7-1
7.3	DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CONSIDERANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN.....	7-2
7.4	PRONÓSTICO AMBIENTAL	7-2
7.5	CONCLUSIONES.....	7-3
8.	IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTEN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.....	8-1

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

1.1 DATOS GENERALES DEL PROYECTO

1.1.1 Nombre del proyecto

Operación y Ampliación del Hotel Casa Sandra

1.1.2 Ubicación del proyecto

El proyecto se ubica en la zona urbana del poblado de Holbox en la Av. Plutarco Elías Calles S/N, Hotel Casa Sandra, Isla Holbox, Municipio de Lázaro Cárdenas, Estado de Quintana Roo, C. P. 77310.

1.1.3 Duración del proyecto

De acuerdo con el tipo de instalaciones del hotel Casa Sandra a base de palapas, del tipo de construcción, así como de los materiales de los que esta construido, se considera que, con un mantenimiento preventivo y correctivo de las instalaciones, el tiempo de vida útil del Hotel Casa Sandra se estima en un periodo de 40 años o más, esto de acuerdo con las actividades de mantenimiento que se den al inmueble.

1.1.4 Documentación legal

- a) Copia del acta constitutiva de la empresa Hol Box Paraíso S.A. DE C.V., escritura pública 24,037, Volumen nonagésimo sexto Tomo "B", de la Notaría Pública No. 6 del estado de Quintana Roo de fecha 31 de mayo del año 1999. ANEXO 2.
- b) Copia de la asamblea general de la empresa moral Hol Box Paraíso S.A. DE C.V., Póliza 2,999 del libro 6 de registro de Sociedades Mercantiles a cargo del Corredor público 1 del Estado de Quintana Roo, Lic. Raúl Gustavo Bringas Celiceo, de fecha 09 de julio de 2010, donde se nombra a la Señora Sandra Pérez Lozano como administrador único de la sociedad con facultades de apoderado legal. ANEXO 3.

1.2 DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE

1.2.1 Nombre o razón social

Hol box Paraíso, S.A. de C.V.

1.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente

HBP990531A51

1.2.3 Nombre y cargo del representante legal

Sandra Pérez Lozano

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

Residencial, , SM , Mz L

1.2.5 Nombre del responsable técnico del estudio

Nombre: Dra. Flor Marina Cruz Ábrego

RFC:

Datos de contacto:

Correo electrónico:

2. INFORMACION GENERAL DEL PROYECTO

ANTECEDENTES

El 17 de enero del año 2000, la delegación de la SEMARNAT en el estado de Quintana Roo emitió la resolución DFQR/0013/2000 de fecha 17 de enero de 2000, donde se autoriza en materia de impacto ambiental a la empresa Holbox Paraíso S.A. de C.V., para la construcción, operación y mantenimiento de las obras del Proyecto *Holbox Paraíso*, después de analizar el Informe Preventivo correspondiente.

La superficie total del predio donde se autorizó el proyecto es de 4,226.28 m², y contempla la construcción de un desarrollo de bajo impacto formado por una palapa habitacional de dos niveles, distribuida de la siguiente manera: cocina, cuarto de servicio, comedor, sala, estudio, medio baño, recámara principal con baño y vestidor, 4 recamaras con baño y terraza de acceso a todas las recamaras ocupando una superficie de desplante de 270.72 m².

Adicionalmente se autorizaron 16 palapas turísticas de dos niveles, cada una con los siguientes elementos: recámara con baño, closet y terraza en planta baja y recámara con baño, closet y terraza en planta alta, ocupando una superficie de desplante individual de 49.83 m². La superficie total de desplante para las 16 palapas es de 797.28 m² y el número total de cuartos asciende a 19 (**Tabla 1**).

Tabla 1. Superficies autorizadas

Obra	Superficie de desplante (m ²)
Palapa habitacional	270.72
16 palapas	797.28
Total construcción	1'068
Áreas verdes	3'158.28
TOTAL	4'226.28

De acuerdo con las superficies total del predio, el aprovechamiento corresponde al 25.27 % del predio y el 74.72% corresponde a áreas verdes y jardinadas.

Se cuenta con el Título de Concesión de Zona Federal Marítimo Terrestre DGZF-1232/10 otorgada el 08 de octubre de 2010 para el Uso y aprovechamiento de la Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos ganados al mar, ubicados en la Isla de Holbox, playa Norte, estado de Quintana Roo para un Uso General con una superficie de 3,714.19 m² la cual se distribuye de acuerdo con la Tabla 2.

El plazo de vigencia de esta concesión fue otorgado por 15 años, por lo que se encuentra dentro del plazo otorgado. ANEXO 4.

Tabla 2. Superficie otorgadas en concesión.

Obra	Superficie de desplante (m ²)
Zona Federal Marítimo Terrestre	1,291.76
Terrenos ganados al mar	2,422.43
TOTAL	3,714.19

Como parte de las obligaciones contraídas en la autorización de concesión de zona federal marítimo terrestre, la empresa Hol Box Paraíso S.A. de C.V. se encuentra al corriente de sus pagos de derechos por uso, goce o aprovechamiento de la zona federal marítimo terrestre de la concesión DGZF 123/10. ANEXO 5.

Para la operación del hotel, se cuenta con la licencia de Funcionamiento Municipal numero 727 para el desarrollo de la actividad Hotel del “Hotel Casa Sandra”.

Así también se cuenta con las licencias de funcionamiento otorgadas por el H. Municipio de Lázaro Cárdenas para las actividades que se realizan en el Hotel Casa Sandra, restaurante bar y botanas como se muestra en la tabla 3. ANEXO 6.

Tabla 3. Licencias otorgadas.

Nombre comercial	Licencia de Funcionamiento	Actividad
Hotel Casa Sandra	727	Hotel
Restaurante	731	Restaurante - Bar
Blue Bar	733	Botanas

Como parte del cumplimiento de las medidas de seguridad del hotel, la empresa Hol Box Paraíso S.A. de C.V., obtuvo las anuencias y certificaciones de protección civil del Municipio de Lázaro Cárdenas de acuerdo como se muestra en la Tabla 4. ANEXO 7.

Tabla 4. Anuencias de Protección Civil.

Nombre comercial	Identificación	Factura	Actividad
Hotel Casa Sandra	4143-18-02-01 4143-18-02-03	CJF 526	Anuencia y Certificación de Protección Civil
Restaurante Bar	4143-18-02-01 4143-18-02-03	CJF 525	Anuencia y Certificación de Protección Civil
Blue Bar Botanas	4143-18-02-01 4143-18-02-03	CJF 524	Anuencia y Certificación de Protección Civil

Con fecha 9 de enero de 2007, la empresa Holbox Paraíso S.A. DE C.V. a través del oficio 04/SGA/0017/07 emitido por la delegación de la SEMARNAT en el estado de Quintana Roo, autoriza la construcción de dos albercas, la primera con una superficie de 71.39 m² y un deck de madera de 3 m de ancho; la segunda alberca con una superficie de 51.83 m² y un deck de madera. Solo una de estas albercas fue construida (71.39 m²).

Debido a que el Proyecto (Holbox Paraíso) Hotel Casa Sandra, fue construido de manera diferente a lo autorizado en el oficio DFQR/0013/2000 de fecha 17 de enero de 2000, la Procuraduría de Protección al Ambiente emite el la Resolución No. 0914/2019 en Materia de Impacto Ambiental donde se requiere presentar la Manifestación de Impacto Ambiental para la Operación del Hotel Casa Sandra (ANEXO 1) misma que se presenta a través de este instrumento.

Adicionalmente, la empresa requiere efectuar trabajos de remodelación de habitaciones, así como la ampliación del proyecto cuyos alcances se presentan en los apartados siguientes.

Es de interés de la promovente Hol box Paraíso S.A. DE C.V., someter a esa Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) la autorización en materia de impacto ambiental de la infraestructura en operación y ampliación de las instalaciones. De esta forma, se describen las obras y actividades que actualmente se encuentran en operación y de aquellas obras y actividades nuevas para las cuales se incluye la descripción de las etapas de preparación del sitio, construcción y operación.

2.1.1 Naturaleza del proyecto.

El proyecto considera la solicitud de autorización de actividades de ampliación de la infraestructura existente que incluyen: la sustitución y/o conjunción de palapas por otras mas funcionales, ampliación del edificio principal para contar con mejores instalaciones para atención al cliente, construcción de dos edificios o palapas de nuevas habitaciones, conjuntar remodelación de interiores de cuartos, sustitución de la alberca actual por otra, incorporación de ecotecnias como planta de tratamiento de aguas grises, celdas solares además de actualizar la autorización de impacto ambiental de las obras en operación.

2.1.2 Descripción del proyecto.

El Hotel Casa Sandra es un Hotel Boutique construido en la zona turística de la isla de Holbox, se trata de un desarrollo de baja densidad que fue construido por la promovente durante los 12 meses otorgados para la etapa de construcción del proyecto. Durante esta etapa se construyeron 8 palapas de habitaciones de las 16 autorizadas, así como una zona de servicios y administración y una alberca con una palapa y asador, sanitarios para uso de los huéspedes, así como el cuarto de máquinas correspondiente.

El Hotel cuenta con jardines con vegetación de ornato, así como senderos que conducen a cada una de las palapas de habitaciones y alberca. La arquitectura de las palapas actuales, están integradas a la comunidad de la Isla de Holbox ya que su construcción se realizó al estilo de la zona, con techos tipo palapa, paredes blancas rústicas y troncos de madera integrados al diseño. El Hotel Casa Sandra, cuenta con una clientela particular ya que el hotel ofrece amenidades como comida gourmet, servicios de bar, entre otros. Es también un sitio de reunión de artistas de diferentes ramas como cantantes internacionales, pintores, escultores, etc.

Las instalaciones están adaptadas para contar con una recepción, oficina administrativa, zona de mantenimiento, lavandería, así como una zona destinada para el acopio temporal de residuos sólidos. Las aguas residuales son captadas en una fosa séptica, esta instalación está conectada al sistema de alcantarillado de la Isla de Holbox al cual se incorporan. Cada una de las palapas cuenta con un calentador de agua a base de gas LP y aires acondicionados individuales para cada uno de los cuartos.

El Hotel Casa Sandra, es un desarrollo ubicado en un ecosistema costero que de acuerdo con la Clasificación Mexicana de Actividades y Productos (CMAP), ofrece sus servicios en la modalidad “Hoteles con servicios integrados”, clave 932011. Esta clasificación incluye los servicios correspondientes a brindar servicios que incluyen alojamiento y servicios en general a huéspedes y viajeros mediante compensación económica, considerada dentro del sector turístico, además de ofrecer diversos servicios asociados al hospedaje como son alimentos y bebidas y entretenimiento. De esta forma, la empresa cuenta con Licencia de Funcionamiento número 732 que considera la actividad o giro Hotel.

En la Fig. 1, se muestran aspectos de las instalaciones actuales del Hotel Casa Sandra.





Fig. 1. Aspectos de las distintas zonas que conforman el hotel Casa Sandra, arriba Edificio Principal o Casa Grande, Palapas que integran el proyecto. Abajo zona de servicios y alberca.

2.1.3 Selección del sitio.

Las obras y actividades del Hotel Casa Sandra se encuentran operando por lo que el sitio de desarrollo ya está definido. Para las obras nuevas, se realizó un diseño arquitectónico el cual permite una mejor distribución de los edificios tomando en cuenta aquellas áreas del predio donde no se tiene un uso o se encuentra ya modificado por las obras existentes. Estos sitios son susceptibles de aprovechamiento de acuerdo con el Plan de Manejo de la Reserva de Yum Balam, subzona de asentamiento humanos denominada en el Plan de manejo del área de protección de flora y fauna Yum Balam.

La ampliación del proyecto se llevará a cabo en zonas afectadas del predio y en aquellas donde las estructuras existentes actualmente, no cumplen con las necesidades del proyecto y/o por su deterioro, por lo que serán sustituidas por otras. La descripción de estas obras se muestra en el Capítulo 2.2.

2.1.4 Ubicación y dimensiones del proyecto

El proyecto se ubica en la zona urbana del poblado de Holbox en la Av. Plutarco Elías Calles S/N, Hotel Casa Sandra, Isla Holbox, Municipio de Lázaro Cárdenas, Estado de Quintana Roo, C. P. 77310 (**Figura 2**). El predio donde se encuentra el Hotel Casa Sandra se ubica en la subzona de asentamiento humanos, zona denominada en el Plan de manejo del área de protección de flora y fauna Yum Balam (PMAFyFYB). (Ver Fig. 2 y 3)

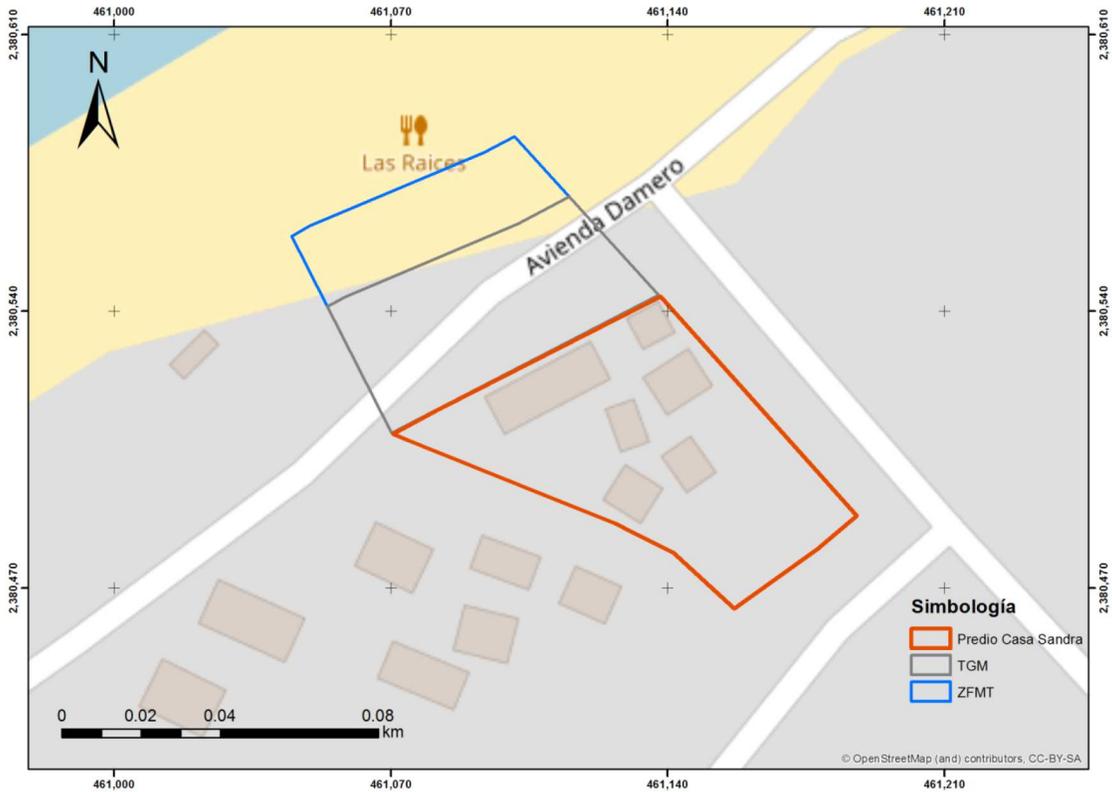


Fig. 2. Ubicación del proyecto Casa Sandra en la zona de asentamiento humanos.

La propiedad colinda con terrenos ganados al mar y con la zona federal marítimo terrestre donde la vegetación típica de matorral costero se encuentra muy afectada en particular por los efectos de las marejadas provenientes del Mar Caribe con el cual colinda. Al estar en la zona denominada Zona Hotelera de Holbox, el predio se encuentra ubicado entre dos hoteles con infraestructura similar a la del Hotel Casa Sandra

En la **Tabla 5** se presentan las coordenadas UTM WGS84 del polígono del predio donde se ubica el Hotel Casa Sandra, así como de la zona federal marítimo terrestre y terrenos ganados al mar.

Tabla 5. Coordenadas UTM del polígono

POLÍGONO	VERTICE	X	Y
Predio del Hotel Casa Sandra	1	461,187.84	2,380,488.26
	2	461,177.91	2,380,479.90
	3	461,169.65	2,380,473.97
	4	461,156.93	2,380,464.82
	5	461,141.47	2,380,478.94
	6	461,126.65	2,380,486.41
	7	461,110.85	2,380,492.70
	8	461,074.45	2,380,507.39
	9	461,070.63	2,380,508.94
	10	461,081.31	2,380,514.76
	11	461,138.18	2,380,543.82
	12	461,187.84	2,380,488.26

POLÍGONO	VERTICE	X	Y
Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT)	1	461,101.306	2,380,584.29
	2	461,115.167	2,380,568.98
	3	461,102.117	2,380,562.14
	4	461,058.42	2,380,543.69
	5	461,053.946	2,380,541.17
	6	461,044.880	2,380,559.02
	7	461,049.567	2,380,561.67
	8	461,093.572	2,380,580.24
	9	461,101.306	2,380,584.29
Terrenos Ganados al Mar (TGM)	1	461,115.167	2,380,568.98
	2	461,137.659	2,380,544.12
	3	461,070.197	2,380,509.18
	4	461,053.946	2,380,541.17
	5	461,058.42	2,380,543.69
	6	461,102.117	2,380,562.14
	7	461,115.167	2,380,568.98

En la Fig. 3, se muestra la ubicación del Hotel Casa Sandra en la zona urbana de Isla de Holbox y en la Península de Yucatán.

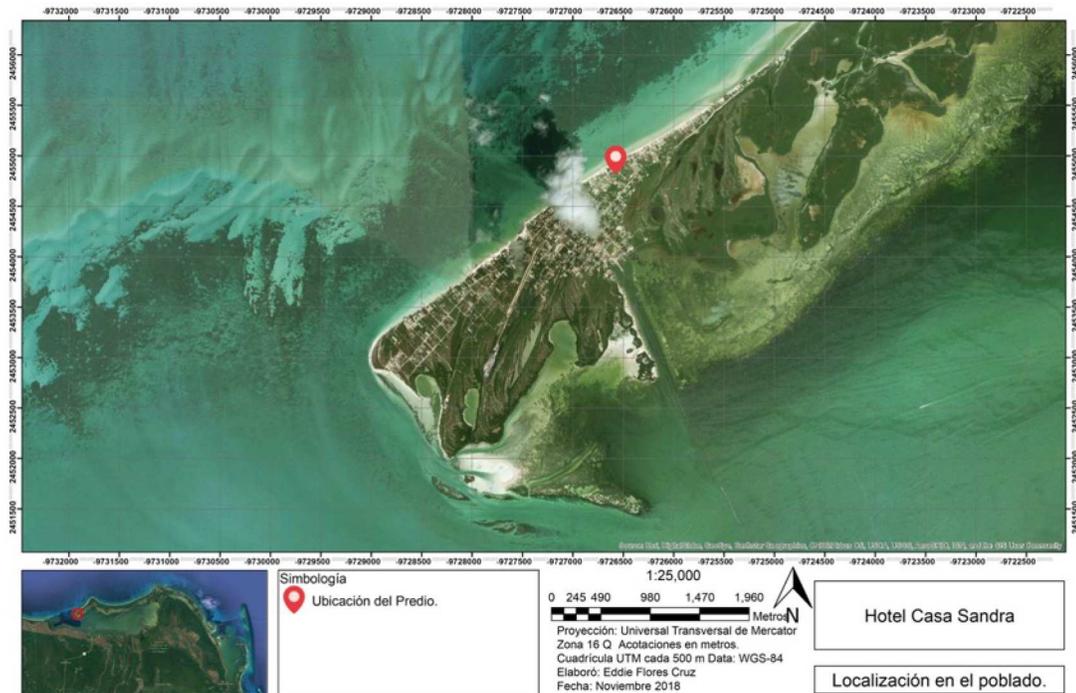


Fig. 3. Ubicación del predio en la Península de Yucatán y en la Reserva de Yum Balam.

De la misma forma se muestra la ubicación de los vértices del predio del hotel Casa Sandra (Fig. 4).



Fig. 4. Ubicación del predio donde se ubica el Hotel Casa Sandra en la Zona Hotelera de la Isla de Holbox.

La superficie de desplante actual del proyecto es de 1,121.6 m² construidos. Esta superficie de desplante abarca el 26.53 % de la superficie total del predio, el cual tiene una superficie de 4226.28 m².

2.1.5 Inversión requerida

Operación

La inversión realizada por la promovente para la adquisición del predio, así como para la construcción, del “Hotel Casa Sandra” se estima de **\$10,000,000.00 millones de pesos**. En este monto, no se contabilizan los gastos realizados a partir del inicio de la operación y mantenimiento del Hotel.

Ampliación y remodelación.

Para las actividades de ampliación del “Hotel Casa Sandra” se considera una inversión de **\$40,000,000.00 millones de pesos**. Este monto será aplicado a las obras de ampliación del hotel Casa Sandra, así como a las obras de remodelación de los edificios que se conservarán.

2.1.6 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

El sitio donde se ubica el “**Hotel Casa Sandra**”, es en la zona urbana de la Isla de Holbox, donde se encuentra diversos hoteles, así como propiedades privadas y casas habitación. A ambos lados de la propiedad se encuentran Hoteles de baja densidad como el Hotel Casa Sandra, que cuentan con acceso directo a la zona federal marítimo terrestre y mar. Esta zona cuenta con servicios de electricidad, agua y drenaje que atienden a una población de aproximadamente 2,500 habitantes. Los servicios con que se cuenta en esta zona corresponden a:

- **Servicio de telefonía fija y móvil**

El “**Hotel Casa Sandra**” cuenta con telefonía móvil a través de antenas repetidoras de la señal Wi Fi, servicio que se proporciona en toda la isla.

- **Energía eléctrica**

El hotel cuenta con el servicio de energía eléctrica que proporciona la Comisión Federal de Electricidad a toda la Isla.

- **Agua**

Durante la operación, del Hotel Casa Sandra, el agua es suministrada a través de la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del estado de Quintana Roo, que tiene la capacidad instalada para proporcionar el servicio a la zona hotelera del Holbox, así como al resto de la zona urbana de la Isla.

- **Residuos sólidos**

Con respecto al servicio de colecta de los residuos sólidos, el Hotel realiza la separación de sus residuos en reciclables, orgánicos y basura en general. La empresa Hol box Paraíso S.A. DE C.V., realiza la separación de los residuos valorizables como son el PET, vidrio y cartón y se encuentra a la espera de la presencia de alguna empresa dedicada al reciclaje que retire estos residuos.

Los residuos que no son el susceptibles de ser reciclados son enviado al sitio de disposición final que es administrado por la alcaldía de Holbox, quien proporciona el servicio de recolección de basura.

- **Gas LP**

Este combustible, es usado en las parrillas de la cocina del hotel, así como por los calentadores de agua que proporcionan agua caliente a cada uno de los cuartos. El Gas LP, es proporcionado por la empresas provenientes de Kantunilkin. No se hace uso de otro combustible en la operación del hotel.

En la operación del Hotel, no se requiere implementar ninguna obra de urbanización adicional a la existente.

En las nuevas instalaciones se considera el uso de ecotecnias para la reducción del uso de agua potable, del uso de energía eléctrica y de gas LP, reduciendo a la vez las emisiones a la atmósfera mismos que se describen a continuación.

- a) **Sistema de generación de energía eléctrica mediante celdas solares.** El sistema de energía renovable se considera como una fuente de generación de energía adicional a la que actualmente proporciona la Comisión Federal de Electricidad (CFE). Este sistema será usado regularmente y será una reserva en el momento de carencia del suministro de la energía. Se contará con paneles solares de 1 x 25 m en la azotea de cada edificio.
- b) **Sistema de tratamiento de aguas grises.** Se considera la instalación de un sistema de recolección de aguas provenientes de las regaderas y lavabos. Las aguas resultantes de este tratamiento serán reutilizadas en los sanitarios del hotel, lavandería y riego del jardín.
- c) **Sistema de ablandamiento del agua.** Se instalará una pequeña planta de ósmosis inversa cuya fuente de suministro será el agua proporcionada en la red municipal. Se considera el uso de esta planta para mejorar la calidad de los blancos y para su uso en las labores generales del hotel.
- d) **Sistema de captación de agua de lluvia.** El agua de lluvia será captada almacenada en una cisterna diseñada para la captación de aguas pluviales que se ubicará debajo de uno de los edificios nuevos.

2.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

La distribución interna de las áreas y edificios con que cuenta el Hotel Casa Sandra, se muestra en la figura 5.

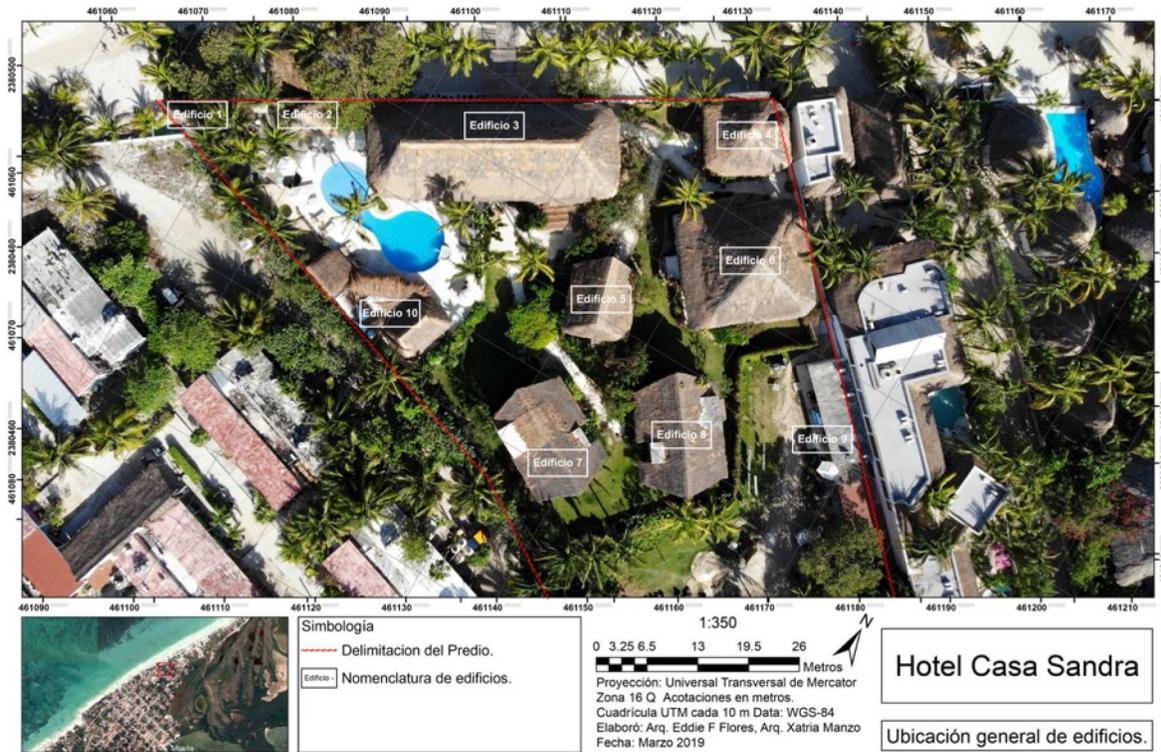


Fig. 5. Ubicación de cada uno de los edificios que conforman el Hotel Casa Sandra.

La superficie de desplante actual del proyecto, de acuerdo con el levantamiento realizado es de 1,121.6 m² construidos. Esta superficie de desplante abarca el 26.53 % de la superficie total del predio, el cual tiene una superficie de 4226.28 m². El número de habitaciones e instalaciones con que cuenta actualmente el proyecto se muestran en la **Tabla 6**.

Tabla 6. Conceptos y obras existentes.

Instalación	Estructura	Superficie m ²	Cuartos
Edificio 1	Habitación Baño	24	1
Edificio 2	Habitación Baño	20	1
Edificio 3 Principal	Oficina Lobby Comedor Cocina Baño Terraza, escaleras	214	
	Primer Nivel		
Segundo Nivel	Habitaciones Baños		5
Edificio 4	Terraza, escaleras Habitación Baño	56	1
	Segundo Nivel		Habitación Baño
Edificio 5	Baño Sala	54	1
	Primer nivel		
Segundo Nivel	Baño		1

	Sala		
Edificio 6	Terraza, escaleras	182	3
Primer Nivel	Habitaciones Baños		
Segundo Nivel	Habitaciones Baño Sala		1
Edificio 7	Terraza, escaleras	87	1
Primer Nivel	Habitaciones Baños Sala		
Segundo Nivel	Habitación Baño Sala		1
Edificio 8	Terraza, escaleras	87	1
Primer Nivel	Habitación Sala Baño		
Segundo Nivel	Habitación Sala Baño		1
Edificio 9	Lavandería Almacén Administración	78	
Alberca		79	
Andadores de concreto		145.6	
Fosa séptica concreto		16	
10 Palapa Bar y Cuarto de máquinas		79	
TOTAL		1121.6	19

2.2.1 Dimensiones del proyecto: operación y ampliación

Operación

El Hotel Casa Sandra ofrece servicios de hospedaje como hotel tipo Boutique, atiende a personas de todo el mundo y en particular a las relacionadas con las bellas artes. Es un Hotel donde sus huéspedes son por lo general adultos, sin embargo, acepta niños. Sus habitaciones se encuentran distribuidas en edificios tipo palapa, cada uno de los cuartos pueden albergar dos o hasta 3 personas de acuerdo con el tipo de cuarto que se ofrezca.

Se cuenta con habitaciones sencillas con una zona de dormitorio, vestidor y baño completo, cuartos tipo junior suite con zona de dormitorio, una pequeña sala y baño completo. Un último tipo de habitación lo constituye una habitación que ocupa una palapa de dos niveles con dos recamaras, sala y un pequeño comedor, además de un baño completo. Las habitaciones cuentan con una zona de terraza con sillas y/o hamacas.

En las figuras 6 y 7 se muestran las instalaciones del hotel, en la Fig. 7 se aprecian dos zonas de servicio que serán demolidos para dar paso a los nuevos.



Fig. 6. Zonas exteriores de los edificios, así como pasillos y jardín existente.

El desplante actual del hotel permite a los huéspedes moverse entre los edificios a través de pasillos rodeados por plantas con flores. Una zona de alberca con asoleaderos se ubica en una de las áreas conectadas por los pasillos, en dicha área se ubica una palapa con asador y mesas con sillas, además de sanitarios donde se sirven alimentos preparados en la cocina del hotel. La superficie de cada una de las instalaciones con que cuenta el Hotel Casa Sandra se enlista en las **Tablas 6 y 7**.



Fig. 7. Alberca y zona de servicios actuales que serán demolidos.

Ampliación.

El proyecto de ampliación del Hotel Casa Sandra, tendrá tres actuaciones para lograr un hotel con tecnología actual a la vez que se integra al entorno de Holbox. El proceso constructivo se realizará en tres fases:

- 1) Ampliación de edificios ya existentes, así como la remodelación de los interiores que consisten en cambio de pisos, renovación de baños en pisos, regaderas, etc., así como la instalación de mejores tecnologías ahorradoras de agua y energía.
- 2) Demolición de tres edificios de habitaciones, zona de servicios, así como las instalaciones de la alberca con excepción del cuarto de máquinas.
- 3) Construcción. Ampliación del edificio principal para la conformación del restaurante, cocina y habitaciones. Así como la construcción de tres edificios, alberca y asoleadero. En este rubro se considera la construcción de cisternas y planta de tratamiento de aguas grises, planta de osmosis inversa y cámara de residuos, zona de lavado y planchado además de los caminos.

La áreas exteriores se integrarán a las construcciones a través de un jardinado dirigido, de manera que cada uno de los edificios estará rodeado por vegetación de la región y de ornato, que a través de los caminos se integren zonas de exposición de esculturas y de trabajo para otros artistas. De esta forma cada zona tendrá una ambientación particular, lo que distinguirá al Hotel Casa Sandra de los ya existentes en esta zona.

En la Fig. 8 se muestran los edificios y áreas que serán demolidas para dar paso a mejores instalaciones, así también se muestran las áreas donde el edificio principal (B) y el edificio C serán ampliados.



Fig. 8. Aspecto actual del Hotel Casa Sandra, en color azul se muestran los edificios que serán demolidos y en color verde las zonas que serán ampliadas.

En la Fig. 9, se muestra la ubicación de las nuevas instalaciones dentro del predio donde se aprecia la conformación del nuevo proyecto para el que se solicita su autorización.



Fig. 9. Disposición de los edificios propuesta para las actividades de ampliación.

La superficie de desplante que tendrá el proyecto en planta baja es de 1,857.43 m² la cual integra todos los elementos constructivos. La superficie que permanecerá como jardín asciende a 2,368.85 m², lo que permitirá contar con áreas naturales con vegetación entre las instalaciones. Anexo a este estudio, se presentan los planos elaborados para el proyecto en los cuales se muestran cada una de las zonas que componen el proyecto. Así también se incluye el plano de conjunto, planos de planta baja y planta alta, instalaciones sanitarias e instalaciones hidráulicas. (Anexo 8)

En la tabla 7, se presenta el concentrado de superficies de construcción del proyecto de acuerdo con la Fig. 9, que integra todos los elementos del proyecto.

Tabla 7. Superficie de áreas de las obras e instalaciones que integran el proyecto.

Cuadro de Áreas			
EDIFICIO	NIVEL	M ²	M ² TOTALES
A	PB	297.20	594.40
	PA	297.20	
B	PB	535.96	1071.88
	PA	535.93	
C	PB	144.99	289.98
	PA	144.99	
D	PB	122.19	244.45
	PA	122.26	
E	PB	398.42	796.83
	PA	398.42	
F	PB	253.22	506.53
	PA	253.30	
G	PB	52.72	105.45
	PA	52.72	
H	PB	52.72	105.45
	PA	52.72	
ALBERCA	PB	232.97	232.97
ESPEJO AGUA	PB	155.24	155.24
Caminos	PB	459.29	459.29
Escaleras	PB	86.00	86.00
Metros Cuadrados Planta Baja			1857.43
Metros Cuadrados Planta Alta			1857.55
Metros Cuadrados de Construcción Totales			3714.98
SUPERFICIES			M ²
Superficie de desplante			1857.43
Zona jardinada			2368.85
Superficie total del predio			4226.28

De acuerdo al Resumen del Programa de Manejo del Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam subzona de asentamientos humanos de la Isla Holbox, se realizó el cálculo de acuerdo con las especificaciones incluidas en dicho Plan. De esta forma se obtuvieron los valores de cada uno de los índices, tal y como se muestra en la Tabla 8.

Tabla 8. Valores del IMOS e IUS aplicables al proyecto

Concepto	Valores máximos del índice	Superficie máxima autorizada m ²	Valores para el proyecto
Índice máximo de ocupación del suelo	0.60	2535.76	1857.43 m ²
Índice de utilización del suelo	1.80	-	1.46

De acuerdo con la Tabla 8, la superficie del predio de 4,226.28 m² y la superficie de desplante del proyecto en planta baja (1,857.43 m²) la superficie máxima de desplante en planta baja es de 2,535.76 m², por lo que el proyecto se encuentra por debajo del IMOS. Por lo que se refiere al índice de utilización del suelo el valor obtenido para el proyecto es de 1.46, por lo que el proyecto se encuentra igualmente por debajo de los índices señalados en esta regla.

Por lo que se refiere al número de habitaciones que integrarán el Hotel Casa Sandra, en la autorización de impacto ambiental DFQR/0013/2000 de fecha 17 de enero de 2000, se autorizó la construcción de 36 habitaciones, por lo que este proyecto considera la construcción de las 36 habitaciones consideradas desde la presentación del proyecto en el año 2000. En la Tabla 9, se muestra la relación de edificios y la cantidad de cuartos considerados en cada uno.

Tabla 9. Relación de edificios que integrarán el proyecto de ampliación del Hotel Casa Sandra, considerando el número de cuartos y las acciones que se realizarán en cada uno.

EDIFICIO	NIVEL	No. Cuartos	Descripción
A	PB	-	Restaurante, cocina, bodegas, camara de basura, zonas de estar, bar, sanitarios, camara de basura.
	PA	7	
B	ALBERCA		
C	PB	3	Habitaciones con baño completo. Area de lavado y planchado, bodega
	PA	2	
D	PB	2	Habitaciones con sala de estar, baño completo
	PA	2	
E	PB	1	Suites con cocineta, comedor y sala de estar
	PA	1	
F	PB	4	Suite con baño completo, sala de estar, terraza
	PA	4	
G	PB	1	Suite, baño completo, sala de estar
	PA	1	
H	PB	1	Suite, baño completo, sala de estar
	PA	1	
I	PB	3	Master Suites con sala de estar, baño completo y terraza
	PA	3	
Total Cuartos		36	

El número total de cuartos es de 36 distribuidos en 8 edificios tipo palapa, se considera que con este tipo de cuartos, se cubre con las necesidades del hotel para proporcionar alojamiento a diversos tipos de huéspedes desde personas solas hasta familias.

2.2.2 Cronograma de actividades de las obras de ampliación, remodelación y construcción de edificios.

El tiempo requerido para llevar a cabo cada una de las etapas del proyecto es de 18 meses divididos en tres etapas de avance.

Las actividades que se realizarán para la ampliación y remodelación del Hotel Casa Sandra se encuentran en las tablas 10, 11 y 12 donde se mencionan cada uno de los conceptos que se realizarán. El tiempo para la operación de la infraestructura que será construida se estima en 40 años.

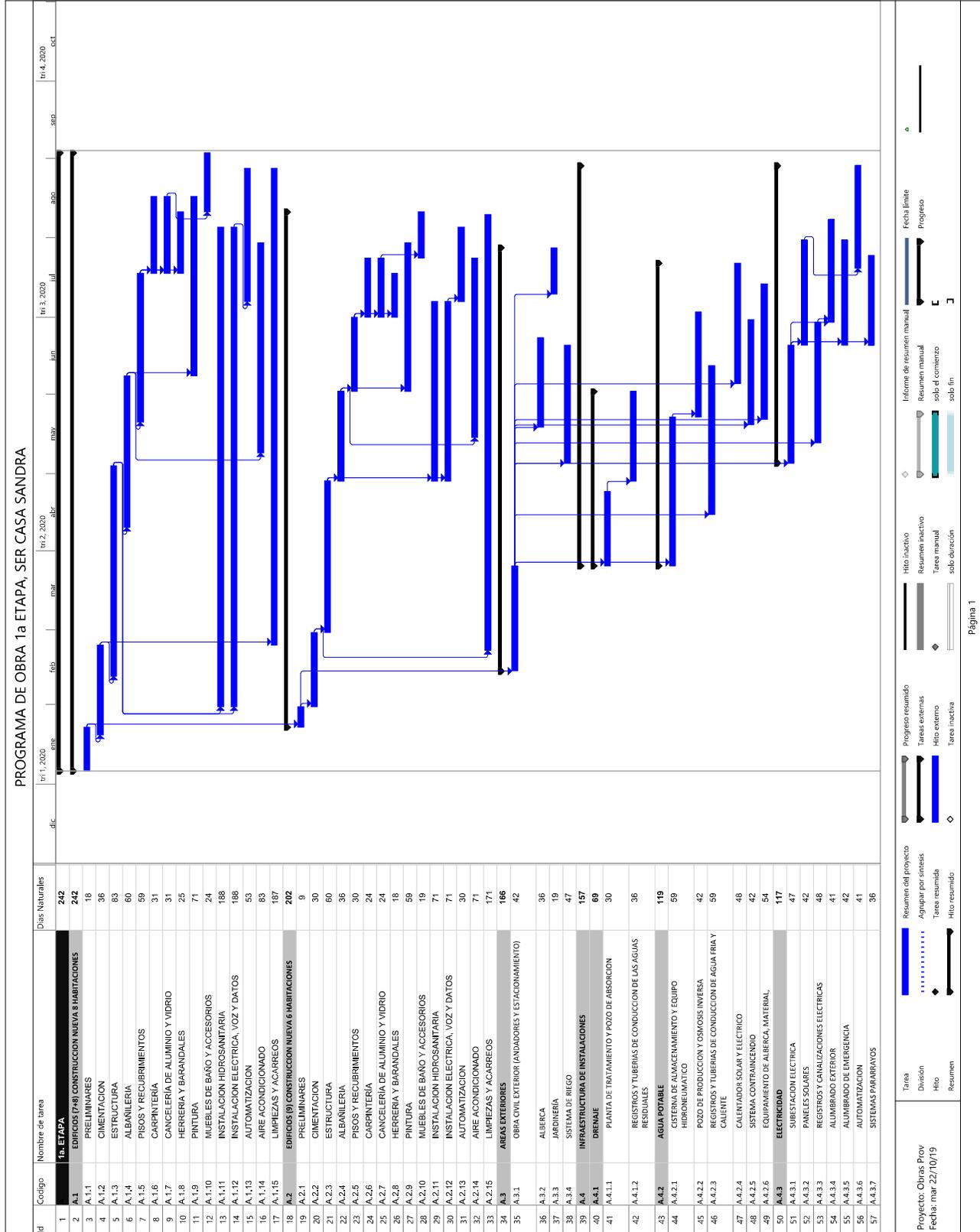


Tabla 10. Cronograma de actividades de la primera etapa del desarrollo de las obras.

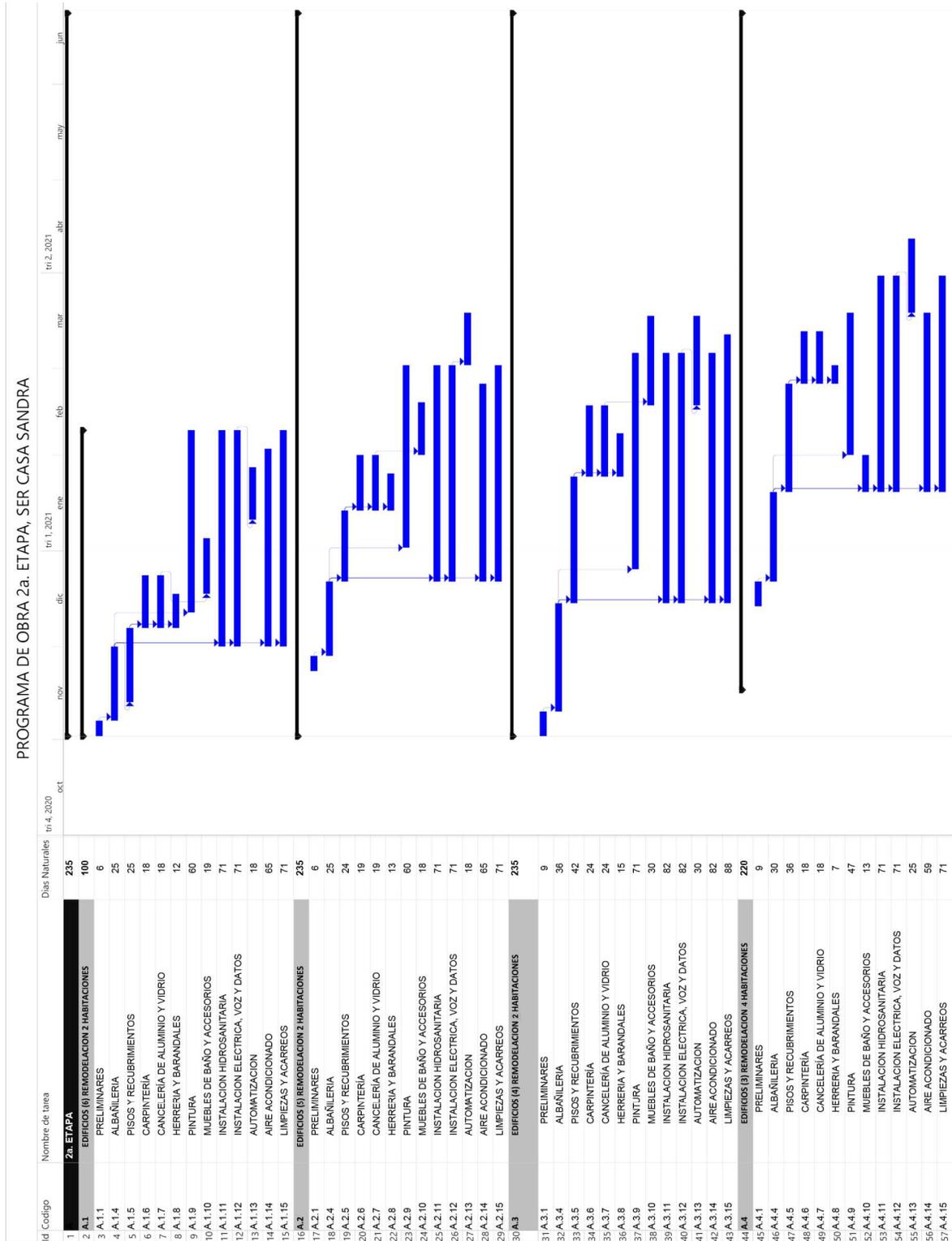


Tabla 11. Cronograma de actividades de la segunda etapa de construcción del proyecto.

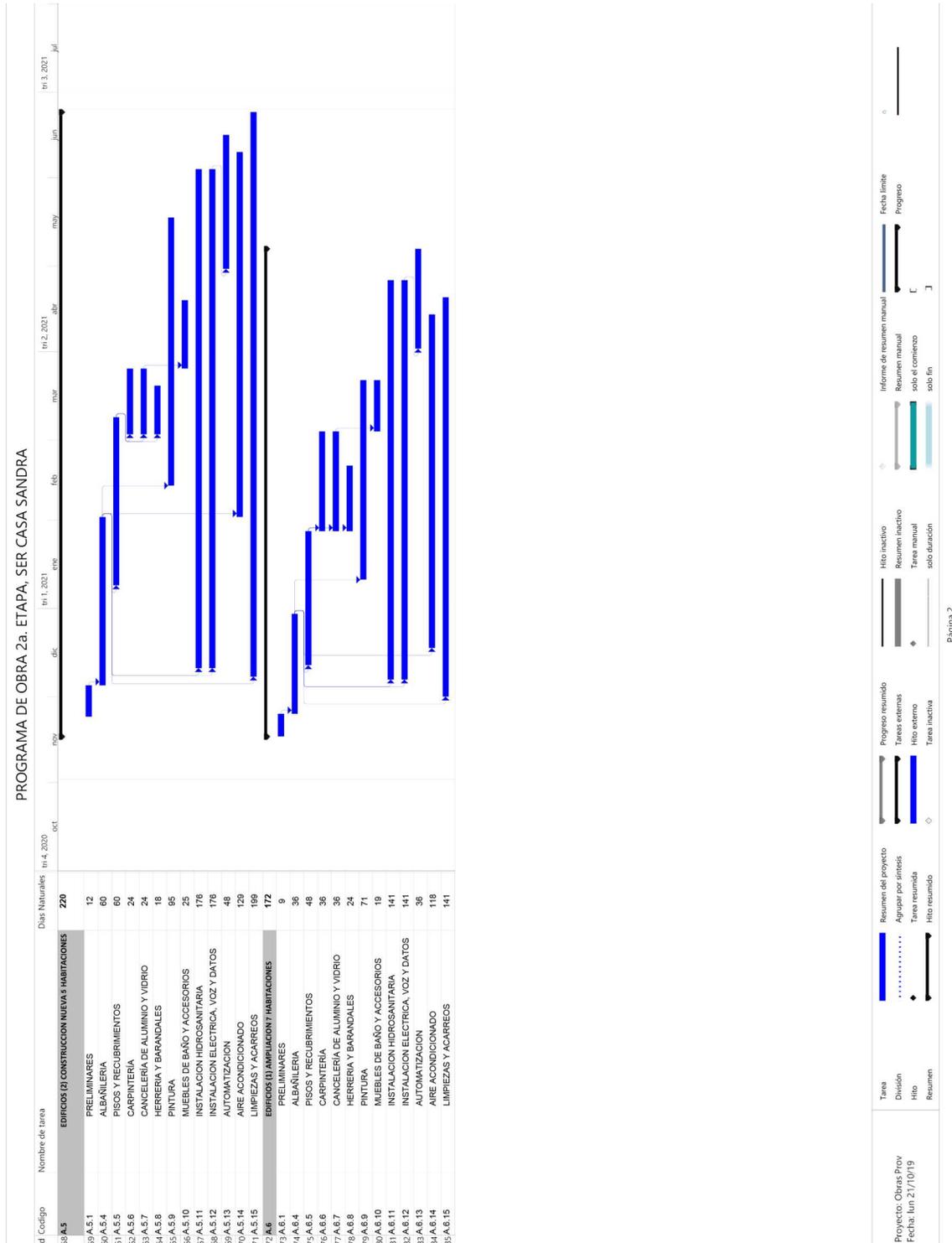


Tabla 12. Tercera etapa de construcción del proyecto

2.2.3 **Etapas de Preparación del sitio.**

Como primera actividad se considera verificar los trazos del proyecto para determinar las zonas que serán objeto del rescate de la vegetación que sea susceptible a ser rescatada por sus características de crecimiento.

En esta fase no se considera el desmonte debido a que el proyecto se realizará sobre superficies ya alteradas. Las plantas rescatadas serán trasplantadas en bolsas con tierra y se conservarán en un sitio del predio donde serán mantenidas para usarse en las obras de jardinado del proyecto. Al mismo tiempo que el rescate de vegetación, se ahuyentará la fauna del predio que se pudiera encontrar en el sitio y se rescatará a los ejemplares que se encuentren en las áreas de vegetación y en los edificios que serán removidos.

En esta etapa se considera el movimiento de tierras para la conformación de terrazas de construcción, excavaciones para la cimentación, así como del movimiento de palmeras que se encuentren en los sitios de desplante de los edificios.

Para los servicios provisionales necesarios, se hará uso de las instalaciones ya existentes para uso de agua, conexión a la energía eléctrica etc.

2.2.4 **Etapas de construcción.**

Como parte de las actividades de construcción del proyecto, se requiere la contratación de personal y de uso de maquinaria, se contará con la siguiente infraestructura provisional:

Bodega para material y herramientas de construcción, la cual será construida de madera y lámina de cartón, con unas dimensiones de 4 x 4 m con una superficie de 16 m². Esta bodega servirá para resguardar de la intemperie aquellos elementos susceptibles de daño por la acción de la lluvia o el sol como el cemento. La bodega se asentará sobre piso de terreno compactado y en caso de almacenar temporalmente diesel para la máquina, se contraá solo con un bidón de 40 l ya que se prevé que su actuación sera de uno hasta dos días de trabajo. Se colocara una zona de contención para prevenir derrames con fondo impermeable. El techo de estas instalaciones será de lámina galvanizada.

- Módulos de baños portátiles (a razón de uno por cada 20 trabajadores). Estas instalaciones se colocarán en la parte posterior del Hotel.

El personal que laborará en las obras será preferentemente habitantes de la Isla de Holbox. Personal especializado que se requiera desplazarse a la isla, habitará en hoteles del centro de la Isla, por este motivo, no será necesaria la instalación de un campamento de obra.

Otras instalaciones provisionales como comedor, depósitos temporales de residuos sólidos, así como de acopio temporal de diésel, serán ubicados en las instalaciones actuales del hotel, las cuales se acondicionarán de acuerdo con las necesidades de espacio.

La construcción del proyecto se dividirá en dos etapas.

Etapa 1. Considera la demolición de las palapas identificadas en la Fig. 8. El escombros procedente de la demolición de las palapas será usado en el relleno de la área de cimentación de los edificios.

Construcción de los edificios C, F, I y estructuras de apoyo como cisternas, cámara para basura, planta de tratamiento de aguas grises.

Etapa 2. Obras de ampliación del edificio principal y remodelación del resto de las palapas. El escombros procedente de la demolición de las palapas 1 y 2 será usado en el relleno en área de cimentación de la ampliación del edificio principal, así como en la zona de alberca donde sea necesario.

El proceso constructivo del proyecto Hotel Casa Sandra, consiste en la cimentación, estructura, albañilería, pisos y recubrimientos, acabados, carpintería, cancelería.

En cada una de las etapas de construcción, se procederá a los trabajos de albañilería consistente de cerramientos exteriores, distribución interior, terrazas, así como las acciones de remodelación de las habitaciones y construcción de la alberca y asoleadero.

Posteriormente se procederá a los trabajos de carpintería interior y exterior, a la herrería, ventanería y pintura, así como la colocación de las instalaciones de drenaje sanitario y pluvial, fontanería, electricidad, climatización, protección contra incendios, y gas.

Se equipará la cocina, bar y restaurante y se colocará el mobiliario y decoración. Como parte integral de esta zona, se procederá a las actividades de jardinería del proyecto.

Todos los materiales destinados a la construcción, se almacenarán en un sitio determinado de la obra y se mantendrán cubiertos por lonas para evitar su dispersión.

Servicios

Se hará uso de las líneas de servicios ya existentes, en caso de ser necesario se integrarán nuevas líneas con materiales de uso común.

Energía eléctrica. El hotel contará con servicios subterráneos de energía eléctrica para las redes de baja y mediana tensión de acuerdo a la normativa vigente de la Comisión Federal de Electricidad.

Agua potable

Los edificios tendrán en su techo captadores de agua de lluvia la que será conducida hacia una cisterna. El agua captada será objeto del proceso por osmosis inversa y distribuida a los edificios a través de una red subterránea. Con el objetivo de contar con agua de mejor calidad en todas las

zonas del hotel, se contará con tinacos en el techo de los edificios los cuales serán alimentados por el agua tratada por la planta de osmosis inversa.

Esta planta será usada para el tratamiento del agua de lluvia, así como del agua proveniente del servicio de agua potable que proporciona CONAGUA. Toda la tubería que se utilice para la conducción del agua será de PVC.

Drenaje

El drenaje sanitario se instalará con tubería de PVC sanitario de un diámetro mínimo de 30 cm. Las descargas de los edificios se construirán con tubería de PVC sanitario, el diámetro mínimo será de 20 cm y se conectarán a la red de recolección de la tubería, empleando codos de 45 grados y silleta de PVC.

Las excavaciones y rellenos de las cepas para la instalación de las tuberías se realizarán de la misma manera que para la red de agua potable.

La red hidrosanitaria estará basada en la red existente, que en el caso de ser de cobre será renovada por la de PVC con lo que se evitarán rupturas y taponaduras de esta.

Equipo

El equipo que será empleado para la construcción del proyecto considera el estrictamente necesario para la demolición de palapas y alberca, así como para para las excavaciones que se realizarán. El equipo considerado se enlista en la tabla 13.

Tabla 13. Relación de equipo que será usado en las actividades de construcción del proyecto.

MAQUINARIA Y EQUIPO	No.
Mini cargador	1
Retroexcavadora	1
Camión de volteo de 3 m ³	1
Compactador manual tipo bailarina	1
Revolvedora de un saco	1
Vibrador de concreto	1
Plantas de soldadura: eléctrica y autógena	1
Cortador de varilla	1

Por tratarse de un desarrollo turístico, se prevé que las únicas obras y actividades relacionadas con la operación del proyecto Hotel Casa Sandra serán aquellas generadas por la ocupación de estas, lo cual generará residuos sólidos y líquidos y del tipo peligroso.

Además de las actividades antes mencionadas, generadas por la ocupación del Hotel, se tiene contemplada la realización de labores de mantenimiento a las instalaciones, las cuales podrán ser preventivas, predictivas o correctivas. En la alberca se llevarán actividades como desmontaje de todos los filtros verificación y limpieza, revisión de bombas y equipos, toma de lecturas y niveles de cloro, entre otras. Por lo que se refiere a las áreas verdes, el mantenimiento consistirá principalmente en limpieza, reforestación, podas y fertilización etc. En cuanto en las instalaciones el mantenimiento será dirigido principalmente a los acabados, como pintura de paredes, mantenimiento a la madera, etc.

Finalmente, se asumirá una cultura de reducción, reúso y reciclaje de los residuos, por lo que se aplicará un plan de manejo de residuos sólidos para lograr un mejor aprovechamiento de los recursos, así como la implementación de programas integrales de manejo ambiental, con la aplicación de un programa de vigilancia que verificara la aplicación de un los siguientes programas Programa de reforestación del área costera (duna costera), Programa de Educación Ambiental para empleados y el programa de manejo de residuos sólidos y líquidos.

2.2.5 Etapa de abandono del sitio

Una vez que el proyecto “Hotel Casa Sandra” sea remodelado y ampliado, el uso de nuevas tecnologías como ecotecnias, favorecerán que se mantenga operando por 40 años, siempre y cuando se realicen las actividades de mantenimiento necesarias para conservar en buen estado el inmueble. Posterior a este periodo de tiempo se evaluará su continuidad, en su caso la promovente se apegará a las consideraciones que marque esa Secretaria de Medio Ambiente.

2.2.6 Utilización de explosivos

Las obras que se pretenden realizar son consideradas como temporales y removibles, por lo que no habrá necesidad de utilizar explosivos.

2.2.7 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción, se utilizarán sanitarios portátiles arrendados a una empresa particular, misma que se encargará de la limpieza periódica de los mismos. El número de sanitarios será de uno por cada 20 trabajadores.

Los residuos orgánicos e inorgánicos que se generen en la operación del proyecto serán acopiados temporalmente en botes con bolsas biodegradables y con tapa, que serán instalados en los sitios de trabajo para uso de los trabajadores, posteriormente serán retirados. Igualmente, los residuos que pueden ser reciclados, serán acopiados en botes con tapa. Los residuos de manejo especial que se generen en el Hotel, tales como pilas y aceite comestible usado, serán acopiados en botes que eviten su derrame. Todos los residuos generados durante la operación del Hotel serán retirados por la

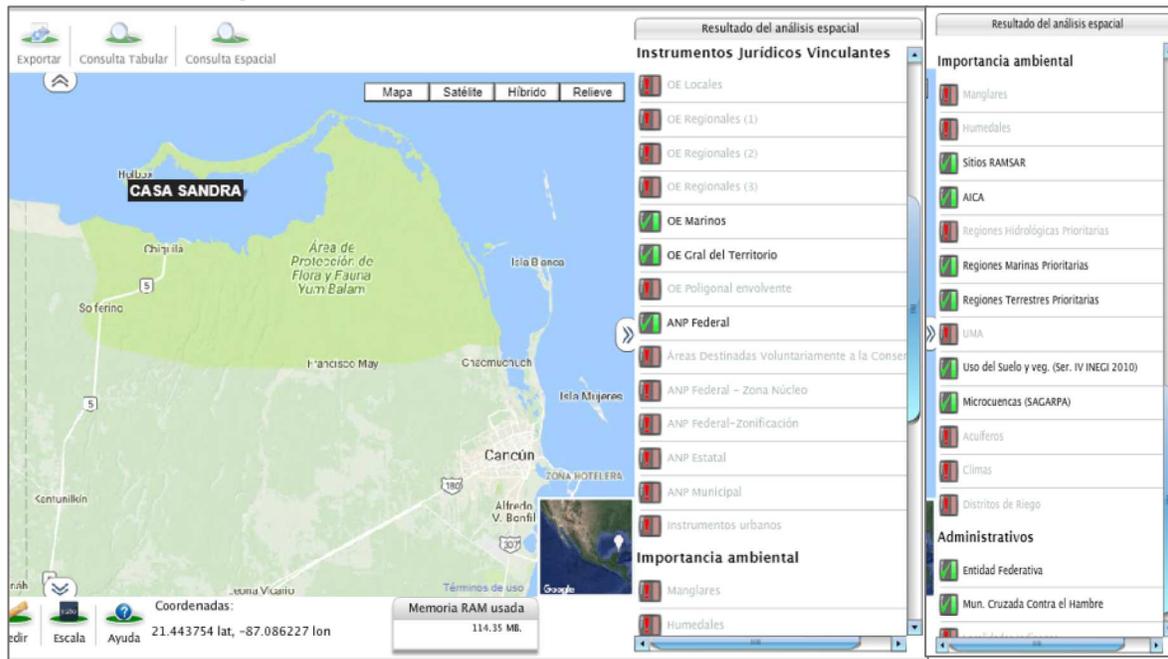
empresa ECOLSUR o la compañía que otorgue este servicio dentro de la Isla de Holbox. Finalmente, las aguas residuales que se generarán en el proyecto serán dirigidas al drenaje municipal.

3. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO

De acuerdo con el análisis realizado en el programa SIGEIA de la SEMARNAT (**Figura 1**), el predio del proyecto se encuentra regulado por los instrumentos jurídicos mismos que se citan a continuación:

- Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.
- Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam.
- Sitio Ramsar Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam.
- AICA Yum-Balam.
- Región Marina Prioritaria Dzilam-Contoy.
- Región Terrestre Prioritaria Dzilam-Ría Lagartos-Yum Balam.

Fig. 10. Análisis realizado en el programa SIGEIA de la SEMARNAT.



Además de estos instrumentos jurídicos, el proyecto se vincula con las leyes, reglamentos y normas ambientales vigentes en el país, tal como:

- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.
- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA).
- Ley General de Vida Silvestre (cuando hay especies con categoría de riesgo).
- Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.
- Ley de Aguas Nacionales.
- Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos.
- Reglamentos de la LGEEPA relacionados con el proyecto.

- Normas Oficiales Mexicanas.

A continuación, se describe el cumplimiento del proyecto respecto a cada uno de estos instrumentos jurídicos.

3.1 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLOGICO MARINO Y REGIONAL DEL GOLFO DE MEXICO Y MAR CARIBE

De acuerdo con el programa SIGEIA de la SEMARNAT, el predio del proyecto Hotel Casa Sandra, se rige por el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, ya que este se ubica en la UGA 131 denominada Marina (ANP-Federal). La **Tabla 14** muestra los datos generales de la UGA 131.

Tabla 14. Datos generales de la UGA 131.

Tipo de UGA	Marina (ANP-Federal)	Mapa
Nombre:	Área 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 Turístico:	Presente	
Puerto Comercial:	-	
Puerto Pesquero:	Presente	
Nota:	Aplicar Decreto y Programa de Manejo del ANP.	

En la **Tabla 15**, se muestran las acciones y criterios específicos correspondientes a la UGA 131 y aplicables al proyecto.

Tabla 15. Acciones y criterios específicos de la UGA 131.

ACCIONES ESPECÍFICAS							
Acción	Aplicación	Acción	Aplicación	Acción	Aplicación	Acción	Aplicación
A-001	APLICA	A-027	APLICA	A-053	APLICA	A-079	APLICA
A-002	APLICA	A-028	APLICA	A-054	APLICA	A-080	NA
A-003	APLICA	A-029	APLICA	A-055	APLICA	A-081	NA
A-004	NA	A-030	APLICA	A-056	APLICA	A-082	NA
A-005	APLICA	A-031	APLICA	A-057	APLICA	A-083	NA
A-006	APLICA	A-032	APLICA	A-058	APLICA	A-084	NA
A-007	APLICA	A-033	APLICA	A-059	APLICA	A-085	NA
A-008	APLICA	A-034	APLICA	A-060	APLICA	A-086	NA
A-009	APLICA	A-035	NA	A-061	APLICA	A-087	NA
A-010	APLICA	A-036	NA	A-062	APLICA	A-088	NA
A-011	APLICA	A-037	APLICA	A-063	APLICA	A-089	NA
A-012	APLICA	A-038	APLICA	A-064	APLICA	A-090	NA
A-013	APLICA	A-039	APLICA	A-065	APLICA	A-091	NA
A-014	APLICA	A-040	APLICA	A-066	APLICA	A-092	NA
A-015	APLICA	A-041	APLICA	A-067	APLICA	A-093	NA
A-016	APLICA	A-042	APLICA	A-068	APLICA	A-094	NA
A-017	APLICA	A-043	APLICA	A-069	APLICA	A-095	NA
A-018	APLICA	A-044	APLICA	A-070	APLICA	A-096	NA
A-019	APLICA	A-045	APLICA	A-071	APLICA	A-097	NA
A-020	APLICA	A-046	APLICA	A-072	APLICA	A-098	NA
A-021	APLICA	A-047	APLICA	A-073	NA	A-099	NA
A-022	APLICA	A-048	APLICA	A-074	APLICA	A-100	NA
A-023	APLICA	A-049	APLICA	A-075	NA		
A-024	APLICA	A-050	APLICA	A-076	NA		
A-025	APLICA	A-051	APLICA	A-077	NA		
A-026	APLICA	A-052	APLICA	A-078	APLICA		

En la **Tabla 16**, se presenta el análisis de las acciones específicas de la UGA-131 Área de Protección de Flora y Fauna Yum-Balam aplicables al predio del proyecto.

Tabla 16. Acciones específicas de la UGA 131.

Clave	Acciones Específicas	COMENTARIOS
A001	Fortalecer los mecanismos para el control de la comercialización y uso de agroquímicos y pesticidas.	En la operación del Hotel Casa Sandra se hace uso de productos fertilizantes para el cuidado de la vegetación de ornato en caso de presentarse alguna plaga, se hará uso de productos de tipo orgánico.
A002	Instrumentar mecanismos de capacitación para el manejo adecuado de agroquímicos y pesticidas.	Como parte de la operación del proyecto, se incluirá un procedimiento para el adecuado uso de agroquímicos y en su caso de insecticidas orgánicos. En caso extremo se hará uso de productos de baja toxicidad que se

Clave	Acciones Específicas	COMENTARIOS
		encuentren en el catálogo de la CICOPLAFEST mas actual.
A004	Promover acciones para el mantenimiento del flujo hidrológico a nivel de cuencas y microcuencas, para evitar el azolve y las inundaciones en las partes bajas.	El Hotel Casa Sandra, al encontrarse en el núcleo de población del Área de Protección de Flora y Fauna Yum-Balam no se incluyen acciones que provoquen cambios en el flujo hidrológico a nivel de cuenca o microcuencas de esta zona.
A006	Implementar programas para la captación de agua de lluvia y el uso de aguas grises.	Como parte de las actividades de remodelación y construcción del Hotel, se tiene considerado contar con las adecuaciones necesarias en los techos de cada edificio para la captación de agua de lluvia. Así también se considera la instalación de una planta de tratamiento de aguas grises provenientes de las regaderas y lavabos para su uso en el riego de jardines.
A007	Promover la constitución de áreas destinadas voluntariamente a la conservación o ANP en áreas aptas para la conservación o restauración de ecosistemas naturales.	El predio se ubica en la zona urbana de la Isla de Holbox, por lo que de acuerdo con las dimensiones de la propiedad y a sus características ambientales, no se considera factible realizar esta actividad.
A008	Evitar las actividades humanas en las playas de anidación de tortugas marinas, salvo aquellas que estén autorizadas en los programas de conservación.	En el área marina contigua a la zona federal marítimo terrestre donde se ubica el proyecto, no se han registrado eventos de anidación de tortugas marinas. En el caso de presentarse, se dará aviso a la SEMARNAT para que indique lo conducente. En su caso se apoyará al campamento tortuguero en la realización de sus labores de protección a los quelonios.
A009	Fortalecer la inspección y vigilancia en las zonas de anidación y reproducción de las tortugas marinas.	
A010	Fortalecer el apoyo económico de las actividades de conservación de las tortugas marinas.	
A011	Establecer e impulsar programas de restauración y recuperación de la cobertura vegetal original para revertir el avance de la frontera agropecuaria.	El predio donde se ubica el Hotel Casa Sandra, ya esta alterado, sin embargo como medida de mitigación se plantea la reforestación de la duna costera frente al hotel y que forma parte de los terrenos ganados al mar concesionados a la empresa Holbox Paraíso S.A. DE C.V.
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 empresa no realizara actividades en esta zona que afecte a la vegetación de duna costera. Sin embargo como medida de compensación se realizará la reforestación de la duna costera frente al hotel y que forma parte de los terrenos ganados al mar concesionados a la empresa Holbox Paraíso S.A. DE C.V.
A013	Establecer las medidas necesarias para evitar la introducción de especies potencialmente invasoras por actividades marítimas en los	El proyecto no contempla actividades marinas, por tanto, esta acción no le aplica.

Clave	Acciones Específicas	COMENTARIOS
	términos establecidos por los artículos 76 y 77 de la Ley de Navegación y Comercio Marítimo.	
A014	Instrumentar campañas de restauración, reforestación y recuperación de manglares y otros humedales en las zonas de mayor viabilidad ecológica.	El Hotel Casa Sandra se encuentra en la zona urbana de Isla Holbox donde no se presenta un ecosistema de manglar como tal. Sin embargo, la empresa esta en la mejor disposición de colaborar con las disposiciones gubernamentales que se emitan al respecto.
A015	Promover e impulsar la reubicación de instalaciones que se encuentran sobre las dunas arenosas en la zona costera del ASO.	El Hotel Casa Sandra se localiza fuera de la zona de duna costera. Las instalaciones con que cuenta el Hotel en la zona federal marítimo terrestre son removibles, donde no se cuenta con una duna costera conformada por lo que la empresa realizara la reforestación de esta porción de zona federal marítimo terrestre para favorecer la conformación de una duna costera como tal.
A016	Establecer corredores biológicos para conectar las ANP existentes o las áreas en buen estado de conservación dentro del ASO.	Dado que el proyecto se ubica dentro del centro de población de Isla Holbox, no existe un corredor biológico. Sin embargo, el proyecto se circunscribe a la propiedad por lo que no tendrá injerencia en las áreas conservadas de la ASO.
A017	Establecer e impulsar programas de restauración, reforestación y recuperación de zonas degradadas.	La promovente, realizará como medida de compensación, la reforestación de la duna costera con plantas de este ecosistema como Ipomea pes-caprae, Cordia sebestana, Tournefortia gnaphalodes, Coccoloba uvifera.
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 realizará todas aquellas acciones de protección y conservación que la autoridad ambiental competente determine. En el predio solo se encuentran dos ejemplares de manglar <i>Conocarpus erectus adultos</i> , mismos que serán conservados.
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.	El proyecto no contempla actividades de remediación ya que en el predio no se realizan actividades de contaminación que afecten el predio, para lo que se requiera alguna remediación.
A020	Promover el uso de tecnologías de manejo de la caña en verde para evitar las emisiones producidas en los periodos de zafra.	El proyecto no contempla el manejo de caña verde, este consiste en la construcción y operación de un hotel, por tanto, no le aplica.
A021	Fortalecer los mecanismos de control de emisiones y descargas para mejorar la calidad del aire, agua y suelos,	El proyecto Casa Sandra no utilizará calderas durante la operación, para calentar el agua, en su lugar hará uso de calentadores solares.

Clave	Acciones Específicas	COMENTARIOS
	particularmente en las zonas industriales y urbanas del ASO.	Las aguas residuales se incorporan a la red de alcantarillado de la Isla.
A022	Fomentar programas de remediación y monitoreo de zonas y aguas costeras afectadas por los hidrocarburos.	El proyecto, no contempla actividades relacionadas con los hidrocarburos.
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.	El proyecto, no contempla actividades que impliquen algún tipo de riesgo por derrame de sustancias que cause algún tipo de contaminación del suelo. Se aplicarán medidas preventivas en el uso de diésel para la maquinaria que se empleará en las actividades del proyecto.
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.	La promovente hará uso de calentadores solares para calentar el agua de las duchas, así como de celdas solares como parte de la energía eléctrica que alimentará al hotel. De esta forma se realizará una reducción en el gasto energético del hotel cuando este en operación.
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.	El Hotel Casa Sandra, realiza la separación de sus residuos de tipo peligroso. Sin embargo, el retiro de la Isla, depende de la asistencia de las empresas dedicadas al retiro de este tipo de residuos.
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.	El Hotel Casa Sandra, no es una industria, sin embargo, la promovente tiene considerado el reemplazo de equipos de aire acondicionado con que cuenta, por equipos tipo Inverter Así también se plantea la reducción de uso de energía eléctrica a través de la instalación de paneles solares. Debido a las dimensiones del hotel, no contará con calderas.
A027	Mantener al mínimo posible la superficie ocupada por las instalaciones de infraestructura en las playas para evitar su perturbación.	Las instalaciones que se ubican en la playa cuentan con la autorización respectiva para su instalación. Así también, la empresa cuenta con la concesión de Zona Federal Marítimo Terrestre con numero DGZF 123/10 .
A028	Promover las medidas necesarias para que la instalación de infraestructura de ocupación permanente sobre el primero o segundo cordón de dunas evite generar efectos negativos sobre su estructura o función eco sistémica.	El proyecto no contempla la instalación de infraestructura permanente, además en la zona no existe una sección de duna conformada por un primero o segundo cordón. Sin embargo, el proyecto realiza las actividades autorizadas en su concesión de zona federal.
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	El Hotel Casa Sandra no realiza ningún tipo de actividad que afecte el perfil de playa, ni los patrones de circulación del agua marina, sus actividades se realizan en la porción terrestre de la Isla Holbox. La empresa realizará la

Clave	Acciones Específicas	COMENTARIOS
	causados por alguna contingencia meteorológica o desastre natural.	reforestación de la duna costera con plantas de este ecosistema.
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.	En la ampliación del Hotel Casa Sandra, aún que no se encuentra directamente en la playa, su construcción no tendrá efecto negativo en el perfil costero, ni en los patrones de circulación del agua costera.
A031	Promover la preservación de las características naturales de las barras arenosas que limitan los sistemas lagunares costeros.	El proyecto no limita con barras arenosas que limitan los sistemas lagunares costeros cercanos como la Laguna Conil. Las instalaciones se encuentran en la zona urbana de la Isla Holbox.
A032	Promover el mantenimiento de las características naturales, físicas y químicas de playas y dunas costeras.	El proyecto contempla la implementación de un programa de reforestación con el objetivo de mantener las condiciones naturales, físicas y químicas de la playa.
A033	Fomentar el aprovechamiento de la energía eólica, excepto cuando su infraestructura pueda afectar corredores de especies migratorias.	El proyecto no contempla el aprovechamiento de la energía eólica. Sin embargo, se considera instalar ecotecnias que propiciaran ahorros de energía como las celdas solares.
A034	Promover mecanismos de generación de energía eléctrica usando la fuerza mareomotriz.	El proyecto no considera el uso de energía generada por la marea. En la Isla de Holbox y en particular, para el Hotel Casa Sandra, no se cuenta con la infraestructura para implementar este tipo de tecnología.
A037	Promover la generación energética por medio de energía solar.	La empresa promovente, no considera la instalación de esta tecnología debido a que los techos de todas las instalaciones están contruidos como palapas.
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.	El proyecto no genera residuos agrícolas ni contempla su uso para producir energía, ya que su giro es el turístico-hotelerero.
A039	Promover la reducción del uso de agroquímicos sintéticos a favor del uso de mejoradores orgánicos.	El proyecto no contempla el uso de agroquímicos sintéticos, y en su caso se hará uso de mejoradores orgánicos para su uso en los jardines del hotel.
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.	El proyecto no contempla actividades de pesca, sin embargo, se asegura que la pesca que usa en la preparación de sus alimentos provenga de un proveedor autorizado.
A041	Fortalecer los mecanismos de seguimiento y control de las pesquerías comerciales para evitar su sobreexplotación.	La operación del Hotel Casa Sandra no tiene este tipo de alcances, por lo que es la autoridad competente la indicada para su seguimiento.
A042	Instrumentar o en su caso reforzar las campañas de vigilancia de las actividades	La operación del Hotel Casa Sandra no tiene este tipo de alcances, por lo que es la autoridad competente la indicada para su seguimiento.

Clave	Acciones Específicas	COMENTARIOS
	extractivas de especies marinas de captura comercial, especialmente aquellas que se encuentran en las categorías en deterioro o en su límite máximo de explotación.	Sin embargo, en el caso de detectarse alguna mala práctica en la obtención de recursos pesqueros del lugar, se dará aviso a la PROFEPA.
A043	Fomentar la creación, impulso y consolidación de una flota pesquera de altura para el manejo de los recursos pesqueros oceánicos.	La operación del Hotel Casa Sandra no tiene este tipo de alcances, por lo que es la autoridad competente, la indicada para su seguimiento.
A044	Diversificar la base de especies en explotación comercial en las pesquerías.	La operación del Hotel Casa Sandra no tiene este tipo de alcances, por lo que es la autoridad competente la indicada para su seguimiento.
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.	La operación del Hotel Casa Sandra no tiene este tipo de alcances, por lo que es la autoridad competente la indicada para su seguimiento.
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 operación del Hotel Casa Sandra no tiene este tipo de alcances, por lo que es la autoridad competente la indicada para su seguimiento.
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.	La operación del Hotel Casa Sandra no tiene este tipo de alcances, por lo que es la autoridad competente la indicada para su seguimiento.
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.	La operación del Hotel Casa Sandra no tiene este tipo de alcances, por lo que es la autoridad competente la indicada para su seguimiento.
A049	Contribuir a la construcción, modernización y ampliación de la infraestructura portuaria de apoyo a la producción pesquera y turística para embarcaciones menores.	
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.	La operación del Hotel Casa Sandra no tiene este tipo de alcances, por lo que es la autoridad competente, la indicada para su seguimiento.
A051	Promover la construcción de caminos rurales, de terracería o revestidos entre las localidades estratégicas para mejorar la comunicación.	La operación del Hotel Casa Sandra no tiene este tipo de alcances, por lo que es la autoridad competente, la indicada para su seguimiento.
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.	El proyecto no pretende desarrollar agricultura, pero favorece a la captura de carbono con la presencia de plantas de ornato y algunos ejemplares de flora nativa existentes en las áreas jardinadas del proyecto,
A053	Desincentivar y evitar el desarrollo de actividades productivas extensivas.	El proyecto no pretende desarrollar actividades productivas extensivas, por lo cual cumple con esta acción.

Clave	Acciones Específicas	COMENTARIOS
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 operación del Hotel Casa Sandra no tiene este tipo de tecnologías, por lo que es la autoridad competente la indicada para su implementación.
A055	Coordinar los programas de gobierno que apoyan a la producción agropecuaria para actuar sinérgicamente sobre el territorio y la población que lo ocupa.	Esta acción no es facultad de la promovente ya que son políticas ambientales gubernamentales. En la Isla de Holbox, no se realizan este tipo de acciones.
A056	Identificar e implementar aquellos cultivos aptos a las condiciones ambientales cambiantes.	El proyecto no implementara ningún tipo de cultivos ya que su vocación es turístico-hotelera,
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.	El sitio donde se ubica el Hotel Casa Sandra es una zona Urbana donde su Plan de Manejo integrado en la Reserva de la Reserva de Yum Balam, sienta las bases de desarrollo para hacer un adecuado uso del territorio. Respecto al riesgo de eventos naturales, la Isla Holbox es susceptible de inundación durante algún evento climático adverso, por lo cual el Hotel Casa Sandra, se ciñe al tipo de construcción recomendada para esta zona.
A058	Realizar campañas para reubicar a personas fuera de las zonas de riesgo.	Esta acción no es facultad de la promovente ya que son políticas ambientales gubernamentales, sin embargo, en caso de que la autoridad competente solicite apoyo se colaborará en lo posible. Durante alguna contingencia ambiental, la Isla de Holbox, evacúa a todos sus habitantes para evitar afectaciones a las personas.
A059	Identificar, reforzar o dotar de equipamiento básico a las localidades estratégicas para la conservación y/o el desarrollo sustentable.	Esta acción no es facultad de la promovente ya que son políticas ambientales gubernamentales. El Hotel Casa Sandra es uno de los hoteles impulsores de las actividades de manejo de residuos de la Isla. A través de la Asociación de Hoteles, se ha logrado implementar la separación y recolecta de residuos para reciclaje, con lo que se inician las actividades hacia un desarrollo sustentable de la isla.
A060	Establecer y mejorar sistemas de alerta temprana ante eventos hidrometeorológicos extremos.	El Hotel Casa atiende las indicaciones que emite el sistema de protección civil del estado de Quintana Roo y realiza las actividades que le son requeridas, además de atender las instalaciones para su conservación y evacuación de huéspedes, personal y propietarios de la Isla.
A061	Mejorar las condiciones de las viviendas y de infraestructura social y comunitaria en las localidades de mayor marginación.	Esta acción no es facultad de la promovente ya que son políticas ambientales gubernamentales. Sin embargo, a través de la generación de empleos y la derrama

Clave	Acciones Específicas	COMENTARIOS
		económica que genera la ocupación del Hotel, se favorece a los empleados y sus familias, lo que permite evitar su migración a otros sitios.
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.	Si bien esta acción no es facultad de la promovente, la misma realiza la separación de sus residuos, mismos que se integran a la recolecta de los mismos por parte del servicio de limpia del Municipio de Tulum.
A063	Instalar nuevas plantas de tratamiento de aguas residuales municipales y optimizar las ya existentes.	Esta acción no es facultad de la promovente ya que el hotel Casa Sandra se encuentra dentro de la zona urbana de la Isla Holbox.
A064	Completar la conexión de las viviendas al sistema de colección de aguas residuales municipales y a las plantas de tratamiento.	El proyecto Hotel Casa Sandra esta conectado al sistema de recolección de aguas residuales del municipio, por lo que se cumple con este criterio.
A065	Instrumentar programas de recuperación y mejoramiento de suelos mediante el uso de lodos inactivados de las plantas de tratamiento de aguas servidas municipales.	Esta acción no es facultad de la promovente ya que no cuenta con la planta de tratamiento de aguas residuales. No aplica a la operación del 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.	Esta acción no es facultad de la promovente ya que no cuenta con la planta de tratamiento de aguas residuales. No aplica a la operación del proyecto.
A067	Incrementar la capacidad de captación de aguas pluviales en las zonas urbanas y turísticas.	El diseño del proyecto considera contar en las azoteas de las nuevas instalaciones del hotel con captadores de agua pluvial dirigida a una cisterna su uso en diversas actividades del hotel.
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.	El Hotel Casa Sandra es uno de los hoteles impulsores de las actividades de manejo de residuos de la Isla. A través de la Asociación de Hotel, se ha logrado implementar la separación y recolecta de residuos para reciclaje, con lo que se inician las actividades hacia un desarrollo sustentable de la isla.
A069	Promover el tratamiento o disposición final de los residuos sólidos urbanos, peligrosos y de manejo especial para evitar su disposición en el mar.	Para la adecuada disposición de los residuos, se cuenta con el servicio de limpia del Municipio de Tulum. En el momento que exista alguna empresa que retire los residuos de Isla Holbox, los residuos que se generen en la operación del hotel, serán canalizados a dicha empresa., autorizada por la Secretaria de Medio Ambiente del estado de Quintana Roo.
A070	Realizar campañas de colecta y concentración de residuos sólidos urbanos en la zona costera para su disposición final.	La promovente realiza la limpieza de la playa y zona federal marítimo terrestre de la zona colindante y concesionada a la empresa. Así también, participa en las campañas de limpieza de playas o colecta de residuos organizados en la isla de Holbox.

Clave	Acciones Específicas	COMENTARIOS
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.	En la operación del Hotel Casa Sandra no se proporcionan servicios de turismo de conservación, sin embargo, si se promueven los diferentes paseos que se realizan en la Isla por pescadores autorizados. Entre los paseos que se ofrecen en la zona se encuentra el del avistamiento del Tiburón ballena el cual solo proporcionan pescadores autorizados por la SEMARNAT.
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.	En el diseño del Hotel Casa Sandra se considera el uso de ecotecnias que favorecen un mejor uso del agua y de la energía eléctrica. Así también implementa buenas prácticas ambientales durante su operación y contribuye a la sustentabilidad ambiental y social de la zona a través de la generación de empleos y la derrama económica que dejan los huéspedes del Hotel a la región.
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.	
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.	No es facultad de la promovente realizar esta acción; pero, en caso de que solicite el apoyo por la autoridad se colaborará.
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.	

La **Tabla 17** análisis de las acciones generales de la UGA-131 Área de Protección de Flora y Fauna Yum-Balam aplicables al predio del proyecto.

Tabla 17. Acciones generales de la UGA 131.

CLAVE	ACCIONES GENERALES	COMENTARIOS
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.	Durante la operación del proyecto Hotel Casa Sandra el personal de mantenimiento, hace revisiones periódicas de las instalaciones del hotel para evitar fugas de agua. Así también se realizan las reparaciones necesarias a la red hidráulica en caso de ser necesario.
G002	Promover el establecimiento del pago por servicios ambientales hídricos en coordinación con la CONAGUA y las demás autoridades competentes.	
G003	Impulsar y apoyar la creación de UMA para evitar el comercio de especies de extracción y sustituirla por especies de producción.	La promovente no cuenta con una zona donde sea factible instalar una UMA de alguno de los recursos naturales existentes en la Isla. El Hotel Casa Sandra tiene la vocación turístico hotelera, por lo que no le aplica este criterio.
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).	Por lo que se refiere a la flora del lugar, así como a las especies que se enlistan en la NOM-059-SEMARNAT-2010, el predio propiedad de la promovente, no cuenta con este tipo de vegetación. Adicionalmente, en la operación del proyecto, no se hace uso de ninguna especie cuyo uso no este autorizado. Por lo que se refiere a la fauna, se cuenta con ejemplares de la iguana negra y de aves que hacen uso de la propiedad para cubrir determinadas necesidades de las especies. No se hace ningún uso con estos ejemplares. En la ampliación del hotel, se verificará la presencia de ejemplares de fauna en las zonas de desplante de los nuevos edificios. En su caso se procederá a su ahuyentamiento.
G005	Establecer bancos de germoplasma, conforme a la legislación aplicable.	El predio no cuenta con la abundancia suficiente de especies de flora y/o fauna para establecer bancos de germoplasma.
G006	Reducir la emisión de gases de efecto invernadero.	En medida de lo posible, la promovente hará el cambio de aires acondicionados a mejores tecnologías o Inverter. Así también el mantenimiento y conservación de las áreas jardinadas del Hotel funcionan como reservorio de carbono.
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.	En caso de ser necesario la empresa se integrará a estas políticas ambientales.
G008	El uso de Organismos Genéticamente Modificados debe realizarse conforme a la legislación vigente.	El promovente no pretende usar Organismos genéticamente modificados.
G009	Planificar las acciones de construcción de infraestructura, en particular la de	El Hotel Casa Sandra se ubica en la zona urbana de la Isla Holbox, tanto la operación como la ampliación del hotel, no provocan

CLAVE	ACCIONES GENERALES	COMENTARIOS
	comunicaciones terrestres para evitar la fragmentación del hábitat.	fragmentación de hábitats, ni afectaciones a ecosistemas costeros, ni expansión hacia áreas naturales.
G010	Instrumentar campañas y mecanismos para la reutilización de áreas agropecuarias para evitar su expansión hacia áreas naturales.	Este tipo de actividades no se realizan en la operación del Hotel Casa Sandra ni se realizarán en su ampliación.
G011	Instrumentar medidas de control para minimizar las afectaciones producidas a los ecosistemas costeros por efecto de las actividades humanas.	Se continuarán implementando buenas prácticas en la operación del hotel a través de la capacitación del personal y su extensión a los núcleos familiares de los empleados. Como medida de compensación, la promovente realizará la reforestación de la duna costera lo que favorecerá a la acreción de la duna costera lo que favorece a reducir las afectaciones indirectas a esta zona por actividad antropogénica.
G012	Impulsar la ubicación o reubicación de parques industriales en sitios ya perturbados o de escaso valor ambiental.	El proyecto Hotel Casa Sandra tanto en la operación como en su ampliación y posterior operación, se ubica en la zona urbana de la Isla Holbox, sitio ya perturbado, donde no están considerados los parques industriales.
G013	Evitar la introducción de especies potencialmente invasoras en o cerca de las coberturas vegetales nativas.	Se da cumplimiento a este criterio, en las instalaciones del Hotel Casa Sandra no se cuenta con especies invasivas, tanto de plantas como de animales. En el nuevo jardín del hotel posterior a su ampliación
G014	Promover la reforestación en los márgenes de los ríos.	El Hotel Casa Sandra no se ubica en el margen de algún río.
G015	Evitar el asentamiento de zonas industriales o humanas en los márgenes o zonas inmediatas a los cauces naturales de los ríos.	El proyecto Hotel Casa Sandra se ubica en la zona urbana de la Isla Holbox, por lo que se cumple con este criterio.
G016	Reforestar las laderas de las montañas con vegetación nativa de la región.	El Hotel Casa Sandra no se ubica en una zona de montañas.
G017	Desincentivar las actividades agrícolas en las zonas con pendientes mayores a 50%.	De acuerdo con las características geográficas del área donde se encuentra inmerso el proyecto, no se cuenta con montañas ni cauces naturales, por tanto, estas acciones generales no pueden ser vinculables al proyecto.
G018	Recuperar la vegetación que consolide los márgenes de los cauces naturales en el ASO, de conformidad por lo dispuesto en la Ley de Aguas Nacionales, la Ley General de Vida Silvestre y demás disposiciones jurídicas aplicables.	Sin embargo, la Laguna Conil, cercana al sitio del proyecto, esta rodeada por manglar, por lo que sus condiciones naturales se conservan.
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	La isla de Holbox aún no cuenta con un Plan de desarrollo urbano, por lo que atiende a la normativa ambiental de la zona, entre los que se encuentra el Plan de manejo de la reserva de Yum Balam

CLAVE	ACCIONES GENERALES	COMENTARIOS
	cambio climático en los asentamientos humanos.	
G020	Recuperar y mantener la vegetación natural en las riberas de los ríos y zonas inundables asociadas a ellos.	El Hotel Casa Sandra no se ubica colindante con la laguna Conil, en la zona no se cuenta con ríos.
G021	Promover las tecnologías productivas en sustitución de las extractivas.	Estas acciones no aplican a la operación del Hotel Casa Sandra.
G022	Promover el uso de tecnologías productivas intensivas en sustitución de las extensivas.	
G023	Implementar campañas de control de especies que puedan convertirse en plagas.	El promovente cumple con esta acción a través del mantenimiento de las áreas jardinadas.
G024	Promover la realización de acciones de forestación y reforestación con restauración de suelos para incrementar el potencial de sumideros forestales de carbono, como medida de mitigación y adaptación de efectos de cambio climático.	El proyecto se refiere a la operación del Hotel Casa Sandra por lo que este criterio no es aplicable.
G025	Fomentar el uso de especies nativas que posean una alta tolerancia a parámetros ambientales cambiantes para las actividades productivas.	De acuerdo con la operación del Hotel Casa Sandra, no aplica este criterio.
G026	Identificar las áreas importantes para el mantenimiento de la conectividad ambiental en gradientes altitudinales y promover su conservación (o rehabilitación).	El Hotel Casa Sandra se ubica en la Isla de Holbox donde las variaciones altitudinales son mínimas como en toda la Península de Yucatán, por lo que no aplica este criterio.
G027	Promover el uso de combustibles de no origen fósil.	En las actividades operativas del Hotel Casa Sandra, solo se hace uso de Gas Lp .
G028	Promover el uso de energías renovables.	Por el momento el Hotel Casa Sandra no cuenta con este tipo de energías, sin embargo, se tiene considerada su implementación.
G029	Promover un aprovechamiento sustentable de la energía.	Los empleados del Hotel Casa Sandra cuentan con capacitación en el ahorro de energía que considera el apagado de los equipos de aire acondicionado y energía eléctrica de las áreas donde no estén presentes las personas. Se hace uso de luces de baja intensidad y se esta en el cambio a luces LED.
G030	Fomentar la producción y uso de equipos energéticamente más eficientes.	El Hotel Casa Sandra hace uso de focos de baja intensidad y esta iniciando el cambio a focos de luces LED.
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.	En la operación del Hotel Casa Sandra, solo se hace uso de Gas LP y gasolina para una podadora de pasto, este último de bajo uso ya que no se hace uso de vehículos automotores.
G032	Promover la generación y uso de energía a partir de hidrógeno.	
G033	Promover la investigación y desarrollo en tecnologías limpias.	En la ampliación del Hotel Casa Sandra, el diseño arquitectónico favorecerá la reducción del uso de aire acondicionado al contar con techos altos, arboles alrededor de los edificios
G034	Impulsar la reducción del consumo de energía de viviendas y edificaciones a través de la implementación de diseños bioclimático, el	

CLAVE	ACCIONES GENERALES	COMENTARIOS
	uso de nuevos materiales y de tecnologías limpias.	y uso de celdas y calentadores solares para el agua de la ducha.
G035	Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones domésticas existentes.	Se aplica este criterio a través de las revisiones de las instalaciones de gas y energía eléctrica que se aplican para reducir el gasto de energéticos.
G036	Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones industriales existentes.	No aplica al proyecto ya que no es una industria.
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.	Este criterio no aplica a la operación del Hotel Casa Sandra ya que no se encuentra en su ámbito de actuación.
G038	Evaluar la potencialidad del suelo para la captura de carbono.	
G039	Promover y fortalecer la formulación e instrumentación de los ordenamientos ecológicos locales en el ASO	El proyecto cumplirá con las acciones y criterios de los ordenamientos ecológicos que le sean aplicables.
G040	Fomentar la participación de las industrias en el Programa Nacional de Auditoría Ambiental.	Estos criterios no aplican a la operación y ampliación del Hotel Casa Sandra.
G041	Fomentar la elaboración de Programas de Desarrollo Urbano en los principales centros de población de los municipios.	
G042	Fomentar la inclusión de las industrias de todo tipo en el Registro de Emisión y Transferencia de Contaminantes (RETC) y promover el Sistema de Información de Sitios Contaminados en el marco del Programa Nacional de Restauración de Sitios Contaminados.	Los equipos con que actualmente opera el Hotel Casa Sandra no son considerados como industria. En la zona o en el predio no se cuenta con sitios contaminados por lo que este criterio no aplica
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 Acuicultura Sustentable	El proyecto no pretende realizar actividades relacionada con la acuicultura, pesquería o navegación, por lo que no es aplicable al Hotel Casa Sandra.
G044	Contribuir a la construcción y reforzamiento de las cadenas productivas y de comercialización interna y externa de las especies pesqueras.	Los productos pesqueros que son usados en la cocina del Hotel Casa Sandra son adquiridos en sitios autorizados.
G045	Consolidar el servicio de transporte público en las localidades nodales.	No aplica a la operación del Hotel Casa Sandra, en la Isla de Holbox el sistema de transporte se realiza con carros para golf.
G046	Fomentar la ampliación o construcción de infraestructuras que liberen tránsito de paso, corredores congestionados y mejore el servicio de transporte.	

CLAVE	ACCIONES GENERALES	COMENTARIOS
G047	Impulsar la diversificación de actividades productivas.	El Hotel Casa Sandra contribuye a la diversificación de actividades de la región al impulsar el turismo.
G048	Instrumentar y apoyar campañas para la prevención ante la eventualidad de desastres naturales.	Dada la zona donde se encuentra el Hotel Casa, aplica las acciones dictadas por Protección Civil del estado de Quintana Roo, además de implementar las propias para salvaguardar las instalaciones y a las personas ante algún evento climático adverso.
G049	Fortalecer la creación o consolidación de los comités de protección civil.	Durante la operación del Hotel Casa Sandra, sus directivos participan en todos los comités a los que son convocados, en particular aquellos que implican el bienestar de la Isla y de sus pobladores y visitantes.
G050	Promover que las construcciones de las casas habitación sean resistentes a eventos hidrometeorológicos.	El hotel Casa Sandra fue construido a base de concreto, madera y pasto para palapas que hasta el momento ha soportado los efectos de huracanes de categoría 5 como Wilma.
G051	Realizar campañas de concientización sobre el manejo adecuado de residuos sólidos urbanos.	Durante la operación del hotel Casa Sandra se esta capacitando a los trabajadores y huéspedes sobre el manejo adecuado de residuos sólidos urbanos.
G052	Implementar campañas de limpieza, particularmente en asentamientos suburbanos y urbanos (descarcharización, limpieza de solares, separación de basura, etc.).	No es facultad de la promovente realizar este tipo de campañas, sin embargo, la promovente participará en las campañas de limpieza de playas o colecta de residuos organizados en la isla de Holbox.
G053	Instrumentar programas y mecanismos de reutilización de las aguas residuales tratadas.	No aplica al proyecto. El Hotel Casa Sandra no cuenta, ni considera en su ampliación con una planta de tratamiento de aguas residuales, sus aguas son incorporadas a la red de alcantarillado de la Isla de Holbox.
G054	Promover en el sector industrial la instalación y operación adecuada de plantas de tratamiento para sus descargas.	
G055	La remoción parcial o total de vegetación forestal para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, o para el aprovechamiento de recursos maderables en terrenos forestales y preferentemente forestales, sólo podrá llevarse a cabo de conformidad con la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y demás disposiciones jurídicas aplicables.	En la operación del proyecto Hotel Casa Sandra, no se considera el retiro de vegetación forestal, este tipo de vegetación no se encuentra en el predio.
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 con la normatividad vigente.	Si bien esta acción no es facultad de la promovente, la misma se compromete a continuar con la correcta separación, manejo, almacenamiento y disposición final a los residuos generados del Hotel, de acuerdo con lo establecido en la Ley del para la prevención y la gestión integral de Residuos del estado de Quintana Roo y en la LGPGIR.

CLAVE	ACCIONES GENERALES	COMENTARIOS
G057	Promover los estudios sobre los problemas de salud relacionados con los efectos del cambio climático.	No aplica al proyecto. Estas acciones no son atribución del promovente, ya que su cumplimiento es de competencia gubernamental.
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.	En la operación del Hotel Casa Sandra se genera una reducida cantidad de residuos peligrosos. Sin embargo, la gestión de estos residuos se realiza de acuerdo con la asistencia de la empresa Ecolsur a la Isla de Holbox.
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.	La operación del Hotel Casa Sandra se encuentra en la subzona de asentamientos humanos Holbox, de acuerdo con la categorización incluida en el Resumen del Programa de Manejo del Área Natural Protegida con Categoría de Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam. La ampliación del proyecto se apega a las reglas señaladas en Plan de manejo correspondiente.
G060	Ubicar la construcción de infraestructura costera en sitios donde se minimice el impacto sobre la vegetación acuática sumergida.	Estas acciones no son aplicables al proyecto, ya que no realizará obras en el medio marino.
G061	La construcción de infraestructura costera se deberá realizar con procesos y materiales que minimicen la contaminación del ambiente marino.	
G062	Implementar procesos de mejora de la actividad agropecuaria y aplicar mejores prácticas de manejo.	Estas acciones no son aplicables al proyecto, estas son de competencia gubernamental, ya que no es facultad de la promovente implementar procesos de mejora de la actividad agropecuaria, promover la elaboración de ordenamientos pesqueros y acuícolas, no se construirán carreteras ni ningún tipo de vías de comunicación, el proyecto trata de la operación del Hotel Casa Sandra.
G063	Promover la elaboración de ordenamientos pesqueros y acuícolas a diferentes escalas y su vinculación con los ordenamientos ecológicos.	
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.	
G065	La realización de obras y actividades en Áreas Naturales Protegidas deberá contar con la opinión de la Dirección del ANP o en su caso de la Dirección Regional que corresponda, conforme lo establecido en el Decreto y Programa de Manejo del área respectiva.	El proyecto actualmente se encuentra en operación y fue evaluado y autorizado por la Delegación de la SEMARNAT en el estado de Quintana Roo a través del oficio DFQR/0013/2000 de fecha 17 de enero de 2000.

En la **Tabla 18**, se presenta el análisis de los criterios de regulación ecológica para la UGA-131 Área de Protección de Flora y Fauna Yum-Balam aplicables al predio del proyecto.

Tabla 18. Criterios de regulación ecológica para la UGA-131.

CLAVE	CRITERIO DE REGULACIÓN ECOLÓGICA	COMENTARIOS
IS 01	Se deberá evitar la sobrepoblación en la Isla.	El proyecto trata de la operación del Hotel Casa Sandra, establecido hace 18 años, por lo que no provocará sobrepoblación.
IS -02	Se promoverá la constitución o construcción de refugios anticiclónicos suficientes para la totalidad de la población residente en la Isla.	En la operación del proyecto, no se encuentra el objetivo de establecer refugios anticiclónicos. Debido a las características de la Isla Holbox, en el caso de algún Huracán de una categoría que Protección Civil del estado de Quintana Roo considere que es peligroso para la isla, se procede a su evacuación total .
IS -03	Se deberá promover la inversión para el uso de sistemas de potabilización de agua in situ mediante técnicas de desalinización de agua de mar.	En la operación del Hotel Casa Sandra no considera el uso de desalinizadoras debido a que la Isla de Holbox cuenta con una red de agua potable de la cual hace uso.
IS -04	La construcción de marinas y muelles de gran tamaño y de servicio público o particular, deberá evitar los efectos negativos sobre la estructura y función de los ecosistemas costeros.	En la operación del Hotel casa Sandra no se cuenta con marinas y/o muelles, por lo que este criterio no aplica.
IS -05	Inducir la reglamentación y mecanismos de control, vigilancia y monitoreo sobre el uso de productos químicos, así como inducir a la supervisión y control de los depósitos de combustible incluyendo a la transportación marítima y terrestre.	Este criterio no aplica a la operación del Hotel Casa Sandra.
IS -06	En los arrecifes tanto naturales como artificiales no se deberá arrojar o verter ningún tipo de desecho sólido o líquido y, en su caso, el aprovechamiento extractivo de organismos vivos, muertos o materiales naturales o culturales sólo se realizará bajo los supuestos que señala la Ley General de Vida Silvestre y demás disposiciones jurídicas aplicables.	El proyecto de operación del Hotel Casa Sandra no contempla actividades en el arrecife, el aprovechamiento extractivo de los mismos, por lo que el presente criterio no le es aplicable.
IS -07	Los prestadores de servicios acuáticos deben respetar los reglamentos que la autoridad establezca para fomentar el cuidado y preservación de la flora y fauna marinas.	El promovente no es una prestadora de servicios acuáticos, por tanto, estos criterios no son aplicables al proyecto.
IS -08	Las actividades de buceo autónomo y buceo libre deben sujetarse a los reglamentos vigentes para dicha actividad en la zona en cuanto a: profundidad de buceo, distancia para video y fotografía submarina, zonas de ascenso y descenso, pruebas de flotabilidad, equipos de	La operación del Hotel Casa Sandra no tiene dentro de sus actividades las del buceo por lo que este criterio no aplica.

CLAVE	CRITERIO DE REGULACIÓN ECOLÓGICA	COMENTARIOS
	seguridad, número de usuarios por guía, zonas de buceo diurno y nocturno, medidas para el anclaje, respeto a las señalizaciones y a la normatividad de uso de la Zona Federal Marítimo Terrestre.	
IS -09	El anclaje de embarcaciones sólo se permitirá en zonas arenosas libres de corales y/u otras comunidades vegetales o animales, mediante anclas para arena.	La operación del Hotel Casa Sandra no tiene dentro de sus actividades las del buceo o uso de embarcaciones, por lo que este criterio no aplica.
IS -10	En las colonias reproductivas de aves costeras o marinas de las islas, se deberán evitar el desarrollo de actividades o infraestructura que alteren las condiciones necesarias para mantener la viabilidad ecológica y/o la restauración de dichas colonias de anidación.	El sitio donde se ubica el Hotel Casa Sandra es dentro de la zona urbanizada de la Isla Holbox donde no se cuenta con colonias de aves costeras.
IS -11	Las construcción u operación de obras o desarrollo de actividades que requieran llevar a cabo el vertimiento de desechos u otros materiales en aguas marinas mexicanas, deberán contar con los permisos que para el efecto otorga la Secretaría de Marina y en su caso, las demás autoridades competentes.	El proyecto de operación del Hotel casa Sandra, no llevar a cabo el vertimiento de desechos u otros materiales en aguas marinas mexicanas, por lo que no le es aplicable.

3.2 ÁREA DE PROTECCIÓN DE FLORA Y FAUNA YUM BALAM

Como se puede ver en la **Tabla 19**, de acuerdo a los resultados arrojados por el SIGEIA y a lo establecido en el Decreto por el que se declara como Área Natural Protegida, con carácter de Área de Protección de Flora y Fauna (APFyF), la región conocida como Yum Balam, ubicada en el Municipio de Lázaro Cárdenas, Estado de Quintana Roo (SEDESOL, 1994), el predio del proyecto se encuentra inmerso en esta APFyF, región que es única a nivel nacional, regional y local por sus fallas geológicas, su hidrología, así como por su biota.

Tabla 19. Vinculación el predio del proyecto con el ANP Federal Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam.

TEMA: ANP Federal								
Información sobre ANP Federal			Información sobre los componentes georreferenciados y su incidencia en ANP Federal					
ANP Federal	Categoría	Categoría de manejo	Superficie de ANP (Ha)	Proyecto	Componente	Descripción	Superficie de la geometría (m2)	Sup. de incidencia del proyecto en el polígono del tema (m2)
Yum Balam	APFyF	Área de Protección de Flora y Fauna	52002.380	Proyecto	OBRA	CASA SANDRA	698.395677549871	698.39567754987

El análisis y vinculación del proyecto se realizó con base en los artículos incluidos en el Decreto de esta APFyF. Dicho Decreto consta de 18 artículos, siendo la mayoría de cumplimiento gubernamental. La **Tabla 20** muestra el análisis de cumplimiento del proyecto con los artículos de

este Decreto de PFyF de la región conocida como Yum Balam, ubicada en el Municipio de Lázaro Cárdenas, Estado de Quintana Roo.

Tabla 20. Análisis de cumplimiento del proyecto con lo establecido en el Decreto AFyF Yum Balam.

ARTÍCULO	DESCRIPCIÓN	ANÁLISIS DE CUMPLIMIENTO
PRIMERO	<p>Por ser de interés público se declara área natural protegida, con el carácter de Área de Protección de Flora y Fauna, la región conocida como "Yum Balam", con una superficie de 154,052- 25-00 ha, ubicada en el Municipio de Lázaro Cárdenas, Estado de Quintana Roo, cuya descripción analítica- topográfica es la siguiente: DESCRIPCIÓN LÍMITROFE DEL POLÍGONO GENERAL. (.....)</p>	
SEGUNDO	<p>La administración, conservación, desarrollo y vigilancia del Área de Protección de Flora y Fauna "Yum Balam", quedan a cargo de la Secretaría de Desarrollo Social, con la participación que corresponda a otras dependencias del Ejecutivo Federal.</p>	
TERCERO	<p>La Secretaría de Desarrollo Social, con la participación que corresponda a otras dependencias del Ejecutivo Federal, propondrá la celebración de acuerdos de coordinación con el Gobierno del Estado de Quintana Roo, con la participación del Municipio de Lázaro Cárdenas, entre otras en las siguientes materias:</p> <p>La forma en que los gobiernos del Estado y del Municipio participarán en la administración del Área de Protección;</p> <p>La coordinación de las políticas federales aplicables en el Área de Protección, con las del Estado y el Municipio;</p> <p>La elaboración del programa de manejo del Área de Protección, con la formulación de compromisos para su ejecución;</p> <p>El origen y destino de los recursos financieros para la administración del Área de Protección;</p> <p>Los tipos y formas como se llevarán a cabo la investigación y la experimentación en el Área de Protección;</p> <p>La realización de acciones de inspección y vigilancia para verificar el cumplimiento del presente decreto y demás disposiciones jurídicas aplicables;</p> <p>Las acciones necesarias para contribuir al desarrollo socioeconómico regional, mediante el aprovechamiento racional y sostenible de los recursos naturales en el Área de Protección, y</p> <p>Las formas y esquemas de concertación con la comunidad y los grupos sociales, científicos y académicos.</p>	<p>El proyecto de operación y ampliación Hotel Casa Sandra, se ubica dentro del Área de Protección de Flora y Fauna, la región conocida como "Yum Balam", por lo que cumplirá con las disposiciones emitidas para esta zona.</p>

<p>CUARTO</p>	<p>Para la administración y desarrollo del Área de Protección de Flora y Fauna "Yum Balam", la Secretaría de Desarrollo Social propondrá la celebración de convenios de concertación con los sectores social y privado y con los habitantes del Área, con objeto de: Asegurar la protección de los ecosistemas de la región; Propiciar el desarrollo sustentable de la comunidad, y Brindar asesoría a sus habitantes para el aprovechamiento racional y sostenible de los recursos naturales de la región.</p>	<p>Estos artículos se consideran de observancia durante la operación y construcción del Hotel Casa Sandra.</p>
<p>QUINTO</p>	<p>Las Secretarías de Desarrollo Social, de Agricultura y Recursos Hidráulicos, de la Reforma Agraria y de Pesca, formularán conjuntamente el programa de manejo del Área de Protección, invitando a participar en su elaboración y en el cumplimiento de sus objetivos a los gobiernos del Estado de Quintana Roo y del Municipio de Lázaro Cárdenas. Dicho programa deberá contener por lo menos lo siguiente: La descripción de las características físicas, biológicas, sociales y culturales del Área de Protección, en el contexto nacional, regional y social; Las acciones para realizar a corto, mediano y largo plazos estableciendo su vinculación con el Sistema Nacional de Planeación Democrática. Dichas acciones comprenderán la investigación, uso de recursos, extensión, difusión, operación, coordinación, seguimiento y control; Los objetivos específicos del Área de Protección, y Las normas para el aprovechamiento de la flora y fauna silvestres y acuáticas, de protección de los ecosistemas, así como las destinadas a evitar la contaminación del suelo y de las aguas.</p>	<p>Estos artículos se consideran de observancia durante la operación y construcción del Hotel Casa Sandra.</p>
<p>SEXTO</p>	<p>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</p>	<p>El proyecto Holbox Paraíso bajo el cual se construye y opera el Proyecto autorizado Paraíso Holbox con nombre comercial Hotel Casa Sandra cuenta con la autorización de impacto ambiental DFQR/0013/2000 emitida el 17 de enero de 2000.</p>

	Protección al Ambiente y su Reglamento en materia de Impacto Ambiental.	
SÉPTIMO	En el Área de Protección no se autorizará la fundación de nuevos centros de población.	El predio del proyecto se ubica en el centro de población Holbox, la cual se rige a través del Programa de manejo del área de protección de flora y fauna Yum Balam en el cual se establecen las reglas específicas dentro de las subzonas de asentamientos humanos.
OCTAVO	La realización de actividades de preservación de los ecosistemas y sus elementos, de investigación científica y de educación ecológica, en el Área de Protección de Flora y Fauna "Yum Balam", requerirá autorización de la Secretaría de Desarrollo Social.	No aplica al proyecto que trata de la operación y ampliación del Hotel Casa Sandra.
NOVENO	La Secretaría de Desarrollo Social promoverá ante las Secretarías de Agricultura y Recursos Hidráulicos y de Pesca, el establecimiento de vedas de flora y fauna silvestres y acuáticas y de vedas de aprovechamientos forestales en el Área de Protección.	Este artículo es de competencia gubernamental, por tanto, no es vinculable con el proyecto.
DÉCIMO	La Secretaría de Pesca realizará los estudios necesarios para determinar las épocas y zonas de veda para la pesca, dentro de las porciones acuáticas comprendidas en el Área de Protección.	Este artículo es de competencia gubernamental, por tanto, no es vinculable con el proyecto.
DÉCIMO PRIMERO	El aprovechamiento de flora y fauna silvestres dentro del Área de Protección deberá realizarse atendiendo a las restricciones ecológicas contenidas en el programa de manejo, a las normas oficiales mexicanas, al calendario cinegético y demás disposiciones jurídicas aplicables.	En la operación del Hotel Casa Sandra no hace uso de la flora y fauna silvestres del lugar.
DÉCIMO SEGUNDO	El uso, explotación y aprovechamiento de las aguas nacionales ubicadas en el Área de Protección, se regularán por las disposiciones jurídicas aplicables en la materia y se sujetarán a: Las normas oficiales mexicanas para la conservación y aprovechamiento de la flora y fauna acuáticas y de su hábitat, así como las destinadas a evitar la contaminación de las aguas; Las políticas y restricciones para la protección de las especies acuáticas que se establezcan en el programa de manejo del Área de Protección, y Los convenios de concertación de acciones de protección de los ecosistemas acuáticos que se celebren con los sectores productivos, las comunidades de la región e instituciones académicas y de investigación.	En la operación del Hotel Casa Sandra, no se hace uso, explotación y/o aprovechamiento de aguas nacionales del Área de Protección. El agua usada para los servicios del hotel es obtenida a través de la red hidráulica instalada en la Isla de Holbox y que proporciona el servicio de agua potable a toda la Isla.

DÉCIMO TERCERO	Dentro del Área de Protección, queda prohibido modificar las condiciones naturales de los acuíferos, cuencas hidrológicas, cauces naturales de corrientes, manantiales, riberas y vasos existentes, salvo que sea necesario para el cumplimiento del presente decreto; verter o descargar contaminantes en el suelo, subsuelo y en cualquier clase de corriente o depósitos de agua, y desarrollar actividades contaminantes.	La operación y ampliación del Hotel Casa Sandra, se ubica dentro del centro de población Holbox por lo que no modifica las condiciones naturales de los acuíferos de la zona ni de las cuencas hidrológicas. No se realiza la descarga de contaminantes al suelo, subsuelo o cualquier cuerpo de agua ya que sus aguas residuales generadas se dirigen al drenaje sanitario de Holbox.
DÉCIMO CUARTO	Las dependencias competentes solamente otorgarán permisos, licencias, concesiones y autorizaciones para la explotación, exploración, extracción o aprovechamiento de los recursos naturales en el Área de Protección, de acuerdo con lo dispuesto en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, este decreto, el programa de manejo del Área de Protección y demás disposiciones jurídicas aplicables.	En la operación y ampliación del Hotel Casa Sandra, no se considera ningún tipo de exploración extracción o aprovechamiento de los recursos naturales en el Área de Protección, por lo que este artículo no aplica.
DÉCIMO QUINTO	Quedan a disposición de la Secretaría de Desarrollo Social, los terrenos nacionales comprendidos en el Área de Protección, no pudiendo dárseles otro destino que el de su utilización en los fines del presente decreto.	No aplica a la operación del Hotel Casa Sandra.
DÉCIMO SEXTO	Los ejidatarios, propietarios y poseedores de predios ubicados en el Área de Protección, están obligados a la conservación del área, conforme a la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la Ley Agraria, este decreto, el programa de manejo y demás disposiciones jurídicas aplicables.	La promovente sabe de las obligaciones que son de su competencia al ser propietario del "Hotel Casa Sandra" ubicada en la Isla de Holbox, por lo que se compromete a dar cabal cumplimiento a lo establecido en todas las leyes ambientales vigentes aplicables, así como al Programa de manejo del área de protección de flora y fauna Yum Balam.
DÉCIMO SÉPTIMO	Los notarios y otros fedatarios públicos que intervengan en los actos, convenios, contratos y cualquier otro relativo a la propiedad y posesión o cualquier otro derecho relacionado con bienes inmuebles ubicados en el Área de Protección, deberán hacer referencia a la presente declaratoria y a sus datos de inscripción en los registros públicos de la propiedad que correspondan.	El predio donde se ubica el proyecto está constituido de manera previa como solar urbano de asentamiento humano, de acuerdo con el Título de propiedad 40015 expedido por el Registro Agrario Nacional el ejido de Holbox bajo el Folio 150115 del 17 de junio de 2005, que ampara al predio como solar urbano identificado con el lote 4 de la manzana 16 de la Zona Uno del Poblado de Holbox. Posteriormente este predio fue vendido por el Ejido a la promovente Escritura pública 1567 Vol. XXII T "A" Notaria 33 en la población de Kantunilkin, con fecha 11 de julio de 2008.

DÉCIMO OCTAVO	Las infracciones a lo dispuesto por el presente decreto serán sancionadas administrativamente por las autoridades competentes en los términos de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Ley Forestal, Ley de Pesca, Ley de Aguas Nacionales, Ley Agraria y demás disposiciones jurídicas aplicables.	La promovente se da por enterado de lo establecido en este artículo y de las sanciones en las que pudiera incurrir al faltar al cumplimiento de las leyes ambientales, por lo que dará cumplimiento a la normativa aplicable a esta zona, misma que se considera en esta manifestación de impacto ambiental.
---------------	--	--

3.2.1 PROGRAMA DE MANEJO DEL ÁREA DE PROTECCIÓN DE FLORA Y FAUNA YUM BALAM

Con fecha 5 de octubre de 2018, se publicó en Diario Oficial de la Federación, ubicada en el Municipio de Lázaro Cárdenas, Quintana Roo. En la **Tabla 21** muestra el análisis de cumplimiento del proyecto con las reglas específicas dentro de las subzonas de asentamientos humanos.

Tabla 21. Análisis de cumplimiento del proyecto con las reglas específicas dentro de las subzonas de asentamientos humanos.

	REGLA	ANÁLISIS DE CUMPLIMIENTO
87	Dentro de las Subzonas de Asentamientos Humanos podrá llevarse a cabo la construcción, instalación o mantenimiento de infraestructura turística, habitacional, comercial, mixta (de comercio y vivienda), de servicios, de equipamiento, de conservación ecológica y de áreas verdes.	El proyecto Hotel Casa Sandra se ubica en la subzona de asentamiento humanos denominada en el Plan de manejo del área de protección de flora y fauna Yum Balam (PMAFyFYB), por lo que el proyecto se encuentra en un sitio autorizado para esta actividad.
88	El tipo de arquitectura deberá estar en armonía con la naturaleza, mediante elementos unificadores arquitectónicos urbanos considerando el entorno natural y debiendo conservar las características físico-ambientales existentes. En aquellas subzonas de Asentamientos Humanos donde existan ecosistemas de duna, manglar o playas, cualquier tipo de obra o actividad permitida se realizará sin remover, alterar o fragmentar la dinámica estructural de playas, dunas o manglares.	El proyecto cumple con esta regla, ya que el Hotel Casa Sandra esta integrado al tipo de arquitectura de la zona urbana del poblado de Holbox a base de colores en blanco y uso de madera. La ampliación del proyecto, no se realizará en ninguno de los ecosistemas mencionados, sin embargo como medida de compensación, se realizará la reforestación de la duna costera con plantas halofitas comunes a ese tipo de ambiente.
89.	Toda construcción o desarrollo con fines turísticos que pretenda realizarse en las Subzonas de Asentamientos Humanos deberá contar con un plan de contingencias para atender fenómenos hidrometeorológicos, considerando la categoría de muy alto grado de peligro por ciclones tropicales indicado en el Atlas Nacional de Riesgos del Centro Nacional de Prevención de Desastres para esta área, así como los demás instrumentos aplicables, a fin de prevenir el daño a los ecosistemas y otorgar seguridad de los usuarios.	El Hotel Casa Sandra cuenta con un programa interno para la atención de fenómenos meteorológico, sin embargo, al encontrarse en una isla, se atiende directamente las instrucciones de Protección Civil del estado de Quintana Roo, que en muchas ocasiones es evacuada en su totalidad.

REGLA		ANÁLISIS DE CUMPLIMIENTO
90	La altura máxima de las edificaciones no deberá exceder de tres (3) niveles o 10.50 metros de altura. La determinación de la altura se considerará a partir de la intersección del perfil natural del terreno con el nivel establecido de la vía pública, exceptuando a las edificaciones ubicadas en las zonas de riesgo por inundación por marea de tormenta las que no deberán rebasar los 12 metros.	El Hotel Casa Sandra, se encuentra dentro de estos supuestos, por lo que se cumple con esta regla.
91	Los materiales para 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.	La construcción de los edificios será a base de block con propiedades térmicas al contener la parte interna hueca que sirve como aislante. No se hará uso de materiales peligrosos y/o contaminantes.
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.	El color de las construcciones del Hotel Casa Sandra es blanco y troncos de madera en color café. Se cumple con esta regla.
93	Los espacios libres de cada predio deberán arbolarse en por lo menos 20% de su superficie con especies nativas, y mantener los individuos cuyo tronco tenga mínimo 10 cm de diámetro a la altura del pecho. Asimismo, por lo menos el 50% de la superficie pavimentada debe cubrirse con pavimentos que permitan la infiltración del agua al subsuelo.	El predio donde se ubica el Hotel Casa Sandra no cuenta con árboles en abundancia salvo dos ejemplares de Chaca (<i>Bursera simaruba</i>) ubicados en la porción Este del predio y dos ejemplares de <i>Conocarpus erectus</i> en la parte más distal del predio. Sin embargo se cuenta con amplios jardines entre las edificaciones.
94	En las áreas bajas con riesgo de inundación por marea de tormenta dentro de las Subzonas de Asentamientos Humanos, la elevación de las construcciones o de la infraestructura se establecerá a 1.5 metros como mínimo con respecto al nivel del terreno natural. Dicha infraestructura deberá ser de bajo impacto, sin que altere el flujo superficial del agua, sobre palafitos, con materiales locales, y con senderos a través de veredas flotantes, evitando la compactación del sustrato.	Actualmente los edificios de habitaciones se encuentran a 60 cm de altura a parir del suelo. Cabe mencionar que esta infraestructura se construyo hace 18 años.
95	En el desarrollo de infraestructura deberán respetarse y dejarse libres de construcciones las riberas o zonas federales en los términos previstos por la Ley de Aguas Nacionales.	El Hotel Casa Sandra no se ubica en la ribera o zona federal previstos por la Ley de Aguas Nacionales.
96	En la Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar, solo se permitirá el arranque de muelles para uso de atracadero, así como la instalación de infraestructura temporal para el apoyo a las actividades turístico recreativas. Los muelles deberán construirse con madera de la región o ser de tipo flotante. En ningún caso se autorizarán espigones o piedraplenes.	El Hotel Casa Sandra no cuenta el uso de muelles en la Zona Federal Marítimo Terrestre.
97	Los andadores de acceso a la playa deberán realizarse con un trazo que atravesase la franja de vegetación costera en forma diagonal, con la finalidad de evitar la	El acceso a la zona de playa se realiza a través de un paso sin vegetación, el cual cuenta con una leve inclinación, sin

REGLA		ANÁLISIS DE CUMPLIMIENTO																																								
	erosión de la duna o playa, respetando el relieve natural del sitio y se establecerán sin rellenos, ni pavimentos. Solo se permitirá la delimitación de este con rocas u otros ornamentos no contaminantes.	embargo la porción de playa no se ubica dentro de la propiedad.																																								
98	El diseño de los senderos interpretativos e infraestructura de apoyo en las áreas verdes o de conservación ecológica de las Subzonas de Asentamientos Humanos deberá minimizar el impacto ambiental y promover el uso de materiales propios de la región. En las otras subzonas que contengan manglares y humedales, los senderos interpretativos deberán estar piloteados y construidos con materiales de la región y no deberán ser de más de dos y medio metros de ancho.	En la operación del Hotel casa Sandra, no cuenta con este tipo de senderos interpretativos ya que el predio ya está urbanizado.																																								
99	Se deben realizar acciones de mitigación para evitar que la iluminación externa cause alteraciones en el medio natural o en el comportamiento de la fauna silvestre, las luces deberán ser provenientes de fuentes 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.	La iluminación exterior del Hotel Casa Sandra considera el uso de focos de baja intensidad y lámparas color ámbar. Se cumple con esta regla.																																								
100	En las construcciones colindantes a la Zona Federal Marítimo Terrestre las luminarias que se encuentren al exterior deberán ser dirigidas al piso.	En la zona federal marítimo terrestre, no se cuenta con fuentes lumínicas.																																								
101	Los productos y recursos forestales que se utilicen en la construcción o instalación de infraestructura con fines turísticos deben acreditar su legal procedencia y cumplir con las disposiciones de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su Reglamento, así como la Ley General de Vida Silvestre.	En caso de requerirse el uso de madera, la promovente se asegurará, como hasta ahora que la madera provenga de sitios autorizados por la SEMARNAT.																																								
102	Con objeto de reducir el riesgo de propagación de incendios, las construcciones quedaran separadas del limite de propiedad.	Este predio se encuentra entre dos hoteles por lo que las paredes de estos colindan actualmente con las paredes del Hotel Casa Sandra. En los nuevos edificios se cumple con esta regla.																																								
103	Para la construcción, el transito pesado carga y descarga, deberán contar con espacios suficientes dentro de su predio para evitar obstruir la circulación en la vía publica.	Durante la operación del Hotel Casa Sandra, no se hace uso de este tipo de transportes.																																								
104	<p>En la Subzona de Asentamientos Humanos Holbox, todo desarrollo debe diseñarse tomando en cuenta las características de tamaño mínimo de lote y los índices de ocupación y utilización del suelo siguientes:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Superficie mínima de lote para desarrollar (m²)</th> <th>Frente de lote mínimo (m)</th> <th>Índice máximo de ocupación del suelo</th> <th>Índice de utilización del suelo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Turístico hotelero</td> <td>800</td> <td>20</td> <td>0.60</td> <td>1.80</td> </tr> <tr> <td>Turístico residencial</td> <td>1000</td> <td>19</td> <td>0.50</td> <td>1.20</td> </tr> <tr> <td>Habitacional unifamiliar</td> <td>150</td> <td>10</td> <td>0.60</td> <td>1.30</td> </tr> <tr> <td>Mixto (comercio y vivienda)</td> <td>250</td> <td>10</td> <td>0.60</td> <td>1.80</td> </tr> <tr> <td>Comercial y de servicios</td> <td>250</td> <td>10</td> <td>0.60</td> <td>1.20</td> </tr> <tr> <td>Equipamiento</td> <td></td> <td>-</td> <td>0.60</td> <td>1.20</td> </tr> <tr> <td>Áreas verdes o de conservación ecológica</td> <td></td> <td>-</td> <td>0.20</td> <td>0.20</td> </tr> </tbody> </table>		Superficie mínima de lote para desarrollar (m ²)	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	El predio donde se ubica el Hotel Casa Sandra corresponde al Turístico Hotelero, se cumple con la superficie mínima del terreno, así como con el frente del lote. El índice máximo de ocupación del suelo (IMOS) autorizado es de 0.60 y el de utilización del suelo es de 1.80. De acuerdo con la superficie del predio de 4226.28 m ² y la superficie de desplante en planta baja (1853.43 m ²) la superficie
	Superficie mínima de lote para desarrollar (m ²)	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																																						

REGLA		ANÁLISIS DE CUMPLIMIENTO
		máxima de desplante en planta baja es de 2535.76 m ² , el proyecto tendrá como superficie en planta baja 1857.43 m ² por lo que se encuentra por debajo del IMOS. Por lo que se refiere al índice de utilización del suelo el valor obtenido para el proyecto es de 1.46, por lo que el proyecto se encuentra por debajo de los índices señalados en esta regla.
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.	No es intención del proyecto contar con este tipo de instalaciones. Se continuará con la separación de los residuos sólidos que se viene realizando en las instalaciones. Los residuos se entregarán a la empresa que efectúa el retiro residuos para reciclaje, la cual realiza su retiro hacia la parte continental del estado, esta misma actividad se realiza por los Hoteles de la zona.

3.3 SITIO RAMSAR ÁREA DE PROTECCIÓN DE FLORA Y FAUNA YUM BALAM.

El sitio RAMSAR donde se ubica el proyecto corresponde al Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam y fue actualizada dentro del listado de sitios RAMSAR el 2 de diciembre de 2003 (Remolina-Suárez, 2003). El criterio considerado para señalar este sitio como un humedal representativo, raro o único corresponde al Criterio 1, mientras los criterios establecidos para considerarse como sitios RAMSAR de importancia internacional para conservar la diversidad biológica, en el aspecto relacionado con especies y comunidades ecológicas, fueron los criterios 2, 3, 4 y 8. En **Tabla 22**, se describen y analizan estos criterios.

Tabla 22. Análisis de los criterios del sitio RAMSAR Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam.

CRITERIOS	DESCRIPCIÓN	ANÁLISIS DE CUMPLIMIENTO
Criterio 1	La selva baja caducifolia ocurre de manera restringida en la Península de Yucatán, y en especial en el estado de Quintana Roo, ya que su desarrollo está asociado a condiciones edáficas muy particulares, como afloramientos de roca (Durán 1986). En Quintana Roo, este tipo de vegetación se encuentra sólo en la costa del Caribe, en el área del corredor Cancún-Tulum, y en la parte norte del APFFYB, donde su distribución es particularmente discontinua. Igualmente, la presencia de cenotes, humedales costeros de cuevas cársticas, lo hace un ecosistema especial.	El predio del proyecto no presenta vegetación de selva, ya que está inmerso en el centro de población de Isla Holbox, por tanto, el Hotel Casa Sandra, no afecta la vegetación de selva baja caducifolia, así como tampoco afectará cenotes o algún tipo de humedal costero.

CRITERIOS	DESCRIPCIÓN	ANÁLISIS DE CUMPLIMIENTO
Criterio 2	En los ecosistemas del APFFYB es posible encontrar un número significativo de especies de fauna listadas con algún estatus de riesgo para la Península de Yucatán. Se encuentran el jaguar (<i>Panthera onca</i>), el tapir (<i>Tapirus bairdii</i>), los dos cocodrilos (<i>Crocodylus moreletii</i> y <i>C. acutus</i>), los monos araña (<i>Ateles geoffroyi</i>) y aullador (<i>Alouatta pigra</i>), cuatro especies de tortugas marinas, Carey (<i>Eretmochelys imbricata</i>), caguama (<i>Caretta caretta</i>), verde (<i>Chelonia mydas</i>) y la tortuga laúd (<i>Dermochelys coriacea</i>), y el manatí (<i>Trichechus manatus</i>).	El predio del proyecto Hotel Casa Sandra, se encuentra en el centro de población de Isla de Holbox, derivado de lo cual, la fauna citada en este criterio no se observa. Para el caso de las tortugas marinas, los trabajos que se realizarán en la operación del Hotel no causan ningún tipo de alteración en las áreas de anidación de estas especies.
Criterio 3	En cuanto a su biodiversidad, la vegetación del APFFYB está constituida por elementos de la denominada Provincia de la Península de Yucatán, con afinidades antillanas, centroamericanas y del sureste de México, además de numerosos elementos endémicos y algunos de ellos con estatus de riesgo como: el botoncillo (<i>Conocarpus erecta</i> var. <i>típica</i>), Mangle blanco (<i>Laguncularia racemosa</i>), el mangle rojo (<i>Rhizophora mangle</i>), el mangle negro (<i>Avicennia germinans</i>), el k'ulin che' (<i>Astronium graveolens</i>), el macuili amarillo (<i>Tabebuia chrysantha</i>), el nakax (<i>Coccothrinax readii</i>), y la ku ka' (<i>Pseudophoenix sargentii</i>). Están representadas selvas bajas y medianas, subcaducifolias y subperennifolias, selvas bajas inundables, pastizales inundables, y diferentes tipos de manglares y palmares.	El predio donde se ubica el Hotel Casa Sandra ya fue previamente intervenido, solo se encuentran dos ejemplares de las especies <i>Bursera simaruba</i> y <i>Conocarpus erectus</i> y dos de <i>Thrinax radiata</i> todos estos ejemplares serán conservados. El resto de la vegetación esta formada por vegetación de ornato.
Criterio 4	Aproximadamente, 150 especies (35%) son migratorias estacionales o de paso, principalmente en el invierno y unas pocas como <i>Vireo flavoviridis</i> , que llega en verano. Más de la mitad de las especies acuáticas son migratorias, indicando la importancia del área para invernar y como sitio de paso. Las aves pequeñas en general, disminuyen ante la pérdida del hábitat de sus rutas migratorias (Terborgh 1989). Esta región tiene gran importancia para más de 30 especies de aves migratorias terrestres (principalmente de la subfamilia Parulinae), las cuales migran por la ruta Transgolfo, cruzando el Golfo de México desde Louisiana y el Oeste de la Florida hacia el norte de la Península de Yucatán. El APFFYB es sumamente importante para el flamenco como área de alimentación.	Las actividades operativas del Hotel Casa Sandra, sí como su ampliación, no tienen ningún efecto sobre las poblaciones de aves migratorias, de paso o permanentes que hagan uso de esta zona de asentamientos humanos.
Criterio 8	La laguna de Conil es un área de alimentación, protección y crianza de varias especies de peces de importancia comercial local e internacional. La laguna también es zona de crianza de la langosta <i>Panulirus argus</i> , cuya explotación comercial es de carácter internacional. En la zona se captura	El proyecto de operación del Hotel Casa Sandra no tiene injerencia en la Laguna Conil, por lo que no afectará a ninguna especie acuática como a la langosta <i>Panulirus argus</i> .

CRITERIOS	DESCRIPCIÓN	ANÁLISIS DE CUMPLIMIENTO
	aproximadamente el 31% de la producción estatal de pescado.	

3.4 AICA YUM-BALAM.

El programa de las AICAS surgió con el propósito de crear una red regional de áreas importantes para la conservación de las aves. De acuerdo con el SIGEIA, el predio del proyecto se ubica dentro del Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS) denominada Yum-Balam. Esta región abarca la Laguna de Yalahau, los humedales y las selvas bajas y medianas de la porción norte del estado de Quintana Roo. Es la reserva de acuíferos más importante del noroeste de la península.

Las principales amenazas que presenta esta área son las quemas incontroladas, la cacería furtiva en selvas; la explotación inadecuada de recursos como la pesca incontrolada; la sobre densidad de construcción generada por el otorgamiento ilícito de COS y CUS otorgados por desarrollo urbano y la deforestación ocasionada por la ganadería. En esta área se encuentran entre 4 y 6 especies en peligro, entre 19 y 27 amenazadas, entre 26 y 42 raras y entre 5 y 8 con protección especial. Endemismos de entre 10 y 14 especies.

Comentario. *El promovente está consciente de las amenazas antropogénicas que pueden llegarse a presentar en la Isla, por lo que se compromete a realizar buenas prácticas ambientales. El predio propiedad de la promovente donde se plantea el proyecto, no se ubica en esta zona.*

3.5 REGIÓN MARINA PRIORITARIA (RMP) DZILAM-CONTOY (62).

El predio del proyecto se ubica en la RMP-62 denominada Dzilam-Contoy, tal como se puede observar en la siguiente tabla. Esta RMP es de importancia ecológica por presentar ecosistemas de sostenimiento para muchos organismos e incluye dos reservas: Ría Lagartos y Yum-Balam.

La Biodiversidad presente en esta RMP-62 es muy importante, es zona de transición entre la biota del Golfo de México y la del Mar Caribe; está conformada por 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.

En el aspecto económico también es muy importante, ya que presenta pesca muy activa, organizada en cooperativas, industrial, cultivos y libres; se explotan moluscos (pulpo), peces (escribano, escama), camarón y langosta, además, cuenta con zonas turísticas pequeñas, pero de relevancia (turismo de alto impacto y ecoturismo).

La problemática que presenta esta Región Marina Prioritaria 62 es la siguiente:

- 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.

Comentario. De acuerdo con el tipo de proyecto objeto de este estudio, correspondiente a la operación del Hotel Casa Sandra, autorizado desde el año 2000, así como su ampliación, no aumentará la problemática que presenta esta región marina, ya que no tiene injerencia en el mar.

3.6 REGIÓN TERRESTRE PRIORITARIA DZILAM-RÍA LAGARTOS-YUM BALAM.

El Proyecto Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), en particular, tiene como objetivo general la determinación de unidades estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destaquen la presencia de una riqueza ecosistémica y específica comparativamente mayor que en el resto del país, así como una integridad ecológica funcional significativa y donde, además, se tenga una oportunidad real de conservación (<http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/terrestres.html>).

De acuerdo con el SIGEIA, el predio del proyecto “Hotel Casa Sandra” se ubica en la Región Terrestre Prioritaria (RTP) Dzilam-Ría Lagartos-Yum Balam (146) que 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; además, dentro de esta RTP se incluyen dos ANP: Isla Holbox y Ría Lagartos.

La principal diversidad ecosistémica de esa RTP-146 son los manglares, vegetación acuática y otras vegetaciones de afinidad tropical. El valor para la conservación es medio (2). La problemática ambiental que presenta esta RTP en la zona de Yum Balam es la tala de la vegetación nativa, la fragmentación del hábitat, la disminución de especies acuáticas, la disminución de poblaciones de mamíferos y aves, la disminución de poblaciones de árboles maderables, la alteración de los flujos de agua, la contaminación química, la disminución de las poblaciones de palma, la contaminación orgánica y por desechos sólidos, el azolve, el cambio en la salinidad, los impactos a las poblaciones de tortugas marinas, la eutrofización, la disminución de las poblaciones de mangle, la disminución de cocodrilos, la introducción de especies exóticas, perturbación a aves y la disminución en la cobertura de la vegetación subacuática.

Comentario. La Operación y ampliación del Hotel Casa Sandra, no tiene injerencia directa sobre esta zona, sin embargo continuará aplicando buenas prácticas ambientales y participará en las actividades que la autoridad ambiental competente determine, a fin de conservar esta zona.

3.7 CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS

Artículo 1º. En los Estados Unidos Mexicanos todas las personas gozarán de los derechos humanos reconocidos en esta Constitución ... así como de las garantías para su protección, cuyo ejercicio no podrá restringirse ni suspenderse, salvo en los casos y bajo las condiciones que esta Constitución establece.

Artículo 4o. 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.

La promovente está consciente de la responsabilidad ambiental que les compete respecto a los daños que pudieran ocasionarse al medio ambiente cuando por una acción u omisión se ocasionare directa o indirectamente un daño al ambiente, siendo responsable y estando obligado a la reparación de los daños, o bien, cuando la reparación no sea posible a la compensación ambiental que proceda. Se aplicarán las buenas prácticas ambientales para reducir daños al ambiente. Así también la empresa hará uso de ecotecnias para la reducción del uso de energía eléctrica, y de agua.

3.8 LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE (LGEEPA)

Esta ley contiene diversas disposiciones relacionadas con el desarrollo de un proyecto, como la construcción de un desarrollo inmobiliario con características únicas. Así, en el Artículo 28 se establece que:

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

IX. Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros;

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

La evaluación del impacto ambiental es un procedimiento mediante el cual la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) busca evitar o reducir al mínimo los efectos negativos que la realización de obras o actividades podría tener sobre el ambiente. Con este procedimiento se busca establecer las condiciones a que se sujetarán los proyectos 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. En este sentido, para la modificación del proyecto es necesario obtener la autorización previa en materia de impacto

ambiental por parte de la SEMARNAT. En **Tabla 23**, presenta la vinculación con Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

Tabla 23. Vinculación con Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y propuesta de cumplimiento.

Artículo de la Ley	Cumplimiento
<p>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.</p> <p>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:</p> <p>VII. Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas;</p> <p>IX. Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros;</p> <p>X. Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales;</p> <p>XI. Obras y actividades en áreas naturales protegidas de competencia de la Federación;</p>	<p>El proyecto fue construido al amparo de la autorización de impacto ambiental DFQR/0013/2000 para el proyecto “Holbox Paraíso” para la construcción de las instalaciones del Hotel Casa Sandra.</p> <p>La presente Manifestación de Impacto Ambiental, se genera para la operación de las instalaciones actuales del proyecto, así como para la ampliación de las instalaciones hoteleras y mejoramiento de las actuales.</p>
<p>Artículo 30. Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.</p>	<p>El proyecto fue construido al amparo de la autorización de impacto ambiental DFQR/0013/2000 para el proyecto “Holbox Paraíso” para la construcción de las instalaciones del Hotel Casa Sandra.</p> <p>La presente Manifestación de Impacto Ambiental, se genera para la operación de las instalaciones actuales del proyecto, así como para la ampliación de las instalaciones hoteleras y mejoramiento de las actuales.</p>

3.9 LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE

Esta ley fue publicada en el Diario Oficial de la Federación del 3 de julio de 2000 y tiene como objetivo la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el

territorio de la República Mexicana y en las zonas en donde la Nación ejerce su jurisdicción. En **Tabla 24** se presenta la vinculación con Ley General de Vida Silvestre.

Tabla 24. Vinculación con la Ley General de Vida Silvestre (LGVS) y propuesta de cumplimiento.

Artículos de la LGVS	Cumplimiento
<p>Artículo 1. Su objeto es establecer la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y de los Municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, relativa a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana, y en el aprovechamiento sustentable de los recursos forestales maderables y de las especies cuyo medio de vida total sea el agua, quedará excluido de la aplicación de esta Ley y continuará sujeto a las leyes forestal y de pesca, respectivamente, salvo que se trate especies o poblaciones en riesgo.</p>	<p>El presente proyecto no pretende realizar, ni se realiza el aprovechamiento de ninguna especie, ni recurso forestal. Sin embargo, en el predio se encuentran solo dos especies arbóreas, los cuales no serán objeto de ningún tipo de manejo, ni de su tala, se conservarán en el sitio donde se les encuentra.</p>
<p>Artículo 18. Los propietarios y legítimos poseedores de predios en donde se distribuye la vida silvestre tendrán el derecho a realizar su aprovechamiento sustentable y la obligación de contribuir a conservar el hábitat conforme a lo establecido en la presente Ley; asimismo podrán transferir esta prerrogativa a terceros, conservando el derecho a participar de los beneficios que se deriven de dicho aprovechamiento. Los propietarios y legítimos poseedores de dichos predios, así como los terceros que realicen el aprovechamiento, serán responsables solidarios de los efectos negativos que éste pudiera tener para la conservación de la vida silvestre y su hábitat.</p>	<p>El proyecto trata sobre la operación del Hotel Casa Sandra, autorizado para su construcción en el oficio DFQR/0013/2000.</p> <p>En la ampliación del Hotel Casa Sandra, los nuevos edificios se desplantarán en aquellas zonas donde no se cuenta con vegetación. Así también, en el jardinado del proyecto se considera la inclusión de especies arbóreas de la zona, además de plantas de ornato. Con esta combinación de plantas se pretende reducir la insolación en los edificios, así como de su temperatura interna, a la vez que serán fuente de alimento y refugio para diversas especies del lugar.</p>
<p>Capítulo VI en sus artículos 29 al 31 señalan que la captura y el manejo de la fauna silvestre debe ser digno y respetuoso, de tal manera que les cause el menor estrés posible.</p>	<p>En el sitio del proyecto, al encontrarse en operación, no se registran ejemplares de la fauna del lugar. Durante las actividades de ampliación del proyecto, se verificará la existencia de algún ejemplar de la fauna que por sus características no puedan moverse a otro sitio, se realizarán las acciones necesarias para retirarlos del predio como el ahuyentamiento.</p>
<p>Artículo 60 TER. Queda prohibida la remoción, relleno, trasplante, poda, o cualquier obra o actividad que afecte la integralidad del flujo hidrológico del manglar; del ecosistema y su zona de influencia; de su productividad natural; de la capacidad de carga natural del ecosistema para los proyectos turísticos; de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje; o bien de las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales, o que provoque cambios en las características y servicios ecológicos.</p>	<p>Es importante mencionar que el Hotel Casa Sandra se ubica en la zona urbana de la Isla de Holbox, donde no existe vegetación natural por tanto no se llevara a cabo la remoción, relleno, trasplante, poda, o que afecte la integralidad del flujo hidrológico del manglar, del ecosistema y su zona de influencia.</p> <p>Se cuenta con dos árboles de manglar en la porción mas distal del predio, mismos que permanecerán en su sitio y serán integrados al diseño del hotel.</p>

3.10 REGLAMENTOS DE LA LGEEPA RELACIONADOS CON EL PROYECTO.

El Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental define con mayor precisión las atribuciones de la Secretaría y los tipos de obra que requieren manifestar el impacto ambiental, la modalidad correspondiente y el alcance de los estudios.

Artículo 28.- de la LGEEPA.

El Reglamento de la presente Ley determinará las obras o actividades a que se refiere este artículo, que por su ubicación, dimensiones, características o alcances no produzcan impactos ambientales significativos, no causen o puedan causar desequilibrios ecológicos, ni rebasen los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas referidas a la preservación del equilibrio ecológico y la protección al ambiente, y que por lo tanto no deban sujetarse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental previsto en este ordenamiento. La **Tabla 25** presenta la vinculación con el Reglamento de la LGEEPA.

Tabla 25. Vinculación con el Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación del impacto ambiental y propuesta de cumplimiento.

Artículo del Reglamento de LGEEPA-MIA	Cumplimiento
<p>Artículo 5. Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:</p> <p>Q) Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros: Construcción y operación de hoteles, desarrollos, 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:</p> <p>a) Las que tengan como propósito la protección, embellecimiento y ornato, mediante la utilización de especies nativas;</p> <p>b) Las actividades recreativas cuando no requieran de algún tipo de obra civil, y</p> <p>c) La construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en los ecosistemas costeros.</p>	<p>A través de la presente Manifestación de Impacto Ambiental se presenta para la evaluación de la operación y ampliación del Hotel Casa Sandra. El proyecto fue autorizado para la preparación del sitio, construcción y operación a través del oficio de impacto ambiental DFQR/0013/2000 otorgada para el desarrollo del proyecto "Holbox Paraíso".</p> <p>Se presenta a evaluación la operación del Hotel Casa Sandra, así como la ampliación de las instalaciones de acuerdo con la Regla 104 que determina en la subzona de asentamientos humanos Holbox, los índices de ocupación y utilización del suelo. El índice máximo de ocupación del suelo (IMOS) autorizado es de 0.60 y el de utilización del suelo es de 1.80. De acuerdo con la superficie del predio de 4226.28 m² y la superficie de desplante en planta baja (1853.43 m²) la superficie máxima de desplante en planta baja es de 2535.76 m², el proyecto tendrá como superficie en planta baja 1857.43 m² por lo que se encuentra por debajo del IMOS. Por lo que se refiere al índice de utilización del suelo el valor obtenido para el proyecto es de 1.46</p>

3.11 NORMAS OFICIALES MEXICANAS

A continuación, se presenta el análisis de cumplimiento con las normas vigentes en materia de contaminación del agua, aire, residuos peligrosos, contaminación por ruido, contaminación del suelo, recursos naturales, especies en riesgo y humedales costeros.

EMISIONES A LA ATMÓSFERA.

- **NOM-041-SEMARNAT-2015**

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.

La Norma es de observancia obligatoria para los responsables de los vehículos automotores que circulan en el país, que usan gasolina como combustible, así como para los responsables de los centros de verificación autorizados, a excepción de vehículos con peso bruto vehicular menor de 400 kilogramos, motocicletas, tractores agrícolas, así como la maquinaria dedicada a las industrias de la construcción y minera.

- **NOM-045-SEMARNAT-2006**

Protección ambiental. - Vehículos en circulación que usan diésel como combustible. - Límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.

La Norma es de observancia obligatoria para los propietarios o legales poseedores de los citados vehículos, unidades de verificación y autoridades competentes. Se excluyen de la aplicación de la presente Norma oficial, la maquinaria equipada con motores a diésel empleada en las actividades agrícolas, de la construcción y de la minería.

En la operación del proyecto, no aplican estas normas ya que en la operación se hace uso de un carrito eléctrico de golf, ya que en la Isla Holbox no se hace uso de vehículos automotores.

Durante las actividades de ampliación, se hará uso de camionetas tipo volquete para el transporte de materiales, sin embargo, esta actividad tendrá un tiempo reducido de acuerdo con las necesidades de materiales para la construcción de las nuevas instalaciones. Se cuidará que los camiones que se utilicen se encuentren en buenas condiciones y que no emitan humos negros. En su caso se solicitará a la empresa de materiales, el cambio de unidad por otra en mejor estado.

EMISIONES DE RUIDO

- **NOM-080-SEMARNAT-1993**

Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.

En las actividades operativas del “Hotel Casa Sandra”, no se genera ruido que rebase los límites establecidos por esta Norma oficial debido a que no cuenta con discoteque, o maquinaria que genere ruido. Durante la construcción el ruido se produce en sitios y horarios específicos, y solo tendrá lugar durante la demolición y excavación del terreno de las nuevas edificaciones.

NORMAS DE CONSERVACIÓN DE FLORA Y FAUNA

- **NOM-059-SEMARNAT-2010**

Norma Oficial Mexicana 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. Publicada en el diario oficial de la federación el 10 de diciembre del 2010.

*Si bien el área de influencia del proyecto cuenta con especies de flora y fauna enlistadas en esta Norma Oficial Mexicana, tales como las 4 especies de tortugas marinas y vegetación de manglar, de acuerdo con las visitas realizadas al predio donde se ubica el Hotel Casa Sandra, se observó que dentro de la propiedad, se cuenta con dos ejemplares de *Thrinax radiata* y dos de *Conocarpus erectus* los que se conservan en buen estado dentro de la zona ajardinada del proyecto. En las actividades que se realicen para la ampliación del proyecto, no se tocarán estos ejemplares, se mantendrán en su sitio.*

- **NOM-022-SEMARNAT-2003**

Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar.

En cuanto a la Normas Oficiales Mexicanas que aplican al proyecto, se pone especial atención a la vinculación del proyecto con la NOM-022-SEMARNAT-2003 (publicada en el Diario Oficial de la Federación el 10 de abril de 2003 y el 7 de mayo de 2004, a través del cual se modifica los numerales 4.4 y 4.22 y los límites establecidos en los numerales 4.14 y 4.16).

El ecosistema de humedal con presencia de vegetación de manglar se observa hacia el sureste de la Isla; fuera de los límites del predio del proyecto y también en algunos predios cercanos. Sin embargo, del análisis efectuado por el INEGI y de las fuentes de información obtenidas, se trata de vegetación secundaria arbórea de manglar, la cual se considera como remanente lo que fue en un principio un humedal costero con presencia de manglar, y que debido a la antropización sufrió fragmentación a nivel ecosistémico. En la zona urbana de Holbox, se presentan ejemplares dispersos de manglar *Conocarpus erectus*, los cuales no constituyen un ecosistema como tal, los ejemplares

se han incorporado a las áreas jardinadas en las casas habitación y hoteles, además de existir en las calles. En el Hotel Sandra no se cuenta con un ecosistema de manglar como tal, únicamente de dos ejemplares de *Conocarpus erectus* que se comenzaron a desarrollar desde la apertura del hotel, dada su relevancia en la zona permanecen hasta ahora. En la ampliación del proyecto, se conservarán estos ejemplares ya que se ubican en un sitio donde no se consideró el desplante. Las actividades que se realizan en el hotel no tienen ningún tipo de injerencia con el ecosistema de manglar cercano al sitio del proyecto que se presenta.

En la Figura 11, se aprecia la delimitación de 100 m alrededor del hotel con el objetivo de mostrar el ecosistema de manglar cercanas al Hotel.

Al respecto la promovente realizará como medida de compensación por la presencia de estos ejemplares en su propiedad, la reforestación de la duna costera que se ubica en el frente de playa colindante con su propiedad, Zona Federal Marítimo Terrestre y terrenos ganados al mar concesionados a la empresa Holbox Paraíso, S.A. DE C.V. que se encuentra en males condiciones. Se pretende hacer uso de especies rastreras, arbustivas y algunas de talla media para mejorar la captura de arena hacia la duna costera como *Hymenocallis littoralis*, *Ipomea pes-caprae*, *Ambrosia hispida*, *Coccoloba uvifera*, *Tournefortia gnaphalodes* y *Suriana marítima*. Adicionalmente se considerará la colocación de *Cordia sebestana* y *Coccos nucifera*.

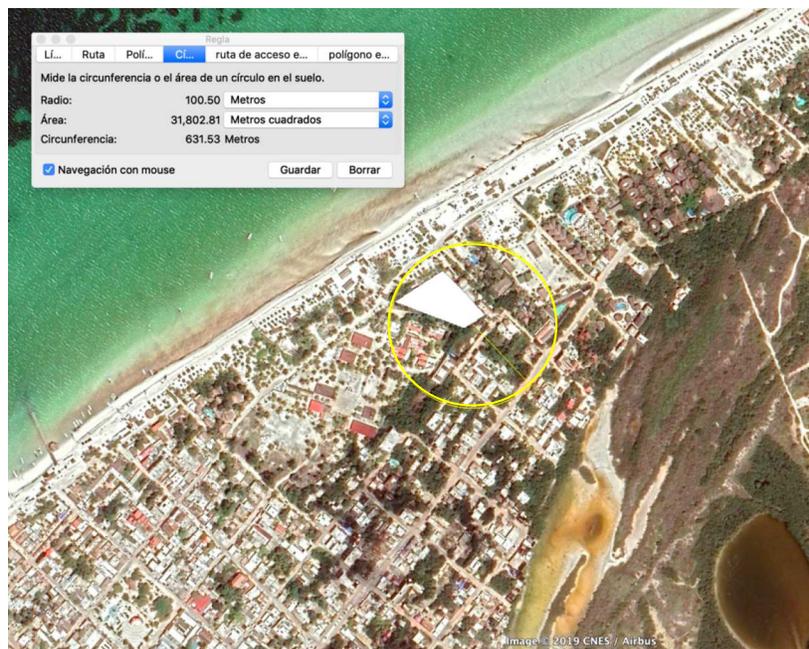


Fig. 11. Radio de 100 metros donde se muestra la ubicación del proyecto con relación al ecosistema de manglar tomado con la herramienta Google Earth.

Aun cuando la vegetación de manglar se desarrolla fuera del predio del proyecto, y que la presencia de este tipo de vegetación se encuentra fuera de la zona urbana de Holbox, a continuación se

desglosa el cumplimiento a cada uno de los numerales que conforman dicha norma y su modificación:

Numeral 4. 0.

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

La integridad del flujo hidrológico del humedal costero;

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

En relación con los puntos de garantía que esta Norma establece en la definición para asegurar la integralidad del humedal el proyecto se ciñe a la Norma bajo los siguientes planteamientos:

- **La integridad del flujo hidrológico del humedal costero**

El Hotel Casa Sandra se ubican fuera de la zona delimitada para la vegetación de manglar, corroborando que no afectará al humedal costero con presencia de vegetación de manglar, toda vez que este fue fragmentado desde la construcción de las calles y algunas otras construcciones de la comunidad de la Isla de Holbox.

- **La integridad del ecosistema y su zona de influencia en la plataforma continental**

Las actividades del proyecto Hotel Casa Sandra, no tienen relación con la plataforma continental, no implica amenaza alguna a las pesquerías ya que no habría afectación a los procesos reproductivos de especies. Las actividades operativas y constructivas del Hotel no afectan ni merman las comunidades vegetales costeras, por lo que no se verá afectada la integridad del ecosistema.

- **Productividad natural**

Las actividades que se realizan en la operación del Hotel Casa Sandra, así como en su ampliación, no producirán un efecto negativo o modificación en la productividad natural en el área de influencia del proyecto. El proyecto no tendrá un efecto directo sobre la zona de manglar ubicada en la porción SE de la Isla de Holbox por lo que se asegura la persistencia de las condiciones que imperan en ese ecosistema y su productividad.

- **La capacidad de carga natural del ecosistema para turistas**

Si se aplica el concepto de capacidad de carga de un ecosistema en las actividades turísticas la capacidad de carga se define de acuerdo con LENO CERRO, (1989, 411) como el “umbral de actividad turística más allá del cual se produce una saturación del equipamiento turístico, una saturación del medio ambiente o una disminución de la calidad de la experiencia turística”, es factible decir que el diseño del proyecto no afecta la estructura ni funcionamiento básicos de este ecosistema. Por una parte, el diseño conserva el 100% de la superficie total del manglar existente en la zona debido a que se ubica en la zona urbana de la isla. Por lo que se aseguran los procesos ambientales básicos que le dan sostén, como es la hidrología superficial y sub superficial del ecosistema de manglar, además de incrementar la calidad de la experiencia turística.

Cabe mencionar que las actividades, se realizan únicamente en el Hotel Casa Sandra, el cual no realiza actividades en las zonas de manglar.

- **Integridad de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje**

El Hotel Casa Sandra, se ubica en la subzona de asentamientos humanos del Área de Protección de Flora y fauna Yum Balam, zona afectada por la urbanización del sitio. Las funciones y servicios ambientales principales proporcionados por los humedales presentes en la zona, entre los que destaca su papel como hábitat crítico para diversas especies de fauna, no tienen injerencia con el proyecto por lo que las zonas destinadas para protección de la reserva se mantendrán en buenas condiciones, debido a las regulaciones existentes sobre este tipo de ecosistema.

- **Integridad de las interacciones funcionales entre los humedales costeros, los ríos (de superficie y subterráneos), la duna, la zona marina adyacente y los corales.**

El diseño del proyecto condiciona la conservación del 100% del manglar existente en las cercanías de la propiedad manteniendo los procesos ambientales que lo sostienen. Por tanto, se considera que las actividades de la operación del Hotel Casa Sandra, no afectan las funciones y servicios ambientales que proporciona el manglar a otros ecosistemas adyacentes como el medio marino sus pastizales y arrecifes de coral, estos últimos no se encuentran en las cercanías de Holbox.

- **Cambio de las características ecológicas**

Las actividades que se realizan para la operación y ampliación del Hotel Casa Sandra no inciden de manera directa en el humedal antropizado, por lo que se puede establecer que no existirá afectación de la zona de manglares cercanos a la zona urbana de Holbox.

- **Servicios ecológicos**

Las actividades que se realizan para la operación y ampliación del Hotel Casa no tienen ninguna injerencia en el ecosistema de manglar de la zona urbana de la Isla de Holbox por lo que los servicios ecológicos que presenta el ecosistema de manglar, no se verán alterados en ninguno de sus aspectos.

En la **Tabla 26** se presenta la vinculación de los numerales 4.1. a 4.43 con el proyecto Hotel Casa Sandra.

Tabla 26. Vinculación con los numerales 4.1. a 4.43 con el proyecto Casa Sandra.

NUMERAL	DESCRIPCIÓN	CUMPLIMIENTO
Numeral 4.1	Toda obra de canalización, interrupción de flujo o desvío de agua que ponga en riesgo la dinámica e integridad ecológica de los humedales costeros, quedará prohibida, excepto en los casos en los que las obras descritas sean diseñadas para restaurar la circulación y así promover la regeneración del humedal costero.	<i>La operación y ampliación del Hotel Casa Sandra no realizará ningún tipo de obra en la zona de manglar, por lo que no se pone en riesgo la dinámica e integridad ecológica del manglar cercano a las instalaciones del Hotel.</i>
Numeral 4.2	Construcción de canales que, en su caso, deberán asegurar la reposición del mangle afectado y programas de monitoreo para asegurar el éxito de la restauración.	<i>El proyecto no considera la construcción de canales en el ecosistema de manglar de la Isla Holbox.</i>
Numeral 4.3	Los promoventes de un proyecto que requieran de la existencia de canales deberán hacer una prospección con la intención de detectar los canales ya existentes que puedan ser aprovechados a fin de evitar la fragmentación del ecosistema, intrusión salina, asolvamiento y modificación del balance hidrológico.	<i>El proyecto no considera la construcción de canales.</i>
Numeral 4.4	El establecimiento de infraestructura marina fija (diques, rompeolas, muelles, marinas y bordos) o cualquier otra obra que gane terreno a la unidad hidrológica en zonas de manglar queda prohibida excepto cuando tenga por objeto el mantenimiento o restauración de ésta.	<i>El proyecto no contempla la creación de infraestructura marina fija, ni obras que ganen terreno a la unidad hidrológica en la zona de manglar.</i>
Numeral 4.5	Cualquier bordo colindante con el manglar deberá evitar bloquear el flujo natural del agua hacia el humedal costero.	<i>El proyecto no contempla la construcción de ningún bordo en la zona de manglar por lo que este numeral no le aplica.</i>
Numeral 4.6	Se debe evitar la degradación de los humedales costeros por contaminación y asolvamiento.	<i>La operación y ampliación del proyecto no hace ningún tipo de acción en el ecosistema de manglar de la zona urbana de Holbox. Las aguas residuales que se generan en la operación se integran a la red de alcantarillado municipal existente en al Isla Holbox.</i>
Numeral 4.7	La persona física o moral que utilice o vierta agua proveniente de la cuenca que alimenta a los humedales costeros, deberá restituirla al cuerpo de agua y asegurarse de que el volumen, pH, salinidad, oxígeno disuelto, temperatura y la calidad del agua que llega al humedal costero garanticen la viabilidad de este.	<i>La operación del proyecto no contempla el uso o vertimiento de agua proveniente de la cuenca que alimenta a los humedales costeros de la región. El agua potable es proporcionada por la CONAGUA.</i>

NUMERAL	DESCRIPCIÓN	CUMPLIMIENTO
Numeral 4.8	Se deberá prevenir que el vertimiento de agua que contenga contaminantes orgánicos y químicos, sedimentos, carbón metales pesados, solventes, grasas, aceites combustibles o modifiquen la temperatura del cuerpo de agua; alteren el equilibrio ecológico, dañen el ecosistema o a sus componentes vivos. Las descargas provenientes de granjas acuícolas, centros pecuarios, industrias, centros urbanos, desarrollos turísticos y otras actividades productivas que se vierten a los humedales costeros deberán ser tratadas y cumplir cabalmente con las normas establecidas según el caso.	<i>Las aguas residuales que se generen en la operación del proyecto Hotel Casa Sandra y en su ampliación, están integradas al sistema de alcantarillado de la Isla de Holbox. Se cuidará de hacer un adecuado manejo de los residuos líquidos como aceites y grasas y su disposición a través de empresas autorizadas por la Secretaría de Medio Ambiente del estado de Quintana Roo.</i>
Numeral 4.9	El permiso de vertimiento de aguas residuales a la unidad hidrológica debe ser solicitado directamente a la autoridad competente, quien le fijará las condiciones de calidad de la descarga y el monitoreo que deberá realizar.	<i>La empresa no vierte ni verterá, ningún tipo de agua a la unidad hidrológica. Las aguas residuales que se generen en la operación del proyecto Hotel Casa Sandra están integradas al sistema de alcantarillado de la Isla de Holbox, así como las instalaciones después de su ampliación.</i>
Numeral 4.10	La extracción de agua subterránea por bombeo en áreas colindantes a un manglar debe de garantizar el balance hidrológico en el cuerpo de agua y la vegetación, evitando la intrusión de la cuña salina en el acuífero.	<i>La empresa no considera la extracción de agua subterránea. En la operación del hotel Casa Sandra se hace uso del agua potable que proporciona la CONAGUA a la isla de Holbox.</i>
Numeral 4.11	Se debe evitar la introducción de ejemplares o poblaciones que se puedan tornar perjudiciales, en aquellos casos en donde existan evidencias de que algunas especies estén provocando un daño inminente a los humedales costeros en zona de manglar, la Secretaría evaluará el daño ambiental y dictará las medidas de control correspondientes.	<i>En la operación del hotel Casa Sandra y en su ampliación no se introduce ningún ejemplar de especies de flora y fauna exóticas a las zonas de manglar de la isla.</i>
Numeral 4.12	Se deberá considerar en los estudios de impacto ambiental, así como en los ordenamientos ecológicos, el balance entre el aporte hídrico proveniente de la cuenca continental y el de las mareas, mismas que determinan la mezcla de aguas dulce y salada recreando las condiciones estuarinas, determinantes en los humedales costeros y las comunidades vegetales que soportan	<i>No aplica al proyecto que se presenta, ya que el hotel Casa Sandra se ubica en la zona de asentamientos urbanos de Isla Holbox.</i>
Numeral 4.13	En caso de que sea necesario trazar una vía de comunicación en tramos cortos de un humedal o sobre un humedal, se deberá garantizar que la vía de comunicación es	<i>El Proyecto no contempla el uso de manglares para el trazo de vías de comunicación ya que no son de su competencia.</i>

NUMERAL	DESCRIPCIÓN	CUMPLIMIENTO
	trazada sobre pilotes que permitirán el libre flujo hidráulico dentro del ecosistema, así como garantizar la libre circulación de la fauna silvestre. Durante el proceso constructivo se utilizarán métodos de construcción en fase (por sobre posición continua de la obra) que no dañen el suelo del humedal, no generen depósito de material de construcción ni genere residuos sólidos en el área.	
Numeral 4.14	La construcción de vías de comunicación aledañas, colindantes o paralelas al flujo del humedal costero, deberá incluir drenes y alcantarillas que permitan el libre flujo del agua y de luz. Se deberá dejar una franja de protección de 100 m (cien metros) como mínimo la cual se medirá a partir del límite del derecho de vía al límite de la comunidad vegetal, y los taludes recubiertos con vegetación nativa que garanticen su estabilidad.	<i>El proyecto no considera a construcción de vialidades ya que no son de su competencia.</i>
Numeral 4.15	Cualquier servicio que utilice postes, ductos, torres y líneas, deberá ser dispuesto sobre el derecho de vía. En caso de no existir alguna vía de comunicación se deberá buscar en lo posible bordear la comunidad de manglar, o en el caso de cruzar el manglar procurar el menor impacto posible.	<i>El diseño del proyecto no considera la instalación de postes, ductos, torres o líneas ya que trata de la operación y ampliación del Hotel Casa Sandra.</i>
Numeral 4.16	Las actividades productivas como la agropecuaria, acuícola intensiva o semi-intensiva, infraestructura urbana, o alguna otra que sea aledaña o colindante con la vegetación de un humedal costero, deberán dejar una distancia mínima de 100 m respecto al límite de la vegetación, en la cual no se permitirá actividades productivas o de apoyo.	<i>El sitio del proyecto se encuentra ubicado en la zona urbana de Holbox y se ubica a mas de 100 m de distancia del ecosistema de manglar. La promovente realizará como medida de compensación por la presencia de dos ejemplares de Conocarpus erectus en su propiedad, la reforestación de la duna costera que se ubica en el frente de playa colindante con su propiedad, Zona Federal Marítimo Terrestre y terrenos ganados al mar concesionados a la empresa Holbox Paraíso, S.A. DE C.V., que se encuentra en malas condiciones. Se pretende hacer uso de especies rastreras, arbustivas y algunas de talla media para mejorar la captura de arena hacia la duna costera como <i>Hymenocallis littoralis</i>, <i>Ipomea pes-caprae</i>, <i>Ambrosia hispida</i>, <i>Coccoloba uvifera</i>, <i>Tournefortia gnaphalodes</i> y <i>Suriana marítima</i>. Adicionalmente se considerará la colocación de <i>Cordia sebestana</i> y <i>Coccos nucifera</i>.</i>

NUMERAL	DESCRIPCIÓN	CUMPLIMIENTO
Numeral 4.17	La obtención del material para construcción se deberá realizar de los bancos de préstamo señalados por la autoridad competente, los cuales estarán ubicados fuera del área que ocupan los manglares y en sitios que no tengan influencia sobre la dinámica ecológica de los ecosistemas que los contienen.	<i>El proyecto de ampliación hará uso de los materiales pétreos que se expenden en la Isla Holbox.</i>
Numeral 4.18	Queda prohibido el relleno, desmonte, quema y desecación de vegetación de humedal costero, para ser transformado en potreros, rellenos sanitarios, asentamientos humanos, bordos, o cualquier otra obra que implique pérdida de vegetación, que no haya sido autorizada por medio de un cambio de utilización de terrenos forestales y especificada en el informe preventivo o, en su caso, el estudio de impacto ambiental.	<i>El proyecto trata de la operación y ampliación del Hotel Casa Sandra. Por lo que se considera la conservación del 100% del ecosistema de manglar cercano al sitio.</i>
Numeral 4.19	Queda prohibida la ubicación de zonas de tiro o disposición del material de dragado dentro del manglar, y en sitios en la unidad hidrológica donde haya el riesgo de obstrucción de los flujos hidrológicos de escurrimiento y mareas.	<i>El proyecto trata de la operación y ampliación del Hotel Casa Sandra. Por lo que se considera la conservación del 100% del ecosistema de manglar.</i>
Numeral 4.20	Queda prohibida la disposición de residuos sólidos en humedales costeros.	<i>Durante la operación del Hotel Casa Sandra, se realiza la separación de residuos sólidos, mismos que se entregan a la empresa encargada de su retiro en la Isla de Holbox.</i>
Numeral 4.21	Queda prohibida la instalación de granjas camaronícolas industriales intensivas o semi intensivas en zonas de manglar y lagunas costeras, y queda limitado a zonas de marismas y a terrenos más elevados sin vegetación primaria en los que la superficie del proyecto no exceda el equivalente de 10% de la superficie de la laguna costera receptora de sus efluentes en lo que se determina la capacidad de carga de la unidad hidrológica. Esta medida responde a la afectación que tienen las aguas residuales de las granjas camaronícolas en la calidad del agua, así como su tiempo de residencia en el humedal costero y el ecosistema.	<i>El proyecto trata de un Hotel, por lo que no le aplica este numeral.</i>
Numeral 4.22	No se permite la construcción de infraestructura acuícola en áreas cubiertas de vegetación de manglar, a excepción de canales de toma y descarga, los cuales deberán contar previamente con autorización en materia de impacto	<i>El proyecto trata de un Hotel, por lo que no le aplica este numeral.</i>

NUMERAL	DESCRIPCIÓN	CUMPLIMIENTO
	ambiental y de cambio de utilización de terrenos forestales.	
Numeral 4.23	En los casos de autorización de canalización, el área de manglar a deforestar deberá ser exclusivamente la aprobada tanto en la resolución de impacto ambiental y la autorización de cambio de utilización de terrenos forestales. No se permite la desviación o rectificación de canales naturales o de cualquier porción de una unidad hidrológica que contenga o no vegetación de manglar.	<i>El proyecto no pretende la construcción de canales, trata de las actividades de operación y ampliación del Hotel Casa Sandra.</i>
Numeral 4.24	Se favorecerán los proyectos de unidades de producción acuícola que utilicen tecnología de toma descarga de agua, diferente a la canalización.	<i>Esta actividad no está prevista por el proyecto, de operación y ampliación del Hotel Casa Sandra por lo que la especificación no aplica.</i>
Numeral 4.25	La actividad acuícola deberá contemplar preferentemente post-larvas de especies nativas producidas en laboratorio.	<i>No se considera la realización de esta actividad, por lo que la especificación no aplica.</i>
Numeral 4.26	Los canales de llamada que extraigan agua de la unidad hidrológica donde se ubique la zona de manglares deberá evitar, la remoción de larvas y juveniles de peces y moluscos.	<i>No se considera la realización de esta actividad, por lo que la especificación no aplica.</i>
Numeral 4.27	Las obras o actividades extractivas relacionadas con la producción de sal sólo podrán ubicarse en salitrales naturales; los bordos no deberán exceder el límite natural del salitral, ni obstruir el flujo natural de agua en el ecosistema.	<i>No se considera la realización de esta actividad por lo que la especificación no aplica.</i>
Numeral 4.28	La infraestructura turística ubicada dentro de un humedal costero debe ser de bajo impacto, con materiales locales, de preferencia en palafitos que no alteren el flujo superficial del agua, cuya conexión sea a través de veredas flotantes, en áreas lejanas de sitios de anidación y percha de aves acuáticas, y requiere de zonificación, monitoreo y el informe preventivo.	<i>No se considera la realización de esta actividad, por lo que la especificación no aplica.</i>
Numeral 4.29	Las actividades de turismo náutico en los humedales costeros en zonas de manglar deben llevarse a acabo de tal forma que se evite cualquier daño al entorno ecológico, así como a las especies de fauna silvestre que en ellos se encuentran. Para ello, se establecerán zonas de embarque y desembarque, áreas específicas de restricción y áreas donde se reporte la presencia de especies en riesgo.	<i>No se considera la realización de esta actividad, por lo que la especificación no aplica.</i>

NUMERAL	DESCRIPCIÓN	CUMPLIMIENTO
Numeral 4.30	En áreas restringidas los motores fuera de borda deberán ser operados con precaución, navegando a velocidades bajas (no mayor de 8 nudos), y evitando zonas donde haya especies en riesgo como el manatí.	<i>Esta actividad en zonas del humedal no está prevista por el proyecto, por lo que la especificación no aplica al mismo.</i>
Numeral 4.31	El turismo educativo, ecoturismo y observación de aves en el humedal costero deberán llevarse a cabo a través de veredas flotantes, evitando la compactación del sustrato y el potencial de riesgo de disturbio a zonas de anidación de aves, tortugas y otras especies	<i>No se considera la realización de esta actividad, por lo que la especificación no aplica.</i>
Numeral 4.32	Deberá de evitarse la fragmentación del humedal costero mediante la reducción del número de caminos de acceso a la playa en centros turísticos y otros. Un humedal costero menor a 5 km de longitud del eje mayor, deberá tener un solo acceso a la playa y éste deberá ser ubicado en su periferia. Los accesos que crucen humedales costeros mayores a 5 km de longitud con respecto al eje mayor, deben estar ubicados como mínimo a una distancia de 30 km uno de otro.	<i>No se considera la realización de esta actividad, el acceso a la playa no se da a través del manglar, por lo que no aplica.</i>
Numeral 4.33	La construcción de canales deberá garantizar que no se fragmentará el ecosistema y que los canales permitirán su continuidad, se dará preferencia a las obras o el desarrollo de infraestructura que tienda a reducir el número de canales en los manglares.	<i>No se considera la realización de esta actividad por lo que la especificación no aplica.</i>
Numeral 4.34	Se debe evitar la compactación del sedimento en marismas y humedales costeros como resultado del paso de ganado, personas, vehículos y otros factores antropogénicos	<i>Esta actividad en zonas del humedal no está prevista por el proyecto, por lo que la especificación no aplica.</i>
Numeral 4.35	Se dará preferencia a las obras y actividades que tiendan a restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar ubicadas en las orillas e interiores de las bahías, estuarios, lagunas costeras y otros cuerpos de agua que sirvan como corredores biológicos y que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre.	<i>No se considera la realización de esta actividad ya que el Hotel Casa Sandra no se ubica colindante con el manglar.</i>
Numeral 4.36	Se deberán restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar ubicadas en las orillas e interiores de las bahías, estuarios, lagunas costeras y otros cuerpos de agua que sirvan como corredores biológicos y que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre, de	<i>No se considera la realización de esta actividad ya que el Hotel Casa Sandra no se ubica colindante con el manglar.</i>

NUMERAL	DESCRIPCIÓN	CUMPLIMIENTO
	acuerdo como se determinen en el Informe Preventivo.	
Numeral 4.37	Se deberá favorecer y propiciar la regeneración natural de la unidad hidrológica, comunidad vegetales y animales mediante el restablecimiento de la dinámica hidrológica y flujos hídricos continentales (ríos de superficie y subterráneos, arroyos permanentes y temporales, escurrimientos terrestres laminares, aportes del manto freático), la eliminación de vertimientos de aguas residuales y sin tratamiento protegiendo las áreas que presenten potencial para ello.	<i>No se considera la realización de esta actividad ya que el Hotel Casa Sandra no se ubica colindante con el manglar. Sin embargo las aguas residuales que se generan en las actividades de operación del hotel son conducidas hacia la red de alcantarillado de la isla.</i>
Numeral 4.38	Los programas proyectos de restauración de manglares deberán estar fundamentados científica y técnicamente y aprobados en la resolución de impacto ambiental, previa consulta a un grupo colegiado. Dicho proyecto deberá contar con un protocolo que sirva de línea de base para determinar las acciones a realizar.	<i>En el predio donde se encuentra el Hotel Casa Sandra, no se cuenta con manglar, sin embargo, en caso de requerirse, se colaborará en esta actividad.</i>
Numeral 4.39	La restauración de humedales costeros con zonas de manglar deberá utilizar el mayor número de especies nativas dominantes en el área a ser restaurada, tomando en cuenta la estructura y composición de la comunidad vegetal local, los suelos, hidrología y las condiciones del ecosistema donde se encuentre.	<i>En el predio donde se encuentra el Hotel Casa Sandra, no se cuenta con un ecosistema de manglar que pueda ser objeto de restauración, sin embargo, en caso de requerirse, se colaborara en esta actividad.</i>
Numeral 4.40	Queda estrictamente prohibido introducir especies exóticas para las actividades de restauración de los humedales costeros.	<i>Como se refiere en la especificación anterior, no se pretende realizar ninguna actividad con relación a la restauración del manglar por lo que no se utilizará e introducirá ninguna especie exótica.</i>
Numeral 4.41	La mayoría de los humedales costeros restaurados y creados requerirán de por lo menos de tres a cinco años de monitoreo, con la finalidad de asegurar que el humedal costero alcance la madurez y el desempeño óptimo.	<i>No aplica al proyecto ya que no se ubica en un humedal costero restaurado</i>
Numeral 4.42	Los estudios de impacto ambiental y ordenamiento deberán considerar un estudio integral de la unidad hidrológica donde se ubican los humedales costeros.	<i>En el predio donde se encuentra el Hotel Casa Sandra, no se cuenta con manglar.</i>
Numeral 4.43	La prohibición de obras y actividades estipuladas en los numerales 4.4 y 4.22 y los límites establecidos en los numerales 4.14 y 4.16 podrán exceptuarse siempre que en el informe preventivo o en la manifestación de	<i>El proyecto trata de la operación y ampliación del Hotel Casa Sandra, por lo cual no se pretende realizar ninguna acción en el ecosistema de manglar de Holbox.</i>

NUMERAL	DESCRIPCIÓN	CUMPLIMIENTO
	impacto ambiental, según sea el caso, se establezcan medidas de compensación en beneficio de los humedales y se obtenga la autorización de cambio de uso del suelo correspondiente.	

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

4.1 DELIMITACION DEL ÁREA DE INFLUENCIA

El área de influencia se define por los procesos que se llevan a cabo en la zona donde se pretende insertar el proyecto, y por el área de distribución o amplitud que puedan llegar a tener los efectos o impactos ambientales de las obras y actividades que comprende el desarrollo del proyecto (SEMARNAT). Los límites del área de influencia pueden derivar de la aplicación del criterio respectivo que más se ajuste a las características del sistema ambiental donde se ubique esta, algunos ejemplos de límites que pueden ser adoptados son: límites administrativos, límites del proyecto, límites ecológicos y límites técnicos (SEMARNAT).

Con base en lo anterior, para la delimitación del área de influencia del proyecto “**Hotel Casa Sandra**”, se consideraron los siguientes factores:

- a) **Dimensiones del proyecto:** La superficie total del predio es de 4,226.28 m², los edificios desplantados para la operación del Hotel Casa Sandra, así como caminos internos, alberca y espejos de agua, tienen una superficie de 1,857.43 m², la zona de jardín tendrá una superficie de 2,368.86 m².
- b) **Conjunto y tipo de obras a desarrollar:** Se realizará la ampliación del edificio principal para su operación como restaurante, se ampliará el número de cuartos de este edificio. Se eliminarán palapas existentes e infraestructura como la alberca para dar lugar a nuevos edificios. Se construirán dos nuevos edificios de cuartos hoteleros en zonas desprovistas de vegetación.
- c) Se realizarán actividades de remodelación de los edificios que se mantendrán con el objetivo de dotarlos con nuevas ecotecnias al igual que los nuevos edificios. Se instalará una planta de aguas grises, planta de osmosis inversa, cisternas para captación de agua entre otros.
- d) **Ubicación y características de las obras:** La obra se ubica en la Subzona XIII de Asentamientos Humanos Holbox del Programa de Manejo del Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam, la cual se sitúa en el Municipio de Lázaro Cárdenas.

Por tanto, el área de influencia del “Hotel Casa Sandra” se delimito considerando la zona urbana donde se encuentra el proyecto, así como los ecosistemas que se ubican en su zona de influencia. La superficie considerada es de 969,420.25 m², a partir del hotel.

La **Figura 12** muestra la fotografía aérea del área de influencia del proyecto.



Fig. 12. Aérea del área de influencia del proyecto.

4.2 DELIMITACION DEL SISTEMA AMBIENTAL

De acuerdo con SEMARNAT las obras y actividades en la zona terrestre del Sistema Ambiental, se puede utilizar la regionalización establecida por las Unidades de Gestión Ambiental del ordenamiento ecológico, la zonificación de usos de suelo cuando existe un plan o programa de desarrollo urbano o la zonificación establecida en un decreto de área natural protegida, microcuencas, topofomas, entre otros.

Sin embargo, el Municipio Lázaro Cárdenas, Quintana Roo, aún no cuenta con un Programa de Ordenamiento Ecológico, y específicamente Isla Holbox no cuenta con un Plan de Desarrollo Urbano; solo cuenta con el Resumen del Plan de Manejo del Área Natural Protegida con Categoría de Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam.

Por tanto, en sistema ambiental se determinó con base en con base en los siguientes factores:

- a) Dimensiones del proyecto: La superficie total del predio del proyecto es de 4,226.28 m², los edificios desplantados después de la ampliación del Hotel Casa Sandra tendrán una superficie de 1,857.43 m².
- b) Conjunto y tipo de obras a desarrollar: Se plantea realizar una ampliación a los edificios existentes, eliminación de un edificios y replanteamiento de la alberca para la construcción de dos edificios para alcanzar un total de 36 cuartos.
- c) Ubicación y características de las obras: El Hotel Casa Sandra se ubica, de acuerdo con el Plan de Manejo del Área Natural Protegida con Categoría de Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam, en la zona considerada para asentamientos humanos.
- d) Sitios para la disposición de desechos: Para la disposición de los desechos que genera el Hotel Casa Sandra, se realiza a través del H. Ayuntamiento local, en el sitio donde actualmente funciona como tiradero. Los residuos s sólidos que pueden ser reciclados como el PET, vidrio y cartón, son separados y entregados al Municipio, sin embargo, en el momento en que se cuente con empresas que otorguen el servicio a la isla, se realizarán los convenios de colaboración.
- e) Factores sociales y económicos (poblados, mano de obra, etcétera): Se considera la población de Holbox como área de influencia socioeconómica del proyecto.
- f) Rasgos geomorfoedafológicos, hidrográficos, climáticos, tipos de vegetación, entre otros: el Hotel Casa Sandra se encuentra ubicado en la zona urbana de la isla de Holbox donde de acuerdo con las obras realizadas en la propiedad, la vegetación natural ha cambiado, así como los demás rasgos geomorfoedafológicos. La vegetación original se encuentra restringida a las zonas que delimitan la subzona de asentamientos humanos, por lo que el proyecto no incrementará la superficie de afectación a la vegetación de matorral costero y manglar ya que se considera su desarrollo dentro de un predio previamente afectado.

En la **Figura 13** se muestra la ubicación del proyecto con respecto al Sistema Ambiental delimitado.

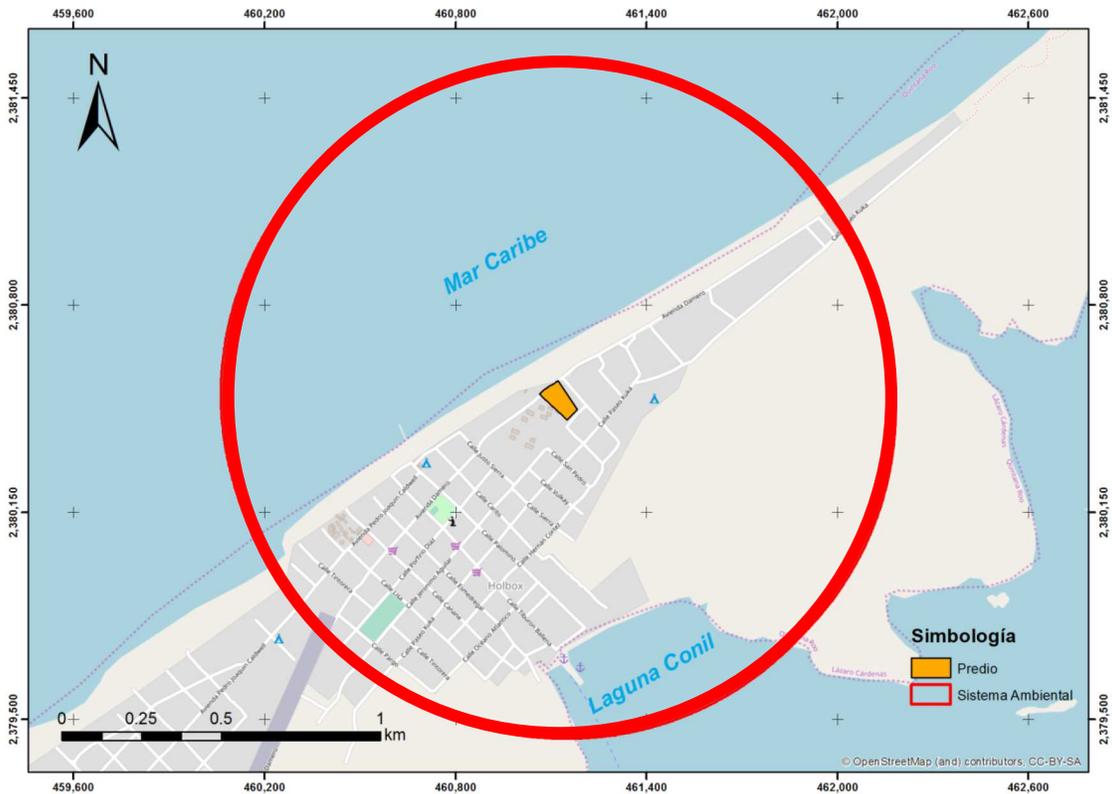


Fig. 13. Sistema Ambiental Proyecto Hotel Casa Sandra.

4.3 CARACTERIZACION Y ANALISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL

4.3.1 Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SA.

Medio abiótico

a) Clima y fenómenos meteorológicos

Según la clasificación de Köppen, modificada por Enriqueta García, el tipo de clima en el sistema ambiental delimitado, corresponde a dos tipos; el Awo (x') cálido subhúmedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C (INEGI).

La estación climatológica de Kantunilkin, es la más cercana al sistema ambiental e indica que la precipitación anual varía de 800 a 1,200 mm con época de lluvia que comprende los meses de mayo a octubre. Mientras que la temperatura media anual va de 24 a 26°C, siendo enero el mes menos caluroso; los meses más cálidos comprenden de mayo a octubre con temperaturas máximas que van de 28.5 °C a 33 °C (Figura 14).

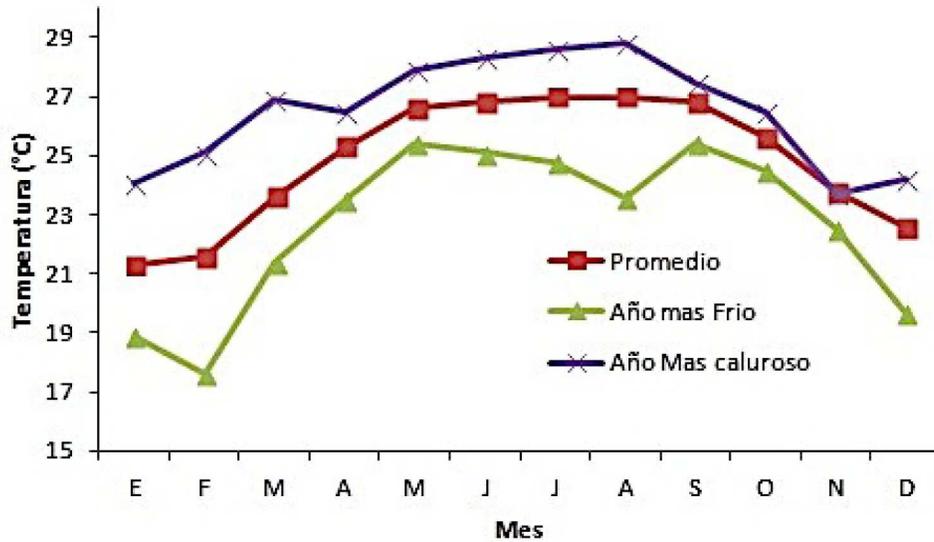


Fig. 14. Figura 1. Distribución mensual de temperatura en la estación Kantunilkin (1995-2014).

En cuanto a los fenómenos meteorológicos que destacan en el sistema ambiental, son las tormentas tropicales y los huracanes que azotan a la costa; estos se presentan con mayor frecuencia durante la época del verano y otoño, de mayo a noviembre, con intensidades variables, desde depresiones tropicales hasta huracanes de categoría 5.

Los huracanes más importantes que han afectado el estado de Quintana Roo son Gilberto en 1988, Roxana en 1995, Iván 2004 y Emily y Wilma en 2005. Los huracanes Gilbert y Wilma pasaron a escasos kilómetros del poblado de Puerto Morelos en septiembre de 1988 y octubre de 2005 respectivamente, éstos dos son considerados como los fenómenos hidrometeorológicos más intensos registrados en el hemisferio tropical occidental (Figura 15).



Fig. 15. A la izquierda se muestra la imagen de la trayectoria del huracán Gilberto en septiembre-1988 (www.nhc.noaa.gov), mientras que en la imagen de la derecha se observa la trayectoria del huracán Wilma en octubre del 2005 (www.nhc. noaa.gov).

b) Geología y geomorfología

El sistema ambiental se ubica sobre la formación Mioceno-Pleistoceno, que se caracteriza por estar formada de capas de coquinas de color crema con grandes cantidades de conchas de moluscos. Estos elementos forman el basamento sobre el que se asienta la barra arenosa que forma Isla Holbox, la cual es una formación muy reciente producto de procesos acumulativos.

El sustrato pétreo del sistema ambiental es tipo Aluvial del cuaternario, formado por el depósito de materiales sueltos (gravas, arenas) provenientes de rocas preexistentes, que han sido transportados por corrientes superficiales del agua. Estos materiales tienen una antigüedad de 2.5 a 3.0 millones de años. Sobre esa capa y en los bordes costeros se encuentra un sustrato de menor antigüedad, entre 5,000 y 10,000 años, de tipo litoral, formado por materiales sueltos que se acumulan por la acción de las olas y las corrientes marinas (arenas de playas).

El relieve del sistema ambiental, corresponde a una planicie con ondulaciones apenas perceptibles derivadas de los procesos de acumulación de cordones de dunas y paleocanales de inundación.

El área presenta un riesgo medio de inundaciones por la presencia de intemperismos severos como tormenta y/o huracanes como el sucedido en el año 2005 por el embate del huracán Wilma el cual inundo prácticamente a toda la Isla.

c) Suelos

De acuerdo con la carta edafológica serie II de INEGI, el sistema ambiental presenta los tipos de suelo Arenosol y Solonchak (**Figura 16**). El tipo de suelo Arenosol, literalmente suelo arenoso, se caracterizan por ser de textura gruesa, con más del 65% de arena al menos en el primer metro de profundidad. Estos suelos tienen una alta permeabilidad pero muy baja capacidad para retener agua y almacenar nutrientes. El Sholochak, suelos salinos. Se presentan en zonas donde se acumula el salitre, tales como lagunas costeras y lechos de lagos; tienen alto contenido de sales en todo o alguna parte del suelo (INEGI, 2004)¹.

¹ INEGI. 2004. Guía para la interpretación de cartografía : edafología. INEGI.



Fig. 16. Carta edafológica Serie II 1:250,000.

d) Hidrología superficial

El sistema ambiental forma parte de la Región Hidrológica 32 (RH32), cuenca A: Quintana Roo, sub-cuenca "c", de régimen perenne, en cuya trayectoria sólo se integran arroyos intermitentes ya que la descarga es subterránea. No existen en los alrededores cuerpos de agua dulce superficiales y la zona presenta un porcentaje de escurrimiento del 0 a 10%, con un coeficiente de escurrimiento menor a 10 mm (**Figura 17**), que tiende a ser uniforme debido a las características de permeabilidad, cubierta vegetal y productividad primaria media. El escurrimiento general de la sub-cuenca es hacia el este, noreste (INEGI, 2002).

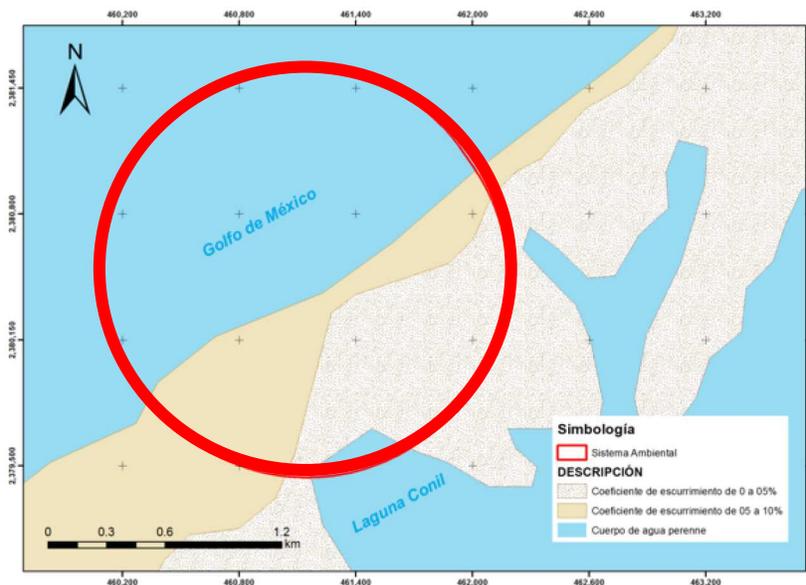


Fig. 17. Carta edafológica Serie II 1:250,000.

e) Hidrología subterránea

La Península de Yucatán es una unidad geológica de alta permeabilidad, con materiales altamente solubles que favorecen la renovación del acuífero. El espesor de agua dulce crece tierra adentro, es menor a 30 metros en una faja de 20 Km., desde las costas y de 30 a 100 m en el resto de las planicies, estimándose mayor hacia las partes altas. Sin embargo, el sistema ambiental se localiza en zona costera y en la isla Holbox, por lo cual una zona se caracteriza por presentar material no consolidado con posibilidades bajas (**Figura 18**). Cabe indicar que, en la zona existe el riesgo de salinización por intrusión de agua marina, por lo que la CONAGUA establece restricciones para la explotación y manejo de las descargas.



Fig. 18. Carta edafológica Serie II 1:250,000.

En el mismo contexto, las características del agua de la región geo hidrológica donde se ubica el proyecto corresponde a agua de buena calidad, los sólidos totales rebasan los 4,000 ppm, con predominancia de aguas cálcicas, magnésicas-bicarbonatadas y sódico-cloruradas. Tiene una explotación de 6.04 Mm³/año, de los cuales más del 10% son captados para uso agrícola, 51.9 Mm³/año son para uso potable y solamente 0.004 Mm³/año son usados para uso industrial. En cuanto a la recarga, se captura un total de 4,080 Mm³/año, por lo que se estima que el acuífero está sub-explotado (Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática, 2002). Sin embargo dada la ubicación de las obras y el comportamiento del acuífero, a pesar de ubicarse en una región hidrológica con agua de buena calidad, esta se encuentra confinada y el acceso a la misma está limitado por tratarse de una isla, ya que la descarga natural del acuífero ocurre casi íntegramente en la porción baja de la llanura o en la faja costera (Universidad Autónoma de Quintana Roo, 2007).

MEDIO BIÓTICO

a) Vegetación

Con base en la carta de Uso de Suelo y Vegetación serie IV de INEGI, el sistema ambiental presenta tres tipos de uso de suelo, asentamientos humanos, vegetación de manglar y vegetación secundaria arbórea de manglar (**Figura 19**).



Fig. 19. Carta de Uso de Suelo y Vegetación serie VI 1:250,000. INEGI. AH (Asentamientos Humanos), H²O (Agua), VM y VSA/VM (vegetación de manglar y vegetación secundaria arbórea de manglar)

La vegetación de manglar en el sistema ambiental se encuentra representada por las especies, *Conocarpus erectus*, *Laguncularia racemosa*, *Rhizophora mangle* y *Avicennia germinans*. La vegetación primaria de manglar se encuentra rodeando a la laguna Conil. Mientras, la vegetación secundaria de manglar se distribuye principalmente al interior de la isla y junto al mar. Sin embargo, el predio propiedad de la empresa Holbox Paraíso S.A. de C.V., donde se ubica el Hotel Casa Sandra se encuentra en la zona con un uso de suelo de asentamientos humanos por lo cual no provocara afectaciones a la vegetación de manglar.

Cabe indicar que el predio cuenta con abundante vegetación de ornato en la que se incluyen algunos ejemplares de especies nativas *Thrinax radiata*, *Conocarpus erectus*, *Bursera simaruba*, *Cordia dodecandra* (**Figura 20**).

Fig. 20. Imagen área del predio en la cual se observa la vegetación existente.



En la **Tabla 27** se presenta el listado de especies y su forma de vida; en total se identificaron seis especies, de las cuales cuatro son nativas (*Bursera simaruba*, *Cordia dodecandra*, *Conocarpus erectus* y *Thrinax radiata*)

Tabla 27. Especies de flora encontradas en la zona de desplantes del predio.

Nombre científico	Nombre común	Forma de vida
<i>Bursera simaruba</i>	Chaca	Árbol
<i>Coccoloba uvifera</i>	Uva de mar	Árbol
<i>Conocarpus erectus</i>	Mangle botoncillo	Árbol
<i>Cordia dodecandra</i>	Siricote	Arbusto
<i>Hymenocallis caribaea</i>	Lirio de playa	Herbaceo
<i>Thrinax radiata</i>	Palma Chit	Palma

Cabe indicar que las especies *Conocarpus erectus* y *Thrinax radiata* se encuentran bajo protección por la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Por lo que se refiere a la vegetación de ornato, en el predio se cuenta con una variedad de plantas que se usan comúnmente en la zona que corresponden a las especies listadas en la **Tabla 28**.

Tabla 28. Listado de especies de ornato presentes en los jardines del hotel Casa.

Nombre científico	Nombre común	Forma de vida
<i>Bougainvillea</i>	Bugambilia	Arbusto
<i>Cocos nucifera</i>	Palma de coco	Palma
<i>Ixora coccinea</i>	Ixora rosa	Arbusto
<i>Nerium olander</i>	Rosa laurel	Arbusto
	Arbusto de mar	Arbusto
<i>Musa acuminata</i>	Plátano	Arbusto
<i>Hibiscus rosa-sinensis</i>	Tulipán rojo	Arbusto
<i>Monstera deliciosa</i>	Garra de León	Enredadera
<i>Hymenocallis caribaea</i>	Lirio de playa	Arbusto
<i>Colocasia esculenta</i>	Hoja elegante	Arbusto
<i>Crinum amabile</i>	Lirio morado	Arbusto
<i>Codiaeum variegatum</i>	Croto	Arbusto
<i>Cyrtomium falcatum</i>	Helecho	Arbusto
<i>Heliconia psittacorum</i>	Ave del paraíso	Arbusto
<i>Ravenala madagascariensis</i>	Palma viajera	Palma

b) Fauna

La fauna dominante en el sistema ambiental corresponde directamente con el grupo de las aves, las cuales se han adaptado a las condiciones ambientales propiciadas por los pescadores de la localidad.

La Isla de Holbox es un lugar sumamente tranquilo, sus enormes playas se encuentran prácticamente vacías. Hacia la porción sur de la isla, los manglares y zonas de marisma, son el refugio perfecto para este tipo de organismos. En la **Tabla 29**, se presentan las especies representadas por grupo, así como su nombre común.

Tabla 29. Especies bajo protección que habitan en la zona.

Clase	Familia	Especie	Nombre común
Reptiles	Chelonidae	<i>Caretta caretta</i>	Tortuga caguama
		<i>Chelonia mydas</i>	Tortuga blanca
		<i>Eretmochelys imbricata</i>	Tortuga carey
	Iguanidae	<i>Ctenosaura similis</i>	Iguana rayada
Aves	Alcedinidae	<i>Ceryle alcyon</i>	Martín pescador
	Ardeidae	<i>Ardea herodias santilucae</i>	Garza morena
		<i>Bubulcus ibis</i>	Garcita vaquera
		<i>Butoroides striatus</i>	Garcita verde
		<i>Casmerodius albus</i>	Garza blanca
		<i>Covhlearius cochlearius</i>	Kuka
		<i>Egretta caerulea</i>	Garza azul
		<i>E. rufescens</i>	Garza melenuda
		<i>E. thula</i>	Garza dedos dorados
	Cardinalinae	<i>Guiraca caerulea</i>	Pico grueso azul
		<i>Passerina cyanea</i>	Azulejo
	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Aura común
		<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote común
	Charadriidae	<i>Charadius alexandrinus</i>	Chorlito nevado
		<i>Ch. Semipalmatus</i>	Chorlito frailecito
		<i>Ch. wilsoni</i>	Chorlito pico grueso
		<i>Pluvialis squatarola</i>	Chorlito axila negra
	Ciconidae	<i>Mycteria Americana</i>	Gaytán
	Columbidae	<i>Columba livia</i>	Paloma doméstica
		<i>Columbina talpacoti</i>	Paloma
	Emberizidae	<i>Dendroica coronata</i>	Chipe coronado
		<i>D. Palmarum</i>	Chipe playero
		<i>D. petechia</i>	Chipe amarillo
		<i>D. petechia erithachorides</i>	Chipe manglero
	Fregatidae	<i>Fregata magnificens</i>	Fregata común
	Haematopodidae	<i>Haematopus palliatus</i>	Ostero americano
	Hyrundinidae	<i>Hyrundo rustica</i>	Golondrina tijereta
		<i>Tachycineta albilinea</i>	Golondrina manglera
	Icterinae	<i>Agelaius phoeniceus</i>	Tordo sargento
		<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate
	Laridae	<i>Larus atricilla</i>	Gaviota gritona
		<i>Sterna irundo</i>	Golondrina marina
<i>S. maxima</i>		Golondrina martina real	
<i>S. sandvicensis</i>		Golondrina marina	
Mimidae	<i>Mimus gilvus</i>	Cenzontle	
Pandionidae	<i>Pandion haliaetus</i>	Aguila opescadora	

Clase	Familia	Especie	Nombre común
	Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax auritus</i>	Cormorán doble cresta
		<i>P. brasilianus</i>	Cormorán neotropical
	Pelecanidae	<i>Pelecanus occidentalis</i>	Pelicano café
		<i>P. erythrorhynchus</i>	Pelicano blanco
	Recurvirostridae	<i>Himantopus mexicanus</i>	Candelero
	Scolopacidae	<i>Arenaria interpres</i>	Vuelvepedras común
		<i>Catoptrophorus semipalmatus</i>	Playero pihuihui
		<i>Calidris alba</i>	Playerito correlón
		<i>C. mauri</i>	Playerito occidental
		<i>C. minutilla</i>	Playerito mínimo
		<i>Limnodromus griseus</i>	Agachona gris
		<i>Limosa fedoa</i>	Picopando real
		<i>Numenius americanus</i>	Pico largo
	Threskiornithidae	<i>Ajaia ajaia</i>	Chocolatera
		<i>Eudocimus albus</i>	Ibis blanco
Tyrannidae	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano tropical	
Vireonidae	<i>Vireo pallens</i>	Vireo manglero	
Mamíferos	Didelphidae	<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache
	Erethizontidae	<i>Coendu mexicanus</i>	Puerco espín
	Muridae	<i>Mus musculus</i>	Ratón casero
		<i>Rattus rattus</i>	Rata
	Procyonidae	<i>Nasua narica</i>	Tejón
		<i>Procyon lotor</i>	Mapache
Rodentia	<i>Sciurus yucatanensis</i>	Ardilla	

Por lo que se refiere a la fauna del predio, no se registro especies que habiten de manera habitual en las instalaciones, con excepción de la iguana *Ctenosaura similis*, especie común en la zona. Esta ausencia de ejemplares de fauna, es producto de la urbanización de la zona. En la zona se encuentran otras especies como son las tortugas marinas, sin embargo, la anidación de estas especies no se registra en el predio ya que no se encuentra en la playa. En la **Tabla 30** se presentan las especies que se han registrado en la zona y que se encuentran enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Tabla 30. Especies de bajo protección que habitan en la zona.

Familia	Especie	Nombre común	Estatus
Chelonidae	<i>Caretta caretta</i>	Tortuga caguama	En peligro de extinción
	<i>Chelonia mydas</i>	Tortuga blanca	En peligro de extinción
	<i>Dermochelys coriacea</i>	Tortuga laúd	En peligro de extinción
	<i>Eretmochelys imbricata</i>	Tortuga carey	En peligro de extinción
Iguanidae	<i>Ctenosaura similis</i>	Iguana rayada	Amenazada
Ardeidae	<i>Ardea herodias</i>	Garza morena	Sujeta a protección especial
	<i>E. rufescens</i>	Garza melenuda	Sujeta a protección especial
Ciconidae	<i>Mycteria americana</i>	Gaytán	Sujeta a protección especial
Vireonidae	<i>Vireo pallens</i>	Vireo manglero	Sujeta a protección especial

Medio socioeconómico

El medio socioeconómico constituye un factor adimensional en términos de superficie, debido a que las interacciones que se generan en las comunidades sociales, están directamente relacionadas entre grupos humanos que comparten bienes y servicios que les permitan sostener a sus pobladores dentro de sus límites. Sin embargo, de acuerdo con la descripción y los diferentes componentes del sistema ambiental, la relación de una comunidad social con el ecosistema se establece en términos espaciales que podrían modificar o detener los intercambios en algún grado la sucesión ecológica del mismo, debido a la transformación del territorio. Por lo cual, a continuación se describe los núcleos habitados y la infraestructura relacionada con el sistema ambiental, basándose en las estadísticas para la Isla Holbox.

- **Población y tasa de crecimiento**

De acuerdo con el censo poblacional del 2010², para la isla Holbox se reportaron 1,486 habitantes de los cuales 771 fueron hombres y 715 mujeres. En 1981 había en Holbox menos de 800 habitantes con residencia en el sitio. Para 1995 el número de pobladores fue de un total de 947 habitantes, lo que mostró un crecimiento mínimo durante dicho periodo. En contraste, de 1995 al 2000 la población aumentó en un 64%, lo que muestra un crecimiento explosivo de la población en cinco años. Lo anterior determina una diferencia notable con el crecimiento mostrado a escala del municipio, donde la tasa de crecimiento media anual fue de 30% entre 1980 y 1990, descendiendo a 2.5 entre 1990 y 1995. El incremento de la población ha sido resultado, de manera principal, a la inmigración de personas provenientes del interior del estado y del país, así como de un número creciente de inversionistas extranjeros que se encuentran desarrollando actividades relacionadas con el sector turístico en la isla (INEGI, 1998).

- **Procesos migratorios**

El proceso inmigratorio se ha visto acentuado en años recientes debido a dos causas principales; la primera, los pescadores de otras localidades de la región, han sido atraídos a la Isla Holbox ya que encuentran condiciones adecuadas para la realización de su actividad. Esto es debido a que en sus lugares de origen la pesca se ha visto abatida por el incremento de los pescadores, la introducción y más recientemente por el mejoramiento de las artes de pesca que se utilizan. La segunda, se encuentra relacionada con la actividad turística que se ha incrementado en los últimos años, lo cual se relaciona con la industria de la construcción, venta de productos regionales y a las actividades de avistamiento del tiburón ballena, la mayoría de estas personas provienen de comunidades localizadas en el interior del municipio de Lázaro Cárdenas.

- **Vivienda**

² https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2010/default.html?ps=herramientas#Datos_abiertos

Hasta el 5 de noviembre de 1995 en isla Holbox se contabilizaron 253 viviendas particulares habitadas (INEGI, 1998). Sin embargo, debido a los procesos migratorios mencionados, en el área de la isla Holbox se manifiesta ya una escasez de viviendas con relación a la demanda. Además, los miembros de los pobladores locales, enfrentan actualmente la dificultad para obtener predios debido a que la mayoría de estos son cotizados en dólares y suelen quedar fuera del alcance de sus capacidades económicas. Otro punto a considerar, es el fenómeno económico que ha significado el nado con el tiburón ballena, que ha acelerado de manera temporal la migración a la isla. Por lo anterior, en el área del poblado se ha disparado la construcción de cuartos en conjuntos de habitaciones construidas dentro de los mismos predios que habitan los propietarios. Asimismo, luego del paso del huracán Wilma se han construido pequeños edificios de una o dos plantas. Dicho fenómeno meteorológico, ha marcado la decisión de edificar con materiales resistentes y en segundas plantas, ya que las inundaciones han sido más nocivas que los vientos de los huracanes.

La mancha urbana se extiende sobre lo que se ha denominado la “isla Chica” de Holbox que abarca unos diez km de largo. Los otros 30 km que se extienden al oriente de la isla se encuentran bajo un proceso de “lotificación” y venta, e incluso ha sido señalado en algunos documentos, la localización de áreas para un nuevo centro de crecimiento poblacional (PUHAC, 2001).

- **Agua potable y energía eléctrica.**

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

El agua entubada se encuentra accesible a la mayor parte de la población establecida en la Isla, en particular de la que se localiza dentro de los límites de la mancha urbana actual (**Figura 2**). El agua es obtenida en la porción continental tierra adentro dentro del mismo municipio y se lleva hasta la isla de Holbox, a través de una tubería subacuática. El agua se almacena en una cisterna para posteriormente ser llevada hasta un tanque elevado, que se encuentra situado cerca de la entrada del poblado, desde donde es distribuida a la población a través de tuberías.

El servicio del agua suele ser intermitente, aunque luego del paso del huracán Wilma, la rehabilitación del servicio se realizó con mejoras en la captación del líquido, por lo que en el presente este suele ser más regular que en el pasado reciente. Hasta noviembre de 1995, se reportó que el 93% de las viviendas (235) contaban con agua entubada y 239 viviendas, el 94 % contaban con drenaje (INEGI, 1998).



Fig. 21. Figura 2. Oficinas de la CAPA y cárcamo de agua potable de la isla de Holbox, Quintana Roo

- **Urbanización (vías de acceso y servicio de limpieza municipal)**

En Holbox la principal vía de acceso es por medio de la navegación, cruzando a la isla desde el poblado de Chiquilá en embarcaciones comerciales o botes particulares. La otra vía de acceso, que en el presente se utiliza de manera cada vez con mayor frecuencia, es por aire a través del uso de avionetas y helicópteros de escasa capacidad, que durante la temporada de nado con el tiburón ballena, entre mayo y septiembre, transitan por el área cada vez con mayor frecuencia.

Dentro de la isla la mayoría de los pobladores, así como de los representantes de la actividad comercial, se desplazan utilizando carritos de golf, que pueden ser de gasolina o eléctricos y de los que se encuentran en el presente en número considerable y en aumento esta flota vehicular. Lo anterior ha traído como consecuencia que las calles se compacten, proliferen los baches y los encharcamientos abundan por doquier. Los otros medios de transporte son las motocicletas, las bicicletas y los triciclos.

Otros servicios básicos que también se encuentran disponibles a la mayor parte de la población son el servicio de limpieza y levantamiento de basura a través de camiones del gobierno local, el cual funciona los 365 días del año.

- **Aspectos económicos**

El Municipio de Lázaro Cárdenas pertenece a la región económica 3 según la clasificación del INEGI. Los principales tipos de economía para la zona son de autoconsumo y de mercado. Los salarios en isla Holbox son relativamente altos si se compara con el resto del municipio. Se ha mencionado que en Holbox los salarios no son menores a los 150 pesos diarios por trabajador. Sin embargo, el costo de la vida es realmente elevado ya que se trata de una isla con actividad turística predominante y no se conoce de un control efectivo de los precios. Por lo que las personas tienen que pagar precios considerablemente elevados que en el resto del municipio para obtener la canasta básica.

La mayor parte de la PEA (arriba de 95%) con residencia local cubre la canasta básica, debido a que como ha sido mencionado anteriormente, en isla Holbox se cuenta con recursos pesqueros y

turísticos que marcan una diferencia notable en el poder adquisitivo de los locales, comparados con el resto de la población del municipio, que se encuentra asentada en áreas rurales del interior continental y que dependen principalmente de las actividades agrícolas.

Paisaje

El paisaje se define como un complejo territorial natural (C.T.N.), genéticamente homogéneo, integrado por componentes naturales de carácter biótico y abiótico, representados por el sustrato geológico, el relieve, el suelo, el clima, el agua, la flora y la fauna, formado por la influencia de procesos y de la actividad modificadora de las actividades humanas en permanente interacción (Mendoza-Cantu, 2007).

La evaluación de la calidad del paisaje del sistema ambiental se realizó con base en la metodología de Ortiz-Salas et al. (2010), el cual consiste en una valoración directa de representatividad y análisis posterior indirecto con análisis de los elementos físicos y estéticos. Por lo cual se utilizaron imágenes aéreas, información cartográfica relacionada con la degradación de la zona y la caracterización ambiental, que se mencionó anteriormente.

En la **Figura 22** se observa la perturbación de la zona debido a las actividades diversas y propias de Isla Holbox, tales como restaurantes, hoteles pequeños, casas habitación, comercios, etc. Estos procesos transformadores introdujeron modificaciones importantes en el sistema natural de la zona de influencia del proyecto.



Fig. 22. Imagen área del Sistema ambiental.

En el paisaje del Sistema Ambiental, interactúan factores tanto naturales como antropogénicos. Las actividades humanas relacionadas con el desarrollo turístico que han tenido lugar en el mismo desde hace varios años no sólo dentro de la zona urbana de la Isla, sino en la totalidad del territorio de la isla. Otro factor a considerar son los efectos de los huracanes y tormentas tropicales.

Cabe mencionar que dentro de la zona urbana de la isla, donde se presenta el Hotel Casa Sandra presenta un paisaje integrado a la zona de playa con las instalaciones.



Fig. 23. Aspecto de las instalaciones al Hotel Casa Sandra.

4.4 DIAGNOSTICO AMBIENTAL

El sistema ambiental definido para el proyecto, se encuentra perturbada debido a las diversas actividades urbanas propias de la Isla Holbox, tales como la ocupación de los terrenos con viviendas, posadas, hoteles, comercios y restaurantes. Los procesos de transformación propios de una zona urbana introdujeron modificaciones importantes en el sistema natural, ya que no se cuenta con un Programa de Ordenamiento Ecológico de la entidad, que establezca los lineamientos básicos a seguir por los proyectos que se presentan, así como la compatibilidad de las actividades con los usos de suelo. Contrario a lo anterior, la operación del presente proyecto se realiza con apego a los instrumentos aplicables como lo es el Área de Protección de Flora y Fauna “Yum Balam” (decretada el 6 de junio de 1994).

La flora terrestre original del sistema ambiental, a través del tiempo fue alterado, por lo que la vegetación original constituida principalmente por vegetación de manglar, esta restringida a los bordes de la zona urbana.

La construcción de vialidades urbanas e infraestructura turística en la Isla, ha fraccionado la vegetación original, propiciando que queden pequeñas islas de vegetación, lo que limita los flujos genéticos entre las poblaciones de flora y fauna, las interacciones planta-animal, los flujos naturales de nutrientes y el transporte de sedimentos.

La ubicación del Hotel Casa Sandra se ubica inmerso en la zona urbanizada de la Isla, por lo cual no se localiza ni colinda directamente con zonas inundables o pantanos, tampoco forma parte de una zona de alto valor en función de la flora y fauna (corredor biológico, etc.). No se encuentran fallas geológicas y se caracteriza por el relieve y geomorfología relativamente plana. Las dimensiones del proyecto y las condiciones del mismo no afectan la vegetación, ni la fauna del sistema ambiental.

La flora y fauna nativa en el sitio es reducida y se restringe a algunos ejemplares de *Conocarpus erectus* y *Thrinax radiata* incluidas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT- 2010. La operación del hotel Casa Sandra no influye en la presencia de las espeies del ecosistema de manglar dominante en la zona, así como tampoco en las existentes en el medio marino donde no tiene ingerencia.

En el Sistema Ambiental no se identificó alguna afectación significativa del medio biótico o abiótico por causa de la operación y de las actividades de construcción para la ampliación del hotel.

Por otra parte, la localidad de Holbox cuenta con equipamiento cultural, recreativo, comercial y de servicios (mercado, tienda de abarrotes, papelería, tienda de ropa y calzado, venta de gasolina, pequeños hoteles, restaurantes, fondas), infraestructura de agua potable (tanque elevado), eléctrica (electrificación y alumbrado público), vial y de telecomunicaciones (telefonía fija, celular, radio, televisión e internet).

5. IDENTIFICACION, DESCRIPCION Y EVALUACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

El indicador del impacto ambiental sobre un factor ambiental es aquel elemento asociado a dicho factor que puede proporcionar una medida de la magnitud del impacto. En la **Tabla 31** se listan los indicadores que se identificaron para el proyecto, de acuerdo a los subsistemas del medio ambiente:

Tabla 31. Identificación de indicadores para el proyecto.

COMPONENTE	FACTOR AMBIENTAL	INDICADOR	DESCRIPCIÓN	
COMPONENTES DEL SISTEMA AMBIENTAL	ATMOSFERA	1. Calidad del aire	Emisiones generadas a la atmósfera por equipos empleados	
		2. Niveles de ruido	Intensidad y duración.	
	GEOMORFOLOGÍA	3. Variaciones en las topoformas	Se considera la variación en los niveles del suelo.	
	SUELO	4. Drenaje vertical	Se considera la alteración a la permeabilidad del suelo.	
		5. Erosión	Se toma en cuenta la remoción y compactación del suelo.	
		6. Características Físicoquímicas y biológicas	Se toma en cuenta la alteración de las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo.	
	AGUA	7. Calidad del agua subterránea	Variaciones en la calidad del agua durante la operación del proyecto.	
	PAISAJE	8. Apariencia visual	Integración del proyecto al ambiente de la Isla Holbox.	
	MEDIO BIÓTICO	TERRESTRE	9. Flora nativa	Se considerarán los cambios que sufrirá la vegetación con el desplante del proyecto.
			10. Fauna nativa	Se considerará el efecto que tendrá el desarrollo del proyecto sobre las especies que aún se presentan en el predio.
MEDIO SOCIO	ECONOMÍA	11. Generación de empleos	Se considera la generación de empleos temporales, permanentes, directos, indirectos que generará la obra y operación del proyecto.	
ECONOMICO		12. Bienestar social	Referente al beneficio que el desarrollo del proyecto traerá a las familias de los obreros y empleados del proyecto.	

A continuación, se describen cuáles son las razones que se siguieron para considerar los posibles impactos.

Factores Abióticos (o físicos):

- **Atmósfera**, al respecto se sabe que el aire está compuesto por una mezcla de gases, esta mezcla puede ser alterada debido a las emisiones de vapores, humo de vehículos, olores, polvo durante la demolición de edificios, que alteraran la calidad del aire del sitio. Así también se generará ruido por el empleo de la maquinaria en particular durante la etapa de preparación del sitio.
- **Geomorfología**. Debido a que el predio ya cuenta con instalaciones, las actividades de nivelación del terreno serán en puntos específicos, por lo que el aspecto del terreno se verá modificado solo en los sitios de desplante del proyecto.
- **Suelo**. El drenaje vertical del suelo se verá afectado en los sitios de compactación y nivelación de los sitios de desplante del proyecto reduciendo la capacidad de filtración del agua.
- **Agua**. Los impactos más importantes a la hidrología del lugar son las alteraciones en el patrón de drenaje superficial y subterráneo y la calidad del agua. Durante el proceso de preparación del sitio, la compactación e instalación de la losa de cimentación afectará el escurrimiento de las aguas pluviales, a la vez que se reduce la superficie de captación de agua.
- **Paisaje**: Permanencia y características del sistema ambiental general, considerando los aspectos naturales y antrópicos que conforman la zona, así como la flora y fauna terrestre que conforman la asociación natural local.

Factores bióticos

- **Terrestre**. La remoción de vegetación de ornato prevaeciente en el predio, reduce la superficie donde la flora presente es usada por la fauna del lugar.

Factores socioeconómicos.

- **Generación de empleo**. La generación de empleos directos e indirectos y de servicios en la zona tendrán un impacto positivo sobre el nivel de ingreso local, debido a la demanda de mano de obra local calificada cuyas obras generarán empleos.
- **Bienestar social**. La generación de empleos en sus diferentes etapas Así también se generarán empleos permanentes, directos e indirectos lo que contribuirán a la economía local.

5.1 CRITERIOS Y METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN

Para evaluar el nivel de significación de los impactos ambientales del proyecto se elaboró una matriz de valoración de impactos, donde se evalúan los impactos identificados. Así también, se generó la matriz de Identificación de impactos ambientales del proyecto (etapas de preparación del sitio,

construcción y operación), la cual nos permite identificar los impactos ambientales potenciales mediante las interacciones entre las actividades del proyecto y los componentes del ambiente.

Es importante mencionar que no existe una técnica que integre todos los elementos para hacer la evaluación de impacto ambiental de todo tipo de proyecto, es decir, aún no existen técnicas universales o temáticas, por esta razón, cada proyecto utiliza una técnica casuística.

Para la identificación y evaluación de los impactos ambientales se elaboraron listas de chequeo de actividades y matrices donde se enumeran las etapas y actividades del proyecto que pueden inducir impactos ambientales en su área de influencia (**Tabla 32**).

Tabla 32. Lista de verificación de actividades para la evaluación de impacto del proyecto.

ETAPA	ITEM	ACTIVIDAD
Preparación del sitio	1	Rescate de vegetación.
	2	Limpieza del terreno.
	3	Demoliciones, excavaciones, relleno y nivelación.
	4	Operación de equipo
	5	Insumos (materiales, agua, combustible).
	6	Manejo de residuos sólidos y líquidos.
	7	Operación de equipo.
Construcción	8	Recursos humanos.
	9	Obras y servicios de apoyo (cimentación, tendido de instalaciones sanitarias, hidráulicas, eléctricas, colocación de pisos, cancelería, acabados, instalación de la alberca, etc.).
	10	Insumos materiales, agua, combustibles.
	11	Actividades de construcción.
Operación y mantenimiento	12	Mantenimiento de instalaciones.
	13	Mantenimiento instalaciones sanitarias, hidráulicas, eléctricas.
	14	Reforestación y mantenimiento áreas verdes
	15	Insumos (alimentos, detergentes, químicos).
	16	Manejo de residuos líquidos.
	17	Manejo de residuos sólidos y peligrosos.

Para identificar y evaluar las relaciones causa-efecto que pueden existir entre las acciones que serán realizadas en las diversas etapas de implementación del proyecto y los componentes ambientales que pueden verse afectados por ellas, a partir de las dos listas de revisión y considerando los principales atributos de impacto ambiental se diseñaron y elaboraron dos tipos de matrices (**Tablas 35 y 36**).

- Matriz de identificación de impactos para las Etapas de Preparación, Construcción, Operación y mantenimiento del proyecto. En esta matriz se valoró el carácter del impacto (positivo o negativo), si es o no mitigable, su duración (temporal o permanente) y el tipo de acción (directa o indirecta).
- Matriz de evaluación de Impactos Ambientales para las Etapas de Preparación, Construcción, Operación y Mantenimiento del proyecto. En esta matriz se valoró

cuantitativamente con una escala numérica: 1) poco significativo, 2) significativo y 3) muy significativo a la magnitud e importancia de cada uno de los impactos identificados, así como su carácter (positivo o negativo).

Tabla 33. Definición de atributos para caracterizar los impactos ambientales del proyecto.

ATRIBUTO	DEFINICIÓN
Carácter	Se refiere a si el efecto ambiental de un proyecto es negativo o positivo, es decir si es benéfico o perjudicial.
Magnitud	Indica la extensión, gravedad o severidad del efecto producido. Tres niveles de magnitud: Significativo, medio o bajo.
Importancia	Se relaciona con el valor ecológico, económico o cultural que tiene una región, ecosistema o comunidad en su estado actual.
Tipo de acción o incidencia	Define la forma en que se produce el impacto, es decir si es directo, indirecto o sinérgico.
Mitigación	Se refiere a las medidas de atenuación aplicables al impacto potencial del proyecto.
Duración y frecuencia	Define si el efecto se presenta en el corto, mediano o largo plazo, o si el impacto es temporal, permanente o intermitente.
Reversibilidad	Posibilidad de que el sistema afectado retorne a su estado natural después de haberse producido el impacto.

Para identificar y evaluar las relaciones causa-efecto que pueden llegar a existir entre las acciones incluidas en las diversas etapas de ejecución del proyecto y los componentes ambientales que pueden verse afectados por ellas, a partir de las dos listas de chequeo y considerando los principales atributos de impacto ambiental se diseñaron y elaboraron dos matrices, la de Identificación de Impactos y la de Evaluación de Impactos Ambientales para las etapas de preparación del sitio, construcción y operación.

5.2 CRITERIOS

Para determinar el carácter del impacto, se analizó si la acción del proyecto deteriora o mejora las características del componente ambiental, esto es, si el impacto es negativo, positivo, mitigable, temporal, permanente, directo o indirecto. En la **Tabla 34** se describen cada uno de estos criterios.

Tabla 34. Definición de los tipos de impactos utilizados para la evaluación del proyecto.

Tipo de impacto	Definición
Negativo (A)	Su efecto produce pérdida del valor natural, estético-cultural, paisajístico, erosión y demás riesgos ambientales en el área del proyecto.
Positivo (B)	Su efecto es positivo de tal manera que el proyecto puede llegar a ser admitido por la población en general.
Mitigable (*)	Su efecto implica una alteración que puede paliarse o mitigarse de una manera ostensible, mediante medidas correctoras.
Temporal (T)	Su efecto puede ocasionar una alteración no permanente en el tiempo, con una duración entre 1 y 3 años.

Tipo de impacto	Definición
Permanente (P)	Su efecto puede ocasionar una alteración indefinida en el tiempo, sobre los sistemas ambientales presentes en el lugar del proyecto.
Directo (D)	Su efecto tiene una incidencia inmediata sobre algún factor ambiental.
Indirecto (I)	Su efecto supone una incidencia inmediata respecto a la interdependencia o, en general, respecto a la relación de un sector medioambiental con otro.

La magnitud o importancia del factor afectado, está determinada por las condiciones actuales del mismo (calidad, abundancia, valor económico, etc.), así como por la magnitud de las obras del proyecto y la consideración de los criterios de evaluación descritos anteriormente. Para poder evaluar esta magnitud o importancia se asignaron los siguientes valores:

Poco significativo	1
Significativo	2
Muy significativo	3
Positivo	+
Negativo	-

5.3 METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA METODOLOGÍA SELECCIONADA

Una vez identificados los impactos en la fase anterior, se procedió a su evaluación, según el procedimiento señalado anteriormente.

Con el propósito de evaluar la temporalidad de los impactos generados por el proyecto, se empleó una matriz de interacción a partir del análisis de la matriz de Leopold modificada. Para la identificación y evaluación de impactos del proyecto, se utiliza una matriz en la que se interrelacionan los factores ambientales (agua, suelo, atmósfera, medio biótico y socioeconómico) con las actividades básicas en proyectos de esta naturaleza.

En esta matriz se definen las actividades que afectarán al medio y en las cuales es posible aplicar medidas de prevención y mitigación para los impactos derivados. En las celdas de interacción se indica la temporalidad de los impactos, cuando este se sugiere BENÉFICO se señala sombreando la celda.

Los impactos identificados se registraron en cada una de las celdas correspondientes considerando los criterios de la **Tabla 34**.

Tabla 35. Matriz de identificación de impactos ambientales.

COMPONENTES DEL SISTEMA AMBIENTAL	COMPONENTE	Factores Ambientales	Preparación del sitio							Construcción				Operación						
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
MEDIO ABIÓTICO	ATMOSFERA	Calidad del aire	A*,T,I	A*,T,I	A*,T,D	A*,T,I	A*,T,I		A*,T,I			A*,T,I		B,T,I		B,P,D				
		Niveles de ruido		A*,T,I	A*,T,	A*,T,I		A*,T,I	A*,T,I								B,P,D			
	GEOMORFOLOGÍA	Relieve		A,P,D	A,P,D															
		SUELO	Drenaje vertical		A,T,D	A,P,D														
	Erosión		A*,P,D	A*,P,D	A,P,D												B,P,D			
	Características Físicoquímicas y biológicas		A,P,D		A*,P,D	A*,T,I	A*,T,I	A*,T,I	A*,T,I		A,T,I	A*,T,I	A*,T,I		B,T,I	B,T,D		B,T,D	B,T,D	
	AGUA	Calidad del agua subterránea				A*,T,I	A*,T,I		A*,T,I		A*,T,I	A*,T,I	A*,T,I	B,P,D	B,T,I	B,T,D	B,T,D	B,T,D	B,T,D	
	PAISAJE	Apariencia visual		A*,T,D	A*,T,I	A,T,D				A*,T,I	A,T,I	A,T,I	A,T,I	B,T,I	B,P,D	B,P,D				
MEDIO BIÓTICO	TERRESTRE	Flora nativa			A*,T,I							A*,T,I	A*,T,I	B,T,I	B,P,D	B,T,I				
		Fauna nativa		A*,T,I	A*,T,I	A*,T,I		A*,T,I	A*,T,I	A*,T,I	A,T,I	A,T,I	B,T,D	B,T,I	B,P,D	B,T,I				
MEDIO SOCIOECONÓMICO	ECONOMÍA	Generación de Empleos	B,T,D	B,T,D	B,T,D	B,T,D	B,T,D	B,T,D	B,T,D	B,T,D	B,T,D	B,T,D	B,P,D	B,P,D	B,P,D	B,P,D	B,T,I	B,T,D		
		Bienestar social	B,T,D	B,T,D	B,T,D	B,T,D	B,T,D	B,T,D	B,T,D	B,T,D	B,T,D	B,T,D	B,P,D	B,P,D	B,P,D	B,P,D	B,T,I	B,T,D		
		B: positivo	1.- Rescate de vegetación, 2.- Limpieza del terreno; 3. Demolición, excavaciones, relleno y nivelación 4.- Operación del equipo; 5.- Uso de insumos (materiales, agua, combustible); 6.- Manejo de residuos sólidos y líquidos; 7.- Operación de equipo; 8.- Recursos humanos; 9.- Obras y servicios de apoyo; 10.-Insumos materiales, agua, combustibles; 11.- Actividades de construcción; 12.- Mantenimiento de las instalaciones; 13.- Mantenimiento instalaciones sanitarias, hidráulicas, eléctricas; 14.- Reforestación y Mantenimiento de áreas verdes; 15- Insumos (alimentos, detergentes, químicos); 16. Manejo de residuos líquidos; 17- Manejo de residuos sólidos y peligrosos.																	
		A: negativo																		
		*: mitigable																		
		T: temporal																		
		P: permanente																		
		D: directo																		
		I: indirecto																		
		(): Sin impacto																		

Tabla 36. Matriz de evaluación de los impactos ambientales identificados.

COMPONENTES DEL SISTEMA AMBIENTAL	COMPONENTE	Factores Ambientales	Preparación del sitio							Construcción				Operación						
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
MEDIO ABIÓTICO	ATMOSFERA	Calidad del aire	1-	1-	1-	2-	1-		1-			1-		1+		1-				
		Niveles de ruido		2-	2-	2-		1-	1-								1-			
	SUELO	Geomorfología		-1	1-															
		Relieve		-1	1-															
	AGUA	Drenaje vertical		-1	2-															
		Erosión	1-	1-	1-												2+			
	PAISAJE	Características Físicoquímicas y biológicas	1-		1-	2-	1-	-1	1-		1-	2-	1-	1+	2+	1+		3+	2-	
Calidad del agua subterránea					1-	1-	-1	1-		1-	1-	1-	3+	2+	1+	1+	2+	1-		
	Apariencia visual		2-	3-	1-				1-	1-	1-	1-	2+	2+	3+					
MEDIO BIÓTICO	TERRESTRE	Flora nativa			1-						1-	1-		2+	2+					
		Fauna nativa	1-	2-	1-	1-		1-	1-	1-	1-	1-		2+	2+					
MEDIO SOCIOECONÓMICO	ECONOMÍA	Generación de Empleos	1+	1+	1+	1+	1+	1+	1+	2+	3+	3+	2+	1+	1+	2+	1+	2+	1+	
		Bienestar social	1+	1+	1+	1+	1+	1+	1+	1+	2+	2+	3+	2+	1+	1+	2+	1+	2+	1+
Magnitud/Importancia																				
1. Poco Significativo		1.- Rescate de vegetación, 2.- Limpieza del terreno; 3. Excavaciones, relleno y nivelación 4.- Operación del equipo; 5.- Uso de insumos (materiales, agua, combustible); 6.- Manejo de residuos sólidos y líquidos; 7.- Recursos humanos; 8.- Obras y servicios de apoyo; 9.-Insumos materiales, agua, combustibles; 10.- Actividades de construcción; 11.- Pintura, acabados y equipos; 12.- Mantenimiento instalaciones sanitarias, hidráulicas, eléctricas; 13.- Reforestación y Mantenimiento de áreas verdes; 14- Insumos (alimentos, detergentes); 15. Manejo de residuos líquidos ; 16.- Manejo de residuos sólidos, 17- Manejo de residuos sólidos y peligrosos.																		
2. Significativo																				
3. Muy significativo																				
+Positivo	- Negativo																			

5.4 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS

Toda obra en su desarrollo, causará impactos al ambiente mismos que pueden ser positivos o negativos, con base en el análisis de las matrices de identificación y evaluación de impactos ambientales al proyecto que se presenta, se describen los más importantes identificados por factor o componente ambiental y en forma integral, el balance de impactos ambientales por factor ambiental durante las diferentes etapas de implementación del proyecto.

5.4.1 Impactos Ambientales por Componente Ambiental.

MEDIO ABIÓTICO

A. Atmósfera

A.1 Calidad del Aire

La calidad del aire se verá afectada temporal e indirectamente por la generación de gases y partículas a la atmósfera que se generarán al realizar la demolición de las villas , así como durante la limpieza del terreno, por el uso de maquinaria durante la excavación de los sitios de desplante de los nuevos edificios, así como por el transporte de insumos y materiales durante las etapas de preparación del sitio y construcción.

Durante la construcción del proyecto la calidad del aire se vera afectada por la suspensión de materiales pétreos finos a la atmósfera que pueden depositarse sobre la vegetación circundante, reduciendo la capacidad de la flora de realizar sus procesos fotosintéticos de manera adecuada pudiéndose ocasionar incluso la muerte de ejemplares.

Estos impactos, aunque negativos son poco significativos, temporales, restringidos a la zona de trabajo, con medidas de mitigación aplicables.

Las actividades de reforestación del proyecto con plantas nativas y de jardinería traerán un impacto positivo permanente, al incrementar la cobertura vegetal del sitio.

A.2 Niveles de Ruido

La generación de ruido tendrá lugar a través del uso de maquinaria durante el desmonte, demolición de estructuras y retiro de materiales, así como en las actividades de compactación del suelo. Este factor tendrá un impacto negativo, significativo, temporal durante las actividades descritas. Es factible la aplicación de medidas de mitigación.

B. Geomorfología

B.1 Relieve.

Este factor tendrá un impacto negativo poco significativo en los sitios de desplante del proyecto donde se requiera el retiro de la vegetación y compactación del terreno ya que la conformación natural del suelo, será modificada. Sin embargo en el sitio del proyecto, no se cuenta con vegetación nativa que pueda ser afectada. La vegetación presente corresponde a flora de ornato. Se incrementará la compactación del suelo cuyo efecto es inmediato y persistente únicamente en el sitio de construcción, algunos de los cuales, serán desplantados en zonas donde actualmente existen jardines. Los impactos que se generará serán negativos, permanentes y directos.

C) Suelo

C.1 Drenaje vertical.

El suelo en el sitio del proyecto se verá afectado en mayor proporción en las etapas de preparación del sitio y construcción debido a la compactación del suelo en los sitios de desplante del proyecto, lo que reducirá la filtración de agua al subsuelo y manto freático. Así también se detecta que durante la construcción, se pueden generar derrames accidentales de pintura, thinner o de algún otro tipo de sustancia como combustibles y aceites utilizados por el uso de vehículos que transporten materiales pétreos, residuos orgánicos del desmonte e insumos, así como para el manejo adecuado de residuos sólidos y su disposición.

El suelo tendrá un impacto negativo muy significativo del tipo directo, permanente, puntual solo en la zona de desplante del proyecto, con medidas de mitigación.

C.2 Erosión

Por lo que se refiere a la erosión que sufrirá el predio por el rescate de la vegetación, por si misma no la provocará, sin embargo, el impacto que se genere al suelo por las obras solicitadas, si causarán un impacto negativo significativo, con características permanentes al suelo del lugar. El rescate de la vegetación no tendrá un efecto de importancia debido a las condiciones del predio que no ofrece cantidad, ni variedad de ejemplares o partes que puedan ser rescatados.

C.3 Características Físicoquímicas y biológicas

Las características del suelo se modificarán por las actividades que se realicen durante la etapa de preparación del sitio, sin embargo el impacto será negativo poco significativo debido a que casi no se cuenta con este recurso en el predio y a que la obras se centran en dos edificios y ampliaciones de otros. Sin embargo la generación de residuos sólidos y líquidos en las tres etapas del proyecto pueden afectar sus características físicoquímicas y/o biológicas del suelo. Se aplican medidas de mitigación. Para el sitio el impacto será negativo, temporal, indirecto al desproveerse del suelo en las zonas de desplante del proyecto. Durante la operación el adecuado manejo de los residuos no tendrá un efecto directo sobre el suelo por lo que será benéfico para conservar las características físicoquímicas y biológicas del suelo.

D) AGUA

D.1 Calidad del agua subterránea

Los impactos que recibirán estos parámetros del ambiente al realizar las obras propuestas, son importantes para la hidrología del lugar ya que ocasionarán alteraciones en el patrón de drenaje superficial y subterráneo del agua. La cimentación de las villas será con zapatas corridas en las zonas del proyecto. La compactación del terreno afectará el escurrimiento de las aguas pluviales, a la vez que se reduce la superficie de captación de agua. Sin embargo se contará con amplios jardines en los cuales se asegura la infiltración de la agua al subsuelo. El impacto negativo es poco significativo, temporal, indirecto ya que los escurrimientos hacia el manto freático fueron afectados anteriormente por las antiguas construcciones. Sin embargo, la infiltración del agua hacia el manto freático se conservará en las zonas jardinadas que serán conservadas alrededor de las zonas del proyecto, así como en las áreas que serán reforestadas alrededor de las edificaciones.

El uso de los sanitarios existentes en el hotel, así como de letrinas portátiles, durante las etapas de preparación del sitio y construcción, reducirá los impactos significativos en la calidad del agua superficial y subterránea debido a contaminación por aguas negras.

E. PAISAJE

E.1 Apariencia visual.

Desde el punto de vista de paisaje, el impacto será negativo directo, poco significativo temporal pero puntual. Al término de las obras en las etapas de operación y mantenimiento, el impacto será positivo y permanente por las actividades de reforestación y paisajismo del proyecto a los edificios remodelados, así como al aplicarse actividades de mantenimiento de las áreas verdes, así como del adecuado manejo de los residuos.

F. TERRESTRE

F.1 Flora nativa

La flora de la zona tendrá un impacto negativo muy significativo, permanente que afectará directamente a la vegetación de los sitios de desplante de las obras.

Sin embargo, la afectación será a la flora de ornato existente en el predio ya que al ser un predio con edificaciones ya autorizadas, no se cuenta con una presencia de relevancia de especies de la selva baja de este sitio. Con la reforestación de las zonas jardinadas donde se integrarán plantas de la región además de ornato, se favorecerá la disponibilidad de nuevos sitios de anidación, reproducción y en general los utilizados por las especies de fauna para la realización de sus procesos biológicos esenciales.

En el mismo sentido las aves y otros grupos de la fauna asociadas a la flora del predio, se verán afectadas por la desaparición de la cobertura vegetal, sin embargo, el impacto se considera poco significativo si se considera la reforestación con plantas nativas de la región además de especies de

ornato donde la fauna encontrará nuevas áreas para habitar. Los impactos identificados cuentan con medidas de mitigación asociadas.

F.2 Fauna

Los impactos negativos sobre la fauna tendrán lugar durante el rescate y remoción de la vegetación, al eliminarse sus nichos ecológicos y zonas de alimentación, refugio y/o reproducción.

Dado que el predio donde se realizará la modificación al proyecto autorizado, no se encuentra bajo condiciones naturales, así como a la carencia de vegetación propia de la zona, no se presenta un número importante de especies y/o ejemplares de fauna por lo que se considera que el impacto será negativo, mitigable, poco significativo, temporal, indirecto.

En la etapa de construcción y operación del proyecto, se aplicarán medidas preventivas para no afectar a la fauna que pudiera existir en el predio. Durante la operación, a través de la reforestación se beneficiará a las especies de la fauna de la zona con disponibilidad de alimento, y proporcionará sitios para descanso y reproducción. El impacto sobre la fauna será poco significativo, puntual, temporal mitigable.

De las especies registradas en el predio, solo *Ctenosaura similis* se encuentra enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010, por lo que no se registran impactos sobre la fauna debido a la remoción de la vegetación y operación del proyecto.

G. ECONOMÍA

G.1 Generación de Empleos

La generación de empleos durante las etapas de preparación del sitio y construcción es poco significativa debido al número de personas que debe contratarse en cada una de las actividades relacionadas con la construcción de los proyectos. Sin embargo, el salario que devenguen es reducido y por tiempo breve, lo cual no causa un impacto importante en la economía de la región.

El impacto es benéfico poco significativo, temporal, directo, con medidas para propiciar el empleo local. Solo los empleos que se generen durante la operación del proyecto tendrán un impacto positivo, permanente y directo.

El desarrollo del proyecto, generará empleos temporales, indirectos por la necesidad de insumos materiales y alimentos, así como empleos directos a través de la contratación de personal que trabajará en el hotel.

Se deberá contratar personal preferencialmente residente en la región para disminuir el desempleo y aprovechar al máximo los recursos humanos existentes en la Isla de Holbox.

G.2 Bienestar Social.

La generación de empleos a través de las diferentes etapas del proyecto, proporcionarán un beneficio a las familias de los empleados, los cuales podrán solventar algunas de sus necesidades inmediatas. Los empleos permanentes tendrán un efecto positivo sobre el bienestar de las familias de los trabajadores, así como de las empresas que presten sus servicios.

La operación y el mantenimiento del hotel, producirán un impacto positivo, poco significativo, permanente directo, en la economía de la región a corto y mediano plazo por la creación de empleos directos e indirectos lo cual beneficiará a las familias de los empleados contratados, así como de la cadena de empresas que prestan sus servicios al hotel como la de insumos.

5.5 ANÁLISIS DE LA GENERACIÓN DE IMPACTOS.

El número registrado de impactos tanto negativos como positivos al ambiente por la realización del proyecto fue un total de 109 impactos.

Del análisis realizado sobre los impactos generados en las etapas de preparación del sitio se aprecia que es la etapa en la que se registra el mayor número de impactos negativos con el 65.5% de los impactos generados en esta etapa, seguido de la de construcción. Sin embargo, también es la etapa en la cual se implementa la mayor proporción de medidas de mitigación. (Fig. 9). Durante la etapa de construcción se registrará el 15.4% de los impactos negativos detectados. En la etapa de operación se detecta el menor número de impactos negativos con el 6.9%. Cabe mencionar que los impactos no tienen ningún efecto sobre la flora y/o fauna del sitio ya que es un sitio ya afectado.

Por lo que se refiere a los impactos positivos la mayor proporción se obtuvo en la etapa de operación del proyecto con el 57.7 %, seguido de la etapa de preparación del sitio por las actividades de rescate de vegetación que se realizarán, así como a los impactos sobre el componente social. ya que se generan empleos y bienestar social a las familias de los empleados, y la economía se ve beneficiada.

Cabe mencionar que el impacto benéfico por el desarrollo de la obra también se verificara en las etapas de preparación del sitio y construcción, sin embargo, son temporales.

En la **Figura 24**, se aprecia la distribución de los impactos tanto negativos como positivos durante las tres etapas del proyecto, así como la proporción de medidas de mitigación que se aplicarán durante cada una de ellas.

Se aprecia que la mayor cantidad de impactos negativos se generan durante la etapa de preparación del sitio, a pesar de esta condición la aplicación de medidas de mitigación favorecen el desarrollo del proyecto para mitigar la generación de impactos al ambiente. Así también se aprecia la mayor generación de impactos positivos en la etapa de operación descrita anteriormente.

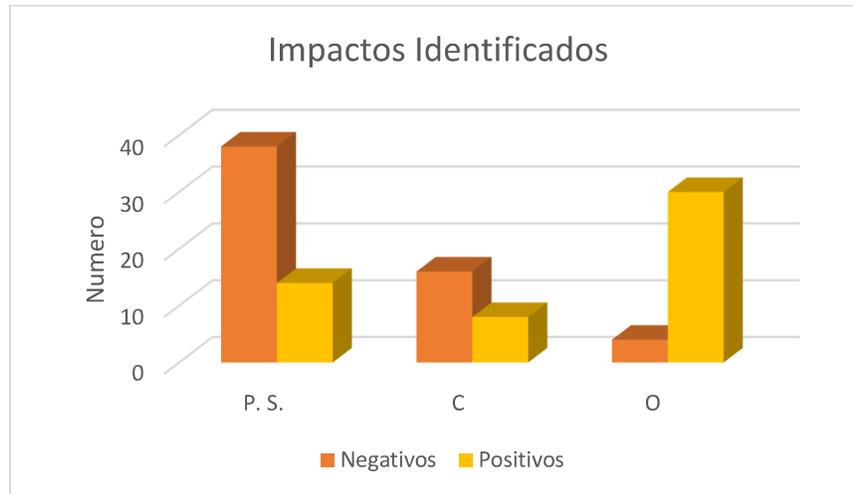


Fig. 24. Distribución de impactos durante las tres etapas de desarrollo del proyecto.

En la figura 25 se muestra las características de los impactos detectados en cada etapa del proyecto. de esta forma los impactos permanentes se dan en la etapa de preparación del sitio, es en esta misma etapa cuando se deben aplicar el mayor número de medidas de mitigación de impactos.

El 48.2% de los impactos que se generan son temporales durante el desarrollo de las obras para la etapa de preparación del sitio, el 63% de los impactos serán permanentes positivos para la operación del proyecto. En la etapa de preparación del sitio y operación se registran los porcentajes más altos de impactos directos. Por último los impactos indirectos de mayor relevancia corresponden a la etapa de preparación del sitio.

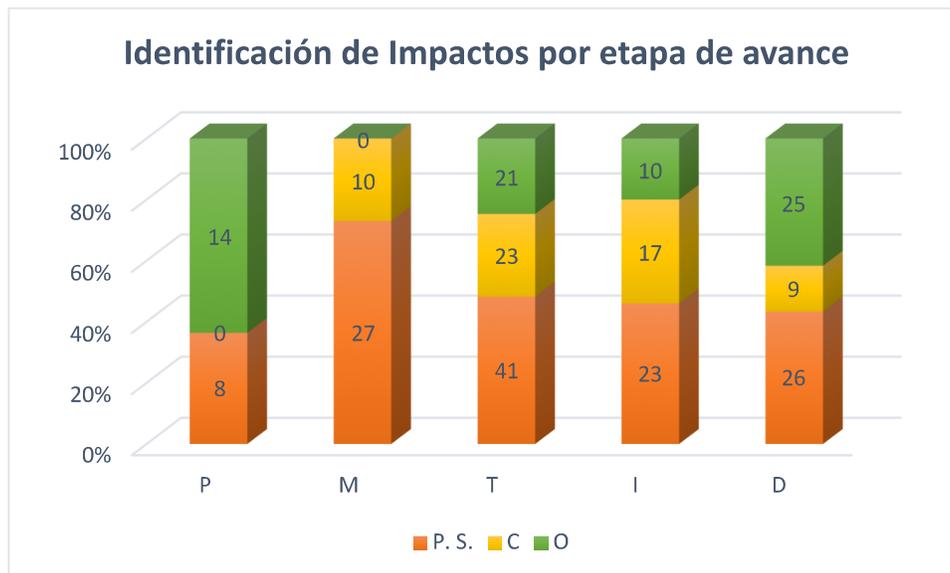


Fig. 25. Identificación de impactos detectado en el desarrollo del proyecto operación y ampliación del Hotel Casa Sandra. P. Permanentes, M. Mitigables, T. Temporales, I. Indirectos, D. Directos.

Con base en este análisis se aprecia que tanto es en la preparación del sitio la etapa en la cual se genera la mayor cantidad de impactos negativos, sin embargo también el mayor número de medidas de mitigación. Por lo que se refiere a los impactos negativos temporales, serán mayores también en la etapa de preparación así como los impactos los benéficos temporales atribuidos al impacto sobre el componente social que tendrá el proyecto.

5.5.1 CONSIDERACIONES GENERALES

Se realizó el balance final de impactos identificados y evaluados para la realización de las actividades solicitadas en este estudio de impacto ambiental, se puede concluir que en la realización del proyecto, se producirán una serie de impactos adversos a los componentes ambientales involucrados. Sin embargo, es importante mencionar que la mayor parte de estos impactos son poco significativos y susceptibles de ser mitigados. También es importante indicar que el factor de impacto ambiental más importante para el área de influencia del proyecto es la etapa de preparación del sitio debido a las actividades de demolición de edificios que generaran residuos sólidos, emisiones a la atmósfera, ente otros impactos. El impacto a la flora nativa no es significativo ya que el predio no cuenta con vegetación nativa que deba ser retirada ya que la presente está dominada por plantas de ornato fundamentalmente. De esta forma la etapa de construcción no tendrá efectos negativos sobre la flora y/o fauna debido a que los edificios se construirán en sitios previamente alterados.

Por lo anterior se considera que se presenta un proyecto viable desde el punto de vista económico y ecológico, siempre y cuando se cumplan las siguientes acciones:

- Implementar en cada etapa del proyecto, las medidas de mitigación.
- Aplicar las normas de regulación y control definidas en los instrumentos normativos que aplican a la zona del proyecto.
- Verificar de manera continua a través de la supervisión y vigilancia, la calidad ambiental en el área de influencia

6. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACION DE LOS IMPACTOS

Se presentan las medidas de prevención que deberán ser aplicadas a las tres etapas del proyecto.

6.1 DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA O PROGRAMA DE MEDIDAS DE LA MITIGACIÓN O CORRECTIVAS

6.1.1 ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO

Se realizará el rescate de la vegetación de los sitios de desplante del proyecto que no estén incorporados en el nuevo diseño que se presenta.

- Previo al inicio de la obra se revisará si existen ejemplares de fauna, que no se hayan desplazado hacia los predios contiguos, en caso afirmativo se procederá a desplazarlos hacia sitios más seguros a través del método de arreamiento.
- El horario de trabajo del personal y de los equipos se limitará a un horario diurno (7:00 a 17:00 horas).
- La maquinaria que se emplee durante las actividades requeridas, deberá ser de reciente adquisición o estar en buen estado mecánico y no generar humo negro.
- Se tendrá especial cuidado en evitar derrames de contaminantes y residuos líquidos para evitar contaminar el subsuelo.
- Dentro del predio, la maquinaria no recibirá ningún tipo de mantenimiento, ni cambio de aceite.
- No se almacenarán combustibles como gasolina o diésel en el predio. En su caso se colocarán en un sitio rodeado por un dique de contención con suelo a base de concreto.
- Se retirarán todos los materiales producto de la demolición de las villas que no puedan ser utilizados en las actividades de cimentación o relleno de las nuevas edificaciones.
- Se deberá contar con botes para la recolección y acopio temporal de los residuos sólidos que se generen en la obra.
- Se realizará la separación de los residuos valorizables de la basura general, y serán entregados a empresas dedicadas al reciclaje, que actualmente ya operan en la Isla de Holbox.
- Se colocarán sanitarios portátiles en proporción de uno por cada veinticinco trabajadores.
- La limpieza y mantenimiento de los sanitarios, así como la disposición adecuada de los residuos captados, la realizará una empresa especializada con una periodicidad diaria o a más tardar cada tercer día.

6.1.2 ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

- Se deberá contar con botes para la recolección y acopio temporal de los residuos sólidos que se generen en la obra.
- Las obras se concentrarán dentro el predio, sin hacer ningún tipo de acopio en el exterior.
- Los residuos de la demolición que no sean utilizados serán dispuestos a la brevedad y su disposición se realizará donde indique la autoridad.
- El drenaje pluvial y sanitario deberán estar separados.
- Las instalaciones hidrosanitarias serán a base de PVC, para evitar la filtración de aguas residuales al manto freático.
- Para un adecuado uso del agua, se contará con llaves y regaderas con aireadores para reducir la cantidad de demanda de agua.

6.1.3 ETAPA DE OPERACIÓN

- Se realizará la separación de los residuos valorizables de la basura general, y serán entregados a empresas dedicadas al reciclaje, que actualmente ya operan en la Isla de Holbox.
- Se hará un adecuado manejo de los residuos del tipo peligrosos y serán dispuestos a través de alguna compañía autorizada por la SEMARNAT para su recolección y transporte.
- Las zonas destinadas a jardinería, incluirán ejemplares de especies nativas que contribuyan al enriquecimiento y formación de suelo.
- Se incorporará al proyecto el diseño del paisaje a base de especies nativas y de ornato que adornen el proyecto a la vez que reducen la temperatura de las edificaciones.
- Se incorporarán ejemplares de especies nativas, en las zonas jardinadas del proyecto, así como en los alrededores de los edificios.
- Los ejemplares de flora que se adquieran provendrán de viveros autorizados o UMA's.
- Las especies de vegetación de ornato, serán las ampliamente utilizadas en la zona, que no sean consideradas como especies invasivas
- En la reforestación y jardinado del proyecto, se incluirán especies nativas que proporcionen sitios adecuados para la alimentación, protección y otros aspectos ecológicos de las especies de la fauna que hagan uso de este sitio.

6.2 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Se considera prudente realizar las siguientes acciones de monitoreo, seguimiento y vigilancia:

- Programa de verificación y seguimiento de aplicación de medidas preventivas, de control y mitigación de impactos ambientales.
- Tener una bitácora donde se indiquen aquellos asuntos ambientales relacionados con la obra y que requieren alguna medida preventiva o correctiva

- Realizar recorridos al sitio donde se realizará el proyecto Hotel Casa Sandra tanto durante la etapa de construcción, como la de operación del proyecto, constatando el desarrollo de las actividades y el cumplimiento de las condicionantes.
- Generar un registro fotográfico durante el desarrollo y operación del proyecto
- Contar con un registro documental con copia de los oficios, autorizaciones, recibos de compra de materiales minerales, vegetación, y demás, que tengan relevancia en los aspectos ambientales del Hotel Casa Sandra.
- Mantener una comunicación estrecha con el promovente y responsable de obra, para tenerlo al día de los registros de la bitácora, verificar que se han entendido todos los términos y condicionantes de la resolución de impacto ambiental y cerciorarse de que no haya cambios en el proyecto Hotel Casa Sandra y, si los hay, puedan ser avisados oportunamente a la autoridad para obtener la respectiva autorización.

El Programa de Vigilancia Ambiental observará los puntos anteriormente señalados, así como varios más que en su momento serán contemplados en el Programa (tales como las acciones encaminadas a la verificación y seguimiento de la aplicación de medidas preventivas, control y mitigación de impactos ambientales, la protección del suelo, vegetación, aire, relieve y geomorfología; garantizar la sobrevivencia y preservación de las áreas reforestadas de manera permanente; vigilar las tareas tendientes a garantizar la sobrevivencia y preservación del mayor número de ejemplares de fauna del área. Vigilar que se cumpla la utilización de materiales fuera de especificación y ubicación de escombros generados, así como su disposición final, residuos sólidos y líquidos. Cabe señalar que en dicho Programa se presentarán los mecanismos de verificación para las medidas de mitigación propuestas en el presente estudio

- Programa de Arborización y jardinado con especies nativas y de ornato.
- Programa Integral de Manejo Ambiental de los residuos sólidos y líquidos.
- Programa de manejo y reforestación del área costera (duna costera).
- Programa de Educación Ambiental.

6.3 SEGUIMIENTO Y CONTROL (MONITOREO)

La bitácora de Cumplimiento de Condicionantes es la forma en que deberá ser estructurado el informe de cumplimiento de condicionantes en la periodicidad que determine la autoridad ambiental. Para lo anterior, se propone el siguiente contenido:

- Consecutivo de la relación del proyecto Hotel Casa Sandra con la autoridad ambiental.
- Cumplimiento de medidas de mitigación.
 - Memoria fotográfica del cumplimiento de condicionantes
 - Anexos documentales que avalen el cumplimiento de condicionantes ambientales
 - Avances de los diferentes programas.
- Informe de cumplimiento del Programa Integral de Manejo Ambiental de los residuos sólidos y líquidos.

Una copia del reporte de la Bitácora deberá mantenerse en la residencia de obra del proyecto y junto con la manifestación de impacto y el oficio de resolutivo del proyecto, conformarán el expediente ambiental del proyecto. Este expediente es el que deberá mostrarse a la autoridad ambiental competente que lo demande, particularmente en las visitas de inspección o en caso de cambios o cesiones parciales o totales de derechos que se encuentren debidamente amparados.

6.4 MEDIDAS COMPENSATORIAS

La empresa promovente plantea como medida compensatoria, aplicar un Programa de Reforestación en la duna costera ubicada en la zona federal y terrenos ganados al mar frente al predio de la promovente, así como un Programa de arborización y jardinado del proyecto en el cual se hará uso de los ejemplares producto del rescate de vegetación además se integrarán otros ejemplares de flora nativa, para incrementar la densidad vegetal alrededor de los edificios y en los jardines.

Objetivo: A través de la reforestación de la duna costera presente en los terrenos ganados al mar y Zona federal marítimo terrestre concesionados a la empresa Holbox Paraíso S.A. DE C.V. se promoverá el incremento de la vegetación en la zona, así como la estabilidad de la duna costera a través de la acumulación de arena.

Actividades. En la zona de duna costera y playa del sitio se presentan variedad de plantas rastreras y arbustivas que no son propias de la duna costera, ya que no soportan las condiciones de falta de humedad, alta insolación y suelo salobre. No se les considera como plantas halófilas que soporten estas condiciones.

En el desarrollo de este proyecto se pretende retirar todas aquellas plantas que se encuentren muertas y las que se considere no adecuadas para el sitio.

Posteriormente se sembrarán manchones de plantas a lo largo de la duna costera así como en los bordes de la ZFMT considerando a especies cubre suelo que permiten la estabilización del suelo de la duna costera y que a la vez generan flores vistosas favoreciendo al proyecto (*Ipomea pes caprae*, *Ambrosia hispida*). Se considera la siembra de 4 plantas por m².

Por detrás de estas plantas se sembrarán especies arbustivas que formen una barrera para evitar el paso de la arena, a la vez que son tolerantes a la salinidad de la arena (*Hymenocallis littoralis*, *Coccoloba uvifera*, *Suriana marítima* y *Tournefortia gnaphalodes*). De la misma forma y considerando que las plantas que se adquieran serán de hasta 50 cm de alto, el número de plántulas que se sembraran será de 4 x m².

En las zonas mas cercanas al Hotel Casa Sandra, se sembrarán ejemplares arbóreos como *Thrinax radiata*, *Cordia dodecandra* y *Cocos nucifera*. El número de ejemplares por especie será de 1 x cada 4 m.

7. PRONOSTICOS AMBIENTALES Y, EN SI CASO, EVALUACIONES ALTERNATIVAS

7.1 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO

Debido del alto impacto que el turismo ha tenido sobre la Península de Yucatán, las actuales tendencias de crecimiento poblacional, patrones de desarrollo y ocupación del territorio evidencian futuros escenarios de alto impacto ambiental. Para el caso de Holbox el proceso de consolidación como centro integrador micro-regional, sería indispensable la formulación de un Programa de Desarrollo Urbano, prevenir la aparición de desarrollo turístico de alto impacto; desarrollo de planes maestros de desarrollo con imágenes objetivo a efectos de conseguir el desarrollo deseado, la promoción de áreas para desarrollo del turismo alternativo, así como la promoción, elaboración y aplicación de proyectos alternativos que generen empleos y no afecten el ambiente (SEMARNAT, 2009).

Específicamente, en el caso del proyecto Hotel Casa Sandra, bajo un escenario sin modificación del proyecto actual, se proyecta que se conservan las características originales; sin embargo, en esas condiciones el sitio queda expuesto al deterioro debido a la cantidad de fenómenos hidrometeorológicos. También queda expuesto a afectaciones antropogénico como invasiones, incendios, cambios de uso de suelo de proyectos vecinos, por lo cual la estabilidad del sitio se puede considerar temporal, con un alto riesgo de afectación no regulada.

7.2 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO

Bajo un escenario que considera la operación actual del proyecto, así como la ampliación del Hotel Casa Sandra, se proyecta un uso óptimo de los espacios existentes en el predio donde se pretende llevar a cabo el proyecto, además las nuevas construcciones serán resistentes a fenómenos hidrometeorológicos que afecten la región. El uso de ecotecnias como calentadores solares, paneles solares, planta de aguas grises muestra un proyecto que optimiza el uso de los recursos de energía y agua. Asimismo, los recursos ambientales que son un elemento fundamental del desarrollo turístico, se mantienen por ende los procesos ecológicos esenciales. La reforestación de la duna costera, mejorará la estabilidad de esta y su integración a la zona, redituará en un paisaje mas bello. En cuanto a la economía se contribuye a la inversión y la creación de nuevos empleos temporales y permanentes, así como de los indirectos; por ende, contribuyendo al bienestar social y a la economía del Municipio de Lázaro Cárdenas

7.3 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CONSIDERANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Bajo un escenario con proyecto sin aplicación de medidas no existe una afectación al sistema ambiental, ya que actualmente existe un hotel de similares condiciones, a partir del cual se aprovecharán los recursos existentes y se mejorarán las condiciones actuales. Ahora, bajo un escenario del proyecto con aplicación de medidas de mitigación, mejora notablemente, alcanzando en aspectos del medio biótico y socio-económico, una mejoría con respecto al escenario sin proyecto, esto como resultado de la aplicación de los programas ambientales de reforestación, rescate, así como la protección de áreas específicas dentro del predio.

7.4 PRONÓSTICO AMBIENTAL

Considerando los tres escenarios anteriores: con proyecto, sin proyecto y proyecto con medidas de mitigación; se espera una mejora notablemente en las condiciones físicas del Hotel Casa Sandra con materiales resistentes a fenómenos meteorológicos que típicamente afectan la región, asimismo se proyecta una mejor distribución y aprovechamiento de sitios del predio. Respeto, a las condiciones del medio biótico, estas no serán afectadas, ya que se aprovecharán las afectaciones anteriores a través de la remodelación y ampliación de los servicios existentes.

Las medidas de mitigación contempladas para el proyecto Hotel Casa Sandra, ayudaran a la conservación e incrementaran la diversidad vegetal de la propiedad al integrar a las plantas de ornato, ejemplares de especies nativas de la zona lo que preverá de nuevos nichos a la faunística. También mejoraran las condiciones de la zona costera, al utilizar especies nativas y retenedoras de suelo en el programa de reforestación de duna costera (Medida de Compensación). Asimismo, durante la operación de hotel las medidas de compensación contempladas como el uso de ecotecnias y equipos eficientes, disminuirán el impacto ambiental que provocan las construcciones actuales.

Respecto al medio socio-económico, la remodelación y construcción del nuevo Hotel Casa Sandra, con lleva una inversión que contribuirá a la económica local, además a la generación de nuevos empleos temporales y permanentes que contribuyen a mejorar la calidad de vida de los habitantes de la Isla Holbox.

Finalmente, la construcción, remodelación y operación del proyecto Hotel Casa Sandra se proyecta como una mejoría importante en condiciones actuales tanto físicas del hotel, como, económicas, ambientales y sociales del sistema ambiental.

7.5 CONCLUSIONES

La zona donde se pretende la construcción y operación del proyecto Hotel Casa Sandra ha sufrido impactos derivados de actividades antropogénicas y fenómenos meteorológicos extremos, provocando que el estado de conservación de la zona sea medio.

Tomando en cuenta que el proyecto no pretende remover ningún tipo de cobertura vegetal natural de la zona (manglar, selva mediana, matorral costero, vegetación de duna costera), por tanto no generará impactos que pudieran incrementar los impactos previos o deteriorar en mayor medida la calidad paisajística del sitio. Adicionalmente, 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 construcción y operación del Hotel Casa Sandra, se realizarán de acuerdo con 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 deterioros graves a los recursos naturales. Tanto los puntos mencionados anteriormente, como los citados en los capítulos V y VI del presente documento, tienen como finalidad prioritaria mantener la calidad de los ecosistemas, mediante la mitigación, compensación y prevención de aquellos posibles impactos que pudieran presentarse durante la operación y el mantenimiento del proyecto.

Dadas las características ambientales del sitio, se propone la aplicación de diversos programas con el propósito de lograr un aprovechamiento sustentable, entre estos se cuentan: Programa de separación de residuos sólidos, programa de educación ambiental, orientados a mantener las condiciones ecológicas y ambientales de una manera estable y continua.

Bajo estas condiciones, el sitio donde se pretende desarrollar el proyecto cuenta con los elementos que le permiten un desarrollo sustentable, que aporte un beneficio económico a los pobladores de la región, haciendo uso de los recursos ambientales, evitando la generación de desarrollos irregulares, que generan cambios de uso de suelo indiscriminados, afectando negativamente elementos ambientales tales como la cobertura vegetal, la biodiversidad y el recurso hídrico.

Con base en los párrafos anteriores, se puede asegurar que el proyecto Hotel Casa Sandra, es totalmente sustentable, toda vez que se propone la realización de programas compatibles con la preservación de los servicios ambientales del sitio; además de que se advierte que por la realización de las obras, se presentaría un uso adecuado de los recursos que actualmente corren el riesgo de ser aprovechados de manera irregular. Por tanto, la operación del Proyecto Hotel Casa Sandra es factible de realizarse ya que promueve el desarrollo sustentable de la zona, sin la generación de

impactos ambientales que pongan en riesgo a ninguno de los elementos ambientales en los que se ubica.

8. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTEN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES

En la realización de esta Manifestación de impacto ambiental, se tomo como base la bibliografía disponible para la zona considerando a la flora y fauna del lugar reportada en la bibliografía, así como a la observación directa en el sitio. Así también se consultaron la metodologías para la elaboración de las matrices de impacto ambiental, considerándose las adecuadas para esta evaluación.

Se tomo como base de la Normativa que aplica al sitio, al programa SIGEIA de la SEMARNAT.

Así también se hizo uso de la cartografía con la que cuenta el INEGI, así como los planos elaborados para el proyecto.

El material fotográfico fue tomado con una cámara Sony Cyber shot, así como fotografías aéreas tomadas con un Dron Modelo DJI Mavic Air Sensor 1.2/3", Pixeles efectivos: 12Mp.

La bibliografía consultada fue la siguiente:

Cabrera, E.F., M. Sousa y O. Téllez, 1982. Imágenes de la flora quintanarroense. CIQRO-Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México, 224 p.

DOF, 2007. Decreto por el que se adiciona un artículo 60 TER; y se adiciona un segundo párrafo al artículo 99; todos ellos de la ley General de Vida Silvestre. (1 de febrero de 2007). Ciudad de México, Distrito Federal, México: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

DOF, 1988. Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. (28 de 01 de 1988). Ciudad de México, Distrito Federal, México.

DOF, 2000. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. (30 de mayo de 2000). Ciudad de México, Distrito Federal, México: Secretaría de Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca.

DOF, 2018. 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, 5 de octubre de 2018.

Estado de Quintana Roo, 1989. Ley del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente del Estado de Quintana Roo. Decreto No. 57. Periódico Oficial.

- Flores, S. y I. Espejel, 1994. Tipos de vegetación de la Península de Yucatán. *Etnoflora Yucatanense*. Universidad Autónoma de Yucatán, 136 p.
- INEGI, 1995. Estadísticas del medio ambiente. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática, 447 p.
- Lawrence, G. H. M., 1951. *Taxonomy of vascular plants*. The MacMillan Co., New York, U. S. A., 823 p.
- López-Ornat, A, 1983. Localización y medio físico, In CIQRO (Ed) *Sian Ka'an*, estudios preliminares de la zona de Quintana Roo propuesta como en la plataforma de Yucatán: Estructura y Fertilización. Tesis de doctorado CCH UACEPYP, Proyecto Académico de especialización, maestría y doctorado en Ciencias del Mar, ICMYL, UNAM. 193 p.
- Miranda, F., 1959. La vegetación de la Península Yucateca. In: *Los Recursos naturales del sureste y su aprovechamiento*. Tomo II. IMERNAR, México 215:271.
- Ortiz Pérez, M. y L.M. Espinosa Rodríguez, 1991. Clasificación geomorfológica de las costas de México. *Geografía y Desarrollo*, 2(6):2-9.
- SEMARNAT 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-1994 que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial y que establece especificaciones para su protección. Periódico Oficial del Gobierno de la Nación, 1a. Sección del 16 de mayo de 1994, 60 p.
- DOF, 2003. NOM-022-SEMARNAT-2003, Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar. (10 de abril de 2003). Ciudad de México, Distrito Federal, México: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- Robles-Ramos, R., 1959. Geología-Geohidrología, In: *Los Recursos Naturales del Sureste y su aprovechamiento*. Tomo II, Cap. KK. Estudios particulares. IMERNAR, México, D.F.
- SEDUE, 1989. Ley General del Equilibrio ecológico y la Protección al Ambiente. *Gaceta Ecológica*. Vol. I (1): 2.31.
- Standley, P.C., 1930. *Flora de Yucatán*. Fieldana, Botany, Washington, D.C,
- Téllez, V. O., et. al., 1989. Las plantas de Cozumel, Guía Botánico - Turístico de la Isla de Cozumel, Quintana Roo. Ed. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, 75 p.
- Weidie, A.E., 1982. Lineaments of the Yucatan Peninsula and fractures of the central Quintana Roo coast; Road and log suplement to 1978 Guidebook. *Geol. Soc. Amer. Meeting: Field trip No.10-Yucatan*, 21-25 p.