

- I. **Unidad administrativa que clasifica:** Delegación Federal en Quintana Roo.
  
- II. **Identificación del documento:** Se elabora la versión pública de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular, Bitácora número 23QR2016TD069.
  
- III. **Las partes o secciones clasificadas:** La parte concerniente a el RFC, número OCR de credencial para votar, CURP, teléfono y correo electrónico particular de personas físicas, en páginas 6, 7 Y 159.
  
- 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. Por las razones o circunstancias al tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.
  
- V. **Firma del titular:**   
C. Renán Eduardo Sánchez Tajonar, Delegado Federal en Quintana Roo
  
- VI. **Fecha de Clasificación y número de acta de sesión:** Resolución 464/2017, en la sesión celebrada el 12 de octubre de 2017.

# **MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR.**



**PROYECTO: CASA VERANIEGA "CASA CALLES"**

**UBICACIÓN: AVENIDA DAMERO, PREDIO QUINCE,  
MANZANA CERO CUARENTA Y OCHO, ZONA UNO, ISLA  
HOLBOX, MUNICIPIO LÁZARO CÁRDENAS, QUINTANA ROO.**

**PROMOVENTE:  
PAUL CALLES Y/O LISA MARIE CALLES**

**HOLBOX, QUINTANA ROO, JULIO DEL 2016**

## CONTENIDO

I.- DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL. ....	1
I.1.-Datos Generales del Proyecto.....	1
I.1.1.-Nombre del proyecto. ....	1
I.1.2. Ubicación del proyecto: .....	1
I.1.3.-Tiempo de vida útil del proyecto. ....	3
I.1.4.- Presentación de la Documentación Legal. ....	3
I.1.4.1.- Situación legal del predio. ....	3
I.1.4.2.- Documentación Legal del Representante Legal. ....	3
I.2.- PROMOVENTE.....	4
I.2.1.- Nombre o razón social. ....	4
I.2.2.- Nombre y cargo del apoderado legal.....	4
I.2.3.- Dirección para recibir u oír notificaciones. ....	4
I.3 Datos del responsable técnico de la elaboración del estudio de impacto ambiental. ....	4
I.3.1. Nombre y Profesión.....	4
I.3.2. Registro Federal de Contribuyentes, Clave Única de Registro de Población y Cédula profesional. ....	4
I.3.3. Dirección. ....	4
II.-DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO. ....	5
II.1.- Información general del proyecto. ....	5
II.1.1.-Naturaleza del proyecto. ....	5
II.1.2.-Selección del sitio. ....	5
II.1.3.- Ubicación física del proyecto y planos de localización.....	6
II.1.4.- Inversión requerida.....	8
II.1.5.- Dimensiones del proyecto. ....	8
II.1.6.- Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias. ....	12
II.1.7.- Urbanización del área y descripción de usos requeridos.....	13
II.2.- Características particulares del proyecto.....	14
II.2.1.- Preparación del sitio.....	16
II.2.2.- Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto. ....	16
II.2.3.- Etapa de construcción.....	17
II.2.4.- Etapa de operación y mantenimiento. ....	21
II. 2.5. Descripción de obras asociadas al proyecto.....	21
II.2.6.- Etapa de abandono del sitio. ....	21
II.2.7. Utilización de Explosivos. ....	21
II.2.8.- Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmosfera. ....	22
III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO. ....	30
III.1. Leyes. ....	30
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA	

---

PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.....	85
IV.1.- Delimitación del área de estudio.....	85
IV.2.- Caracterización y análisis del sistema ambiental.....	85
IV.2.1.- Aspectos abióticos.....	85
a). Clima.....	86
Tipo climático.....	86
b). Geología y Geomorfología.....	89
c). Edafología.....	96
IV.2.2.- Aspectos bióticos.....	99
a). Vegetación.....	99
IV.2.3.- Paisaje.....	102
IV.2.4.- Medio socioeconómico.....	106
IV.2.5. Diagnostico ambiental.....	117
V.- METODOLOGÍAS PARA LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL.....	120
V.1.- EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS POTENCIALES POR LAS OBRAS DEL PROYECTO.....	124
V.2. LISTA DE CHEQUEO.....	126
V.3. MATRICES DE INTERACCIÓN.....	127
V.4. RESULTADOS.....	133
V.4.1.- Descripción de impactos relevantes residuales.....	136
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	139
VI.1. MEDIDAS ESPECÍFICAS POR ETAPA.....	139
VI.1.1 ETAPA DE PREPARACION.....	139
VI.1.2.- ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.....	142
VI.1.3. ETAPA DE OPERACIÓN DEL PROYECTO.....	145
VII.- PRONÓSTICOS AMBIENTALES.....	148
VII.1.- Pronóstico del Escenario.....	148
VII.2. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....	149
VIII. CONCLUSIONES.....	151
IX. BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA.....	152
X.- IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.....	155
X.1.- FIGURAS.....	155
X. 2.- PLANOS.....	155
X. 3.- DOCUMENTOS LEGALES.....	155
X. 4.- MATERIAL MAGNÉTICO (CDS).....	156
X. 5.- RECIBO DE PAGO DE DERECHOS.....	156

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

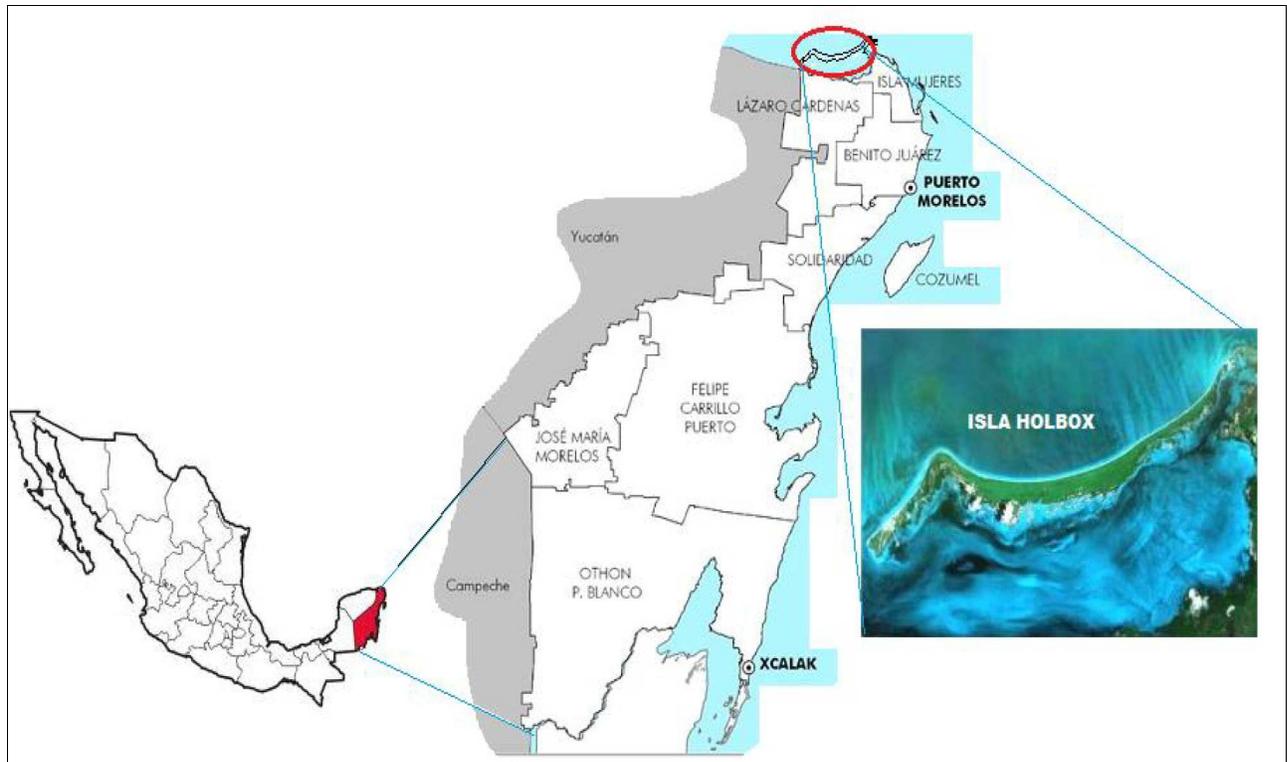
**I.1.-Datos Generales del Proyecto.**

**I.1.1.-Nombre del proyecto.**

CASA VERANIEGA "CASA CALLES".

**1.1.2. Ubicación del proyecto:**

El proyecto Construcción de Una Casa Veraniega, se ubica en la Avenida Damero, Predio Quince, Manzana Cero Cuarenta y Ocho, Zona Uno, Isla Holbox, Municipio Lázaro Cárdenas, Estado Quintana Roo, México.



**Fig. 1.-** Ubicación geográfica del área del proyecto Casa Veraniega ubicado en Avenida Damero, Predio Quince, Manzana Cero Cuarenta y Ocho, Zona Uno, Isla Holbox, Municipio Lázaro Cárdenas, Estado Quintana Roo, México.

### **I.1.3.-Tiempo de vida útil del proyecto.**

De acuerdo al proceso constructivo, considerado para establecer la infraestructura de la casa veraniega “Casa Calles”, se estima que tendrá una vida útil de 50 años. El tiempo estimado será prorrogable siempre y cuando se aplique de manera correcta un programa de mantenimiento a la vivienda para que garantice su buen funcionamiento.

### **I.1.4.- Presentación de la Documentación Legal.**

#### **I.1.4.1.- Situación legal del predio.**

Escritura pública numero trescientos veinticuatro, Volumen I, Tomo “E”, Folio numero ochocientos setenta y nueve, en la ciudad de Cancún, Municipio Benito Juárez, Estado de Quintana Roo, Estados Unidos Mexicanos a los quince días del mes de julio del año dos mil catorce ante la Fe del Licenciado Carlos Fernando Chan García, titular de la notaria publica numero setenta y siete del estado. Hace constar El contrato de Fideicomiso TraslATIVO de Dominio Irrevocable que otorgan:

A.- Scotiabank Inverlat, Sociedad Anónima, Institución de Banca Múltiple, Grupo financiero Scotiabank Inverlat división fiduciaria, representada en este acto por delegados fiduciarios los licenciados David Orlando Martínez Ortega y María Antonieta Pérez Reyes, como el “Fiduciario”.

B.- La señora Liliana María Bernardis (quien también usa indistintamente los nombres de Liliana María Bernardis Venencia y Liliana María Bernardis de Gargini) a quien en lo sucesivo se le denominar como la Fideicomitente.

C.- Los Señores Lisa Marie Calles y Paul Calles a quien se le denominara como los Fideicomisarios

#### **I.1.4.2.- Documentación Legal del Representante Legal.**

**a).- Poder.-** Como consta en la Escritura pública número cuatro mil ochocientos trece, Volumen Décimo Cuarto , Tomo “E”, en la ciudad de Isla Mujeres Quintana Roo, Estados Unidos Mexicanos a los dieciséis días del mes de junio del año dos mil dieciséis, ante la Fe del Licenciado Ermilo Humberto Graniel Canepa, Notario Público Auxiliar de la notaria publica numero cuarenta y cinco del estado, de la que es titular el Licenciado Jorge Enrique Pérez Salazar, en ejercicio y con residencia en esta ciudad, hace constar el poder especial para pleitos y cobranzas actos de administración y de dominio que otorgan los Señores Paul Calles y Lisa Marie Calles a favor de Christopher Loren Ellis.

**b).- RFC:** El C. Christopher Loren Ellis cuenta con el Registro Federal de Contribuyentes (SAT) marcada con la clave [REDACTED]

**c).- Identificación Oficial: IFE:** [REDACTED]

d).- CURP: [REDACTED]

**I.2.- PROMOVENTE.**

**I.2.1.- Nombre o razón social.**

Paul Calles y Lisa Marie Calles

**I.2.2.- Nombre y cargo del apoderado legal.**

C. Christopher Loren Ellis

**I.2.3.- Dirección para recibir u oír notificaciones.**

Calle: Chicozapote N° 169, Col Adolfo López Mateos, Chetumal, Quintana Roo.

**I.3 Datos del responsable técnico de la elaboración del estudio de impacto ambiental.**

**I.3.1. Nombre y Profesión.**

*Nombre: José Liberato Pool Canul*

*Profesión: Biólogo.*

**I.3.2. Registro Federal de Contribuyentes, Clave Única de Registro de Población y Cédula profesional.**

***Registro Federal de Contribuyentes:***

[REDACTED]

***Clave Única de Registro de Población:***

[REDACTED]

***Cédula Profesional:***

4152551 Instituto Tecnológico de Chetumal

**I.3.3. Dirección.**

Calle y número: Chicozapote No. 169.

Colonia : Adolfo López Mateos.

Código postal: 77010.

Entidad federativa: Quintana Roo.

Municipio: Othón P. Blanco.

Localidad: Chetumal.

Teléfono: Cel. [REDACTED]

Correo electrónico [REDACTED]

## II.-DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

### II.1.- Información general del proyecto.

#### II.1.1.-Naturaleza del proyecto.

El proyecto consiste en la construcción de una casa de verano, en un predio costero con una superficie total de 462 metros cuadrados ubicado en la Avenida Damero, Predio Quince, Manzana Cero Cuarenta y Ocho, Zona Uno, Isla Holbox, Municipio Lázaro Cárdenas, Estado Quintana Roo, México.

El proyecto de construcción de una casa veraniega está compuesta de 3 niveles

En la planta baja se encuentra cuarto de máquinas, 1 recamara con baño completo, medio baño, cocina, alacena, comedor, sala, terraza, alberca, escalera a primer nivel;

Primer nivel consta de 2 recamaras con baño compartido, recamara principal con baño completo, lavandería, cuarto de televisión, terraza y escalera a segundo nivel;

Segundo nivel consta de baño completo, cuarto de máquinas, terraza con cocineta.

El trazo del proyecto no afectara ejemplares de vegetación costera, excepto algunos ejemplares de palmas de Coco (*Coccothrinax nucifera*).

El servicio de agua potable será mediante el suministro que ofrece la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado.

El servicio de energía eléctrica será mediante la instalación de paneles solares.

#### II.1.2.-Selección del sitio.

Para la selección del sitio donde se pretende el proyecto, se aplicaron los siguientes criterios.

- Por su potencial paisajístico, se seleccionó el sitio ya que la Isla Holbox cuenta con elementos naturales con alto valor escénico y natural.
- La zona brinda un sitio de descanso de buena calidad, sin menoscabo del medio ambiente.
- La zona donde se localiza el área del proyecto cuenta con atributos físicos y biológicos valiosos para el desarrollo de proyectos de bajo impacto para personas que desean estar alejadas del bullicio de las grandes masas poblacionales.
- Por contar con algunos de los servicios básicos indispensables (agua potable).

- Contar con distintas vías de comunicación para acceder a Isla Holbox (marítima y aérea).
- Por la ubicación del predio dentro de la zona urbana de la Isla Holbox.
- El desarrollo del proyecto no afectara vegetación de duna costera, el trazo del proyecto pasara sobre una superficie con presencia de palmas de coco (*Cocos nucifera*) las cuales serán reubicadas previo inicio de obras.

### II.1.3.- Ubicación física del proyecto y planos de localización.

El área donde se ubica el proyecto cuenta con las coordenadas de localización proyectadas en la Transversal Universal de Mercator (UTM por sus siglas en inglés), con Datum WGS 84 para la zona 16 Q.

Tabla 1.- Coordenadas de Ubicación del Predio Quince, Manzana Cero Cuarenta y Ocho, Zona Uno, Isla Holbox, Municipio Lázaro Cárdenas, Estado Quintana Roo, México.

VERTICES	X	Y
1	461665.040	2380845.029
2	461676.808	2380853.284
3	461696.889	2380830.850
4	461684.580	2380820.769
<b>Superficie: 462.686</b>		

*La información detallada de la ubicación del predio se detalla en Plano Topográfico Anexo; Sección Planos.*

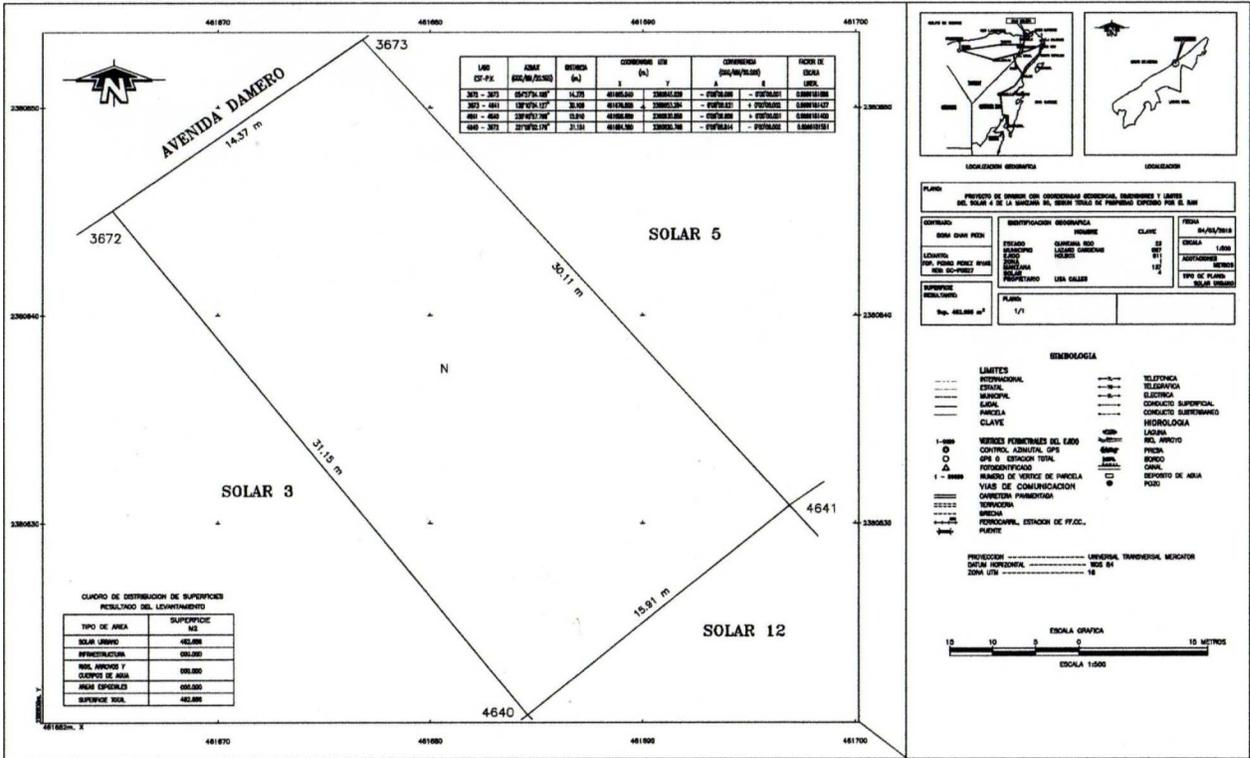


Fig. 2.- Ubicación Física del Predio Quince, Manzanera Cero Cuarenta y Ocho, Zona Uno, Isla Holbox, Municipio Lázaro Cárdenas, Estado Quintana Roo, México.

AV. DAMERO, PREDIO 15, MZ 048, ZONA UNO, ISLA HOLBOX, MUNICIPIO LÁZARO CÁRDENAS, QUINTANA ROO.

### II.1.4.- Inversión requerida.

El diseño y la construcción del proyecto requerirán de una inversión de \$ 2,974,097.57 (dos millones novecientos setenta y cuatro mil noventa y siete pesos con cincuenta y siete centavos M/N).

Esta inversión incluye:

- a) Diseño, Ingeniería de proyecto.
- b) Trámites municipales, estatales y/o federales.
- d) Obras de construcción.
- e) Medidas de mitigación.

El desglose de los conceptos incluidos en el monto de la inversión son los que se describen a continuación en la tabla siguiente:

**Tabla 2.-** Desglose de los conceptos incluidos en el monto de la inversión

	TOTAL	\$	2,974,097.57
RESUMEN			
PRELIMINARES		\$	116,512.70
ALBAÑILERIA		\$	1,213,418.93
ESTRUCTURA DE MADERA Y PALAPAS		\$	361,541.57
RECUBRIMIENTOS Y ACABADOS		\$	651,257.09
CARPINTERIA Y CANCELERIA		\$	310,584.34
INSTALACIONES HIDROSANITARIAS		\$	199,738.42
INSTALACIONES ELECTRICAS Y EQUIPOS		\$	121,044.54
<b>TOTAL SIN IVA</b>		<b>\$</b>	<b>2,974,097.57</b>

### II.1.5.- Dimensiones del proyecto.

Las dimensiones que abarca dicha obra son las siguientes:

**Tabla 3.-** Dimensiones del proyecto.

NIVEL	M2
TERRENO	462.68
PLANTA BAJA	<b>150.20</b>
ALBERCA	<b>36.78</b>
FOSA SÉPTICA / BIODIGESTOR AUTOLIMPIABLE	4
PRIMER NIVEL	<b>150.20</b>
SEGUNDO NIVEL	<b>126.20</b>
SEGUNDO NIVEL TERRAZA	24.00
TERCER NIVEL ROOF	22.30
TERCER NIVEL TERRAZA	103.90

De acuerdo a la tabla anterior se tiene que el proyecto, es una obra nueva que consiste en la construcción de una casa habitación de veraneo, en un predio urbano de Isla Holbox, con superficie de **462.686 m<sup>2</sup>**, el desplante del proyecto sobre el predio en mención será de **190.98 m<sup>2</sup>**. Es decir se ocupara una superficie del **41.2 %** del total del predio dejando la superficie restante como conservación (58.8 %). La altura total de la casa de verano "Casa Calles" será de 11 metros a partir del nivel natural del suelo arenoso.

Considerando que el predio cuenta con vegetación de matorral costero, esta no se verá afectada en cuanto al desplante del proyecto ya que la misma se edificara en la superficie del predio prácticamente sin vegetación original.

Los conceptos de obra que corresponden al proyecto se detallan en los planos de la obra ***anexos en sección planos.***

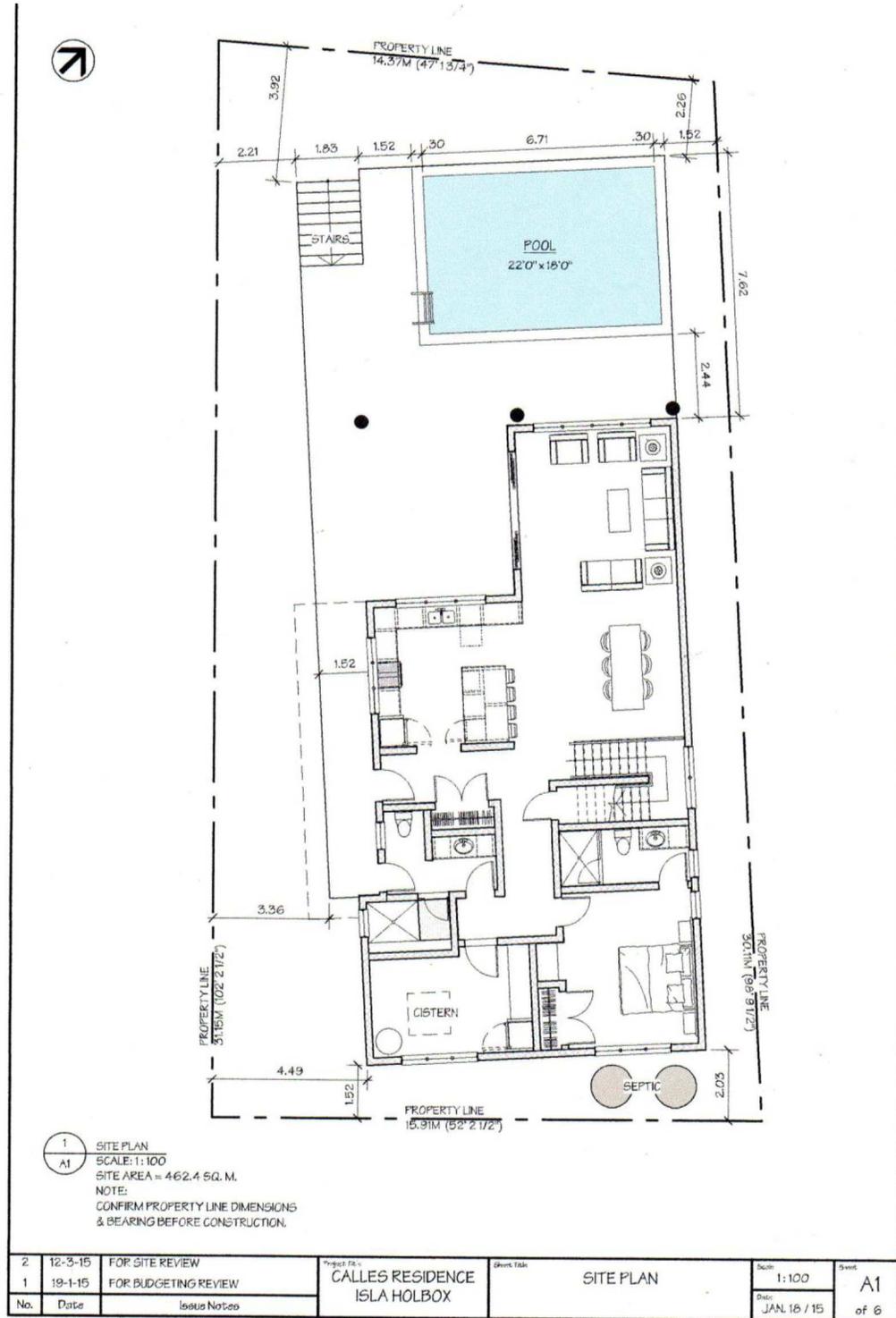


Fig. 3.-Desplante de la casa veraniega "Casa Calles"

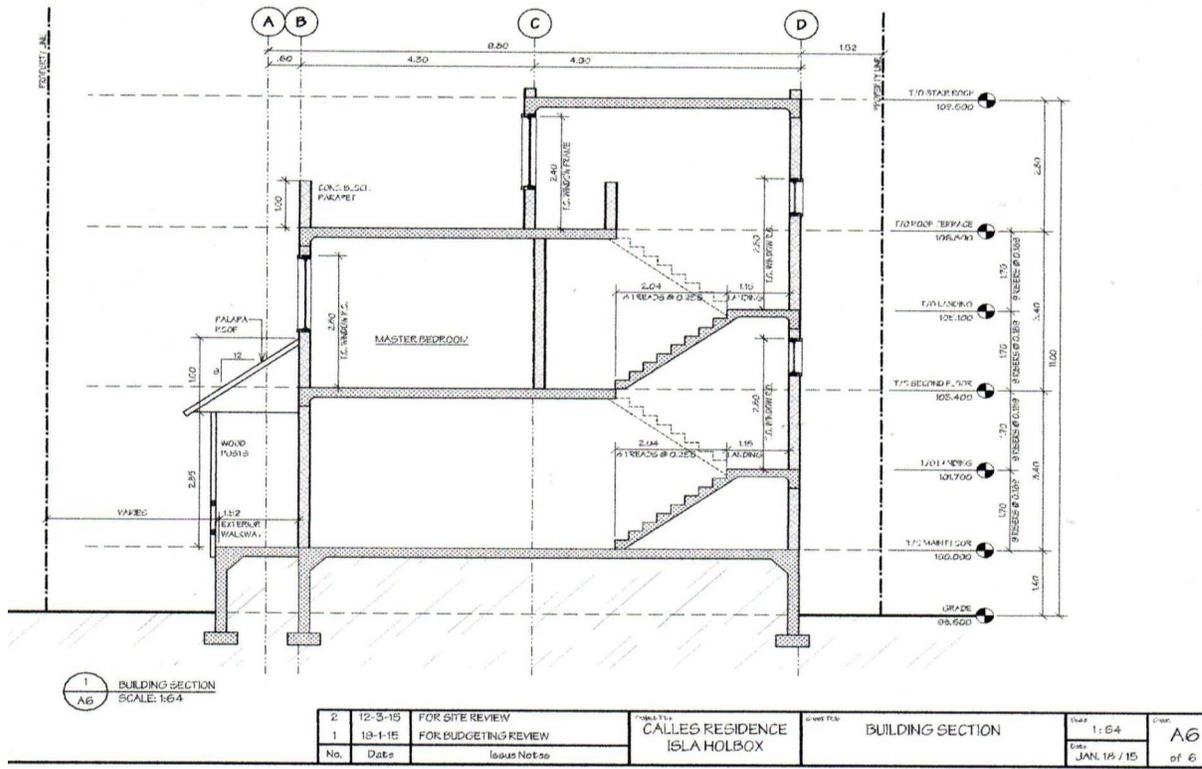


Fig. 4.- Corte longitudinal de la casa veraniega "Casa Calles".

**II.1.6.- Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias.**

El proyecto Casa Veraniega “Casa Calles” ubicada en el Predio Quince, Manzana Cero Cuarenta y Ocho, Zona Uno, Isla Holbox, Municipio Lázaro Cárdenas, Estado Quintana Roo de Las colindancias del predio son las siguientes.

<b>Tabla 4.- Colindancias del área del proyecto.</b>		
<b>NORTE:</b> Colinda con casa habitación.		
<b>SUR:</b> Con palapa rustica.		
<b>ESTE:</b> Con predio particular		
<b>OESTE:</b> Con calle Damero		

El predio se encuentra ubicado en la zona de asentamiento humano determinada por el ejido y el uso asignado al cuerpo de agua más cercano al predio donde se pretende el desarrollo del proyecto es de turismo, recreación y pesca y se ubica a 60 metros de distancia en dirección Oeste atravesando la calle Damero.

El área del proyecto no presenta construcción alguna, en el interior del mismo cuenta con la presencia de algunos ejemplares de palmas de coco (*Coccos nucifera*), mismos que serán reubicados en los márgenes del predio ya que se verán afectados por el trazo del proyecto.

### **II.1.7.- Urbanización del área y descripción de usos requeridos.**

El predio donde se pretende llevar a cabo el proyecto Casa Veraniega “Casa Calles”, se encuentra en un área urbanizada, cuenta con los servicios municipales de agua potable, calles sin pavimentar, transporte y recolección de basura.

En la parte sur de la Isla se cuenta con la conexión al sistema municipal de alcantarillado para aguas residuales, que ya opera en algunas áreas de la Isla Holbox, sin embargo en el área del proyecto aún no se extiende este servicio por lo que se ha contemplado la instalación de un biodigestor el cual dará el tratamiento a las aguas residuales que se generen por la operación del proyecto.

El predio se encuentra rodeado de predios ocupados por casas habitación y diversos desarrollos que prestan el servicio de hospedaje, así como calles cuya nomenclatura le ha dado el ejido Holbox.

**Vías de acceso:** El acceso a la población se hace por vía marítima al muelle del puerto de Holbox el cual opera la SCT. El predio cuenta con acceso por la calle Damero, principal avenida que conecta a los diferentes desarrollos turísticos de la Isla, dichas vialidad es de arena y permite el tránsito de personas y vehículos.

En la Isla se cuenta con una aeropista utilizada principalmente para el transporte de turistas extranjeros y nacionales por lo que también es posible llegar vía aérea.

**Agua potable:** En el área donde se pretende desarrollar el proyecto se cuenta con el servicio de de agua potable a cargo de la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Estado de Quintana Roo (CAPA).

**Energía eléctrica:** Actualmente no se cuenta con servicio de energía eléctrica en el predio, aunque la CFE ya está extendiendo su red de líneas aéreas a la zona. La energía eléctrica que suministrara a la casa veraniega será por medio de paneles solares con

respaldo de un generador de gas silenciado. La construcción y operación de estos sistemas estarán a cargo del promovente.

**Residuos sólidos.** El proyecto contempla la disposición temporal de los residuos sólidos que se generen dentro de las instalaciones de la casa habitación. Todos los residuos domésticos serán separados por su naturaleza (orgánicos e inorgánicos) y acopiados en botes con tapa hermética para su posterior retiro hacia el sitio de transferencia, mediante el servicio de recolecta municipal que existe en la Isla.

## **II.2.- Características particulares del proyecto.**

La magnitud y características del proyecto así como de su ubicación no requieren de la instalación de obras asociadas. Desde la preparación del sitio hasta la etapa de construcción se estiman diez meses para concluir con estas dos etapas y después pasar a la de operación.

Tabla 5.- Programa general de trabajo para la ejecución del proyecto Casa Veraniega "Casa Calles"

ACTIVIDAD	PERIODO DE TRABAJO																																											
	MES 1				MES 2				MES 3				MES 4				MES 5				MES 6				MES 7				MES 8				MES 9				MES 10							
	SEMANAS				SEMANAS				SEMANAS				SEMANAS				SEMANAS				SEMANAS				SEMANAS				SEMANAS				SEMANAS											
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
PREPARACIÓN DEL SITIO.																																												
Trazo de la obra.																																												
Limpieza.																																												
CONSTRUCCIÓN.																																												
Cimentación																																												
albañilería																																												
estructural																																												
acabados primer nivel																																												
Albañilería primer nivel																																												
estructural segundo nivel																																												
acabados segundo nivel																																												
Albañilería planta alta (balcones)																																												
Techado con zacate y/o guano																																												
instalación hidráulica																																												
instalación sanitaria																																												
instalación de accesorios y muebles de baño																																												
instalación de humedal																																												
instalación eléctrica																																												
carpintería																																												
cancelería de aluminio (barandal, pasamanos y escalera)																																												
OPERACION Y MANTENIMIENTO																																												
Funcionamiento de las instalaciones																																												
Mantenimiento de la vegetación																																												
Mantenimiento general de las instalaciones																																												

### **II.2.1.- Preparación del sitio.**

Para la preparación del sitio se realizarán las siguientes acciones:

Para ejecutar las actividades de limpieza del área a ocupar, se empleará el método manual, el cual consistirá en el deshierbe, utilizando machetes y otras herramientas menores, con la finalidad de evitar el uso de maquinaria y con ello evitar de la misma manera el empleo de sustancias (aceites, combustibles, grasas) que pongan en riesgo al suelo y subsuelo.

La nivelación del terreno será de manera manual, no se empleara ningún material de relleno para la nivelación.

Los residuos sólidos generados en esta etapa serán recolectados diariamente y serán destinados al centro de transferencia de Isla Holbox.

Para el manejo de los residuos líquidos que se generen se contempla la contratación de una empresa debidamente autorizada para que preste los servicios de renta de letrinas portátiles así como del manejo de los residuos líquidos a generarse, toda vez que el proyecto contempla la contratación de 2 personas, originarios de Isla Holbox. La finalidad de esta medida es la de evitar la defecación al aire libre que pudiera representar algún foco de infección y con ello la presencia de fauna nociva.

### **II.2.2.- Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto.**

No se tiene contemplado la permanencia del personal en el sitio, dado a que serán empleados y/o trabajadores locales del ramo de la construcción establecidos en Isla Holbox, por lo que no se mantendrán campamentos dentro del área del proyecto.

En el proceso constructivo, se instalara una estructura de láminas de cartón sostenidas con madera rolliza, misma que servirá para el almacenamiento temporal de los materiales perecederos como lo son cemento, cal, entre otros que requieran de resguardo para evitar las inclemencias climáticas. No se almacenaran combustibles ni materiales peligrosos.

La estructura en mención será instalada dentro del área de desplante del proyecto con la finalidad de no afectar una superficie mayor a la ya señalada desde el principio. La estructura será removida en su totalidad conforme se avance la obra y esta ya permita resguardar los materiales en las áreas ya techadas del proyecto en sí.

### **II.2.3.- Etapa de construcción.**

La obra civil comprende operaciones de levantamiento de construcciones con una altura máxima de 11 metros a partir del nivel del suelo natural, el primer y segundo nivel estarán asentados sobre una losa elevada a 1.40 metros a partir del nivel natural del suelo, dicha losa estará sostenida por un conjunto de pilotes de concreto.

**a).-** La cimentación será mediante zapatas corridas asentada con mortero hasta una profundidad de 0.90 metros, firmes de concreto reforzado con malla electrosoldada de 10 cm de espesor.

**c).-** Los muros serán de block de concreto asentados con mortero, reforzados con cadenas y castillos de concreto reforzado con armex y terminados con aplanado de mortero. Losas de concreto reforzado con malla electrosoldada y con vigas de madera rolliza a cada 50 cm

Como se menciona anteriormente, el predio se ubica en la zona urbana de Isla Holbox en la que se cuenta con los servicios agua potable, la energía eléctrica será suministrada por medio de paneles solares en tanto se extienda el servicio que presta la Comisión Federal de Electricidad para lo cual se realizaran los contratos pertinentes para contar con el servicio.

#### ***Proceso de construcción:***

##### ***Albañilería planta baja.***

Muros elaborados con block de concreto vibro comprimido de 15x20x40 cm., asentados con mortero (cemento, cal, polvo de piedra), Acabado en muros y plafones a 3 capas (rich, aplanado y acabado fino). Firme de concreto para recibir vitropiso rectificado de  $f'c=150$  kg/cm<sup>2</sup>., Meseta de concreto en cocina.

##### ***Estructural primer y segundo nivel.***

La estructura del edificio elaborado con cadenas de desplante, cadenas de cerramiento de concreto de  $f'c= 150$  kg/cm<sup>2</sup> y cadenas de nivelación de concreto de  $f'c= 200$  kg/cm<sup>2</sup>., todas de 15x20 cm., castillos de 15x15 cm. de concreto de  $f'c=150$  kg/cm<sup>2</sup>., y castillos de concreto de 15x20 cm. de  $f'c=200$  kg/cm<sup>2</sup>., armadas con varillas de acero de 3/8" y estribos de 1/4". La losa de vigueta y bovedillas con malla electro-soldada y capa de compresión de concreto de  $f'c=200$  kg/cm<sup>2</sup>.

##### ***Acabados primer y segundo nivel.***

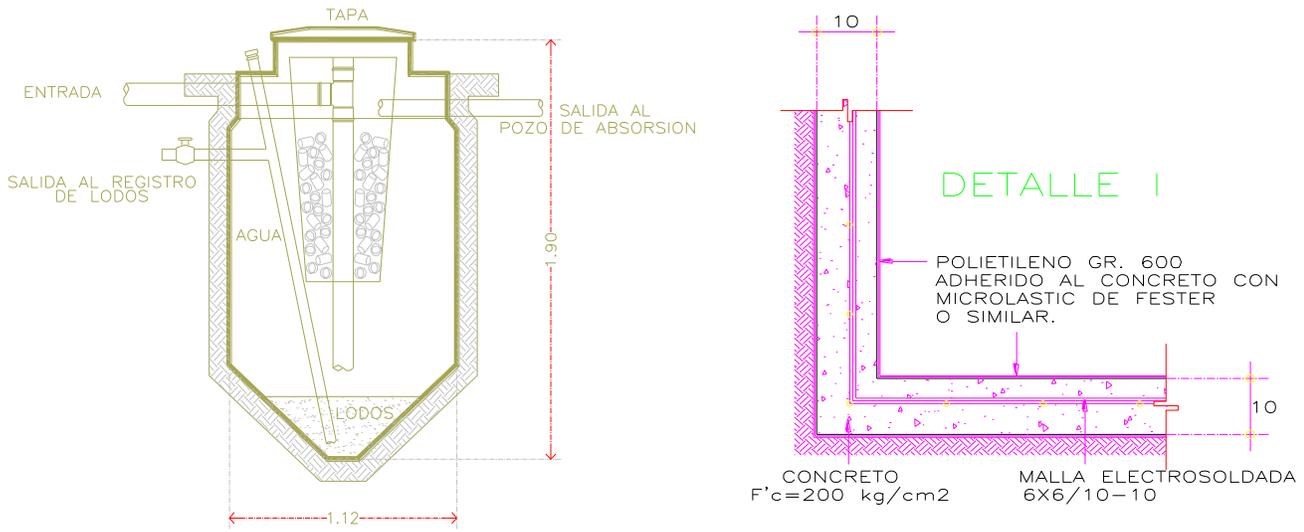
Recubrimiento vidriado y rectificado en pisos modelo Duomo Milán de 49x49 cm., asentado con pegazulejo y junteado a hueso con cemento blanco. En muros de baño, meseta de cocina y en peldaños de escalera se recubrirá con vitro muro (laminado)

rectificado, modelo Duomo Milán en medidas de 30x60 cm., asentado con pegazulejo u junteado a hueso con cemento blanco. En fachada principal y posterior se recubrirán dos elementos con lambrín de piedra de ticul pulido, asentado con pegazulejo y junteado a hueso. A los muros interiores y exteriores en general se aplicará pintura blanca o color pastel de la línea realflex de comex a 3 capas de pintura y una de sellador.

**Instalación eléctrica:** Instalación y colocación de módulos fotovoltaicos de 180 watts de cristal policristalino para la alimentación de alumbrado y contactos no mayores de 1000 watts, suministro e instalación de estructura de aluminio de 2.80 x 3,20 m. para la base del arreglo de los módulos fotovoltaicos incluye; suministro e instalación de inversor/cargador mr. Xantrex del rango de 1,200 watts, a 60 ampers, con una tensión de alimentación 24 volts c.c. y controlador de carga de 12 volts, con salida de 120 volts c.a.; suministro e instalación de banco de baterías mr. Troyan de descarga profunda o marinas, de 12 volts; Instalación y colocación de centro de carga mod. Qod2.; colocación de interruptores termo magnético de 1x30- amps, incluye.

Para el **sistema de manejo de aguas residuales**, se instalarán un sistema de tratamiento, al Este de la Casa Veraniega, el cual atenderá las descargas de las instalaciones hidráulicas de la misma. El sistema incluye registros en el paso de las descargas (registro para aguas jabonosas y aguas negras), construidos en el sitio o prefabricados de una sola pieza con polietileno de alta densidad. Se empleará un biodigestor semienterrado mediante excavación a pico y pala, para colocar el tanque sobre una plantilla de cemento seguida por malla electro soldada y polietileno alcanzando 10 cm de espesor; una vez colocado el tanque se rellenará el espacio restante de la cepa con capas de arena de 20 cm de espesor que será apisonada antes de colocar la siguiente. El área que ocupará el biodigestor será de 2 x 2 metros cuadrados (4 m<sup>2</sup>).

La posición semienterrada del biodigestor permite un mejor control y mantenimiento del registro de lodos y facilita la descarga hacia el humedal artificial, el cual consiste en una caja impermeable de 2 m de ancho por 1.8m de largo y 0.50 m de profundidad, con las paredes laterales ligeramente inclinadas hacia el centro de la base.



**Fig. 5.-** Características del biodigestor autolimpiable y características de la base donde sera asentado.

**Residuos líquidos:** Al igual que en la etapa de preparación del sitio en el proceso constructivo de la obra se contempla la contratación de letrinas portátiles a través de una empresa debidamente acreditada para tal fin y que a la vez le de tratamiento final a los residuos líquidos. De acuerdo al personal que se contempla para las primeras dos etapas del proyecto será el número de letrinas a contratar que viene siendo de una por cada 10 trabajadores.

**Residuos Peligrosos:** Por otra parte, no se contempla la operación de maquinaria pesada, solamente se requerirá de la presencia de los camiones que abastecerán de la materia prima (polvo, grava y cemento, e insumos necesarios), donde su permanencia en el sitio del proyecto será por un lapso de tiempo muy corto. Con lo anterior se puede decir que el proyecto no generara grasas, aceites entre otros productos que pudieran poner en riesgo al suelo y subsuelo.

**Requerimientos de mano de obra durante la etapa de construcción.**

La mano de obra se divide por frente de obra y por especialidades, el volumen a utilizar será incrementado gradualmente conforme al programa de obra, llegando a un tope máximo de 10 trabajadores.

**Tabla 6.-** Personal requerido para el proyecto.

Categoría	Etapas	Totales
Técnico.	Supervisión ambiental del proceso constructivo	2
Contratista	Fase de desmonte (limpieza)	2
Cabos	Fase de Construcción Fase de Acabados	40
Oficial/Ayudantes	Reforestación, mantenimiento, especialista,	9
	<b>Total:</b>	<b>53</b>

**Requerimientos de equipo.**

El equipo requerido durante la construcción es el que se enlista en la tabla siguiente:

**Tabla 7.-** Equipo necesario para el apoyo de las actividades a realizar en la obras que involucran al proyecto.

Concepto	Cantidad
Carretillas	3
Palas/picos/cucharas/etc.	20
Rotoplas de 1,100 lts	2
Bidones de agua para consumo humano	3

#### **II.2.4.- Etapa de operación y mantenimiento.**

Una vez finalizada la construcción, será necesario llevar a cabo una serie de medidas con el fin mantener en optimas condiciones el predio y la casa veraniega.

Para las labores de limpieza se utilizarán productos biodegradables, de las marcas que actualmente se encuentran autorizados en el mercado y que brindan un servicio integral.

En cuanto al control de la fauna nociva, en primera instancia el control de los residuos orgánicos será mediante el uso de contenedores con tapas herméticas sobre una base sin filtraciones al suelo será primordial para prevenir este aspecto y serán colocados dentro del área de desplante del proyecto.

En cuanto a las áreas verdes, no se requiere la aplicación de controles de malezas ni el usos de químicos, solamente se aplicara el deshierbe a mano ya que la vegetación con que cuenta el predio es primordialmente de vegetación rastrera y una pequeña porción del mismo presenta especies propias de un matorral de duna costera.

El sistema de tratamiento de aguas residuales opera mediante lodos activados, los cuales al llegar a cierto nivel de acumulación generan excedentes.

El registro del biodigestor será revisado cada 6 meses y en su caso desazolvado de ser necesario. Los lodos generados serán retirados por una empresa autorizada para su manejo y disposición o en su caso serán destinados a la planta de tratamiento de aguas residuales misma que opera al Este de Isla Holbox.

#### **II. 2.5. Descripción de obras asociadas al proyecto.**

No existen obras asociadas al proyecto.

#### **II.2.6.- Etapa de abandono del sitio.**

No se prevé el abandono del sitio. El mantenimiento periódico a las instalaciones permitirá su funcionalidad de manera continua.

#### **II.2.7. Utilización de Explosivos.**

Por la naturaleza del proyecto no se requiere el uso de explosivos en ninguna de las etapas del proyecto.

**II.2.8.- Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmosfera.**

Debido a las diferentes actividades que se llevaran a cabo, se generarán una serie de desechos producto de las diferentes fases de obra, por lo que de acuerdo a cada fase se identifico el residuo y la fuente generadora, y con esto se implementó el siguiente cuadro de control.

**1.- Etapa Preparación del Sitio y Construcción**

**Tabla 8.- Manejo de Residuos Sólidos.**

<b>Tipo</b>	<b>Descripción</b>	<b>Fuente o Etapa Generadora</b>	<b>Recolección y Confinamiento</b>	<b>Disposición Final</b>
Orgánico	Restos de Comida producto de las horas de alimentación de los trabajadores	Tiendas de autoservicio	Los restos orgánicos serán confinados en contenedores específicos colocados estratégicamente cerca de las fuentes de generación.	Los restos orgánicos serán dispuestos en el centro de transferencia de Isla Holbox para su manejo y disposición final.
	Restos de vegetación	Chapeo y limpieza.	Los restos se pican y se almacenan a un costado del predio.	Los restos orgánicos serán dispuestos en el centro de transferencia de Isla Holbox o en su caso se emplearan para las áreas verdes y jardines como abono.
Inorgánico	Plásticos	Tiendas de autoservicio, y ferreterías	Serán confinados en contenedores específicos colocados estratégicamente cerca de las fuentes de generación.	Serán dispuestos en el centro de transferencia de Isla Holbox para su manejo y

Tipo	Descripción	Fuente o Etapa Generadora	Recolección y Confinamiento	Disposición Final
				disposición final.
	Alumino, cobre, acero, etc	Tiendas de autoservicio y ferreterías	Serán confinados en contenedores específicos colocados estratégicamente cerca de las fuentes de generación.	Serán dispuestos en el centro de transferencia de Isla Holbox para su manejo y disposición final.
Seco	Papel	Tiendas de autoservicio, ferreterías y materiales para la construcción	Serán confinados en contenedores específicos colocados estratégicamente cerca de las fuentes de generación.	Serán dispuestos en el centro de transferencia de Isla Holbox para su manejo y disposición final.
	Cartón	Centros de almacén, etc.	El cartón es debidamente doblado y concentrado	Serán dispuestos en el centro de transferencia Isla Holbox para su manejo y disposición final.

### Manejo de Residuos Peligrosos

Los tipos de residuos líquidos peligrosos que podrán ser generados comúnmente durante la etapa de construcción, operación y mantenimiento del proyecto se relacionan en la tabla 9, mediante este componente se verificará sistemáticamente que sean manejados, utilizados y confinados en sitios específicos y en contenedores plásticos o metálicos según corresponda para tal efecto.

Sin embargo con el fin de prever todos los posibles escenarios y evitar al máximo cualquier fuente de contaminante en la zona se presenta en este punto como objetivos principales las siguientes acciones:

- a) Limitar el uso de productos que generan residuos peligrosos.
- b) Promover el uso de productos y químicos biodegradables certificados.
- c) Disponer temporalmente los residuos peligrosos en infraestructura apropiada.

Para ello se deberá de dar un seguimiento puntual a cada etapa del proyecto y coordinarse con los encargados de obra sobre los productos que pretender utilizar para establecer las estrategias de manejo, control y uso.

**Tabla 9.-** Residuos Peligrosos que pueden ser generados durante la etapa de preparación, construcción y operación del proyecto.

Tipo	Fuente generadora	Manejo	Disposición final
Thiner	Obras de preparación y para evitar la corrosión por el salitre y otros factores físicos.	Los envases de los residuos peligrosos son almacenados en contenedores plásticos dentro de un gabinete de plástico cerrado y separado de las áreas vulnerables.	Depositados en bolsas separadas y destinadas donde la autoridad lo determine
Pinturas y esmalte			
Estopas			
Aceites, Grasas, Combustibles	Manejo y mantenimiento de equipo o estructuras.	El mantenimiento del equipo no se deberá realizar en la zona vulnerable. El aceite utilizado se deposita en un recipiente metálico con capacidad de 20 l.	Son depositados en pequeños recipientes metálicos y luego son depositados en donde la autoridad lo determine o en su caso entregado a alguna empresa acreditada para el manejo de los mismos.
Cemento, Cal, Sascab, polvo de piedra, etc.	Preparación y edificación de infraestructura	Las mezclas no se prepararán en las zonas vulnerables, estos se deberán realizar en el terreno firme y en una superficie impermeable.	Los restos serán confinados en tambos de plástico y dispuestos fuera del área donde la autoridad así lo determine

### **Emisiones a la atmósfera.**

En el caso de las emisiones a la atmósfera, las fuentes móviles (vehículos) serán los únicos generadores de contaminantes. En la etapa de Construcción se requerirá que los contratistas mantengan en las mejores condiciones mecánicas los vehículos y maquinaria que utilicen en las obras, se estima que los niveles de contaminación resultarán poco significativos toda vez que los vehículos que abastecen la materia prima se mantendrán por algunos cuantos minutos en la zona del proyecto y posteriormente se retirarán del sitio del proyecto.

En la etapa de Operación y mantenimiento y considerando el tipo de proyecto y su magnitud, no existirá control sobre este aspecto ya que de igual forma los niveles de contaminación resultarán poco significativos ya que el auge de la vivienda será principalmente en ciertas temporadas del año, principalmente en verano.

### ***II.2.9.- Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos.***

#### ***a).- Residuos sólidos urbanos.***

- **Preparación del sitio y Construcción**

Se colocaran contenedores con tapa hermética para su concentración temporal posteriormente serán retirados de manera periódica para evitar el acumulamiento por demasía.

- **Operación y Mantenimiento.**

Para el manejo de los residuos sólidos y su control se concentraran en un área específica dentro del área de desplante del proyecto, para evitar la concentración en demasía serán retirados de manera periódica. En este espacio estarán confinados los diferentes contenedores debidamente rotulados para su separación primaria (orgánicos e inorgánicos) con tapa hermética para evitar que la fauna nociva sea atraída por los olores y evitar la infiltración de agua proveniente de las lluvias que se presenten en la zona.

#### ***b).- Aguas residuales.***

- **Preparación del sitio y Construcción**

En esta etapa para los servicios sanitarios de los trabajadores se pretende la contratación de letrinas portátiles mediante una empresa especializada a razón de 1 por cada 10 trabajadores o en su caso se pretende hacer un convenio con los propietarios de la vivienda colindante al lado Este para el uso de sus instalaciones sanitarias.

- **Operación.**

Las aguas producto de los servicios sanitarios de la casa de verano, serán canalizadas a un biodigestor, un humedal artificial.

En ningún caso se verterán aguas tratadas al subsuelo o cuerpos de agua.

El proyecto contará con un biodigestor para el tratamiento de las aguas residuales con capacidad de 3000 litros y atender las necesidades de 25 personas para aguas negras y para 10 personas para aguas jabonosas.

Aunque la casa habitación estará ocupada principalmente en temporadas vacacionales (verano) por no más de 5 personas, se prevé la instalación de un biodigestor que atienda las necesidades de un mayor número de persona por si se llegara a presentar algún evento en el área del proyecto e implique la ocupación de la vivienda de un número mayor de gente.

Por otra parte es de considerar la capacidad del biodigestor si se toma en cuenta que el gasto de agua en un clima cálido y la clase socioeconómica es de una vivienda residencial se estima que el gasto es de 400 litros por habitante al día de acuerdo al manual de agua potable y alcantarillado (2007).

<b>Tabla 10.- Capacidades del Biodigestor Rotoplas</b>		
<b>CAPACIDAD LITROS</b>	<b>CAPACIDAD AGUAS NEGRAS (PERSONAS)</b>	<b>CAPACIDAD AGUAS NEGRA Y JABONOSAS (PERSONAS)</b>
600 L	5	2
130 L	10	5
<b>3000 L*</b>	<b>25</b>	<b>10</b>
7000 L	57	23

*Fuente: Ficha técnica Biodigestor autolimpiable.*

El modelo elegido permitirá cubrir la demanda de tratamiento para la casa, ya que para mejorar la eficiencia del sistema, el promovente cuidará que en la operación de la casa se utilicen jabones y detergentes amigables con el ambiente.

El biodigestor tiene la característica de de ser autolimpiable ya que recibe directamente las aguas residuales domésticas, donde los desechos son sometidos a un proceso de descomposición natural, separando y filtrando el líquido a través de un filtro biológico anaeróbico, que atrapa la materia orgánica y deja pasar únicamente el agua tratada, la cual sale del biodigestor tras sufrir un segundo proceso de limpieza.

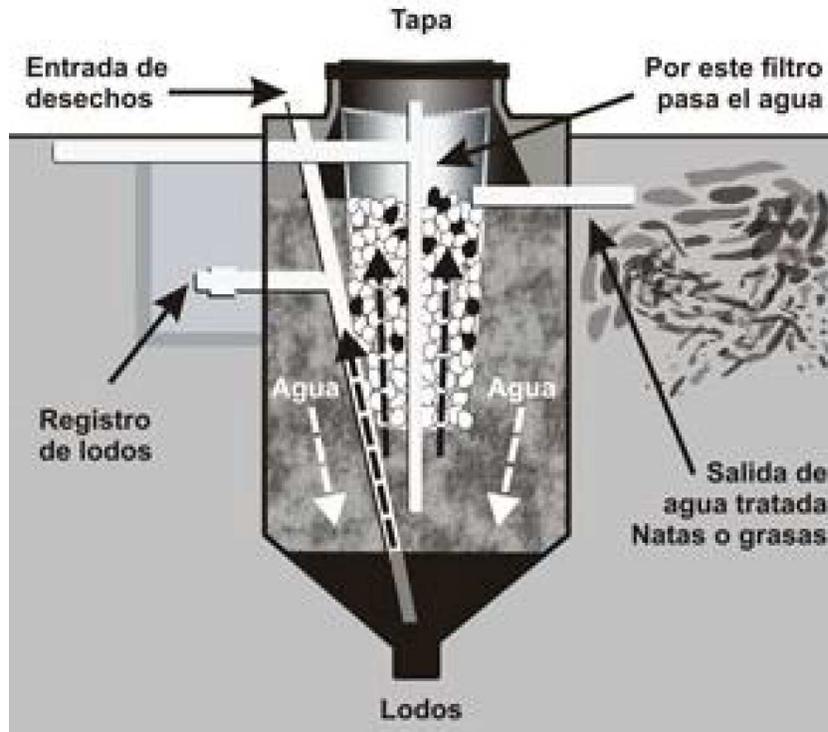
El funcionamiento del sistema se inicia cuando el agua residual entra por un tubo que la conduce hasta el fondo del tanque, donde las bacterias inician la descomposición; en esta parte del proceso las grasas contenidas en el afluente suben a la superficie del agua

contenida en el tanque, donde las bacterias la descomponen y transforman en gas, líquido o lodo pesado que se precipita al fondo del tanque. El agua continúa su flujo a través del filtro central, donde la materia orgánica que no fue digerida en el lodo es atrapada por las bacterias fijadas en los arcos de plástico del filtro, quedando el agua ya tratada que es conducida a la salida del sistema, de donde son conducidas al humedal artificial.

El mantenimiento requerido por el equipo biodigestor consiste en el drenado del lodo que se acumula. Para ello, la instalación incluye un registro de lodos en el cual desemboca por gravedad a la válvula de drenado el equipo, misma que sólo será abierta para mantenimiento. Una vez realizada la extracción, el tanque se debe rellenar con agua hasta el nivel indicado de operación.

De acuerdo con el fabricante el periodo de extracción de lodo es de 10 a 30 meses de acuerdo con el uso, por lo que para evitar riesgos de obstrucción, el drenado se hará cada 6 meses, la duración de la vida útil del biodigestor es de 35 años según la casa comercializadora (*ROTOPLAS*), debido que se trata de aguas residuales domésticas, el lodo que se extrae del sistema puede ser estabilizado y secado mediante solarización para utilizarse como abono, sin embargo requerirá de un serie de análisis físico-químicos para determinar su calidad por lo que la promotora del presente proyecto propone que el destino final para el lodo extraído sea a través de una planta de tratamiento misma que le dará el tratamiento y el destino final.

**Biodigestor clarificador prefabricado  
(esquema de la descripción general)**



**Fig. 6.-** Características del proceso de tratamiento de aguas residuales que realiza el biodigestor

***Humedales artificiales:***

En cuanto a las descargas de aguas estas serán tratadas de nueva cuenta por un humedal artificial que consiste en lo siguiente:

El sistema que presentara el proyecto es el de humedales de flujo subsuperficial, debido a que este tipo de flujo garantiza el control de malos olores, la no proliferación de vectores como mosquitos, evita el contacto del agua en tratamiento con el medio y permite una vista agradable. Además, este tipo de sistemas prácticamente no implican costos de operación, mantenimiento y consumo energético; apenas produce residuos y por su eficacia en la eliminación de materia orgánica y coliformes, genera un efluente que no requiere tratamiento posterior para riego de jardines.

El sistema propuesto para el proyecto consiste de un cuenco impermeable construido con sus bordes a 10 cm por encima del nivel del suelo; el interior el cuenco es llenado con grava porosa hasta alcanzar el nivel del suelo, en la cual se siembran plantas de hidrófilas

de la región, principalmente *Thypha dominguensis* y *Cladium jamaicense*, por su tolerancia a las temperaturas altas y a la salinidad.

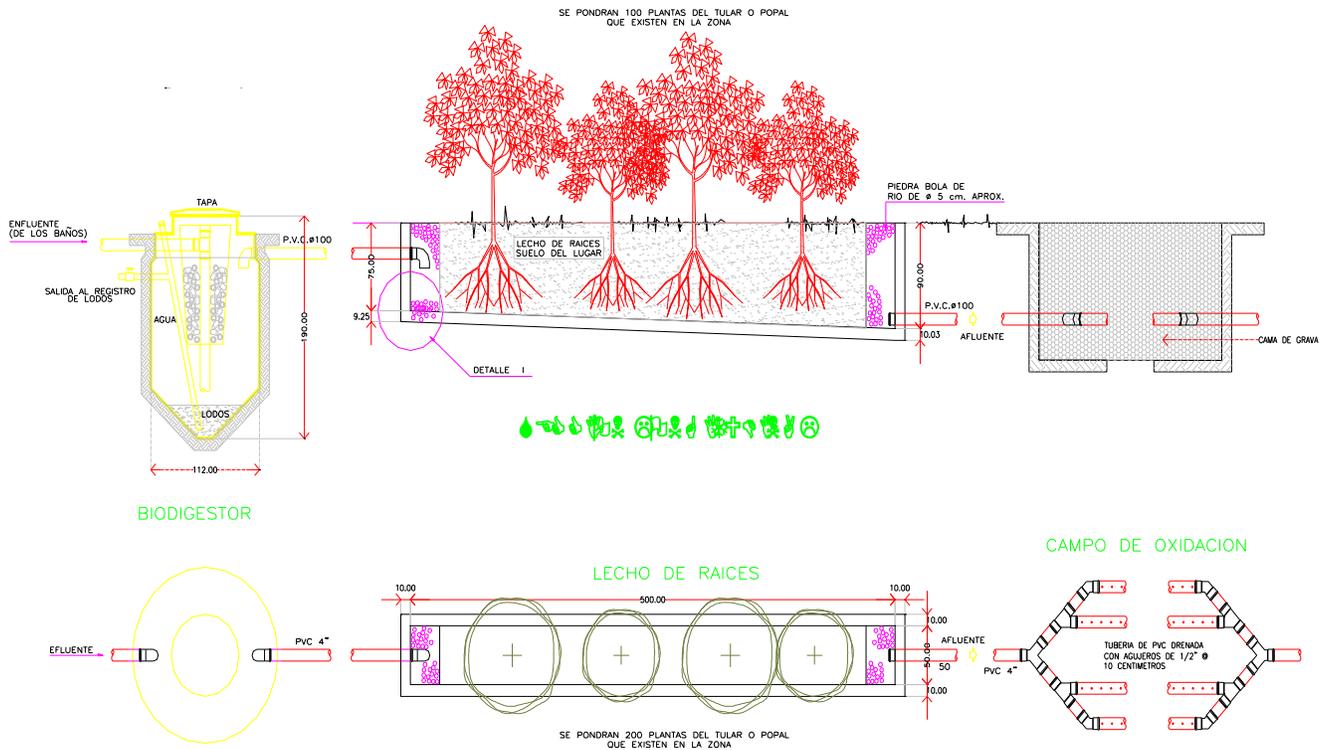


Fig. 7.- Modelo del humedal artificial tipo intemperie que se plantea para el proyecto de la Casa Veraniega "Casa Calles".

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

Actualmente, para el área del proyecto denominado **Casa Veraniega “Casa Calles”** no existen instrumentos de planeación que regulen el desarrollo ambiental o de desarrollo urbano que indiquen parámetros en la materia.

En la asamblea del Ejido Holbox, celebrada el 7 de noviembre de 2004 se acordó una delimitación para desarrollo urbano insular, en la cual se delimitaron áreas de reserva para crecimiento urbano y el área de asentamiento humano, por lo que la isla cuenta con diferentes espacios para la preservación de ecosistemas naturales y también se ha definido una zona para el desarrollo urbano y socioeconómico de la isla.

Para el área, los principales instrumentos de planeación en proceso de elaboración así como su decreto, se tienen al Programa de Ordenamiento Ecológico Local del municipio Lázaro Cárdenas y el Plan de Desarrollo Urbano de Isla Holbox, así como el plan de manejo del Area Natural Protegida; Área de Protección de Flora y Fauna “Yum Balam” decretada el 6 de junio de 1994.

#### **III.1. Leyes.**

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

Como se desprende de la información vertida en los Capítulos I y II de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, el proyecto será edificado sobre un terreno que se encuentra ubicado en un medio ambiente costero. Por lo tanto y en virtud de lo anterior, son aplicables a las diversas etapas del proyecto (preparación, construcción y operación), diversos preceptos legales contenidos tanto en la LGEEPA como en su Reglamento en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental.

En apego a lo dispuesto por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) en su artículo 28, fracciones VII, IX y X y en artículo 5° incisos O), Q) y R) del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental; los desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros y obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos y esteros conectados con el mar así como en sus zonas litorales o zonas federales, deberán ser sometidos al Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental ante la autoridad ambiental competente.

Es por lo anterior, que en cumplimiento a lo dispuesto por los Artículos 28 de la LGEEPA y 5 incisos O, R y S del Reglamento, se somete ante esta H. Secretaría la presente Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular del proyecto **Casa Veraniega “Casa Calles”**, para que sea evaluado en Materia de Impacto Ambiental de conformidad con lo dispuesto por los Artículos 35 y 35 BIS de la LGEEPA y 49 del Reglamento. Solicitando la autorización en materia de Impacto Ambiental para las obras y operación del proyecto.

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

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente:

“Artículo 5.- Son Facultades de la Federación:

...X.- La evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, y en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes...”

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

*Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental:*

“Artículo 4.- Compete a la Secretaría:

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

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

Q) Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros:

“Artículo 49.- Las autorizaciones que expida la Secretaría sólo podrán referirse a los aspectos ambientales de las obras o actividades de que se trate y su vigencia no podrá exceder del tiempo propuesto para la ejecución de éstas. Ahora bien, una vez establecidos los motivos por los que la LGEEPA y el Reglamento norman tanto el Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental del Proyecto, como sus etapas de preparación, construcción y operación, es importante manifestar que éste fue proyectado y estructurado de manera que en todas y cada una de sus etapas cumpla con las disposiciones legales que le son aplicables tanto de la LGEEPA como del Reglamento, hecho que se puede corroborar en la información vertida en la presente Manifestación de Impacto Ambiental.

**Tabla 11.-** Normas Oficiales que deberán observarse para el proyecto.

Norma Oficial Mexicana	Descripción	Síntesis de riesgos identificados
Norma Oficial Mexicana NOM-001-ECOL-1996,	Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.	Las aguas residuales serán tratadas antes de su disposición final mediante un sistema biodigestor autolimpiable conectado a un humedal artificial.
Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010	Determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligros de extinción, amenazados, raras y las sujetas a protección especial, y que establece especificaciones para su protección.	En todas las etapas del proyecto se consideran medidas de protección para la flora presente así como de la fauna que deambule en la zona del proyecto.
Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994,	Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.	Se tiene previsto para la etapa de preparación y construcción, medidas regulatorias para los contratistas y prestadores de servicios donde se de cumplimiento a esta Norma.

### ***Decreto de Área Natural Protegida***

El área en la que se ubica el proyecto se encuentra, junto con toda la localidad de Holbox, dentro del Área de Protección de Flora y Fauna “Yum Balam” (decretada el 6 de junio de 1994).

Aunque aún no cuenta con un Programa de Manejo en el que se especifiquen las normas a las que deben sujetarse las obras y actividades que se realicen dentro de sus límites geográficos, el propio decreto establece condiciones y restricciones para el desarrollo en el ANP, de los que a continuación se describen y se vinculan con el proyecto **Casa Veraniega “Casa Calles”**.

**ARTICULO PRIMERO.-** Por ser de interés público se declara como 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 Has, ubicada en el municipio de Lázaro Cárdenas, estado de Quintana Roo cuya descripción analítica-topográfica es la siguiente:

El polígono se inicia en el vértice 1 de coordenadas Y=2'375,900; X=446,700; partiendo de este punto con un RAC de NORTE FRANCO y una distancia de 14,100.00 mt. se llega al vértice 2 de coordenadas Y=2'390,000; X=446,700; partiendo de este punto con un RAC de N 69°48'42" E y una distancia de 27,670.20 mt. se llega al vértice 3 de coordenadas Y=2'400,000; X=472,500; partiendo de este punto con un RAC de ESTE FRANCO y una distancia de 317,400.00 mt. se llega al vértice 4 de coordenadas Y=2'400,000; X=489,900; partiendo de este punto con un RAC de SUR FRANCO y una distancia de 11,400.00 mt. se llega al vértice 5 de coordenadas Y=2'388,600; X=489,900; partiendo de este punto con un RAC de S 00°42'58" W y una distancia de 20,001.56 mt. se llega al vértice 6 de coordenadas Y=2'368,600; X=489,650; partiendo de este punto con un RAC de S 00°17'11" W y una distancia de 10,000.12 mt. se llega al vértice 7 de coordenadas Y=2'358,600; X=489,600; partiendo de este punto con un RAC de S 57°51'29" W y una distancia de 13,345.41 mt. se llega al vértice 8 de coordenadas Y=2'351,500; X=478,300; partiendo de este punto con un RAC de SUR FRANCO y una distancia de 3,000.00 mt. se llega al vértice 9 de coordenadas Y=2'348,500; X=478,300; partiendo de este punto con un RAC de N 86°25'25" W y una distancia de 1,603.12 mt. se llega al vértice 10 de coordenadas Y=2'348,600; X=476,700; partiendo de este punto con un RAC de N 05°42'38" E y una distancia de 502.49 mt. se llega al vértice 11 de coordenadas Y=2'349,100; X=476,750; partiendo de este punto con un RAC de N 86°41'53" W y una distancia de 10,417.29 mt. se llega al vértice 12 de coordenadas Y=2'349,700; X=466,350; partiendo de este punto con un RAC de N 03°41'03" E y una distancia de 13,227.33 mt. se llega al vértice 13 de coordenadas Y=2'362,900; X=467,200; partiendo de este punto con un RAC de S 86°09'58" E y una distancia de 9,721.75 mt. se llega al vértice 14 de coordenadas Y=2'362,250; X=476,900; partiendo de este punto con un RAC de N 01°35'28" E y una distancia de 3,601.38 mt. se llega al vértice 15 de coordenadas Y=2'365,850; X=477,000; partiendo de este punto con un RAC de N 79°48'12" W y una distancia de 30,786.23 mt. se llega al vértice 16 de coordenadas Y=2'371,300; X=446,700; partiendo de este punto con un RAC de NORTE FRANCO y una distancia de 4,600.00 mt. se llega al vértice 1 en donde se cierra el polígono con una superficie de 154,052-25-00 Has.

***Vinculación con el proyecto:***

*Considerando los límites establecidos en el presente decreto, es preciso manifestar que el proyecto denominado Casa Veraniega "Casa Calles" se ubica dentro del área natural protegida en mención, toda vez que su ubicación en base a las coordenadas geográficas (Ver tabla1) del predio que ocupará el proyecto se inserta dentro de dicho ordenamiento.*

33

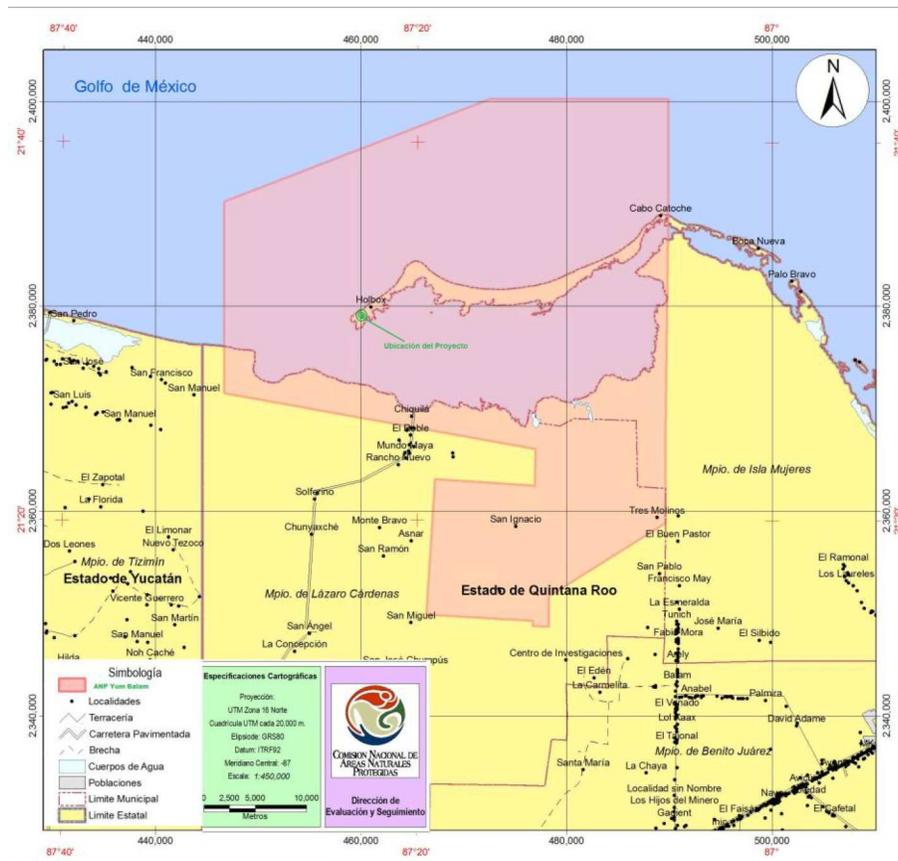


Fig. 8.- Ubicación del proyecto dentro del Área Natural Protegida Yum Balam, Municipio Lázaro Cárdenas, Quintana Roo.

**ARTÍCULO SEGUNDO.-** La administración, conservación, desarrollo y vigilancia del Area 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.

**Vinculación con el proyecto:**

*La naturaleza del proyecto es la construcción de una casa veraniega, previa autorización de las instancias ambientales competentes en la materia, mismas que estarán a cargo de vigilar el desarrollo del proyecto conforme a la legislación aplicable en la materia.*

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

- I. La forma en que los gobiernos del Estado y del Municipio participarán en la administración del Area de Protección;
- II. La coordinación de las políticas federales aplicables en el Area de Protección, con las del Estado y el Municipio;
- III. La elaboración del programa de manejo del Area de Protección, con la formulación de compromisos para su ejecución;
- IV. El origen y destino de los recursos financieros para la administración del Area de Protección;
- V. Los tipos y formas como se llevarán a cabo la investigación y la experimentación en el Area de Protección;
- VI. La realización de acciones de inspección y vigilancia para verificar el cumplimiento del presente decreto y demás disposiciones jurídicas aplicables;
- VII. Las acciones necesarias para contribuir al desarrollo socioeconómico regional, mediante el aprovechamiento racional y sostenible de los recursos naturales en el Area de Protección, y
- VIII. Las formas y esquemas de concertación con la comunidad y los grupos sociales, científicos y académicos.

***Vinculación con el proyecto:***

*La naturaleza del proyecto es la construcción de una casa veraniega por lo que este artículo no es aplicable al proyecto.*

**ARTICULO CUARTO.-** Para la administración y desarrollo del Area 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 Area, con objeto de:

- I. Asegurar la protección de los ecosistemas de la región;
- II. Propiciar el desarrollo sustentable de la comunidad, y
- III. Brindar asesoría a sus habitantes para el aprovechamiento racional y sostenible de los recursos naturales de la región.

- I. Asegurar la protección de los ecosistemas de la región;
- II. Propiciar el desarrollo sustentable de la comunidad, y
- III. Brindar asesoría a sus habitantes para el aprovechamiento racional y sostenible de los recursos naturales de la región.

***Vinculación con el proyecto:***

*La naturaleza del proyecto es la construcción de una casa veraniega, previa autorización de las instancias ambientales competentes en la materia, mismas que estarán a cargo de vigilar el desarrollo del proyecto conforme a la legislación aplicable en la materia. Las*

*acciones a cumplir que dicte la autoridad se acataran con la finalidad de dar cumplimiento a los objetivos que se establecen en el presente artículo.*

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

- I. La descripción de las características físicas, biológicas, sociales y culturales del Area de Protección, en el contexto nacional, regional y social;
- II. Las acciones a realizar a corto, mediano y largo plazos estableciendo su vinculación con el Sistema Nacional de Planeación Democrática. Dichas acciones comprenderán la investigación, uso de recursos, extensión, difusión, operación, coordinación, seguimiento y control;
- III. Los objetivos específicos del Area de Protección, y
- IV. Las normas para el aprovechamiento de la flora y fauna silvestres y acuáticas, de protección de los ecosistemas, así como las destinadas a evitar la contaminación del suelo y de las aguas.

***Vinculación con el proyecto:***

*La naturaleza del proyecto es la construcción de una casa veraniega por lo que este artículo no es aplicable al proyecto.*

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

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

***Vinculación con el proyecto:***

*En lo referente al presenta artículo, aun no se decreta el Plan de Manejo del Area Natural Protegida Yum Balam.*

*En base al segundo párrafo del presente artículo se presenta la manifestación de impacto ambiental del proyecto que consiste en la construcción de una casa veraniega, dando con esto cumplimiento al segundo párrafo del artículo Sexto del decreto.*

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

***Vinculación con el proyecto:***

*El proyecto se asienta en la zona uno de la Isla Holbox el cual es un centro de población existente.*

**ARTICULO OCTAVO.-** La realización de actividades de preservación de los ecosistemas y sus elementos, de investigación científica y de educación ecológica, en el Area de Protección de Flora y Fauna "Yum Balam", requerirá autorización de la Secretaría de Desarrollo Social.

***Vinculación con el proyecto:***

*La naturaleza del proyecto es la construcción de una casa veraniega previa autorización de las instancias ambientales competentes en la materia, por lo que este articulo no es aplicable al proyecto.*

**ARTICULO 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 Area de Protección.

***Vinculación con el proyecto:***

*La naturaleza del proyecto es la construcción de una casa veraniega, previa autorización de las instancias ambientales competentes en la materia, dicho proyecto no involucra el aprovechamiento de ninguna especie de flora y fauna silvestre ya sea terrestre o acuática.*

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

***Vinculación con el proyecto:***

*El área del proyecto, se ubica en la zona urbana de la isla y cuenta con ejemplares correspondientes a un matorral de duna costera, los ejemplares existentes en el área mencionada no se verán afectados por el desplante del proyecto, ya que se asentara en una superficie en la cual predominan algunos ejemplares de coco (Cocos nucifera) los cuales serán reubicados dentro del mismo predio.*

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

- I. Las normas oficiales mexicanas para la conservación y aprovechamiento de la flora y fauna acuáticas y de su hábitat, así como las destinadas a evitar la contaminación de las aguas;
- II. Las políticas y restricciones para la protección de las especies acuáticas que se establezcan en el programa de manejo del Área de Protección, y
- III. Los convenios de concertación de acciones de protección de los ecosistemas acuáticos que se celebren con los sectores productivos, las comunidades de la región e instituciones académicas y de investigación.

***Vinculación con el proyecto:***

*El proyecto no contempla el aprovechamiento de aguas nacionales.*

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

***Vinculación con el proyecto:***

*Por su naturaleza, el proyecto no contempla actividad alguna que ponga en riesgo de contaminación y modificación de los acuíferos. El proyecto contempla el uso de ecotecnologías consistentes en un biodigestor autolimpiable y energía solar por medio de paneles solares.*

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

***Vinculación con el proyecto:***

*La naturaleza del proyecto es la construcción de una casa veraniega previa autorización de las instancias ambientales competentes en la materia, por lo que se presenta La Manifestación de Impacto Ambiental conforme a lo establecido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su respectivo reglamento.*

**ARTICULO DECIMO 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.

***Vinculación con el proyecto:***

*La naturaleza del proyecto es la construcción de una casa veraniega en la zona urbana N° 1 de Isla Holbox, la cual es un centro de población existente.*

#### **ARTICULO 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. Se dará total cumplimiento a la indicación, se otorgará conservación al área de protección.

#### ***Vinculación con el proyecto:***

*La naturaleza del proyecto es la construcción de una casa veraniega en la zona urbana N° 1 de Isla Holbox, de obtenerse la autorización en materia ambiental los promoventes darán total cumplimiento a lo que la autoridad determine para el desarrollo del proyecto.*

#### **ARTICULO DÉCIMO SÉPTIMO.**

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

#### ***Vinculación con el proyecto:***

*La naturaleza del proyecto es la construcción de una casa veraniega en un predio ubicado en la Zona urbana número uno de Isla Holbox, del cual los posesionarios cuentan con las escrituras de un fideicomiso realizado a través de un Notario y de la cual dicho fideicomiso se encuentra inscrito en el Registro Público de la Propiedad conforme a las leyes vigentes en la materia.*

#### **ARTICULO 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.

#### ***Vinculación con el proyecto:***

*La naturaleza del proyecto es la construcción de una casa veraniega en la zona urbana N° 1 de Isla Holbox, el proyecto se plantea conforme a lo dispuesto en las leyes y normas aplicables en la materia con el firme objetivo de darles cumplimiento.*

**Especificaciones contenidas en la Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003, que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar**

**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 del mismo, para ello se contemplarán los siguientes puntos:

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

- *El proyecto Construcción de una casa veraniega no afectara ningún ejemplar de mangle botoncillo *Conocarpus erectus*, mismo que se encuentra colindante al predio de interés. El área donde se pretende desplantar el proyecto será únicamente en una superficie en la cual se encuentran algunos ejemplares de palma de coco mismos que serán reubicados dentro del mismo predio.*
- *El diseño constructivo del proyecto, no afectara el flujo hidrológico de la vegetación de humedal colindante al predio. No se afectara la Integridad de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje ya que la vegetación de humedal no se encuentra asociada a un cuerpo de agua permanente o estacional.*
- *No se alterará la integridad de las interacciones funcionales entre los humedales costeros; así como los ríos, la duna, la zona marina adyacente y los corales ya que estos últimos no se presentan en el sitio del proyecto o en áreas adyacentes.*
- *No se alterara las características ni los servicios ecológicos y eco fisiológicos, toda vez que el desplante del proyecto se asentara en una superficie sin vegetación y por la cual las condiciones ecológicas mejorarán al aplicar un programa de incorporación de áreas ajardinadas con especies propias del ecosistema que predomina en la zona.*

**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.

- *La construcción del proyecto no afectara la interrupción de flujo o desvío de agua que ponga en riesgo la dinámica e integridad ecológica de humedales. La naturaleza el mismo es la construcción de una casa veraniega sostenida por una serie de pilotes mismos que no se asentaran en los sitios donde haya presencia de vegetación de humedal en particular del la especie *Conocarpus erectus* que es la especie que predomina en la zona.*

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

*La naturaleza del proyecto consiste en la construcción de una casa veraniega y no proyecta la construcción de canales ni la remoción de ningún ejemplar correspondiente a vegetación de humedal, toda vez que el trazo del proyecto no afectara a ninguna especie de este ecosistema.*

**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, azolvamiento y modificación del balance hidrológico.

*La naturaleza del proyecto consiste en la construcción de una casa veraniega en la zona urbana de Isla Holbox, Quintana Roo, y no proyecta la construcción de canales ni mucho menos la afectación a ejemplares de la vegetación de humedal.*

**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.

*La naturaleza del proyecto consiste en la construcción de una casa veraniega en la zona urbana de Isla Holbox, Quintana Roo, y no proyecta la construcción de infraestructura marina.*

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

*La naturaleza del proyecto consiste en la construcción de una casa veraniega y no proyecta la construcción de bordos, el proyecto contempla la implementación de pilotes para favorecer el libre flujo natural.*

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

*El proyecto no afectará humedales costeros, dado a que se carece de este ecosistema en el interior del predio.*

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

*El proyecto no prevé el vertimiento de aguas a la cuenca hidrológica, el proyecto contempla la utilización de un sistema de tratamiento de aguas residuales mediante un biodigestor y el efluente que se genere pasará a otro tratamiento mediante un humedal artificial tipo intemperie para su posterior reúso en las áreas ajardinadas de ser necesario.*

**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.

*El proyecto no prevé el vertimiento de aguas residuales, el proyecto contempla la utilización de un sistema de tratamiento de aguas residuales mediante un biodigestor y el efluente que se genere pasará a otro tratamiento mediante un humedal artificial tipo intemperie para su posterior reúso en las áreas ajardinadas, por lo tanto no existirá el vertimiento 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*

**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.

*La naturaleza del proyecto consiste en la construcción de una casa veraniega en la zona urbana de Isla Holbox, Quintana Roo, el proyecto no prevé el vertimiento de aguas residuales a la unidad hidrológica a la que corresponde ya que contempla la utilización de un sistema de tratamiento de aguas residuales y su posterior reúso para las áreas ajardinadas y/o retiro del sitio.*

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

*La naturaleza del proyecto consiste en la construcción de una casa veraniega en la zona urbana de Isla Holbox, Quintana Roo, misma que por su ubicación en la zona urbana cuenta con el servicio de agua potable que suministra la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del municipio de Lázaro Cárdenas, por lo tanto no se requiere de la extracción de agua.*

**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.

*Se atenderá lo indicado en el presente numeral, se tomara en cuenta las especies de vegetación nativa o aquellas que no sean invasoras incluyendo ejemplares de mangle botoncillo durante las labores de incorporación de áreas verdes.*

**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.

*La naturaleza del proyecto consiste en la construcción de una casa veraniega en la zona urbana de Isla Holbox, Quintana Roo, su ejecución no modificara el aporte hídrico al área, así como la dinámica, comportamiento, efecto de las mareas y mezcla de las aguas toda vez que no se afectara algún ecosistema de humedal pues este no se presenta en el predio de interés.*

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

*La naturaleza del proyecto consiste en la construcción de una casa veraniega en la zona urbana de Isla Holbox, Quintana Roo, el proyecto no contempla el trazo de ninguna vía de comunicación.*

**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.

*La naturaleza del proyecto consiste en la construcción de una casa veraniega en la zona urbana de Isla Holbox, Quintana Roo, el proyecto no contempla el trazo ni construcción de ninguna vía de comunicación.*

**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.

*El desarrollo de la casa veraniega, no proyecta la construcción de obras de servicios, toda vez que el proyecto utilizara eco tecnologías que serán instaladas en las construcciones que involucran al proyecto sin afectar ejemplares de manglar.*

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

*La naturaleza del proyecto consiste en la construcción de una casa veraniega en la zona urbana de Isla Holbox, Quintana Roo, cuyo predio colinda con ejemplares de vegetación de humedal consistente solo de la especie *Conocarpus erectus* (mangle botoncillo) asociada con la vegetación de matorral de duna costera, el proyecto no contempla la remoción o afectación de ninguna manera de la vegetación presente en el predio por lo que el promovente se apegara a la especificación 4.43, del Acuerdo que adiciona la*

*especificación 4.43 a la Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003, que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar.*

**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.

*La naturaleza del proyecto consiste en la construcción de una casa veraniega en la zona urbana de Isla Holbox, Quintana Roo, y no proyecta el uso de material pétreo para relleno, la materia prima como es polvo, grava, cemento y cal provendrán de las casas comercializadoras ubicadas dentro de la Isla Holbox.*

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

*El proyecto no considera llevar a cabo actividades de 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; por el contrario, se prevé proteger a la vegetación con que cuenta actualmente y reforzarla mediante la ejecución de un programa de implementación de áreas verdes que contemple especies propias del ecosistema costero original.*

**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.

*La naturaleza del proyecto consiste en la construcción de una casa veraniega en la zona urbana de Isla Holbox, Quintana Roo, el proyecto no contempla obras que involucren dragados ni zonas de tiro de material de dragado.*

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

*El proyecto de construcción de una casa veraniega contempla en sus distintas etapas, la separación de los residuos de acuerdo a su tipo (orgánicos e inorgánicos), colocando contenedores que cuenten con tapa hermética para su posterior retiro y manejo por el servicio de recolecta que presta el municipio de Lázaro Cárdenas Quintana Roo en Isla Holbox*

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

*La naturaleza del proyecto consiste en la construcción de una casa veraniega en la zona urbana de Isla Holbox, Quintana Roo, por lo que la presente especificación no aplica ya que no se contemplan actividades acuícolas.*

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

*La naturaleza del proyecto consiste en la construcción de una casa veraniega en la zona urbana de Isla Holbox, Quintana Roo, por lo que la presente especificación no aplica ya que no se contemplan actividades acuícolas.*

**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.

*La naturaleza del proyecto consiste en la construcción de una casa veraniega en la zona urbana de Isla Holbox, Quintana Roo, por lo que la presente especificación no aplica ya que no se contemplan actividades de canalización en zonas de manglar y además que este ecosistema no está presente dentro del predio de interés.*

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

*La naturaleza del proyecto consiste en la construcción de una casa veraniega en la zona urbana de Isla Holbox, Quintana Roo, por lo que la presente especificación no aplica ya que no se contemplan actividades acuícolas.*

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

*La naturaleza del proyecto consiste en la construcción de una casa veraniega en la zona urbana de Isla Holbox, Quintana Roo, por lo que la presente especificación no aplica ya que no se contemplan actividades acuícolas.*

**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.

*La naturaleza del proyecto consiste en la construcción de una casa veraniega en la zona urbana de Isla Holbox, Quintana Roo, por lo que la presente especificación no aplica ya que no se contemplan actividades relacionadas con la presente especificación.*

**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.

*La naturaleza del proyecto consiste en la construcción de una casa veraniega en la zona urbana de Isla Holbox, Quintana Roo, por lo que la presente especificación no aplica ya que no se contemplan actividades extractivas relacionadas con la producción de sal*

**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.

*La naturaleza del proyecto consiste en la construcción de una casa veraniega en la zona urbana de Isla Holbox, misma que no se asentara dentro de zona de humedal. De acuerdo al diseño, el proyecto estará sostenido por una serie de pilotes a manera de palafitos, en base a esto no se afectara el flujo superficial del agua*

**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.

*La naturaleza del proyecto consiste en la construcción de una casa veraniega en la zona urbana de Isla Holbox, Quintana Roo, por lo que la presente especificación no aplica ya que no se contemplan actividades náuticas.*

**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.

*La naturaleza del proyecto consiste en la construcción de una casa veraniega en la zona urbana de Isla Holbox, Quintana Roo, por lo que la presente especificación no aplica ya que no se contemplan actividades relacionadas con el uso de motores fuera de borda.*

**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.

*La naturaleza del proyecto consiste en la construcción de una casa veraniega en la zona urbana de Isla Holbox, Quintana Roo, no se contemplan actividades de turismo educativo, ecoturismo y observación de aves en el humedal costero.*

**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.

*La naturaleza del proyecto consiste en la construcción de una casa veraniega en la zona urbana de Isla Holbox, Quintana Roo, no se contemplan aperturas de vías de comunicación toda vez que el predio se conecta con vialidades existentes y que forman parte de los caminos más importantes de la Isla para el tránsito de los pobladores y turismo que visita la isla.*

**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.

*La naturaleza del proyecto consiste en la construcción de una casa veraniega en la zona urbana de Isla Holbox, Quintana Roo, el proyecto no contempla la afectación de ecosistemas de manglar, toda vez que estos no se presentan en el predio de interés.*

**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.

*La naturaleza del proyecto consiste en la construcción de una casa veraniega en la zona urbana de Isla Holbox, Quintana Roo, el proyecto no contempla la compactación del sedimento en marismas y humedales pues estos no se encuentran presentes en el predio de interés ni en el trazo del proyecto.*

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

*La naturaleza del proyecto consiste en la construcción de una casa veraniega en la zona urbana de Isla Holbox, Quintana Roo, para la ejecución del mismo se prevé la conservación de la vegetación con que cuenta el predio, así como la ejecución de un programa de incorporación de áreas verdes en la que se contemple el usos de especies propias del matorral costero incluyendo ejemplares de *Conocarpus erectus*.*

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

*El predio donde se pretende desarrollar el proyecto carece prácticamente de vegetación, por lo que no representa un corredor biológico, sin embargo con la implementación de medidas de conservación del manglar y del matorral de duna costera se mejorara la calidad ambiental del área.*

**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.

*El desarrollo del proyecto contempla el uso de tecnologías amigables con el ambiente mediante el usos de sistemas de tratamiento de aguas residuales y el uso de paneles solares, así mismo aunque las dimensiones del proyecto son pequeñas, se contempla la implementación de áreas verdes con ejemplares acordes a un ecosistema costero incluyendo ejemplares de mangle botoncillo y con estas acciones se busca favorecer a las*

áreas que presenten potencial para la regeneración natural de especies propias del ecosistema.

**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.

*La naturaleza del proyecto consiste en la construcción de una casa veraniega en la zona urbana de Isla Holbox, Quintana Roo, el proyecto se enfoca a lo inmobiliario y no a un proyecto de restauración de manglares, sin embargo las medidas de mitigación contemplan acciones para la conservación de la vegetación de humedal. Así mismo en las acciones de implementación de áreas ajardinadas se contemplara al mangle botoncillo para formar parte de dichas áreas.*

**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.

*La naturaleza del proyecto consiste en la construcción de una casa veraniega en la zona urbana de Isla Holbox, Quintana Roo, el proyecto se enfoca a lo inmobiliario y no a un proyecto de restauración de manglares, sin embargo las medidas de mitigación contemplan acciones para la conservación de la vegetación de humedal. Así mismo en las acciones de implementación de áreas ajardinadas se contemplara al mangle botoncillo para formar parte de dichas áreas.*

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

*Dentro de las acciones de implementación de áreas ajardinadas se tomaran en cuenta solamente especies propias del ecosistema que predomina en la zona, así como las que recomienda La Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad en sus manuales publicados.*

**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.

*El proyecto no afectara la vegetación de humedal presente dentro del predio, la implementación de áreas ajardinadas con especies de mangle botoncillo o zonas donde la autoridad indique, buscara dar cumplimiento a esta especificación.*

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

*El proyecto consiste en la construcción de una casa veraniega, se prevee que por su desarrollo no se provocarán afectaciones que pudieran repercutir en modificaciones a la integridad de la unidad hidrológica del sistema en la que se inserta la zona del proyecto.*

**ACUERDO QUE ADICIONA LA ESPECIFICACION 4.43 A LA NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-022-SEMARNAT-2003, QUE ESTABLECE LAS ESPECIFICACIONES PARA LA PRESERVACION, CONSERVACION, APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE Y RESTAURACION DE LOS HUMEDALES COSTEROS EN ZONAS DE MANGLAR.**

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

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

*El predio marcado como PREDIO 15, MZ 048, Zona Urbana N° 1 de Isla Holbox, Municipio Lázaro Cárdenas, Estado de Quintana Roo, México, tiene una superficie de 462.6 m<sup>2</sup> de La superficie total carece prácticamente de vegetación excepto por la presencia de algunos ejemplares de palmas de coco que serán reubicadas en los márgenes del predio de interés. Por otra parte el predio colinda con vegetación de humedal correspondiente a la especie *Conocarpus erectus* (mangle botoncillo)*

*Como parte de las disposiciones establecidas en el acuerdo que adiciona la especificación 4.43 a la norma oficial mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003, que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar la promovente propone medidas de compensación en beneficio de la vegetación de humedal presente en terrenos colindantes al predio de interés..*

*1.- Considerando que el predio corresponde a un ecosistema costero, en este caso, se tomara en cuenta especie acorde a la vegetación costera incluyendo la especie *Conocarpus erectus*, (mangle botoncillo), misma que es la especie que predomina en la zona urbana de toda la isla. El monitoreo de esta acción será de acuerdo a la especificación 4.41 de la NOM-022-SEMARNAT-2003, que establece las especificaciones*

*para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar. Esta acción permitirá una mejora en la calidad ambiental y paisajística así como la de accionar la vegetación de humedal presente en la zona del proyecto.*

*Por otra parte la promovente buscara ser partícipe de los programas y/o actividades relacionadas con el rescate de zonas de humedal, así como de educación ambiental mismas que promueva el H. Ayuntamiento de Lázaro Cárdenas a través de su Dirección de Ecología y las que lleve a cabo la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas en los límites del Área Natural Protegida Protección de Flora y Fauna "Yum Balam".*

*Por otra parte, la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable en relación al Artículo 7, Fracción V, se señala que el cambio de Uso de Suelo en Terreno Forestal se define como "La remoción total o parcial de la vegetación de los terrenos forestales para destinarlos a actividades no forestales", por ello, basado en esta definición y considerando que no se llevaran actividades de remoción, aclareo o poda de ningún tipo de vegetación en el predio el proyecto no requiere de la autorización de cambio de uso de suelo en terreno forestal.*

**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, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 01 de febrero del 2007.**

SE ADICIONA UN ARTÍCULO 60 TER; Y SE ADICIONA UN SEGUNDO PÁRRAFO AL ARTÍCULO 99; TODOS ELLOS DE LA LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE.

Artículo Primero.- Se adiciona un artículo 60 TER a la Ley General de Vida Silvestre, para quedar como sigue:

**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.

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

*El trazo del proyecto será en una superficie en la que solo predominan algunos ejemplares de plama de coco y no se contempla el relleno, poda que afecte a la vegetación de humedal pues el predio no presenta especies correspondiente a este ecosistema..*

*Por otra parte el proyecto no afectara zonas de de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje toda vez que no se encuentra dentro de cuerpos de aguas permanentes o temporales.*

*No se afectaran 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 ya que estos últimos no se presentan en el sitio del proyecto. Sin embargo, considerando la presencia de vegetación de humedal en predios aledaños donde se pretende llevar a cabo el proyecto, la promovente ha propuesto acciones a favor de su protección, así como medidas de mitigación enfocadas a su incorporación en áreas ajardinadas.*

**Artículo Segundo.-** Se adiciona un segundo párrafo al artículo 99 de la Ley General de Vida Silvestre, para quedar como sigue:

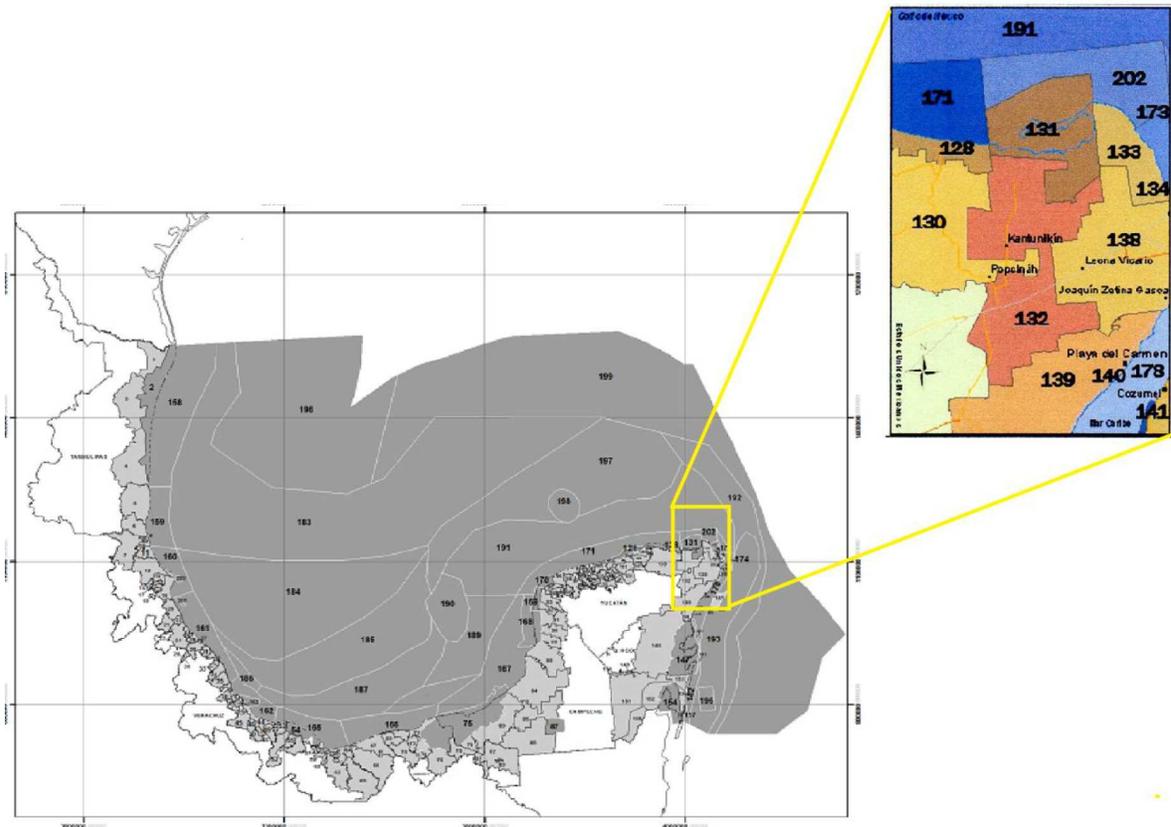
**Artículo 99.-**

Las obras y actividades de aprovechamiento no extractivo que se lleven a cabo en manglares, deberán sujetarse a las disposiciones previstas por el artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

*La naturaleza del proyecto consiste en la construcción de una casa veraniega en la zona urbana de Isla Holbox, Quintana Roo, proyecto que se somete a evaluación conforma a lo dispuesto al artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, y en cumplimiento a su respectivo reglamento.*

**Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 24 de noviembre de 2012.**

De acuerdo a este instrumento legal, el sitio donde se pretende ubicar el proyecto se encuentra dentro de la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) 131 Área de Protección de flora y Fauna Yum Balam. Por lo anterior se presenta la vinculación en relaciona a las obras y actividades del proyecto con este instrumento legal.



**Fig. 9.-** Ubicación del Proyecto Casa Veraniega, en el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe

Tabla 12.- Acciones Generales y específicas aplicables al proyecto Casa Veraniega "Casa Calles"  
Unidad de Gestión Ambiental #:131

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

A esta UGA se le aplican las Acciones Generales descritas en el anexo 4 además de las siguientes Acciones Específicas:

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		

NA = NO APLICABLE

<b>Tabla 13.- Vinculación del proyecto con las acciones generales</b>		
<b>CLAVE</b>	<b>ACCIONES GENERALES</b>	<b>VINCULACIÓN CON EL PROYECTO</b>
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.	La promovente contempla el la uso de tecnologías avaladas por la CONAGUA, como lo son las instalaciones de baños (regaderas, llaves, excusados ahorradores, etc)
G002	Promover el establecimiento del pago por servicios ambientales hídricos en coordinación con la CONAGUA y las demás autoridades competentes.	El desarrollo del proyecto no contempla el aprovechamiento de aguas nacionales, el suministro de agua es la que presta la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Municipio Lázaro Cárdenas, previo contrato con la dependencia mencionada.
G003	Impulsar y apoyar la creación de UMA para evitar el comercio de especies de extracción y sustituirla por especies de producción.	La naturaleza del proyecto es la construcción de una casa veraniega y no contempla el aprovechamiento de ninguna especie de flora y/o fauna para comercio. La promovente del proyecto ejecutara un programa de reforestación en las áreas desprovistas de vegetación así como de reubicar dentro del mismo predio los ejemplares de palmas de coco, que son la única especie que se verá afectada con el trazo del proyecto.
G004	Instrumentar o en su caso reforzar las campañas de vigilancia y control de las actividades extractivas de flora y fauna silvestre, particularmente para las especies registradas en la Norma Oficial Mexicana, Protección ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestre-Categoría de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio-Lista de Especies en Riesgo (NOM-059-SEMARNAT-2010).	La promovente buscara reforzar las campañas de vigilancia a favor del medio ambiente mediante la concientización de los propietarios de lotes vecinos a fin de mantener en pie la vegetación actualmente existente característica de la zona costera, haciendo énfasis en especies protegidas enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010
G005	Establecer bancos de germoplasma, conforme a la legislación aplicable.	La vegetación con que cuenta el predio no cuenta con vegetación abundante la cual pueda representar un banco de germosplasma.
G006	Reducir la emisión de gases de efecto invernadero.	El proyecto utilizara tecnologías amigables con el ambiente tales como el usos de paneles solares para la operación de la casa veraniega y un sistema de tratamiento de las aguas

<b>Tabla 13.- Vinculación del proyecto con las acciones generales</b>		
<b>CLAVE</b>	<b>ACCIONES GENERALES</b>	<b>VINCULACIÓN CON EL PROYECTO</b>
		residuales adquiridas en las casas comercializadoras debidamente acreditadas.
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.	La naturaleza del proyecto consiste en una casa habitación de verano, en la cual se implementara la reforestación con especies propias de la zona (matorral costero) y que de alguna manera favorecerá la calidad paisajística y con ello los servicios ambientales que estas ofrecen.
G008	El uso de Organismos Genéticamente Modificados debe realizarse conforme a la legislación vigente.	La naturaleza del proyecto consiste en una casa veraniega en ninguna etapa del proyecto el uso de organismos genéticamente modificados.
G009	Planificar las acciones de construcción de infraestructura, en particular la de comunicaciones terrestres para evitar la fragmentación del hábitat.	La naturaleza del proyecto consiste en una casa veraniega en la zona urbana de Isla Holbox, Quintana Roo, el proyecto no contempla, la construcción de infraestructura de comunicación terrestre alguna.
G010	Instrumentar campañas y mecanismos para la reutilización de áreas agropecuarias para evitar su expansión Hacia áreas naturales.	La naturaleza del proyecto consiste en la construcción de una casa veraniega en la zona urbana de Isla Holbox, Quintana Roo. No se contemplan actividades agropecuarias.
G011	Instrumentar medidas de control para minimizar las afectaciones producidas a los ecosistemas costeros por efecto de las actividades humanas.	Con la finalidad de evitar afectaciones mayores al ecosistema costero la promotora ha diseñado un proyecto en la que se contemplan tecnologías amigables con el medio ambiente como lo son paneles solares y uso de un biodigestor autolimpiante, así mismo en cada etapa del proyecto se consideran medidas de prevención y de mitigación a favor del medio ambiente y con ello lograr un proyecto en la que las afectaciones al ecosistema costero sea mínimo además de que se contempla la ejecución de un programa de incorporación de áreas verdes y/o ajardinadas en la cual se considera el uso de ejemplares acordes al ecosistema costero.
G012	Impulsar la ubicación o reubicación de parques industriales en sitios ya perturbados o de escaso valor ambiental.	La naturaleza del proyecto consiste en la construcción de una casa veraniega, no se contemplan actividades industriales.

<b>Tabla 13.- Vinculación del proyecto con las acciones generales</b>		
<b>CLAVE</b>	<b>ACCIONES GENERALES</b>	<b>VINCULACIÓN CON EL PROYECTO</b>
G013	Evitar la introducción de especies potencialmente invasoras en o cerca de las coberturas vegetales nativas.	Durante la operación del proyecto se vigilara el desarrollo de especies que no vayan acorde al ecosistema costero que domina en la zona, de surgir otra especie serán desalojadas del predio.
G014	Promover la reforestación en los márgenes de los ríos.	La naturaleza del proyecto consiste en la construcción de una casa veraniega en la zona urbana de Isla Holbox, Quintana Roo, zona en la cual no hay presencia de ríos, sin embargo la promovente manifiesta ser partícipe de acciones que involucren a la reforestación de zonas afectas dentro del Área Natural Protegida Yum Balam.
G015	Evitar el asentamiento de zonas industriales o humanas en los márgenes o zonas inmediatas a los cauces naturales de los ríos.	La naturaleza del proyecto consiste en la construcción de una casa veraniega en la zona urbana de Isla Holbox, no se encuentra en zona inmediata a cuerpos de agua.
G016	Reforestar las laderas de las montañas con vegetación nativa de la región.	La naturaleza del proyecto consiste en la construcción de una casa veraniega en la zona urbana de Isla Holbox, zona en la que es nula la presencia de montañas.
G017	Desincentivar las actividades agrícolas en las zonas con pendientes mayores a 50%.	La naturaleza del proyecto consiste en la construcción de una casa veraniega en la zona urbana de Isla Holbox y no se contempla actividad agrícola alguna.
G018	Recuperar la vegetación que consolide las márgenes de los cauces naturales en el ASO, de conformidad por lo dispuesto en la Ley de Aguas Nacionales, la Ley General de Vida Silvestre y demás disposiciones jurídicas aplicables.	La naturaleza del proyecto consiste en la construcción de una casa veraniega en la zona urbana de Isla Holbox, en la cual se ejecutara un programa de reforestación con especies afines al ecosistema costero que prevalece en la zona.
G019	Los planes o programas de desarrollo urbano del área sujeta a ordenamiento deberán tomar en cuenta el contenido de este Programa de Ordenamiento, incluyendo las disposiciones aplicables sobre riesgo frente a cambio climático en los asentamientos humanos.	La naturaleza del proyecto consiste en la construcción de una casa veraniega en la zona urbana de Isla Holbox, el cual está diseñado con tecnologías amigables con el ambiente, y cumpliendo con la normatividad legal aplicable en la materia.
G020	Recuperar y mantener la vegetación natural en las riberas de los ríos y zonas inundables asociadas a ellos.	La naturaleza del proyecto consiste en la construcción de una casa veraniega en la zona urbana de Isla Holbox, zona en la cual no hay presencia de ríos ni zonas inundables

<b>Tabla 13.- Vinculación del proyecto con las acciones generales</b>		
<b>CLAVE</b>	<b>ACCIONES GENERALES</b>	<b>VINCULACIÓN CON EL PROYECTO</b>
		asociadas a estos.
G021	Promover las tecnologías productivas en sustitución de las extractivas.	La naturaleza del proyecto consiste en la construcción de una casa veraniega en la zona urbana de Isla Holbox, la cual cuenta con algunos servicios que presta el H. Ayuntamiento de Lázaro Cárdenas.
G022	Promover el uso de tecnologías productivas intensivas en sustitución de las extensivas.	La naturaleza del proyecto consiste en la construcción de una casa veraniega en la zona urbana de Isla Holbox.
G023	Implementar campañas de control de especies que puedan convertirse en plagas.	La promovente mediante un buen manejo de sus residuos evitara la generación de fauna nociva. Eso involucra almacenar temporalmente los residuos generados en contenedores con tapa hermética y retirarlos de manera periódica al basureo municipal de la Isla. Por otra parte un mantenimiento de la vegetación adecuado favorecerá a que no se desarrollen especies que puedan afectar a la vegetación original, el control se llevara de manera manual.
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.	Como medida de mitigación se ha propuesto un programa de reforestación en el predio donde se pretende el proyecto, así mismo se respetara la vegetación existente actualmente la cual corresponde a un matorral de duna costera asociada con mangle botoncillo.
G025	Fomentar el uso de especies nativas que posean una alta tolerancia a parámetros ambientales cambiantes para las actividades productivas.	Como medida de mitigación se ha propuesto un programa de reforestación en el predio donde se pretende el proyecto, utilizando especies nativas y afines al matorral de duna costera, ecosistema que es predominante en la zona donde se ubica el proyecto.
G026	Identificar las áreas importantes para el mantenimiento de la conectividad ambiental en gradientes altitudinales y promover su conservación (o rehabilitación).	La topografía de Isla Holbox es generalmente plana por lo que los gradientes altitudinales son homogéneos, sin embargo para la conservación de las áreas que mantengan la conectividad ambiental en la Isla la promovente buscar ser partícipe de programas y actividades que promueva las autoridades ambientales en la Isla a fin de conservar las

<b>Tabla 13.- Vinculación del proyecto con las acciones generales</b>		
<b>CLAVE</b>	<b>ACCIONES GENERALES</b>	<b>VINCULACIÓN CON EL PROYECTO</b>
		áreas o en su caso rehabilitarlas.
G027	Promover el uso de combustibles de no origen fósil.	La naturaleza del proyecto consiste en la construcción de una casa veraniega en la zona urbana de Isla Holbox, la operación del proyecto contempla el uso de paneles solares sin necesidad de consumir combustibles para generar energía eléctrica a la vivienda.
G028	Promover el uso de energías renovables.	La naturaleza del proyecto consiste en la construcción de una casa veraniega en la zona urbana de Isla Holbox, y se evitara el uso de combustible fósiles ya que emplearan paneles solares para su operación.
G029	Promover un aprovechamiento sustentable de la energía.	La naturaleza del proyecto consiste en la construcción de una casa veraniega en la zona urbana de Isla Holbox y se evitara el uso de combustible fósiles.
G030	Fomentar la producción y uso de equipos energéticamente más eficientes.	La promovente considera el uso de equipos como aires acondicionados, equipo de cocina e iluminación que sean ahorradores de energía y eficientes en su funcionamiento.
G031	Promover la sustitución a combustibles limpios, en los casos en que sea posible, por otros que emitan menos contaminantes que contribuyan al calentamiento global.	La naturaleza del proyecto consiste en la construcción de una casa veraniega en la zona urbana de Isla Holbox, y se evitara el uso de combustible fósiles ya que emplearan paneles solares para su operación.
G032	Promover la generación y uso de energía a partir de hidrógeno.	Se contemplara esta medida en cuanto el proyecto entre en operación, mediante la adquisición de equipos que funcionen con este tipo de energía y estén disponibles en el mercado nacional
G033	Promover la investigación y desarrollo en tecnologías limpias.	La naturaleza del proyecto consiste en la construcción de una casa veraniega en la zona urbana de Isla Holbox, su operación buscara emplear siempre tecnologías limpias debidamente aprobadas de acuerdo a las Normas Oficiales Mexicanas.
G034	Impulsar la reducción del consumo de energía de viviendas y edificaciones a través de la implementación de diseños bioclimático, el uso de nuevos materiales y de tecnologías limpias.	La operación de la vivienda a que hace referencia el proyecto, empleara tecnologías amigables con el medio ambiente, toda vez que se contempla el uso de energía solar y el empleo de biodigestores autolimpiables.
G035	Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las	El proyecto durante su operación contara con equipos ahorradores de energía, esta medida

<b>Tabla 13.- Vinculación del proyecto con las acciones generales</b>		
<b>CLAVE</b>	<b>ACCIONES GENERALES</b>	<b>VINCULACIÓN CON EL PROYECTO</b>
	instalaciones domésticas existentes.	se aplicara a toda la vivienda.
G036	Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones industriales existentes.	La naturaleza del proyecto consiste en la construcción de una casa veraniega en la zona urbana de Isla Holbox, no contempla actividades industriales.
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.	La naturaleza del proyecto consiste en la construcción de una casa veraniega en la zona urbana de Isla Holbox, no se contempla actividades agrícolas.
G038	Evaluar la potencialidad del suelo para la captura de carbono.	La naturaleza del proyecto consiste en la construcción de una casa veraniega en la zona urbana de Isla Holbox, con la implementación de un programa de incorporación de áreas verdes se verá favorecido los atributos ambientales como el suelo.
G039	Promover y fortalecer la formulación e instrumentación de los ordenamientos ecológicos locales en el ASO.	La naturaleza del proyecto consiste en la construcción de una casa veraniega en la zona urbana de Isla Holbox, tomando en consideración todos los lineamientos ambientales que aplican en la zona donde se ubica el proyecto.
G040	Fomentar la participación de las industrias en el Programa Nacional de Auditoría Ambiental.	La naturaleza del proyecto consiste en la construcción de una casa veraniega en la zona urbana de Isla Holbox, no contempla actividades industriales.
G041	Fomentar la elaboración de Programas de Desarrollo Urbano en los principales centros de población de los municipios.	La naturaleza del proyecto consiste en la construcción de una casa veraniega en la zona urbana de Isla Holbox, actualmente no se cuenta con un Programa de Desarrollo Urbano sin embargo se siguen los lineamientos que establece el ejido Holbox con el fin de dar un crecimiento de la zona urbana de manera ordenada.
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.	La naturaleza del proyecto consiste en la construcción de una casa veraniega en la zona urbana de Isla Holbox, no contempla actividades industriales.

<b>Tabla 13.- Vinculación del proyecto con las acciones generales</b>		
<b>CLAVE</b>	<b>ACCIONES GENERALES</b>	<b>VINCULACIÓN CON EL PROYECTO</b>
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.	La naturaleza del proyecto consiste en la construcción de una casa veraniega en la zona urbana de Isla Holbox, no contempla actividades industriales. No considera actividades pesqueras.
G044	Contribuir a la construcción y reforzamiento de las cadenas productivas y de comercialización interna y externa de las especies pesqueras.	La naturaleza del proyecto consiste en la construcción de una casa veraniega en la zona urbana de Isla Holbox, no contempla actividades industriales. No considera actividades pesqueras.
G045	Consolidar el servicio de transporte público en las localidades nodales.	La naturaleza del proyecto consiste en la construcción de una casa veraniega en la zona urbana de Isla Holbox, no contempla actividades relacionadas con el transporte.
G046	Fomentar la ampliación o construcción de infraestructuras que liberen tránsito de paso, corredores congestionados y mejore el servicio de transporte.	La naturaleza del proyecto consiste en la construcción de una casa veraniega en la zona urbana de Isla Holbox, no contempla actividades relacionadas con el transporte. La construcción del proyecto no afectara el paso del transporte más usado en la Isla que corresponde a Carritos de Golf.
G047	Impulsar la diversificación de actividades productivas.	La naturaleza del proyecto consiste en la construcción de una casa veraniega en la zona urbana de Isla Holbox, en sus distintas etapas será fuente de empleo para los habitantes de la zona.
G048	Instrumentar y apoyar campañas para la prevención ante la eventualidad de desastres naturales.	La promovente del presente proyecto buscara ser partícipe de campañas para la prevención de desastres, toda vez que la zona donde se ubica el proyecto ya que se encuentra en la línea del paso de huracanes.
G049	Fortalecer la creación o consolidación de los comités de protección civil.	La promovente del presente proyecto buscara ser partícipe de los comités de protección civil

<b>Tabla 13.- Vinculación del proyecto con las acciones generales</b>		
<b>CLAVE</b>	<b>ACCIONES GENERALES</b>	<b>VINCULACIÓN CON EL PROYECTO</b>
		o en su caso el personal contratado en las distintas etapas del proyecto, será sensibilizado para que formen parte de los comités de protección civil que promueva el municipio de Lázaro Cárdenas.
G050	Promover que las construcciones de las casas habitación sean resistentes a eventos hidrometeorológicos.	El proyecto de la casa veraniega está diseñado para resistir eventos meteorológicos, toda vez que la zona se encuentra en la línea del paso de huracanes en ciertas temporadas del año, el diseño estará hecho a base de pilotes de concreto con la finalidad de soportar inundaciones así como el diseño a manera de rompe vientos de las construcciones. Otro aspecto importante es mantener la vegetación original la cual sirva de barrera para los intemperismos severos, o en su caso aplicar medidas de reforestación para mitigar la acción de los vientos.
G051	Realizar campañas de concientización sobre el manejo adecuado de residuos sólidos urbanos.	La promovente del proyecto, concientizará a los ocupantes de la casa habitación para adoptar medidas de separación de los residuos generados de acuerdo a su tipo (orgánicos e inorgánicos), así mismo, esta medida será vigilada para que se aplique en los procesos de preparación del sitio y construcción.
G052	Implementar campañas de limpieza, particularmente en asentamientos suburbanos y urbanos (descacharrización, limpieza de solares, separación de basura, etc.).	La promovente implementará medidas de limpieza en todo el predio así como la separación de los residuos que se generen en las distintas etapas del proyecto.
G053	Instrumentar programas y mecanismos de reutilización de las aguas residuales tratadas.	Las aguas residuales serán tratadas mediante un sistema biodigestor, sin embargo existe la opción de la planta de tratamiento de la Isla, la cual puede favorecer al reúso del agua para el riego de áreas verdes.
G054	Promover en el sector industrial la instalación y operación adecuada de plantas de tratamiento para sus descargas.	La naturaleza del proyecto consiste en la construcción de una casa veraniega en la zona urbana de Isla Holbox, no contempla actividades industriales.
G055	La remoción parcial o total de	Para llevar a cabo el proyecto, no se realizará la

<b>Tabla 13.- Vinculación del proyecto con las acciones generales</b>		
<b>CLAVE</b>	<b>ACCIONES GENERALES</b>	<b>VINCULACIÓN CON EL PROYECTO</b>
	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.	remoción, poda ni el aprovechamiento de ningún ejemplar presente 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 a la normatividad vigente.	La naturaleza del proyecto consiste en la construcción de una casa veraniega en la zona urbana de Isla Holbox, no contempla actividades relacionadas con la construcción de sitios para disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial.
G057	Promover los estudios sobre los problemas de salud relacionados con los efectos del cambio climático.	La naturaleza del proyecto consiste en la construcción de una casa veraniega en la zona urbana de Isla Holbox, no contempla actividades relacionadas con estudios de salud, sin embargo el diseño del proyecto busca en lo mayor de lo posible aplicar tecnologías para reducir en lo mayor de lo posible los efectos del cambio climático.
G058	La gestión de residuos peligrosos deberá realizarse conforme a lo establecido por la legislación vigente y los lineamientos de la CICOPAFEST que resulten aplicables.	La naturaleza del proyecto consiste en la construcción de una casa veraniega en la zona urbana de Isla Holbox, no contempla actividades que generen residuos peligrosos.
G059	El desarrollo de infraestructura dentro de un ANP, deberá ser consistente con la legislación aplicable, el Programa de Manejo y el Decreto de creación correspondiente.	El desarrollo del proyecto relacionado con la casa veraniega, busca cumplir con la normatividad aplicable actualmente, toda vez que se encuentra dentro del Área Natural Protegida Yum Balam, en el municipio de Lázaro Cárdenas, Estado de Quintana Roo.
G060	Ubicar la construcción de infraestructura costera en sitios donde se minimice el impacto sobre la vegetación acuática sumergida.	La naturaleza del proyecto consiste en la construcción de una casa veraniega en la zona urbana de Isla Holbox, no contempla actividades que afecten vegetación acuática.
G061	La construcción de infraestructura costera se deberá realizar con procesos y materiales que minimicen la contaminación del ambiente marino.	La naturaleza del proyecto consiste en la construcción de una casa veraniega en la zona urbana de Isla Holbox, los materiales a emplear en la construcción están

<b>Tabla 13.- Vinculación del proyecto con las acciones generales</b>		
<b>CLAVE</b>	<b>ACCIONES GENERALES</b>	<b>VINCULACIÓN CON EL PROYECTO</b>
		entremezclados con concreto y madera, así como techumbres de paja o zacate, acordes al ambiente costero que existe en la zona. Por la separación que existe entre el predio y la zona marina el riesgo de contaminación es insignificante. Sin embargo se tomaran medidas para evitar la diseminación de residuos sólidos urbanos que pudieran ser arrastrados hacia los ambientes marinos en las distintas etapas del proyecto
G062	Implementar procesos de mejora de la actividad agropecuaria y aplicar mejores prácticas de manejo.	La naturaleza del proyecto consiste en la construcción de una casa veraniega en la zona urbana de Isla Holbox, no contempla actividades agropecuarias.
G063	Promover la elaboración de ordenamientos pesqueros y acuícolas a diferentes escalas y su vinculación con los ordenamientos ecológicos.	La naturaleza del proyecto consiste en la construcción de una casa veraniega en la zona urbana de Isla Holbox, no contempla actividades pesqueras y acuícolas.
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.	La naturaleza del proyecto consiste en la construcción de una casa veraniega en la zona urbana de Isla Holbox, no contempla actividades relacionadas con la construcción de carreteras, caminos, puentes o vías férreas
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.	La promotora del presente proyecto Casa Veraniega "Casa Calles" somete a evaluación el presente proyecto ante la autoridad competente la cual definirá la resolución que así convenga en coordinación con las distintas dependencias estatales, federales y municipales.

<b>Tabla 14.- Vinculación del proyecto con las acciones específicas</b>		
<b>CLAVE</b>	<b>ACCIÓN ESPECÍFICA</b>	<b>VINCULACIÓN CON EL PROYECTO</b>
A001	Fortalecer los mecanismos para el control de la comercialización y uso de agroquímicos y pesticidas.	La naturaleza del proyecto consiste en la construcción de una casa veraniega en la zona urbana de Isla Holbox, no contempla la comercialización de agroquímicos y pesticidas.
A002	Instrumentar mecanismos de capacitación para el manejo adecuado de agroquímicos y pesticidas.	La naturaleza del proyecto consiste en la construcción de una casa veraniega en la zona urbana de Isla Holbox, no contempla el manejo de agroquímicos y pesticidas
A003	Fomentar el uso de fertilizantes orgánicos y abonos verdes en los procesos de fertilización del suelo de actividades agropecuarias y forestales	Para el mantenimiento de las áreas verdes que contempla el proyecto se utilizara como abono el material orgánico (hojas, ramas que se acumulen en el suelo) que se genere por el proceso natural de la vegetación con que cuenta
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.	NO APLICA
A005	Fomentar la reducción de pérdida de agua durante los procesos de distribución de la misma.	Para evitar la pérdida de agua, la promovente considera el mantenimiento periódico de todas las instalaciones, equipos y elementos que conformaran a la vivienda, con estas acciones se garantiza la vida útil del proyecto así como la eficiencia del funcionamiento de cada elemento que la conforma.
A006	Implementar programas para la captación de agua de lluvia y el uso de aguas grises.	La promovente considera aplicar esta medida mediante la conexión de recolectores de agua de lluvia desde latechumbres de la vivienda.
A007	Promover la constitución de áreas destinadas voluntariamente a la conservación o ANP en áreas aptas para la conservación o restauración de ecosistemas naturales.	La naturaleza del proyecto consiste en la construcción de una casa veraniega en la zona urbana de Isla Holbox, el proyecto se asienta dentro de la demarcación del Área Natural Protegida Yum Balam. Decretada en el Diario Oficial de la Federación el 6 de junio de 1994, el diseño del proyecto busca ajustarse a todas las disposiciones que dicho decreto plantea en su contenido.

A008	Evitar las actividades humanas en las playas de anidación de tortugas marinas, salvo aquellas que estén autorizadas en los programas de conservación.	El proyecto se asienta en la zona urbana de Isla Holbox a una distancia de 60 metros de la línea de costa, atravesando una vialidad principal de la isla que corresponde a la Calle, la promotora no contempla actividad alguna en estas áreas diferente al uso que tiene actualmente que es de recreación.
A009	Fortalecer la inspección y vigilancia en las zonas de anidación y reproducción de las tortugas marinas.	Se acatará la presente medida mediante el reporte de algún acontecimiento ya sea de arribo o anidación de alguna especie de tortuga marina en áreas de playa, reportándolo a la Dirección del Área Natural Protegida para que lleve a cabo las acciones pertinentes a favor de la fauna marina.
A010	Fortalecer el apoyo económico de las actividades de conservación de las tortugas marinas.	La promotora estará en la más entera disposición de ser participe en acciones a la conservación de la tortuga marina mediante los programas y/o acciones que la autoridad federal, estatal y municipal lleven a cabo a favor de estas especies.
A011	Establecer e impulsar programas de restauración y recuperación de la cobertura vegetal original para revertir el avance de la frontera agropecuaria	La zona donde se asienta el proyecto se encuentra fuera de áreas donde se lleven actividades agrícolas, toda vez que el suelo no es apto para esta actividad, sin embargo la promotora del presente proyecto, aplicará un programa de reforestación en áreas desprovistas de vegetación, con especies propias de un ecosistema costero.
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.	El proyecto se ubica en la zona urbana de Isla Holbox en la zona costera, cabe mencionar que la duna costera es indefinida y la obra no afectará este tipo de relieve en su área pronunciada.
A013	Establecer las medidas necesarias para evitar la introducción de especies potencialmente invasoras por actividades marítimas en los términos establecidos por los artículos 76 y 77 de la Ley de Navegación y Comercio Marítimo.	La naturaleza del proyecto consiste en la construcción de una casa veraniega en la zona urbana de Isla Holbox, no contempla actividades marítimas.

A014	Instrumentar campañas de restauración, reforestación y recuperación de manglares y otros humedales en las zonas de mayor viabilidad ecológica.	Como medida compensatoria derivado de los efectos que genere el proyecto, la promovente buscara ser partícipe de programas y actividades que promuevan las autoridades ambientales (CONANP, Dirección de Ecología Municipal, CONAFOR) a favor de la restauración de los manglares y/o humedales dentro del Área Natural Protegida Yum Balam.
A015	Promover e impulsar la reubicación de instalaciones que se encuentran sobre las dunas arenosas en la zona costera del ASO.	El proyecto se ubica en la zona urbana de Isla Holbox, el proyecto no contempla actividad sobre dunas arenosas.
A016	Establecer corredores biológicos para conectar las ANP existentes o las áreas en buen estado de conservación dentro del ASO.	La naturaleza del proyecto consiste en la construcción de una casa veraniega en la zona urbana de Isla Holbox, el área donde se asienta el proyecto, no representa un corredor biológico dado a la urbanización que presenta la zona.
A017	Establecer e impulsar programas de restauración, reforestación y recuperación de zonas degradadas.	El diseño del proyecto contempla aplicar un programa de reforestación utilizando especies acordes al ecosistema costero que predomina en la zona.
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).	El diseño del proyecto contempla la conservación de algunos ejemplares de la vegetación presente en el predio, así mismo aplicara un programa de reforestación utilizando especies acordes al ecosistema costero que predomina en la zona.
A019	Los programas de remediación que se implementen, deberán ser formulados y aprobados de conformidad con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, y demás normatividad aplicable.	La naturaleza del proyecto consiste en la construcción de una casa veraniega en la zona urbana de Isla Holbox, no se contempla programas de remediación toda vez que la superficie de desplante del proyecto mantendrá sus proceso ya que la construcción será por medio de pilotes elevados a 1.40 metros a partir del nivel natural del suelo.
A020	Promover el uso de tecnologías de manejo de la caña en verde para evitar las emisiones producidas en los periodos de zafra.	La naturaleza del proyecto consiste en la construcción de una casa veraniega en la zona urbana de Isla Holbox, no se contemplan actividades con el cultivo y proceso de la caña.

A021	Fortalecer los mecanismos de control de emisiones y descargas para mejorar la calidad del aire, agua y suelos, particularmente en las zonas industriales y urbanas del ASO.	La naturaleza del proyecto consiste en la construcción de una casa veraniega en la zona urbana de Isla Holbox, la zona donde se ubica el proyecto carece de actividades industriales, sin embargo por su ubicación en la zona urbana se buscara llevar un buen manejo de los residuos sólidos urbanos y líquidos que se generen en las distintas etapas.
A022	Fomentar programas de remediación y monitoreo de zonas y aguas costeras afectadas por los hidrocarburos.	La naturaleza del proyecto consiste en la construcción de una casa veraniega en la zona urbana de Isla Holbox, no se contempla el manejo de hidrocarburos, así como el fomento de programas de remediación de aguas costeras pues estas no se encuentran adyacentes al proyecto.
A023	Fomentar la aplicación de medidas preventivas y correctivas de contaminación del suelo con base a riesgo ambiental, así como la aplicación de acciones inmediatas o de emergencia y tecnologías para la remediación in situ, en términos de la legislación aplicable.	La naturaleza del proyecto consiste en la construcción de una casa veraniega en la zona urbana de Isla Holbox, no se contempla programas de remediación.
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 naturaleza del proyecto consiste en la construcción de una casa veraniega en la zona urbana de Isla Holbox, no se contempla actividades industriales ni el uso de automotores.
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.	La naturaleza del proyecto consiste en la construcción de una casa veraniega en la zona urbana de Isla Holbox, no se contempla actividades industriales.
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.	La naturaleza del proyecto consiste en la construcción de una casa veraniega en la zona urbana de Isla Holbox, no se contempla actividades industriales.

A027	Mantener al mínimo posible la superficie ocupada por las instalaciones de infraestructura en las playas para evitar su perturbación.	La naturaleza del proyecto consiste en la construcción de una casa veraniega en la zona urbana de Isla Holbox, la construcción del proyecto estará fuera del área de playas.
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 ecosistémica.	La naturaleza del proyecto consiste en la construcción de una casa veraniega en la zona urbana de Isla Holbox, la construcción del proyecto estará fuera del área de playas y dunas definidas.
A029	Promover la preservación del perfil de la costa y los patrones naturales de circulación de las corrientes alineadas a la costa, salvo cuando dichas modificaciones correspondan a proyectos de infraestructura que tengan por objeto mitigar o remediar los efectos causados por alguna contingencia meteorológica o desastre natural.	La naturaleza del proyecto consiste en la construcción de una casa veraniega en la zona urbana de Isla Holbox, no se plantea actividad alguna que afecte el perfil de costa existente en Isla Holbox.
A030	Generar o adaptar tecnologías constructivas y de ingeniería que minimicen la afectación al perfil costero y a los patrones de circulación de aguas costeras.	La naturaleza del proyecto consiste en la construcción de una casa veraniega en la zona urbana de Isla Holbox, el diseño será meramente playero con el uso de materiales de la región, evitando en lo máximo el uso de grandes cantidades de concreto.
A031	Promover la preservación de las características naturales de las barras arenosas que limitan los sistemas lagunares costeros.	El proyecto se asienta en la zona urbana de Isla Holbox, el predio que ocupa no está adyacente a un sistema lagunar.
A032	Promover el mantenimiento de las características naturales, físicas y químicas de playas y dunas costeras.	La naturaleza del proyecto consiste en la construcción de una casa veraniega en la zona urbana de Isla Holbox, el proyecto está diseñado para conservar en lo mayor de lo posible las características naturales del ecosistema costero que reina en la zona.
A033	Fomentar el aprovechamiento de la energía eólica, excepto cuando su infraestructura pueda afectar corredores de especies migratorias.	El proyecto contempla el uso de energía solar mediante la instalación de paneles solares, por lo que no se verá afectada alguna especie que radique en la zona o sea migratoria.
A034	Promover mecanismos de generación de energía eléctrica usando la fuerza mareomotriz.	El proyecto contempla el uso de energía solar mediante la instalación de paneles solares-

A035	Promover la generación energética por medio de tecnologías mini hidráulicas.	NO APLICA
A036	Promover el aprovechamiento de la energía geotérmica.	NO APLICA
A037.	Promover la generación energética por medio de energía solar	El proyecto contempla el uso de energía solar mediante la instalación de paneles solares
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 contempla el uso de energía solar mediante la instalación de paneles solares.
A039	Promover la reducción del uso de agroquímicos sintéticos a favor del uso de mejoradores orgánicos.	La naturaleza del proyecto consiste en la construcción de una casa veraniega en la zona urbana de Isla Holbox, no se contempla el uso de agroquímicos.
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.	La naturaleza del proyecto consiste en la construcción de una casa veraniega en la zona urbana de Isla Holbox, no se contemplan actividades pesqueras y/o acuícolas.
A041	Fortalecer los mecanismos de seguimiento y control de las pesquerías comerciales para evitar su sobreexplotación.	La naturaleza del proyecto consiste en la construcción de una casa veraniega en la zona urbana de Isla Holbox, no se contemplan actividades pesqueras.
A042	Instrumentar o en su caso reforzar las campañas de vigilancia de las actividades extractivas de especies marinas de captura comercial, especialmente aquellas que se encuentran en las categorías en deterioro o en su límite máximo de explotación.	La naturaleza del proyecto consiste en la construcción de una casa veraniega en la zona urbana de Isla Holbox, no se contemplan actividades pesqueras.
A043	Fomentar la creación, impulso y consolidación de una flota pesquera de altura para el manejo de los recursos pesqueros oceánicos.	La naturaleza del proyecto consiste en la construcción de una casa veraniega en la zona urbana de Isla Holbox, no se contemplan actividades pesqueras.
A044	Diversificar la base de especies en explotación comercial en las pesquerías.	La naturaleza del proyecto consiste en la construcción de una casa veraniega en la zona urbana de Isla Holbox, no se contemplan actividades pesqueras.

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 naturaleza del proyecto consiste en la construcción de una casa veraniega en la zona urbana de Isla Holbox, no se contemplan actividades para la producción de alimentos o complementos nutricionales.
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 naturaleza del proyecto consiste en la construcción de una casa veraniega en la zona urbana de Isla Holbox, no se contemplan vertimientos y disposición de residuos que afecten ecosistemas marinos, océano y costas, provenientes de embarcaciones.
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 naturaleza del proyecto consiste en la construcción de una casa veraniega en la zona urbana de Isla Holbox, no se contemplan actividades pesqueras.
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 naturaleza del proyecto consiste en la construcción de una casa veraniega en la zona urbana de Isla Holbox, no se contemplan actividades pesqueras.
A049	Contribuir a la construcción, modernización y ampliación de la infraestructura portuaria de apoyo a la producción pesquera y turística para embarcaciones menores.	La naturaleza del proyecto consiste en la construcción de una casa veraniega en la zona urbana de Isla Holbox, no se contemplan actividades pesqueras.
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 naturaleza del proyecto consiste en la construcción de una casa veraniega en la zona urbana de Isla Holbox, no se contemplan actividades para 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.
A051	Promover la construcción de caminos rurales, de terracería o revestidos entre las localidades estratégicas para mejorar la comunicación.	La naturaleza del proyecto consiste en la construcción de una casa veraniega en la zona urbana de Isla Holbox, no se contemplan actividades relacionadas con la construcción de caminos.
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.	La naturaleza del proyecto consiste en la construcción de una casa veraniega en la zona urbana de Isla Holbox, no se contemplan actividades relacionados con la agricultura y ganadería.

A053	Desincentivar y evitar el desarrollo de actividades productivas extensivas.	La naturaleza del proyecto consiste en la construcción de una casa veraniega en la zona urbana de Isla Holbox, no se contemplan actividades productivas extensivas.
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 naturaleza del proyecto consiste en la construcción de una casa veraniega en la zona urbana de Isla Holbox, no se contemplan actividades productivas extensivas.
A055	Coordinar los programas de gobierno que apoyan a la producción agropecuaria para actuar sinérgicamente sobre el territorio y la población que lo ocupa.	La naturaleza del proyecto consiste en la construcción de una casa veraniega en la zona urbana de Isla Holbox, no se contemplan actividades agropecuarias.
A056	Identificar e implementar aquellos cultivos aptos a las condiciones ambientales cambiantes.	La naturaleza del proyecto consiste en la construcción de una casa veraniega en la zona urbana de Isla Holbox, no se contemplan actividades agropecuarias.
A057	Evitar el establecimiento de zonas urbanas en zonas de riesgo industrial, zonas de riesgo ante eventos naturales, zonas susceptibles de inundación y derrumbe, zonas de restauración ecológica, en humedales, dunas costeras y manglares.	La naturaleza del proyecto consiste en la construcción de una casa veraniega en la zona urbana de Isla Holbox. El proyecto se asienta en una zona urbana ya existente desde hace varios años por lo que no se pretende establecer nuevas áreas para su urbanización.
A058	Realizar campañas para reubicar a personas fuera de las zonas de riesgo.	La naturaleza del proyecto consiste en la construcción de una casa veraniega en la zona urbana de Isla Holbox. El proyecto se asienta en una zona urbanizada, donde los riesgos existentes son por los intemperismos severos (huracanes) que se presentan en ciertas temporadas del año, y en la cual se llevan a cabo campañas de desalojo de la isla en caso de amenaza de la llegada de estos fenómenos a la Isla.
A059	Identificar, reforzar o dotar de equipamiento básico a las localidades estratégicas para la conservación y/o el desarrollo sustentable.	La naturaleza del proyecto consiste en la construcción de una casa veraniega en la zona urbana de Isla Holbox. La Isla cuenta con los servicios básicos e energía eléctrica, agua potable, telefonía, recolección de basura entre otros servicios enfocados para el turismo.

A060	Establecer y mejorar sistemas de alerta temprana ante eventos hidrometeorológicos extremos.	El proyecto se asienta en una zona urbanizada, donde los riesgos existentes son por los intemperismos severos (huracanes) que se presentan en ciertas temporadas del año, y en la cual se llevan a cabo campañas de desalojo de la isla en caso de amenaza de la llegada de estos fenómenos a la Isla. Cabe mencionar que año con año se implementa el comité estatal de protección civil el cual atiende estos eventos año con año.
A061	Mejorar las condiciones de las viviendas y de infraestructura social y comunitaria en las localidades de mayor marginación.	La naturaleza del proyecto consiste en la construcción de una casa veraniega en la zona urbana de Isla Holbox. La zona donde se ubica el proyecto no representa un punto de marginación.
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.	El desarrollo del proyecto no contempla la generación de residuos peligrosos, toda vez que se trata de una casa veraniega la cual tendrá auge en ciertas temporadas vacacionales del año, principalmente en verano. Los residuos de manejo especial serán manejados con cautela y serán dispuestos en el centro de transferencia de la Isla o donde la autoridad municipal lo disponga.
A063	Instalar nuevas plantas de tratamiento de aguas residuales municipales y optimizar las ya existentes	La isla cuenta con una planta de tratamiento para aguas residuales la cual atiende a un porcentaje de las viviendas de la Isla, el proyecto contara con sistema de biodigestor autolimpiable el cual cumple con las normas oficiales para su operación.
A064	Completar la conexión de las viviendas al sistema de colección de aguas residuales municipales y a las plantas de tratamiento.	La isla cuenta con una planta de tratamiento para aguas residuales la cual atiende a un porcentaje de las viviendas de la Isla, el proyecto contara con sistema de biodigestor autolimpiable el cual cumple con las normas oficiales para su operación.

A065	Instrumentar programas de recuperación y mejoramiento de suelos mediante el uso de lodos inactivados de las plantas de tratamiento de aguas servidas municipales.	La isla cuenta con una planta de tratamiento para aguas residuales la cual atiende a un porcentaje de las viviendas de la Isla, el proyecto contara con sistema de biodigestor autolimpiable el cual cumple con las normas oficiales para su operación.
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. A067 Incrementar la capacidad de captación de aguas pluviales en las zonas urbanas y turísticas.	La isla cuenta con una planta de tratamiento para aguas residuales la cual atiende a un porcentaje de las viviendas de la Isla, el proyecto contara con sistema de biodigestor autolimpiable el cual cumple con las normas oficiales para su operación.
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 desarrollo del proyecto no contempla la generación de residuos peligrosos, toda vez que se trata de una casa habitación la cual tendrá auge en ciertas temporadas vacacionales del año, principalmente en verano. Los residuos de manejo especial serán manejados con cautela y serán dispuestos en el centro de transferencia de la Isla o donde la autoridad municipal lo disponga.
A069	Promover el tratamiento o disposición final de los residuos sólidos urbanos, peligrosos y de manejo especial para evitar su disposición en el mar.	El desarrollo del proyecto no contempla la generación de residuos peligrosos, toda vez que se trata de una casa habitación la cual tendrá auge en ciertas temporadas vacacionales del año, principalmente en verano. Los residuos de manejo especial serán manejados con cautela y serán dispuestos en el centro de transferencia de la Isla o donde la autoridad municipal lo disponga.
A070	Realizar campañas de colecta y concentración de residuos sólidos urbanos en la zona costera para su disposición final.	La naturaleza del proyecto consiste en la construcción de una casa veraniega en la zona urbana de Isla Holbox, la promotente implementará el manejo de los residuos sólidos urbanos mediante la separación adecuada (orgánica e inorgánica) para su disposición final y evitar el contacto con el mar y zona costera.

A071	Diseñar e instrumentar acciones coordinadas entre sector turismo y sector conservación para reducir al mínimo la afectación de los ecosistemas en zonas turísticas y aprovechar al máximo el potencial turístico de los recursos. Impulsar y fortalecer las redes de turismo de la naturaleza (ecoturismo) en todas sus modalidades como una alternativa al desarrollo local respetando los criterios de sustentabilidad según la norma correspondiente.	La naturaleza del proyecto consiste en la construcción de una casa veraniega en la zona urbana de Isla Holbox, el proyecto se asienta dentro de la demarcación del Área Natural Protegida Yum Balam. Decretada en el Diario Oficial de la Federación el 6 de junio de 1994, el diseño del proyecto busca ajustarse a todas las disposiciones que dicho decreto plantea en su contenido y con ello reducir al mínimo la afectación de los ecosistemas.
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.	La naturaleza del proyecto consiste en la construcción de una casa veraniega en la zona urbana de Isla Holbox, el proyecto se asienta dentro de la demarcación del Área Natural Protegida Yum Balam. Decretada en el Diario Oficial de la Federación el 6 de junio de 1994, el diseño del proyecto busca ajustarse a todas las disposiciones que dicho decreto plantea en su contenido y de las medidas que la autoridad federal ambiental disponga para el desarrollo del mismo.
A073	Construir, modernizar y ampliar la infraestructura portuaria de gran tamaño de apoyo al turismo (embarcaciones mayores de 500 TRB (toneladas de registro bruto) y/o 49 pies de eslora), con obras sustentadas en estudios específicos, modelaciones predictivas y programas de monitoreo, que garanticen la no afectación de los recursos naturales.	NO APLICA
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.	La naturaleza del proyecto consiste en la construcción de una casa veraniega en la zona urbana de Isla Holbox, no contempla actividades relacionadas con obras portuarias.

A075	La construcción, modernización y ampliación de la infraestructura carretera deberá minimizar la afectación de la estructura y función de los ecosistemas y sus bienes y servicios ambientales, entre éstos: flujos hidrológicos, conectividad de ecosistemas, especies en riesgo, recarga de acuíferos y hábitats críticos.	NO APLICA
A076	La construcción, modernización y ampliación de la infraestructura ferroviaria deberá minimizar la afectación de la estructura y función de los ecosistemas y sus bienes y servicios ambientales, entre éstos: flujos hidrológicos, conectividad de ecosistemas, especies en riesgo, recarga de acuíferos y hábitats críticos.	NO APLICA
A077	La construcción, modernización y ampliación de la infraestructura aeroportuaria deberá minimizar la afectación de la estructura y función de los ecosistemas y sus bienes y servicios ambientales, entre éstos: flujos hidrológicos, conectividad de ecosistemas, especies en riesgo, recarga de acuíferos y hábitats críticos	NO APLICA
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.	La naturaleza del proyecto consiste en la construcción de una casa veraniega en la zona urbana de Isla Holbox, no contempla actividades marinas de transporte, comunicaciones y emergenticas
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 naturaleza del proyecto consiste en la construcción de una casa veraniega en la zona urbana de Isla Holbox, no contempla actividades marinas

A080	Consolidar el desarrollo turístico en las zonas de alto valor cultural, arqueológico, natural y paisajístico, considerando su preservación desde el punto de vista ecológico y socio-cultural.	NO APLICA
A081	Fomentar e instrumentar acciones coordinadas entre el sector turismo y el INAH para el rescate de la arquitectura de importancia histórica y su introducción al turismo.	NO APLICA
A082	Fomentar el conocimiento y difusión del patrimonio y atractivos culturales y naturales de la región, como apoyo al desarrollo turístico.	NO APLICA
A083	Fomentar e impulsar el uso de materiales provenientes de la naturaleza para el desarrollo de actividades productivas artesanales.	NO APLICA
A084	Promover y regular el desarrollo de las actividades e infraestructura turística en coordinación con la federación, estado y municipios, con la participación de los sectores social y privado, atendiendo la Agenda 21 para el turismo de SECTUR.	NO APLICA
A085.	Fomentar la práctica y el desarrollo de actividades deportivo-recreativas derivadas del sector pesca	NO APLICA
A086	Construir, modernizar y ampliar la infraestructura de importancia para el desarrollo de actividades deportivorecreativas derivadas del sector pesca.	NO APLICA
A087	Promover la inversión y la gestión de recursos públicos para el fortalecimiento de las actividades turísticas, pesca y acuacultura.	NO APLICA
A088	Promover la participación de las instituciones educativas y sociales en el desarrollo y consolidación del sector turismo en la región.	NO APLICA
A089	Promover acciones coordinadas para incentivar actividades de turismo arqueológico submarino de manera sustentable, considerando las atribuciones y facultades de la SECTUR y el INAH.	NO APLICA

A090	Promover la maricultura (en jaulas flotantes) como actividad de fomento pesquero de baja intensidad, en tanto no existan programas de ordenamiento pesquero y acuícola, para las pesquerías prioritarias de la región.	NO APLICA
A091	Implementar desarrollos de maricultura con paquetes tecnificados.	NO APLICA
A092	Promover y vigilar el manejo pesquero sustentable de la pesquería de camarón, pulpo y jaiba en la región, con base en las medidas y lineamientos de la Carta Nacional Pesquera, considerando medidas de monitoreo de evaluación anual de abundancia para evitar su sobre-explotación.	NO APLICA
A093	El manejo de la pesquería de caracol deberá sujetarse a las regulaciones de la "NOM-013-PESC-1994 Para regular el aprovechamiento de las especies de caracol en aguas de jurisdicción federal en los estados de Campeche, Quintana Roo y Yucatán" así como a las consideraciones de la Carta Nacional Pesquera.	NO APLICA
A094	Promover la investigación del estado y condiciones de las poblaciones de caracol y las condiciones ambientales de su hábitat, para dar mayor soporte al manejo y regulación de su pesquería.	NO APLICA
A095	Promover el apoyo financiero y la comercialización para el sector pesquero y acuícola en la región, con base en los programas federales y estatales, considerando los lineamientos normativos como de la Carta Nacional Pesquera.	NO APLICA
A096	Fomentar la vigilancia de las medidas de conservación y protección necesarias para el desarrollo de actividades deportivo-recreativas derivadas del sector pesca.	NO APLICA
A097	Fortalecer los mecanismos para la potencializar las actividades deportivo-recreativas.	NO APLICA
A098	Identificar Zonas con aptitud alta para la pesca ribereña distintas a las que actualmente se utilizan para la captura del recurso.	NO APLICA

A099	Generar e impulsar la investigación de las diversas especies de interés comercial con la finalidad de crear paquetes tecnológicos acuícolas para el sector social y empresarial	NO APLICA
A100	Todas las obras o infraestructura de comunicaciones, desarrollos productivos y turísticos a realizarse en los municipios de Carmen, Candelaria, Escárcega, Campeche, Champotón, Tenabo, Hechechakán y Calkiní, deberán apegarse a la normatividad aplicable, incluyendo la LGEEPA, La Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento, y la Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Campeche para garantizar que no se afectará el flujo y régimen hídrico o laminar y subterráneo de la zona de influencia del proyecto, a fin de evitar afectaciones a centros de población, áreas productivas, servicios ambientales, la conectividad genética y cambios en la estructura y composición de flora y fauna asociada a sistemas acuáticos.	NO APLICA

**CRITERIOS PARA ISLAS**

La Conferencia para la Codificación de Derecho Internacional de La Haya de 1930, definió el concepto de isla como una extensión natural de tierra rodeada de agua, que se encuentra sobre el nivel de ésta, en pleamar. La definición fue recomendada por la Comisión de Derecho Internacional en el informe final que en 1956 elevó a la Asamblea General de las Naciones Unidas y que sirvió de base para la Segunda Conferencia de las Naciones Unidas sobre el derecho del Mar, durante 1958 en Ginebra. La Tercera Conferencia de las Naciones Unidas sobre el derecho del Mar, que concluyó en diciembre de 1982, ratificó el citado concepto de isla, que México ha incorporado a su derecho positivo en la Ley Federal del Mar. El concepto legal de isla excluye a los bajíos emergentes sólo con la marea baja y a las instalaciones técnicas levantadas sobre el lecho del mar.

<b>Tabla 15.- Vinculación del proyecto con los criterios de Islas.</b>		
<b>CLAVE</b>	<b>CRITERIO</b>	<b>VINCULACIÓN CON EL PROYECTO</b>
IS -01	Se deberá evitar la sobrepoblación en la Isla.	El proyecto se ubica en la zona urbana de Isla Holbox, la cual es la zona destinada a crecimiento de acuerdo al plan de desarrollo que se mantiene en la Isla.
IS -02	Se promoverá la constitución o construcción de refugios anticiclónicos suficientes para la totalidad de la población residente en la Isla.	El proyecto consta de una casa veraniega para ocupación familiar, por su diseño no representa refugio anticiclónico en la Isla. Toda vez que cuando se presentan estos fenómenos la totalidad de los habitantes es evacuada hacia otros poblados fuera de la Isla.
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.	La naturaleza del proyecto consiste en la construcción de una casa veraniega en la zona urbana de Isla Holbox, y es susceptible de contar con el servicio de agua potable que suministra la Comisión de agua Potable y Alcantarillado del Municipio de Lázaro Cárdenas, por lo que no se prevé el uso de sistemas de potabilización de agua de mar.
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.	La naturaleza del proyecto consiste en la construcción de una casa veraniega en la zona urbana de Isla Holbox, no se contempla la construcción de muelles o marinas.
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.	La naturaleza del proyecto consiste en la construcción de una casa veraniega en la zona urbana de Isla Holbox, el proyecto no involucra el uso de productos químicos mucho menos el depósito de combustibles.
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.	La naturaleza del proyecto consiste en la construcción de una casa veraniega en la zona urbana de Isla Holbox, el desarrollo del proyecto no afectara arrecifes ya sean naturales o artificiales toda vez que estos no se encuentran adyacentes al predio que ocupa el proyecto.
IS -07	Los prestadores de servicios acuáticos deben respetar los reglamentos que la	La naturaleza del proyecto consiste en la construcción de una casa veraniega en la

**Tabla 15.- Vinculación del proyecto con los criterios de Islas.**

CLAVE	CRITERIO	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
	autoridad establezca para fomentar el cuidado y preservación de la flora y fauna marinas.	zona urbana de Isla Holbox, no se contempla actividades acuáticas como prestadores de servicios acuaticos.
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 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.	La naturaleza del proyecto consiste en la construcción de una casa veraniega en la zona urbana de Isla Holbox, no se contemplan actividades de buceo.
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 naturaleza del proyecto consiste en la construcción de una casa veraniega en la zona urbana de Isla Holbox, no se contempla actividades relacionadas con el anclaje de embarcaciones.
IS -10	En las colonias reproductivas de aves costeras o marinas de las islas, se deberán evitar el desarrollo de actividades o infraestructura que alteren las condiciones necesarias para mantener la viabilidad ecológica y/o la restauración de dichas colonias de anidación.	La naturaleza del proyecto consiste en la construcción de una casa veraniega en la zona urbana de Isla Holbox, el área del proyecto no representa área de para la reproducción de aves, sin embargo dado al tráfico constante de estas en la zona, la provomente evitara el uso de vidrios polarizados o reflejantes que puedan ocasionar el choque de estos organismos con las ventanas de la vivienda, así mismo se reforzaran las áreas verdes con ejemplares propias del ecosistema costero la cual favorecerá para el desarrollo de las actividades de las especies de aves que transitan en la zona.
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	La naturaleza del proyecto consiste en la construcción de una casa veraniega en la zona urbana de Isla Holbox, el proyecto no contempla el vertimiento de ningún tipo de desecho en aguas marinas que rodean a Isla Holbox.

<b>Tabla 15.- Vinculación del proyecto con los criterios de Islas.</b>		
<b>CLAVE</b>	<b>CRITERIO</b>	<b>VINCULACIÓN CON EL PROYECTO</b>
	Secretaría de Marina y en su caso, las demás autoridades competentes.	
IS-12	Se deberá evitar la introducción de especies no nativas de la isla y procurar la erradicación de aquellas que ya han sido introducidas.	El proyecto contempla la reforestación de áreas que queden desprovistas de vegetación, las especies serán propias del ecosistema costero la cual es el ecosistema que predomina en la zona del proyecto.
IS-13	Se deberá mantener la cobertura vegetal nativa de la isla al menos en un 60%.	El predio donde se pretende desarrollar la casa habitación, carece prácticamente de vegetación, el desarrollo del mismo solo requerirá de la reubicación de algunos ejemplares de palmas de cocos, así mismo se ejecutara un programa de incorporación de áreas verdes con especies propias del ecosistema original de la zona.
IS-14	En Islas con población residente menor a 50 habitantes sólo se autorizarán obras destinadas a señalización por parte de la SEMAR y la SCT así como obras destinadas a investigación debidamente concertadas con la SEMARNAT, la SCT y la SEMAR.	La naturaleza del proyecto consiste en la construcción de una casa veraniega en la zona urbana de Isla Holbox. Holbox es una Isla que según el Censo Nacional de Población y Vivienda 2010 (INEGI) tiene una población de 1,486 habitantes. El proyecto en sí no promueve la construcción obras destinadas a señalización así como obras destinadas a investigación
IS-15	Toda actividad que se vaya a llevar a cabo en islas que se encuentren dentro de un ANP deberá llevarse a cabo conforme a la normatividad aplicable, así como contar con consentimiento por escrito de la Dirección del ANP y la SEMAR.	El presente proyecto se ubica en Isla Holbox, Quintana Roo, y se solicita la autorización en materia ambiental conforme al artículo 35 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Por otra parte, para el desarrollo del proyecto se llevaran a cabo todas las gestiones que sean necesarias para obtener los permisos, licencias y otros documentos que sean requisitos para el desarrollo del proyecto.
IS-16	Se recomienda que las instituciones gubernamentales y académicas apoyen la actualización de los estudios poblacionales	La naturaleza del proyecto consiste en la construcción de una casa veraniega en la zona urbana de Isla Holbox, no se

**Tabla 15.- Vinculación del proyecto con los criterios de Islas.**

<b>CLAVE</b>	<b>CRITERIO</b>	<b>VINCULACIÓN CON EL PROYECTO</b>
	que permitan definir las especies, volúmenes de captura y artes permitidas para la actividad pesquera tanto deportiva como comercial, así como las temporadas de veda.	contemplan actividades relacionadas con la pesca deportiva o comercial.

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

##### **IV.1.- Delimitación del área de estudio.**

La zona de influencia de un proyecto, puede ser definida en términos del área que será afectada por este en forma directa e indirecta, así como por el grado de interacción, en términos de impacto ambiental con actividades y proyectos vecinos (Zarate, *et al.*, 1996).

Como se mencionó anteriormente, el área del proyecto así como el municipio Lázaro Cárdenas, Quintana Roo, aun no cuenta con un decreto en la cual se establezca un Programa de Ordenamiento Ecológico y Plan de Desarrollo Urbano de la Isla que establezca los criterios específicos y generales para el desarrollo del proyecto.

Esta problemática, ha originado que diversos desarrolladores y particulares realicen obras de manera libre en toda la isla sin la conciencia de realizar proyectos sustentables, ambientalmente hablando.

El proyecto denominado en cuestión, pese a esa situación ha sido planificado de manera tal, que los impactos se mitiguen desde el momento mismo de la preparación del terreno.

El área donde se ubica el proyecto pertenece desde el punto de vista administrativo y de división política al Municipio Lázaro Cárdenas del Estado de Quintana Roo.

Para la delimitación del área del proyecto se tomo en cuenta su ubicación en el Área Natural Protegida Yum Balam, así como los aspectos bióticos (flora y fauna), y abióticos como el geográfico, geológico, morfológico, hidrológico, climático y edáfico.

##### **IV.2.- Caracterización y análisis del sistema ambiental.**

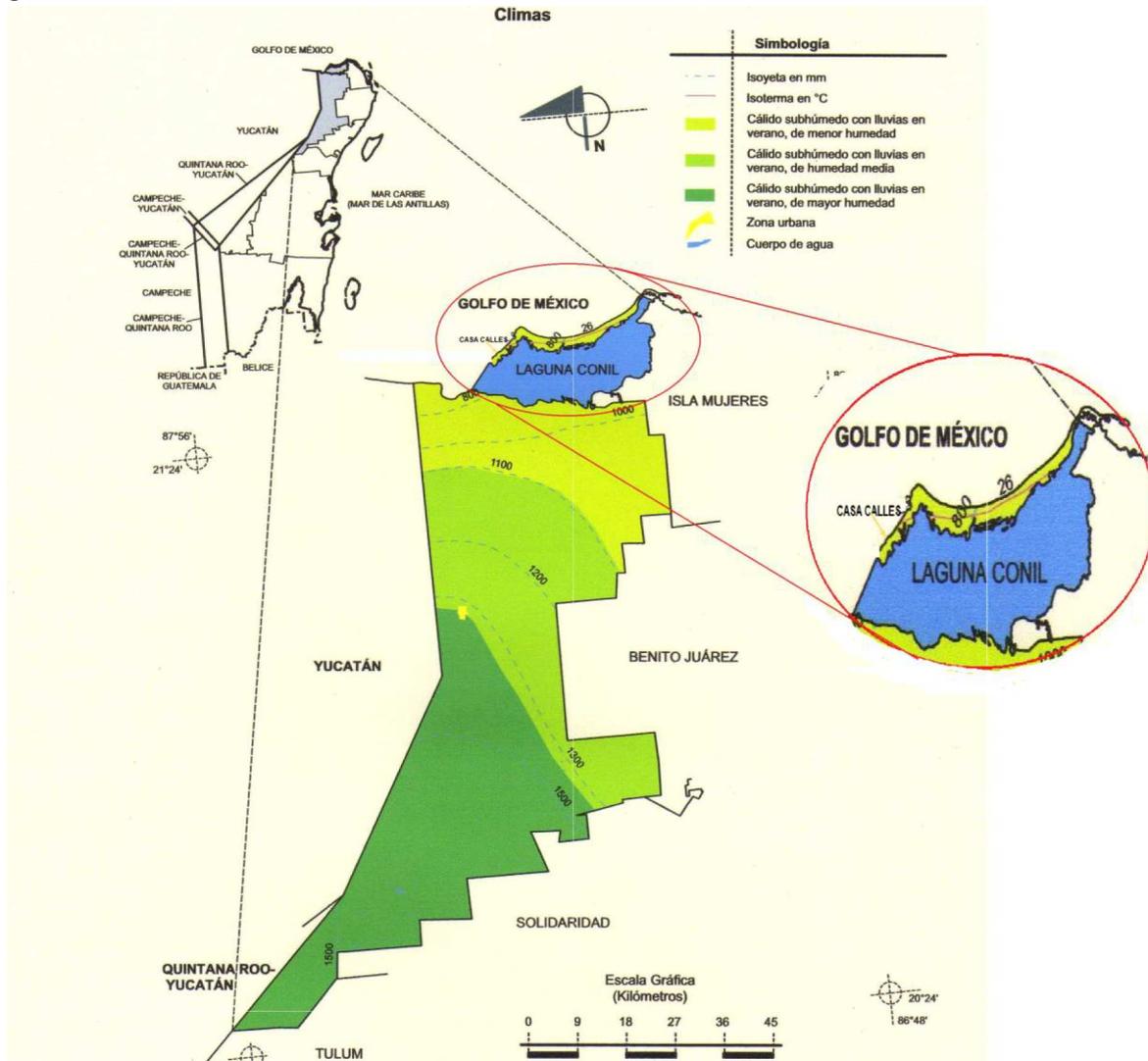
###### **IV.2.1.- Aspectos abióticos.**

Con relación a las características físicas y biológicas, que prevalecen en el predio en donde se establecerá el proyecto en mención, a continuación se describe lo siguiente.

**a). Clima.**

Tipo climático.

Según la clasificación de Köppen, modificada por Enriqueta García, el tipo de clima en el área de estudio es Aw0'(x')(i'), cálido-subhúmedo de menor humedad, con lluvias durante todo el año, con máxima precipitación en verano, con escasa oscilación de temperatura y Mayo como el mes más cálido. Los registros de temperatura para la estación meteorológica 23-012, localizada en Isla Holbox presenta una media mensual de 23.8°C para el mes de Enero y de 27.6°C para el mes de Septiembre, estando la media anual en 26°C.



**Fig. 10.-** Tipo de Clima que presenta el area del proyecto y zona de influencia.  
(Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos;  
Lázaro Cárdenas, Quintana Roo; Clave geoestadística 23007; 2009).

Entre los fenómenos climáticos en el área de estudio, destacan las tormentas tropicales y los huracanes que azotan a la costa. Su ocurrencia es incierta, pero 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. Otros fenómenos climáticos que afectan el área son los vientos denominados “nortes” los cuales son masas de aire polar proveniente del norte y noreste que alcanzan la Península de Yucatán, principalmente durante el otoño e invierno, haciendo descender drásticamente la temperatura y alcanzando en ocasiones ráfagas de viento hasta de 100 Km/hr. Los vientos dominantes el resto del año son menos intensos, procedentes del sursureste.

- **Intemperismos.**

- **Severos.**

La zona costera donde se encuentra el proyecto, al igual que el resto del Estado, la Península de Yucatán e inclusive la zona sureste de México, año con año, manifiesta condiciones atmosféricas de tipo cálido tropical, factor atmosférico que la hace susceptible al embate de los intemperismos severos conocidos como ciclones.

Estos fenómenos, además de ocasionar cambios sustanciales del paisaje por donde pasan, debido a los grandes volúmenes de agua que arrastran consigo, provocan que se equilibren los niveles hídricos del manto freático.

De los estados mexicanos que se encuentran en la zona del Golfo de México y Mar de las Antillas, es precisamente Quintana Roo el que sufre la mayor incidencia ciclónica debido a que se encuentra ubicado dentro de la trayectoria que sigue la mayoría de las tormentas tropicales y ciclones que se originan en el Atlántico Tropical, siendo alrededor de 19 el promedio estadístico de huracanes o tormentas y perturbaciones tropicales que pueden incidir anualmente sobre la zona de Costa Maya (Konrad, 1996; Pereira, 2000).

Estas perturbaciones naturales no se consideran de carácter local, sino que van afectando a su paso áreas particulares de la Península de Yucatán y posteriormente otros estados de la República Mexicana. Los ciclones se forman entre los meses de mayo a noviembre, cuando aumentan considerablemente las temperaturas y se alteran otros patrones atmosféricos.

Los meteoros que afectan la región se forman en dos de las cuatro matrices reportadas para la región y cuyos ciclones podrían arribar a la zona de interés.

La primera, se localiza en el mar Caribe frente a las costas de Venezuela y Trinidad. Los ciclones ahí formados tienen un desplazamiento hacia el noroeste, sobre el mar Caribe, atravesando América Central y las Antillas Menores, para luego dirigirse al norte hasta las costas de la Florida EE.UU., afectando a su paso las costas de Quintana Roo.

La segunda comprende desde el frente de las Antillas Menores en el Caribe Oriental hasta el océano Atlántico Tropical, por el área de Cabo Verde frente a las costas del continente Africano. Los ciclones originados en esta matriz, tienen un rumbo general hacia el oeste, cruzando entre las Islas de la Antillas de sotavento y barlovento, para encauzarse hacia la península de Yucatán, y luego continuar al Golfo de México, afectando los estados de Veracruz y Tamaulipas, en México y Texas EE.UU.

Actualmente, por la interpretación de las condiciones atmosféricas que se registran en los diferentes centros meteorológicos, así como por la interpretación de las imágenes de satélite, estos fenómenos pueden ser pronosticados.

De acuerdo a la velocidad del viento que logren alcanzar, los ciclones pueden evolucionar hasta tres niveles: depresión tropical, tormenta tropical y huracán. En esta última categoría se considera a los fenómenos que son realmente desastrosos, su intensidad se mide conforme a la escala Saffir-Simpson, misma que se basa en la velocidad del viento y la altura de las mareas de tempestad que levanta. Según esta escala se registran hasta 5 niveles de intensidad.

De todos los huracanes que afectan a México, los que son de particular importancia para la Región son aquellos que se originan en la zona del Mar Caribe, particularmente la región ubicada en el Caribe Oriental, en la latitud de 13° Norte aproximadamente, estableciéndose en el mes de julio, formándose huracanes de gran recorrido y potencia extraordinaria, especialmente los formados durante agosto, septiembre y octubre, llegando algunos a cruzar la Península de Yucatán para azotar los estados de Tamaulipas y Veracruz.

La otra zona en la que la formación de huracanes puede afectar el territorio es la porción Atlántica entre las latitudes 8 a 12 grados Norte, al Sur de las Islas de Cabo Verde.

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

➤ **No severos.**

Por otra parte, al igual que en casi todo el país, año con año, durante los meses de noviembre a febrero, descienden desde Norteamérica y la Antártida, una serie de fenómenos meteorológicos denominados frentes fríos, los cuales se caracterizan por su condición anticiclónica. Estos meteoros, comúnmente son nombrados, por la dirección de donde provienen como *Nortes*.

Considerando sus condiciones de temperatura, precipitación pluvial y dirección de sus vientos, no llegan a alterar significativamente el paisaje por donde pasan, razón por la cual se les denomina intemperismos no severos. Sin embargo, suelen bajar considerablemente las condiciones de la temperatura ambiental e incrementar los niveles hídricos del suelo, subsuelo y el manto freático.

El desplazamiento de estos fenómenos por lo general es hacia el sudeste del continente Americano, hasta que son disipados por la predominancia de condiciones cálidas en las cercanías del Ecuador.

En la época invernal en que se manifiestan, los días despejados pueden reducirse hasta un 50%, debido a que estos frentes fríos arrastran consigo grandes extensiones de nubes densas, específicamente la clasificadas como cumulonimbos, las cuales incrementan de manera importante la precipitación pluvial, cuando no ocurren precipitaciones, las nubes predominantes son del tipo clasificado como cirrocumulus, (Sánchez, 1980).

- **Calidad del aire.**

Debido a que en la zona donde se localiza el área del proyecto prácticamente no se realizan actividades de tipo industrial que impliquen la necesidad de monitorear la calidad del aire, en el sitio prácticamente no se llevan registros de la calidad de este elemento. Entre los únicos contaminantes que pueden ser atribuidos a la actividad humana destacan los humos generados por la quema de leña por los pobladores cercanos al sitio. Sin embargo, y debido a las características naturales tales como la vegetación natural y los vientos alisios predominantes, estos humos generados son fácilmente absorbidos y dispersados.

**b). Geología y Geomorfología.**

- **Geología.**

Considerando la conformación de las placas tectónicas en una escala planetaria, la península de Yucatán se encuentra ubicada en la confluencia de la Placa Oceánica del Caribe y la Placa Continental de Norte América. En ésta zona de confluencia, se forma una depresión de tamaño considerable por los procesos subductivos de ambas placas durante la era Paleozoica, este proceso forma la estructura conocida como Plataforma Yucateca, que sirve de basamento a toda la porción actualmente emergida que denominamos Península de Yucatán (Wyatt, 1985).

En la superficie de la Península de Yucatán ocupada por el estado de Quintana Roo se observan tres unidades o geosistemas principales (Lugo-Hubp, 1992):

- Al norte domina una planicie estructural altamente permeable con una ligera inclinación al norte y con un sistema de fallas dirección (NO-SE), Cozumel es una isla formada por una estructura de tipo anticlinal básico a manera de pilar, los estratos calizos que forman tanto la planicie principal como la estructura insular conservan su actitud casi horizontal, el drenaje superficial es típicamente cárstico debido a la naturaleza suave y porosa de los sedimentos que conforman la estructura, domina una planicie con lomeríos de poca altura y se manifiesta por la misma naturaleza del terreno una ausencia total de escurrimientos superficiales dificultando la delimitación de cuencas o subsistemas en la región.

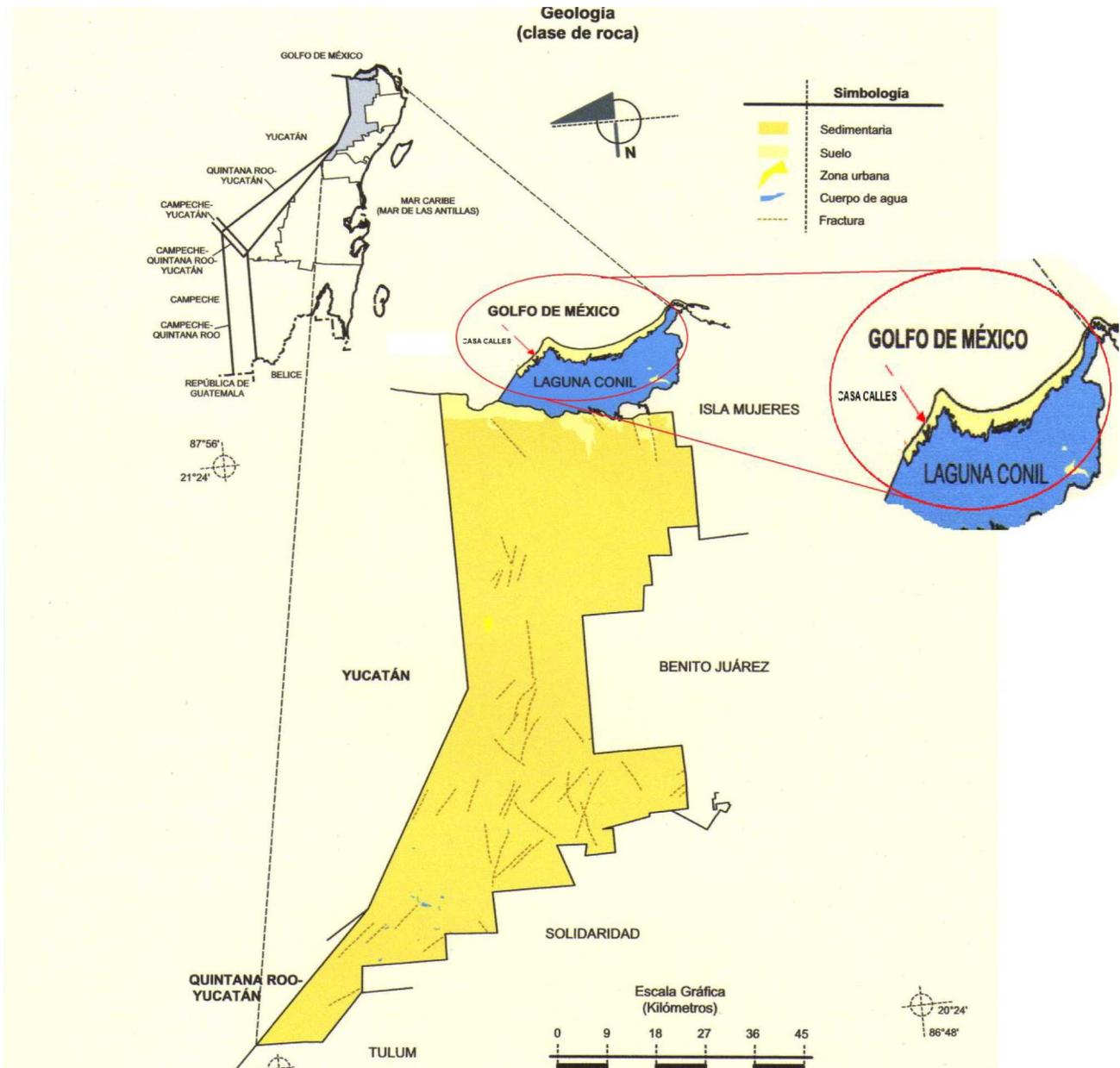
- Al sur alternan planicies internas con mesetas de desarrollo cárstico que alcanzan los 350 m de sobre el nivel del mar, en ésta región se pueden observar diversas unidades litológicas de origen sedimentario con depósitos calcáreos y detríticos de diferentes edades, en esta unidad encontramos expuestos algunos afloramientos del terciario inferior que presentan en su base lutitas de color verde con abundantes formaciones yesosas.

- Al Oriente sobre la línea de costa se aprecia un geosistema conformado por bloques de hundimiento producto de actividad tectónica en el que abundan los depósitos detríticos, eólicos, litorales, lacustres y palustres, la conformación principal está dada por materiales ligeros sedimentados, arena con conchas, lodo calcáreo, arcilla y arena. Hacia el final del periodo Jurásico, hubo una extensa intrusión marina en la base de la península y toda la península quedó sumergida durante el cretáceo temprano convertida en un mar somero. Las rocas más antiguas de Yucatán son rocas metamórficas del paleozoico con un geosinclinal hundido en el Petén guatemalteco y Norte de Belice, la cual queda de manifiesto en los actuales terrenos bajos del norte de Belice y noroeste de la República de Guatemala. El nivel del mar oscilante durante el cenozoico originó grandes depósitos someros de plataforma. La composición geológica del Estado puede resumirse en tres estratos fundamentales en términos de su edad y sirven de basamento para la estructura geomorfológica del mismo (Prospección Geológico Petrográfica de la Península de Yucatán).

El área de estudio se asienta 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.

Desde el punto de vista geológico, el sustrato pétreo el área de estudio es de 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).



**Fig.- 11.-** Características geológicas del area del proyecto y zona de influencia.  
(Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos;  
Lázaro Cárdenas, Quintana Roo; Clave geoestadística 23007; 2009).



Por esta razón, se considera que en la zona no se manifiestan movimientos tectónicos de significancia. El último ocurrido se manifestó el mes de abril de 1999, y fue casi imperceptible, no reportándose ningún disturbio en la zona interés.

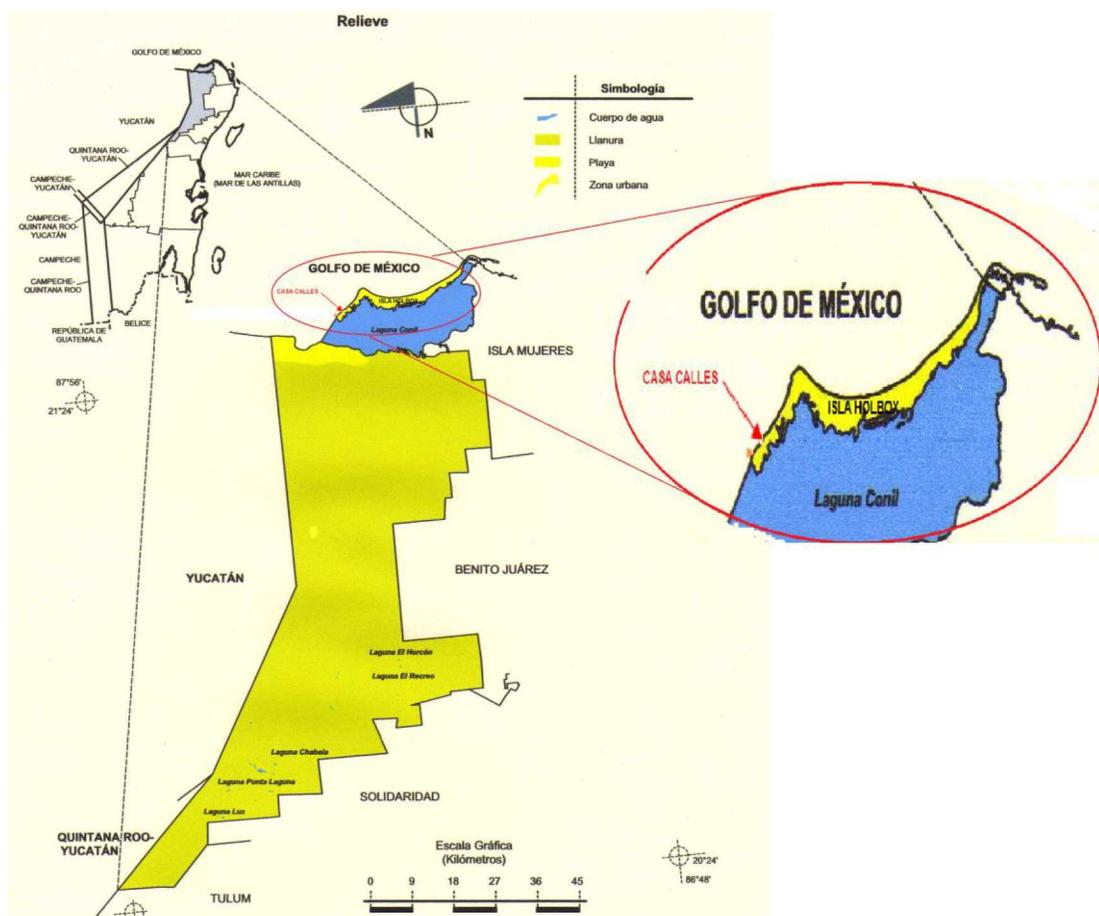
➤ ***Posible Actividad Volcánica.***

Con relación a esta susceptibilidad, se tiene que la península de Yucatán a la cual pertenece el área de interés, se encuentra fuera de las zonas de actividad volcánica, por lo que no existe posibilidad alguna de que ocurra alguna manifestación geológica en este sentido.

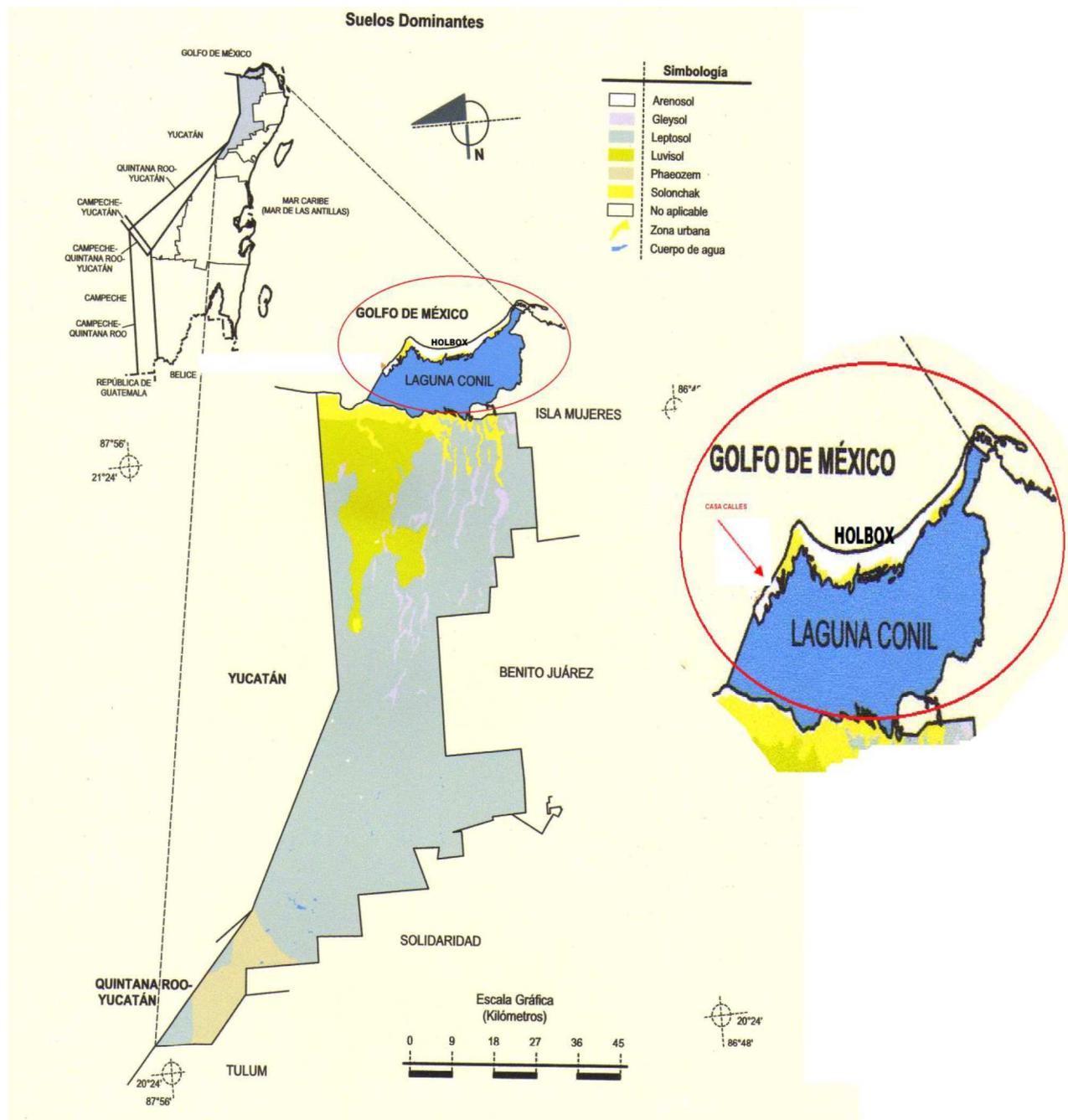
➤ **Inundaciones.**

El área de estudio corresponde a una planicie con ondulaciones apenas perceptibles derivadas de los procesos de acumulación de cordones de dunas y paleocanales de Inundación. La altura sobre el nivel del mar es de apenas 1.10 m en el sitio del proyecto.

El área es susceptible 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., sobre este antecedente se ha considerado en su diseño la elevación de los cimientos que sostendrán a la vivienda.



**Fig.13.-** Características del relieve que presenta el área del proyecto y zona de influencia (Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos; Lázaro Cárdenas, Quintana Roo; Clave geoestadística 23007; 2009).



**c). Edafología.**

**Suelo.**

Con base a los estudios edafológicos realizados por Flores y Espejel en 1994, los suelos de la Península de Yucatán corresponden a los denominados aluviales y coluviales, debido a que se encuentran formados por depósitos de material de acarreo de las partes más altas de la roca cárstica. En este sentido se puede asegurar que los suelos acumulados y poco evolucionados no son maduros en su mayoría.

El suelo en el área de estudio es Regosol, suelo relativamente reciente, poco desarrollado, constituido por material suelto, con texturas arenosas a franco arenosas, alto drenaje superficial y escasa materia orgánica.

Presentan una alta acumulación de sales de sodio debido a la influencia marina. La subunidad presente el área de estudio es el Regosol calcárico (Rc), que se caracteriza por acumular carbonato de calcio.

**d). Hidrología superficial y subterránea**

El área de estudio se ubica en la región hidrológica XII Península de Yucatán, Subregión RH32 Yucatán Norte, Subcuenca RH32 A Quintana Roo.



Fig.15.- Regiones hidrologicas de la Peninsula de Yucatan.

- **Hidrología Superficial.**

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.

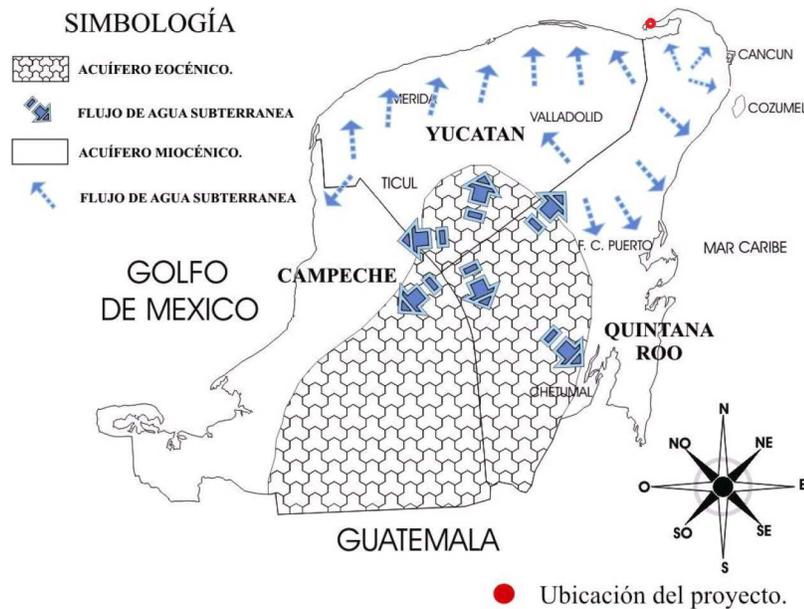
Conforme aumenta la profundidad, el contenido de sales disueltas se incrementa. En la sub-región Yucatán y hacia la parte norte de la Península se presenta una marisma con algunos islotes y lagunas, de las que se pueden mencionar: Celestún, Chelem, Telchak, Río Lagartos y Yalahau. Un hecho importante en la subregión Yucatán es que el agua subterránea representa el 100% del agua disponible total. La superficie de la Región XII representa el 7% del total del país y aloja el 3.4% de la población. En la actualidad la disponibilidad del agua es alta y puede acercarse a la media en el futuro. La disponibilidad de agua en la región es de 34,303 millones de m<sup>3</sup>/año. De este volumen se extrae para los diferentes usos el 4%.

- **Hidrología Subterránea.**

Localización del recurso. La subregión YUCATÁN RH-32 colinda al norte y al oeste con el golfo de México, al este con el mar caribe y al sur con las subregiones CAMPECHE RH-31

Y QUINTANA ROO RH-33. Comprende toda la zona norte de la península incluyendo las porciones norte de los tres estados, así como a Mérida y Cancún; abarca 114 de los 122 municipios de la región.

La condición geohidrológica es de sub-explotación, al superar notoriamente el volumen de recarga (estimado en casi 42 mil mm<sup>3</sup> anuales) a los volúmenes de extracción (que se estiman del orden de 1 mil mm<sup>3</sup> anuales) indicando disponibilidad excedente de agua subterránea.



**Fig. 16.-** Flujos de agua subterránea de la Península de Yucatán.

En las zonas costeras (Isla Holbox) existe el riesgo de salinización por intrusión de agua marina, por lo que se establecen restricciones para la explotación y manejo de las descargas. Prácticamente en toda la región está establecida una condición de veda.

#### IV.2.2.- Aspectos bióticos.

##### a). Vegetación

Los tipos de vegetación que predominan en el sistema ambiental que rodea al área de estudio es la de suelo sin vegetación, debido al creciente desarrollo urbano que presenta la Isla.

El matorral de duna costera, es el otro tipo más común después del suelo sin vegetación donde también se encuentran algunas zonas de manglar, que se asocian al matorral de duna costera.

El trabajo de campo consistió en un recorrido en el predio para verificar los límites de la propiedad, reconocer los tipos de vegetación presentes a partir de sus diferencias fisonómicas y para identificar evidencias de usos y perturbaciones previas en su población.

Método: Para el reconocimiento de la vegetación presente en el predio se realizó un censo en el interior del predio 15, MZ 048, ZONA UNO, en la superficie total del predio.

El predio donde se pretende la construcción de una casa veraniega “Casa Calles” cuenta con una reducida diversidad de especies vegetales, el tipo de vegetación que presenta el predio consiste en vegetación inducida principalmente y corresponde a palmas de cocos (*Cocos nucifera*), así mismo hay presencia de un ejemplar de chircote y tres ejemplares de palma chit, estas dos últimas especies no se verán afectadas por el trazo del proyecto, además de otras especies herbáceas características de la zona costera de la isla.

**Tabla 16.-** Listado de especies registradas en el predio 15, MZ 048, ZONA UNO.

Nombre común	Nombre científico	Familia
Coco	<i>Cocos nucifera</i>	Arecaceae
Palma Ch'it	<i>Thrinax radiata</i> Lodd. ex Schult.	Arecaceae
Lirio	<i>Hymenocallis caribaea</i> Herb	Amaryllidaceae
Chircote de playa	<i>Cordia sebestena</i> L.	Boraginaceae.



**Fig. 17.-** Características de la vegetación presente en el predio 1.- Plama de coco, 2.- ciricote de playa, 3.- lirio de mar, 4.- palma Chit

### **Discusión.**

De acuerdo al resultado obtenido en cuanto a la vegetación presente en el predio de interés, muestran que la vegetación del sitio se encuentra perturbada

Así mismo el predio presenta un área desprovista de vegetación, excepto unos ejemplares de palma de coco que se verán afectados por el trazo del proyecto, sin embargo de prevee su reubicación dentro de los límites del mismo predio.

Por otra parte existe la presencia ejemplares de Palma Chit, cabe hacer mención que ningún ejemplar de esta especie será removida por el desarrollo del proyecto.

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

La NOM-059-SEMARNAT-2010 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.

Para el caso específico del proyecto, se localizó una especie catalogada bajo alguna categoría de protección de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

**Tabla 17.-** Especies catalogadas bajo alguna categoría de protección de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

No.	Familia	Especie	Categoría
1	Areceaceae	<i>Thrinax radiata (Chit)</i>	Amenazada

#### b). Fauna.

Dado que las dimensiones del predio no son grandes, el método seleccionado para los inventarios de la fauna presente en la zona es por medio de la Búsqueda Generalizada.

Resultados.

El predio tiene una superficie total de **462.686 m<sup>2</sup>**, superficie pequeña para que la fauna silvestre realice sus procesos biológicos, esta condición pudo haber influido para que en el predio no se registre la presencia de ninguna especie ya sea reptil mamífero silvestre presente en el predio toda vez que la superficie no le brinda las condiciones necesarias para llevar a cabo sus procesos biológicos.

El grupo faunístico más presente en la zona es el de las aves, sin embargo en el predio de interés no es común ver la presencia de estos organismos toda vez que la vegetación existente no les brinda refugio y/o alimento para seguir con sus actividades biológicas además que se ubica en una zona en constante desarrollo urbano.

En los alrededores del predio se pudo observar la presencia de *Charadrius vociferus* (Chorlito), así como de gaviotas (*Larus argentatus*), rabihorcados (*Fragata magnificens*) y zanates (*Quiscalus mexicanus*), hay que considerar que la construcción del proyecto no afectara directamente a las fauna existente principalmente a las aves.

Por último es importante mencionar que en la zona donde se ubica el proyecto, es común ver transitar a la iguana rayada (*Ctenosaura similis*), por toda la isla incluyendo la zona urbana de la misma. En el predio no se observó la presencia de esta especie sin embargo

se tomaran medidas para no perturbar la presencia de esta especie, incluida dentro de la lista de la NOM-059-SEMARNAT-2010, como amenazada. El diseño de las estructuras que sostendrán a la casa habitación esta planteada por medio de pilotes de 1.40 metros por lo que esta especie podrá transitar sin ningún problema en la totalidad del predio de interés.

### **Especies amenazadas o en peligro de extinción**

No se localizaron especies de fauna catalogadas dentro de alguna categoría de riesgo dentro del predio.

### **IV.2.3.- Paisaje.**

El paisaje se asume como el sistema territorial compuesto por elementos naturales, antropogénicos o antropogénicos-naturales, por lo que es un hecho que la integración de la actividad humana puede valorarse como una fuente de percepción estética, que permite investigar el paisaje de una manera integral y holística, de aplicación práctica en las tareas de ordenamiento y planificación ambiental.

La territorialidad y las instalaciones concuerdan al mantener y conservar los usos del suelo en el sitio en el que será edificada, la recreación, ocio y esparcimiento son actividades conceptualmente asociadas a las playas, el espacio se verá favorecido con esta propuesta sobre otras que ocupan el terreno modificándolo severamente de manera positiva al implementar áreas verdes pues actualmente el predio carece de ellas prácticamente. Institucionalmente la propuesta es concordante ya que se adapta a los instrumentos ambientales que le son aplicables.

El paisaje donde se pretende llevar a cabo el proyecto es meramente urbano, lo más valioso con que cuenta el predio de interés es la cercanía a la zona federal marítimo terrestre y a la vista marina en dirección Norte que se podrá apreciar en los altos de la construcción que contempla el proyecto.



**Fig. 18.-** Características del paisaje que muestra la zona donde se pretende la construcción de una casa veraniega, vista desde el interior del predio hacia la zona federal marítimo terrestre y calle Damero.



**Fig. 19.-** Características del paisaje que muestra el área del proyecto en su colindancia con la calle Damero, principal vía de acceso al predio de interés y que da paso a la Zona Federal Marítimo Terrestre.



**Fig. 20.-** Ubicación del predio y la distancia que se encuentra hacia la zona federal marítimo terrestre.

El proyecto, es una obra nueva que consiste en la construcción de una casa habitación de veraneo, en un predio urbano de Isla Holbox, con superficie de **462.686 m<sup>2</sup>**, el desplante del proyecto sobre el predio en mención será de **190.98 m<sup>2</sup>**. Es decir se ocupara una superficie del **41.2 %** del total del predio dejando la superficie restante como conservación (58.8 %). La altura total de la casa de verano “Casa Calles” será de 11 metros a partir del nivel natural del suelo arenoso.

Considerando que el predio cuenta con vegetación de matorral costero, esta no se verá afectada en cuanto al desplante del proyecto ya que la misma se edificara en la superficie del predio prácticamente sin vegetación original.

El Sistema Ambiental presenta diferentes escenarios, que en su conjunto se califican como sigue:

**Visibilidad** con valor media-alta, considerando la vegetación natural y la cercanía del predio a la zona federal marítimo terrestre.

**La calidad paisajística y la fragilidad** son altas, tomando en cuenta que tiene diferentes elementos naturales que imperan en la zona como lo es la Zona Federal Marítimo Terrestre a 70 metros de distancia.

**La presencia humana es baja** en el Sistema Ambiental, considerando que el proyecto se trata de una casa veraniega que tendrá auge de ocupación en ciertas temporadas del año por lo que la presencia humana en el Sistema Ambiental se calificada como baja.

**La Calidad paisajística** es Alta, esto considerando los tipos de vegetación natural y la existencia de algunas especies con estatus de protección tanto de flora como de fauna y su cercanía a la Zona Federal Marítimo.

**La calidad del fondo escénico es media-alta** considerando que el predio cuenta con vegetación consistente de matorral costero.

El escenario considerado con el proyecto en su condición sin medidas de mitigación, se concentra en la generación de un proceso de aceleración de deterioro, amplificando los elementos estresantes existentes actualmente como son:

- Expansión agrícola, plantaciones, y deforestación para desarrollo urbano.
- Explotación sin planeación por actividad turística y desarrollo urbano.
- Falta de reglamentos que facilita el uso de recursos sin controles.

Esta situación amenaza con aumentar la degradación de la zona urbana de la isla Holbox, y las poblaciones de especies tanto de flora como de fauna silvestre que aun existe en la zona. Considerando que en el área del proyecto deambulan algunas especies faunísticas como a *Ctenosaura similis*, podrían dejar de utilizar la zona y limitar sus procesos biológicos, así como de continuar la fragmentación de la vegetación que conforma el sistema.

El escenario considerado con el proyecto con las medidas de mitigación permitirá obtener mejores resultados ambientales asegurando el éxito en las medidas propuestas. La visibilidad, calidad paisajística, características intrínsecas del sitio, Calidad visual, calidad del fondo escénico, fragilidad, se verán favorecidas toda vez que se mantendrá la vegetación y la implementación de áreas ajardinadas con especies propias del mismo ecosistema.

El escenario considerado sin proyecto, permitirían el avance del deterioro de la zona urbana y el crecimiento acelerado de obras sin restricciones ambientales afectando la calidad paisajística, la visibilidad y la calidad del fondo escénico en mayor grado.

#### **IV.2.4.- Medio socioeconómico.**

##### **Demografía.**

En la isla Holbox se reportaron 1,276 habitantes para el censo poblacional del 2000, para el 2009, debido al acelerado crecimiento demográfico seguido principalmente por procesos migratorios, datos no oficiales estiman el tamaño de la población por encima de los 2,000 habitantes. Es durante las temporadas turísticas que mucha gente se mueve a la isla donde las ofertas de trabajo se multiplican, mientras que durante las temporadas bajas, la actividad humana se refleja en la escasa presencia de personas.

Tasa de crecimiento de población en 20 años: 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. 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. En Holbox, 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.**

En la isla Holbox y en áreas aledañas un proceso de inmigración se ha manifestado desde hace ya algunas décadas, particularmente en la isla. Por ejemplo, la población de Chiquilá que se ubica como sitio de tránsito para acceder a la isla Holbox, aproximadamente 10 kilómetros al sur, en su totalidad se haya compuestas por inmigrantes, en su mayoría veracruzanos, que llegaron en un proceso de colonización dirigida durante la década de los setenta.

El proceso inmigratorio se ha visto acentuado en años recientes debido a dos causas principales: una es que el área se ha visto menos afectada por la sobre-pesca, lo que ha atraído a pescadores de otras localidades de la región, quienes encuentran en el sitio condiciones adecuadas para la realización de su actividad; en tanto que en sus lugares de origen la pesca se ha visto abatida tanto por el incremento de los pescadores, como por la introducción y mejoramiento de las artes de pesca utilizadas más recientemente.

El otro proceso que se encuentra relacionado con el crecimiento actual de la población tiene que ver con la actividad turística. En efecto, el potencial ha sido considerado como

elevado y prueba de ello es la actual demanda de terrenos para tal fin y los costos actuales alcanzados, que se cotizan en dólares.

Por otra parte, en isla Holbox se presenta una población con características migratorias pendulares donde decenas de personas se allegan todos los días o de manera temporal cada semana, misma que se encuentran ligados a la industria de la construcción y la venta de productos regionales, como es la fruta de temporada. La mayoría de estas personas provienen de comunidades localizadas en el interior del municipio de Lázaro Cárdenas.

Albañiles y palaperos al igual que vendedores de frutas y productos locales van y vienen de la isla todos los días. No se cuenta con datos precisos de este tipo de movimiento temporal, pero se considera en varias decenas de personas las que se mueven bajo este esquema migratorio. Algunos, los que llegan de sitios más alejados, pueden permanecer en la isla durante la semana y salen de ésta los fines de semana.

### **Vivienda.**

En el área de la isla Holbox se manifiesta ya una escasez de viviendas con relación a la demanda tanto para predios particulares, los hijos que se independizan, como para la vivienda de inmigrantes o de migrantes pendulares. Los mismos 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. También, luego del fenómeno económico que ha significado el nado con el tiburón ballena, la migración a la isla se ha acelerado de manera temporal y, en menor medida todavía, definitiva. 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. Así, se construyen pequeños edificios de una o dos plantas y al presente se presentan ya varias decenas, construidas luego del paso del huracán Wilma. También se menciona que este evento 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.

El tamaño de la isla impone una lindante clara y en el presente los pobladores locales con menos recursos económicos se contentan con tratar de habilitar predios que suelen verse afectados por inundaciones temporales durante la estación de lluvias, por lo que buscan rellenar los terrenos de manera similar a como ha ocurrido en otros puertos de la región, donde se ha utilizado la basura para el relleno en sitios inundables. Sin embargo, un proceso de tal naturaleza no ha sido desencadenado todavía en Holbox, tal como ha ocurrido en otros puertos con desarrollos explosivos en la península. Tales son los casos de Progreso y Celestún en el norte de Yucatán.

En el presente, 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 y dentro de los planes del ejido se ha mencionado, e incluso ha sido señalado en algunos documentos, la localización de áreas para un nuevo centro de crecimiento poblacional (PUHAC, 2001). Hasta el 5 de noviembre de 1995 en isla Holbox se contabilizaron 253 viviendas particulares habitadas (INEGI, 1998). Para el 2007, ya se ha definido la situación del área de la ensenada, la cual ha sido lotificada en predios de cuatro hectáreas y puestos a la venta por un fideicomiso que involucra al ejido local con empresarios nacionales. Los predios se encuentran en venta a través de una página de Internet y el costo ahí descrito asciende al millón de dólares por parcela.

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



**Fig. 21.-** Planta generadora de energía eléctrica CFE Isla Holbox.

Como ha sido mencionado, durante el 2007, la energía eléctrica y el agua potable llegaron hasta el área donde se ubica en predio donde se pretende la ejecución del proyecto por lo que ya se cuenta con estos servicios que podrán ser utilizados durante la ejecución de las obras del proyecto.



El agua entubada se encuentra accesible a la mayor parte de la población establecida y esto es así principalmente para aquella que se localiza dentro de los límites de la mancha urbana actual. El agua es obtenida en la porción continental tierra adentro dentro del mismo municipio y se llega hasta la isla a través de una tubería subacuática, de la que 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.

**Fig. 22.-** Cárcamo de agua potable CAPA Isla Holbox, Quintana Roo

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), las aguas residuales en la mayoría de las viviendas dentro del poblado son desechadas a fosas sépticas que suelen ser cubos de concreto sin fondo para que el agua se filtre directamente al manto freático. Situación que se ha venido frenando en particular con los requerimientos de los estudios de impacto ambiental en el área de frente de playas.

El servicio de correos y de telégrafos es administrado en la cabecera municipal. Sin embargo, en Holbox se cuenta con agencias específicas a este servicio, El último de los cuales cuenta también con terminales de algunos bancos nacionales, lo que permite la transferencia y disposición de dinero en efectivo. En la isla la telefonía convencional se encuentra establecida en las casas habitación y comercios y también se cuenta con caseta telefónica pública.



**Fig. 23.-** Antena de servicios telefónicos en Isla Holbox, Quintana Roo.

### **Urbanización.**

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.

Otros servicios básicos se encuentran también asequibles a la mayor parte de la población que además de los mencionados, agua potable y energía eléctrica, cuentan también con servicio de limpieza y levantamiento de basura a través de camiones del gobierno local. Sin embargo, el basurero público es un tiradero a cielo abierto que se ha enriquecido en incremento de la cantidad y sobre todo variedad de basura, debido al paso del huracán Wilma, cuando la mayoría de los pobladores perdieron sus aparatos electrodomésticos.

En la isla Holbox el principal medio de transporte es el uso de embarcaciones menores que han sido acondicionadas para el turismo.

Dentro de la isla la mayoría de los pobladores, así como de los representantes de la actividad comercial, se desplazan utilizando carritos de golf, que pueden ser de gasolina o eléctricos y de los que se encuentran en el presente en número considerable y se sigue en aumento esta flota vehicular. 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.

### **Salud y seguridad social.**

Entre las principales causas de morbilidad se cuentan los efectos de cambios climáticos estacionales y problemas de descomposición de los alimentos debido a las altas temperaturas predominantes durante la mayor parte del año. Así, los principales problemas están relacionados con las vías respiratorias y sistema gástrico.



**Fig. 24.-** Servicios de salud en Isla Holbox, Quintana Roo.

Otra causa de morbilidad y que se encuentran relacionada con eventos de defunciones de manera particularmente notable está relacionada con enfermedades de la piel debido a que la mayoría de los pescadores considerados como oriundos o natos de la isla son de ascendencia europea, y debido a que la actividad principal es la pesca, los efectos de la exposición a las radiaciones solares se traducen en cáncer de la piel y en años recientes esto ha sido causa de mortalidad en varios casos (Centro de Salud de Holbox). Durante el 2007, el sistema de alcantarillado de reciente construcción se vio afectado con el resultado de la expulsión de aguas negras a través de los tubos de respiración, que fueron instalados en una proporción de uno por cada predio. Esto alertó a las autoridades sanitarias locales, llevando a una campaña para combatir las enfermedades gastrointestinales, que amenazaron con convertirse en epidemia.

La situación no pasó a más, pero el sistema de alcantarillado continúa operado con las mismas deficiencias, lo que no dejará de ser un peligro potencial durante las temporadas de lluvias, siendo un peligro real para la población ya que en varios lugares los predios se encharcan incluso en los sitios de paso de sus habitantes y, en los sitios que sucede, las aguas negras se estancan sobre los solares.

#### **Sistema y cobertura de la seguridad social.**

En Holbox se cuenta con un centro de salud con atención de primer nivel proporcionado por SESA. Sin embargo, dificultades en la obtención de servicios médicos y la ausencia de médicos particulares ha sido causa reciente de descontento por parte de los habitantes locales, quienes pugnan por un servicio más seguro. Así, en Holbox existen aproximadamente 0.3 médicos por cada 1000 habitantes (Centro de Salud de Holbox).

Se trata de un problema con consecuencias potenciales graves ya que el crecimiento de la población y la llegada temporada del turismo no ha podido ser debidamente cubierto por el servicio y las situaciones lamentables se han venido acumulando lenta pero progresivamente y ya se requiere de soluciones inmediatas para atender la seguridad en la salud de la población. Sobre todo si se toma en cuenta que las otras clínicas más cercanas se localizan a más de 50 km de la isla, contando la mayoría de ellas con deficiencias similares, mientras que los hospitales mejor equipados se encuentran hasta las ciudades de Cancún y Mérida, a cientos de Km del sitio.

#### **Educación.**

Población de 6 a 14 años que asiste a la escuela, promedio de escolaridad, población con el mínimo educativo, índice de analfabetismo.

Con respecto a la educación, en la isla Holbox se imparte hasta el nivel de escuela secundaria. Para la cobertura del nivel preparatoria se puede realizar en el municipio, mientras que en nivel profesional suele llevarse a cabo en la ciudad de Mérida o en Cancún. En el presente más del 95% de los niños y jóvenes asisten a la escuela en

Holbox. Lo que contrasta con lo que sucede a la escala municipal, donde de un total de 10,689 habitantes para 1998, 8,587 fueron alfabetos (4,855 hombres y 3,752 mujeres), mientras que 2,095 fueron analfabetas (801 hombres y 1,294 mujeres) (INEGI, 1998). Existe una escuela particular que tiene grupos en distintos niveles desde el jardín de niños hasta la preparatoria, si bien cuenta con escasos alumnos debido a que los costos son elevados, incluso para el poder adquisitivo de los pobladores de la isla Holbox.

#### **Aspectos culturales y estéticos.**

En isla Holbox la mayoría de sus habitantes son descendientes de inmigrantes europeos, mientras que la presencia de personas de origen maya se da a causa de inmigrantes y migrantes originarios de localidades del interior continental.

Al igual que sucede en gran parte de las comunidades de la región, en particular las rurales, en Holbox destaca la presencia de sectas religiosas e iglesias distintas a la católica, la que sin embargo, cuenta con una presencia considerable. Algunos de estos grupos se cuentan entre los llamados protestantes, evangelistas y Testigos de Jehová, entre otras. A pesar de esto, en el presente no se manifiesta intolerancia religiosa que enfrente a los pobladores de Holbox.

En Holbox la principal fiesta religiosa se celebra en el mes de abril, siendo en honor del Santo Patrono San Telmo. Las fiestas de carnaval son celebradas en febrero también con gran intensidad por los pobladores locales, en particular por las mujeres, quienes organizan comparsas y cantan y bailan por el pueblo, coreando y satirizando temas alusivos a los diferentes tópicos de interés actual para los lugareños.

**Índice de pobreza:** Según el Consejo Nacional de Población (Conapo) Quintana Roo presenta un índice de marginalidad media y ocupa el lugar 19 a escala nacional (Cfr. Diagnostico para la región XII, Península de Yucatán, CNA, 2001).

#### **Índice de alimentación.**

No se cuenta con datos específicos, pero debido a que el sitio se localiza en un área pesquera cuyos recursos no han sido agotados, se considera que la gran mayoría de los pobladores cuentan con acceso a alimentos de origen acuático con alto contenido de proteínas y otros nutrimentos, como son las diversas pesquerías que actualmente se encuentran en funciones. Así, se estima que por encima de un 95% de los residentes actuales cuentan con las posibilidades de cubrir el mínimo alimenticio (Centro de Salud de Holbox). Lo que resulta notablemente elevado en comparación con el resto del municipio, que ha sido considerado como el más pobre y uno de los más marginados en el pasado de todo el estado.

### **Equipamiento.**

En Holbox existe un tiradero de basura al aire libre del cual se ha buscado convertir en un sitio de reciclamiento y procesamiento de la basura para convertirla en productos ambientalmente menos dañinos.

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

Como ha sido mencionado, el abastecimiento de agua se da a través de su transporte desde pozos situados en tierra firme en el interior continental. El agua es tratada con cloro y distribuida desde un tanque elevado hacia la mayoría de las casas y predios del sitio.

La energía eléctrica que se consume es generada dentro de la propia isla Holbox a través del funcionamiento de turbinas alimentadas con diesel.

La planta se encuentra localizada cerca de la entrada del puerto por el lado sur o de la laguna Yalahau. En el presente se atiende las necesidades de prácticamente la totalidad de los usuarios a los que se brinda un servicio las 24 horas del día durante todo el año, con las excepciones de eventuales desperfectos o descomposturas. La contaminación por ruido de esta planta se ha hecho patente para la población circundante. Sin embargo, cambios realizados durante el 2007 y el cerrado con bloques hacia el exterior, ha reducido el ruido producido de manera notable.

Reservas territoriales para el desarrollo urbano. En Holbox se cuenta con reservas territoriales para el crecimiento de la mancha urbana. El principal problema aparente, es que los predios están alcanzando precios elevados, que de hecho comienzan a cotizarse en dólares.

El crecimiento urbano se observa de manera principal en las porciones occidental y sur-oriental de la isla, mientras que la mayor superficie de tierras de tenencia ejidal se localiza hacia el oriente, con cerca de 30 km de playas y un promedio de 500 metros de anchura.

En esta área se ha proyectado la formación de un nuevo centro de población para la generación y cobertura de los servicios al desarrollo turístico.

El destino de esta área, todavía en buen estado de conservación del hábitat natural, no ha sido definido al presente y se encuentra en fuerte competencia. Misma que involucra a los ejidatarios que son los actuales propietarios y a varios inversionistas nacionales y extranjeros que están interesados en el área. Acuerdos firmados entre las autoridades ejidales y del área natural protegida en noviembre de 2004, han determinado que poco menos del 50 % de la superficie actual del ejido (aprox. 4,000 ha) será destinada para la conservación de la naturaleza, siendo estas áreas principalmente humedales permanentes y temporales y una porción de la franja costera.

Tipos de organizaciones sociales predominantes En isla Holbox existe una reconocible sensibilidad hacia los problemas ambientales locales, lo que se ha visto resuelto en el surgimiento de agrupaciones civiles. Entre sus principales actividades, destacan las campañas de limpieza de playas y el poblado, el involucrar a compañías comerciales para la recuperación y el reciclamiento de los envases de plástico que introducen a la isla.

El problema de la basura también es abordado de manera directa por parte de la población civil y actualmente se ha elaborado un proyecto de plan de manejo para la basura. Sin embargo, el gobierno de estado ha presentado un plan para un relleno municipal en la cabecera del municipio, lo que ha sido descrito más arriba en este documento. También se cuenta con una propuesta de Plan de Desarrollo Urbano para la isla, misma que se encuentra en cabildeo con las autoridades y la población locales y que al parecer ya ha sido aceptada pero todavía no publicada de manera oficial.

Lo que puede interesar más aquí es que dicha propuesta busca regular el desarrollo turístico con especificaciones para la construcción de hoteles y villas turísticas en cuanto a sus características arquitectónicas compatibles con lo ya desarrollado en el sitio, la densidad de habitaciones y la altura máxima de las construcciones, entre otras. Se menciona que el proyecto aquí evaluado prevé e incorpora todas estas especificaciones o bien, no la rebasa de ninguna manera.

En Holbox existe un ejido, que actualmente es quizá la principal organización social en términos económicos, y siete cooperativas pesqueras y turísticas y artesanales. Sin embargo, el ejido ha parcelado ya la mayor parte de su extensión, siendo que quizá la mayor parte ya se encuentra vendida, por lo que la tendencia es que éste desaparecerá o se tornará irrelevante en un periodo no largo de tiempo.

### **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.

El salario mínimo considerado como pesos diarios adquiridos ha variado de 11.115 en 1991 a 29.7 en diciembre de 1998 y a poco más de 33 pesos para los últimos años. Sin

embargo, 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 más 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.

Estructura de tenencia de la tierra. La tenencia de la tierra en el área urbanizada es predominantemente de tipo particular, mientras que en la mayor parte de la isla, se presenta como tenencia ejidal. Sin embargo, cabe mencionar que lo anterior se encuentra en un proceso acelerado de cambio y se conoce que ya se encuentra en venta, siendo anunciado en Internet con un costo de 1,000,000 de dólares la parcela en el área de la ensenada (cada parcela consta de 4 Ha), en lo que aparentemente el ejido se encuentra asociado a un grupo de inversionistas de la región. Mientras tanto, la venta de terrenos en el área de crecimiento urbano continúa y se acelera con la llegada de operadores de bienes raíces que ya se han instalado en el centro de la población.

#### **Competencia por el aprovechamiento de recursos naturales.**

En Holbox se presentan siete cooperativas pesqueras y turísticas artesanales en las cuales la mayoría de las personas en activo pueden pertenecer a ambas modalidades. Las principales pesquerías son la langosta, pulpo y las diversas especies de escama que suelen ser pescadas con el uso de palangres y/o redes. En el presente la competencia por los recursos acuáticos se encuentra en vías de incremento debido a que la actividad pesquera va en declive. Sin embargo, la organización de los distintos grupos ha permitido cierto ordenamiento en las actividades productivas actuales.

Identificación de los posibles conflictos por el uso, demanda y aprovechamiento de los recursos naturales entre los diferentes sectores productivos.

El ejemplo más notable se refiere a la actividad de prestación de los servicios turísticos de paseos y recorridos en lancha por el área, así como de la pesca deportiva, ésta todavía incipiente en el área, donde los hoteleros están buscando realizar estos servicios de manera particular. Esto está enfrentando a las cooperativas locales quienes mencionan que dichos servicios les corresponden exclusivamente a ellos desde el punto de vista legal.

La situación no ha sido resuelta, pero se evidencia un creciente malestar de los cooperativados frente a una cada vez mayor participación por parte de los hoteleros. Por otra parte, el inicio y desarrollo de la actividad turística con el llamado “nado con el tiburón ballena” ha dado un aliento sin precedentes al crecimiento económico local a partir de 2002, quedando consolidado entre el 2005 y 2006, pero con un aparente declive en el 2007, cuando la competencia dentro de la isla y sobre todo desde fuera, Isla Mujeres y Cancún, se ha tornado más fuerte. Se desconoce lo que pasará en un futuro no lejano, pero se avizora un destino difícil para la actividad ya que además de la competencia desleal, dentro de la cual agencias operadoras turísticas externas han tomado, en buena medida, el control del mercado local al definir los precios de la actividad de acuerdo a sus conveniencias.

#### **IV.2.5. Diagnostico ambiental.**

El diagnostico ambiental se realizó por medio de una descripción en la que se eligieron los factores ambientales que se consideran críticos o relevantes en el sitio y área de influencia, la descripción contempla:

##### **Calidad del aire**

En la zona no existen problemas de la calidad del aire, ya que no existen agentes emisores de contaminantes, en la zona no existen actividades industriales, y el tráfico automovilístico es casi nulo ya que solo se utilizan carritos de golf principalmente.

Con el proyecto la calidad del aire se verá modificada de manera moderada y temporal por las obras que generaran la emisión de partículas sólidas.

##### **Confort sonoro**

En el sitio el ruido es generado por la naturaleza y ocasionalmente por los pobladores o pescadores rústicos aledaños.

El proyecto aumentará el nivel de ruido en la zona por el paso de los vehículos que transportarán los materiales y por el uso de equipo. Se calcula que el confort sonoro será estable una vez que finalicen las obras.

##### **Relieve y topografía**

El relieve y topografía actualmente se encuentra en estado natural.

El proyecto modificará los procesos en la zona de desplante, por lo que en este rubro el cuidado por las zonas donde no habrá construcciones podrá contribuir a la conservación de áreas naturales implementadas áreas verdes acorde al entorno de la Isla.

### **Calidad del suelo**

La calidad fisicoquímica y biológica del suelo, actualmente se considera que es la natural, los suelos son pobres en materia orgánica y no son aptos para la agricultura, y uso forestal. El proyecto modifica la calidad del suelo únicamente en las áreas de desplante sin afectar el flujo hidrológico superficial ya que el diseño del proyecto es a base de pilotes de 3 metros de altura.

### **Calidad del agua subterránea**

Se prevé que la operación del proyecto no contribuirá con la zona de influencia de la zona, pues no habrá ninguna afectación en la calidad del agua subterránea, ya que se el sistema de tratamiento cumple con la Norma Oficial Mexicana de la CNA, que es la autoridad que emite, regula y supervisa la comercialización de los Sistemas de Tratamiento (biodigestor).

### **Vegetación**

En el predio se encontraron pocas especies vegetales. Las pocas especies vegetales no son significativas e incluso fueron introducidas como las palmas de coco, lo que nos da una referencia de que el terreno ha estado sometido a una presión debido al continuo desarrollo urbano en la zona.

### **Fauna**

En el Predio N° 15, Manzana 048, Zona 01, de Isla Holbox, no hay presencia de fauna, en su mayoría utilizan el predio como zona de paso, principalmente de la Iguana gris *Ctenosaura similis*, que es común observarla en toda la Isla incluyendo la zona urbanizada.

### **Calidad paisajística**

En términos de elementos naturales, la calidad paisajística es moderada, ya que presenta un nivel medio de naturalidad dado la desaparición de la vegetación y al constante desarrollo urbano.

Con el proyecto, la calidad del paisaje se modificará dado que se construirá un elemento artificial en la zona, por lo que será fundamental que se reforesten las zonas aptas para la vegetación como son los alrededores de las instalaciones tal y como se tiene proyectado, ya que ahora se reconoce la importancia de la conservación, donde el paisaje original da un valor escénico único a cada desarrollo.

### **Economía local**

La economía local se basa actualmente en el turismo y la pesca. El proyecto favorecerá la economía local de manera temporal al incrementar la demanda de personal para diversas actividades, lo cual impactará a la economía en una proporción pequeña, pero acumulativa.

De manera general se puede decir que el que el proyecto no contempla construcciones complementarias, por lo que no se generaran impactos que pudieran incrementarlas o deteriorar en mayor medida la calidad paisajística del sitio. Las medidas de mitigación propuestas en todas las etapas del proyecto, permitirán mejorar la calidad de paisaje y el estado de conservación de la vegetación, en particular al mangle botoncillo, misma que se encuentra asociada con el matorral de duna costera que presenta el predio y de los cuales no se verán afectadas por el desarrollo del proyecto.

## V.- METODOLOGÍAS PARA LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL.

La magnitud del daño sobre el medio ambiente depende de la calidad de los factores ambientales que serán impactados por el desarrollo del proyecto, considerando tanto las afectaciones locales como las realizadas al área de influencia del proyecto.

Para evaluar los impactos ambientales se consideraron:

1. Las condiciones actuales del predio
2. Las condiciones ambientales del área de influencia.
3. Los impactos específicos en cada etapa de desarrollo del proyecto: preparación, construcción y operación.
4. Los factores en cada una de estas etapas.
5. Las disposiciones del ordenamiento territorial.

Para evaluar todos los aspectos anteriores se usaron metodologías diferentes, por medio de las cuales se analiza y se identifican los impactos provocados en las diferentes etapas de desarrollo del proyecto, con el fin de no obviar ningún efecto que pueda ser mitigado.

Por lo tanto para identificar la mayor cantidad posible de impactos que serán susceptibles de generarse y analizar además la temporalidad y el efecto de los mismos, se utilizó la siguiente metodología:

### 1.- Diagrama de proceso productivo.

Mediante esta metodología se facilita la identificación de las acciones y los impactos potenciales de generarse ya que es el primer acercamiento de los efectos del proyecto en relación con el entorno.

Este primer esquema asegurará que se analicen las entradas de insumos y la salida de desechos, ya sean sólidos, líquidos o bien gaseosos, de igual manera permite identificar que materias primas o sustancias pueden tener un carácter de peligrosidad. Así mismo, es un elemento de análisis para valorar los impactos ambientales que serán producidos por el manejo e introducción de elementos ajenos al ambiente original.

Toma en consideración el tipo de elementos que serán introducidos, así como su sitio de procedencia, posteriormente analiza en que etapa de desarrollo del proyecto inciden y los efluentes en los que será introducido; para una vez establecidas estas premisas sean apuntados los posibles impactos.

## 2.- Check list

Las listas de control pueden ser usadas para la planificación y dirección de un estudio de impacto ambiental, especialmente si se usan una o más listas de control de ese tipo específico de proyecto, ya que se pueden modificar con facilidad, de manera que se puede hacer más específica para identificar adecuadamente un tipo de impacto.

Proporcionan un enfoque estructural para identificar los impactos claves y factores ambientales pertinentes, que deben ser considerados en los estudios de impacto. Los factores o impactos de una lista de control simple o descriptivo pueden agruparse para demostrar impactos secundarios y terciarios y/o interrelaciones del sistema ambiental de manera que es posible ordenar en forma jerárquica el tipo de impactos con los que se debe tener especial cuidado.

En todo momento se buscó que los indicadores de los impactos cumplieran los siguientes requisitos:

- Representatividad
- Relevancia
- Excluyente
- Cuantificable
- Fácil de identificar

El propósito del listado es primero identificar cuáles son los impactos, para posteriormente evaluarlos mediante la metodología más adecuada.



Fig. 25- Diagrama del proceso.

Para cada factor se evaluó:

- El sentido del impacto (adverso o benéfico).
- La temporalidad (Corto, mediano y largo plazo).
- El efecto (directo, indirecto o sinérgico).

Es importante resaltar que para realizar este análisis se tomaron en cuenta no sólo los atributos del sitio donde se desarrollará el proyecto, los impactos potenciales al área de

influencia también fueron considerados. Al tomar en cuenta el área de influencia los impactos sinérgicos e indirectos pueden ser calificados.

### **3.- Matriz de Leopold.**

La matriz de Leopold permite examinar la interacción de las obras y el medio ambiente, por medio de un arreglo bidimensional: en una dimensión se muestran las características individuales de un proyecto (actividades propuestas, elementos de impacto, etc.), y en la otra se identifican los indicadores ambientales que pueden ser afectados por el proyecto. De esta manera, los efectos o impactos potenciales son individualizados confrontando las dos listas de control, este arreglo, se realiza para examinar los factores casuales que producen impactos específicos, por medio de la Matriz de Leopold.

Se propone una valoración cualitativa ya que las obras y dimensiones del tipo de proyecto que se somete a evaluación, no permiten llevar a cabo una valoración de tipo cuantitativo, ya que los parámetros a medir tienen un alcance muy limitado, por ejemplo la emisión de polvos, los límites de ruido o la revisión de los parámetros físicos y químicos, son muy puntuales y además de una permanencia mínima. Por lo anterior, la valoración de cada uno de los impactos, se consideró tomando criterios cualitativos, es decir impactos benéficos o adversos y un segundo nivel de clasificación como significativos, moderados o no significativos.

Para valorar “cualitativamente” el nivel de riesgo al ponderar una exploración de las relaciones de causalidad entre una acción dada y sus posibles efectos en el medio, fundamentada en la estimación de la interrelación entre "Componentes Ambientales y fases del proyecto más impactante", se utilizaron los siguientes criterios:

#### **Criterios de calificación de impactos:**

Los impactos identificados se califican con base en el efecto que ejercen sobre los factores ambientales; se parte de la asignación de una calificación genérica de impactos:

- Significativos y no significativos
- Benéficos ó adversos

Para establecer dicha calificación se parte de las siguientes definiciones:

**Impacto.-** Es la modificación realizada por la naturaleza o por las acciones del hombre sobre su medio ambiente.

- **Impacto Benéfico.**- Se refiere al carácter positivo de las actividades del proyecto, sobre las condiciones originales (existentes antes del inicio del proyecto) de algún atributo ambiental.
- **Impacto adverso.**- Se refiere al carácter de afectación de las actividades del proyecto, sobre las condiciones originales (existentes antes del inicio del proyecto) de algún atributo ambiental.
- **Significativo.**- Se refiere a la gran importancia del impacto en relación con el contexto (natural y socioeconómico) en el cual se inserta el proyecto.
- **No significativo.**- Se refiere a la escasa importancia del impacto en relación con el contexto (natural y socioeconómico) en el cual se inserta el proyecto.

A esta calificación primaria que se realizará a cada uno de los impactos generados en cada etapa del proyecto, se le soporta con una evaluación utilizando los siguientes criterios:

**Características de los impactos.**- se califican en cuatro categorías según los siguientes criterios:

**Tipo de acción del impacto.**- indica la forma en que se produce el efecto de la obra o actividad proyectada, sobre los factores ambientales, pueden ser:

- **Impacto directo.**- se entiende por aquel que se presenta sobre el sitio del proyecto.
- **Impacto indirecto.**- se entiende por aquel que se presenta sobre el área de influencia del proyecto.
- **Impacto inducido.**- Se entiende como aquel que se presenta fuera del área de influencia del proyecto.

**Características del impacto en el tiempo.**- se toma como referencia temporal, a los tiempos de ejecución para las actividades que involucra el proyecto.

- **Impacto temporal.**- característico de las etapas de preparación del sitio y construcción.
- **Impacto permanente.**- normalmente ocurre asociado a las etapas de operación y mantenimiento del proyecto.

**Extensión del impacto.**- Se toma en consideración a la superficie abarcada por el impacto y, en función de ésta superficie se denomina localizada ó extensiva.

- **Impacto localizado.**- se denomina de esa forma cuando se considera una superficie escasa dentro del predio.
- **Impacto extensivo.**- Se entiende que el impacto considera una superficie extensa en proporción al proyecto que incluye fuera de los límites del predio.

**Reversibilidad.-** Se refiere a la capacidad de recuperación de las características originales del sitio impactado. Bajo estos términos, el impacto puede ser reversible ó irreversible.

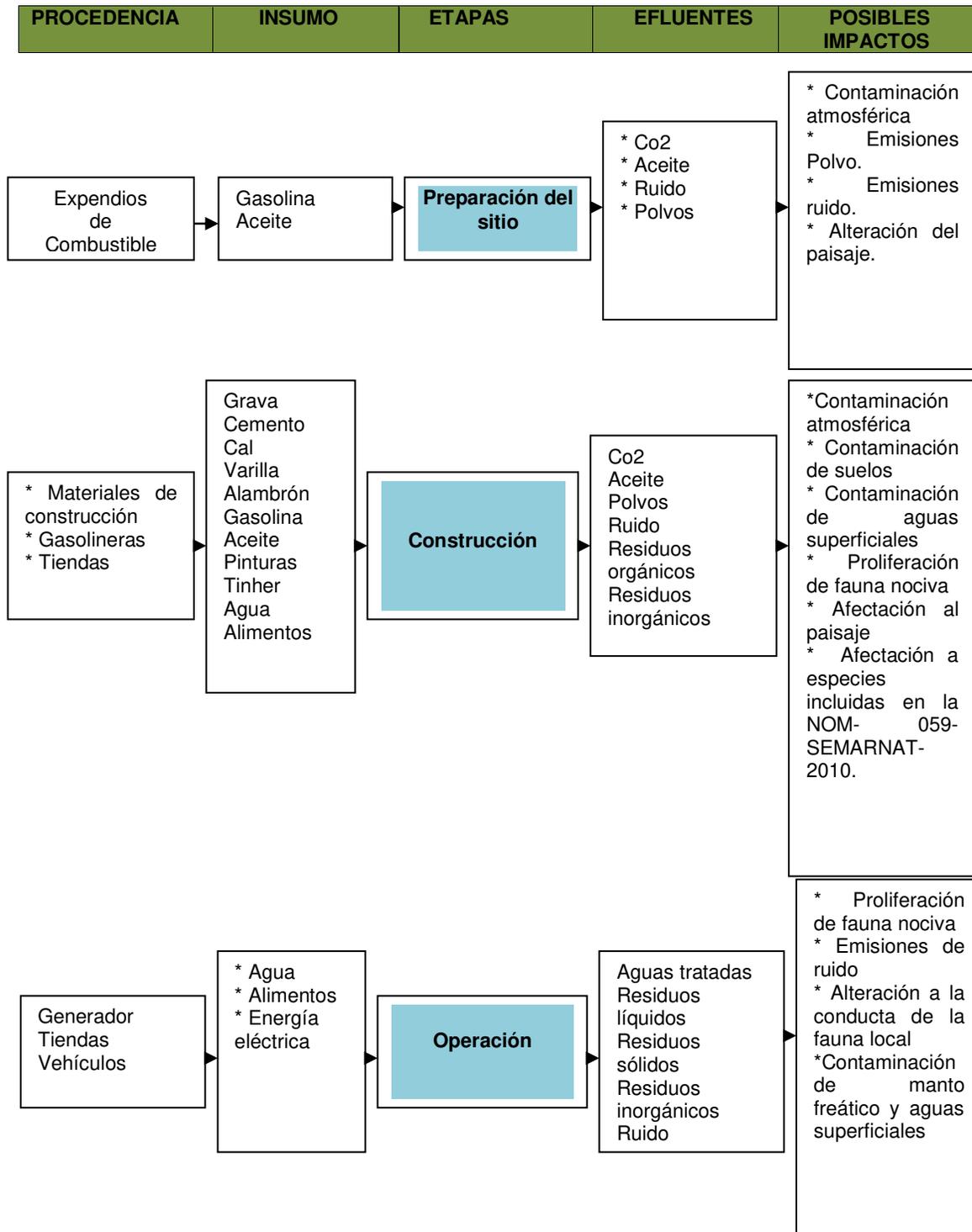
- **Reversible/Mitigable.-** aplicando medidas de mitigación, es posible regresar al sitio, las características originales.
- **Irreversible/No mitigable.-** se caracteriza por producir la pérdida de las condiciones naturales originales de la zona impactada, son impactos que requieren medidas compensatorias.

#### **V.1.- EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS POTENCIALES POR LAS OBRAS DEL PROYECTO.**

Con el fin de analizar si las obras del presente proyecto no modificarán el entorno de tal manera que afecte la zona de influencia e impida la persistencia de la biota, al calificar los impactos identificados con el check-list se consideraron los impactos al área de influencia del proyecto, ya que las interacciones entre la biota y su medio son altamente complejas y en el medio marino presentan una gran interconexión.

En una primera etapa se incluye el diagrama de proceso productivo como medio para identificar los impactos potenciales, posteriormente se analiza la interacción entre cada uno de los componentes ambientales identificados y las etapas y acciones del proyecto por medio del Check-list.

**Tabla 18.-** Diagrama del proceso constructivo proyecto Casa Veraniega.



**V.2. LISTA DE CHEQUEO**

Tomando como base la información del *Capítulo II*, se elaboró una lista de chequeo donde se enlistan las actividades principales del proceso constructivo para cada una de las etapas de implementación del proyecto y los impactos ambientales (positivos y negativos) que potencialmente podrá producir el proyecto en cuestión.

**Tabla 19.-** Lista de Chequeo de los Impactos a generarse en el proyecto.

**A) Etapa de Preparación.**

Factor de impacto ambiental ( Indicadores )	Impacto Ambiental o Componente Ambiental Impactado	Tipo de Impacto		
		+	-	0
1.- Trazo de superficies	Eliminación de vegetación			
	Migración de fauna			
	Mano de obra			
2.- Limpieza de la superficie para el desplante del proyecto.	Contaminación de suelos por residuos líquidos y sólidos			
	Generación de mano de obra			
<b>TOTALES:</b>		<b>2</b>	<b>3</b>	

**B) Etapa de Construcción.**

Factor de impacto ambiental	Impacto Ambiental y Componente Ambiental Impactado	Tipo de Impacto		
		+	-	0
1.- Transporte y acarreo de materiales	Generación de ruido			
	Generación de polvos			
	Alteración de suelos			
	Migración de fauna			
2.- Nivelación del sustrato arenoso	Alteración patrón hidrológico superficial			
	Modificación del perfil de suelos			
	Contaminación de suelos por residuos sólidos y líquidos			
	Generación de desechos			
	Generación de mano de obra			
	Demanda de insumos (agua, materiales, alimentos, etc)			
3.- Cimentación, levantamiento de estructuras y accesorios, acabados.	Alteración patrón hidrológico superficial			
	Alteración de suelos			
	Contaminación de suelos por residuos sólidos y líquidos			
	Generación de desechos			
	Generación de mano de obra			

Factor de impacto ambiental	Impacto Ambiental y	Tipo de Impacto		
	Demanda de insumos ( agua, materiales, alimentos, etc)			
4.- Implementación de áreas ajardinadas.	Generación de desechos			
	Demanda de especies vegetales			
	Retorno de fauna			
5.- Manejo de equipo	Generación de ruido			
	Generación de gases a la atmósfera			
6.- Generación de desechos producto de la construcción	Contaminación de suelos y agua			
7.- Generación de desechos orgánicos por el personal	Contaminación de suelos			
	Generación de fauna nociva			
	Generación de focos de infección			
<b>TOTALES:</b>		<b>6</b>	<b>19</b>	<b>0</b>

**C ) Etapa de Operación.**

Factor de impacto ambiental	Impacto Ambiental y Componente Ambiental Impactado	Tipo de Impacto	
		+	-
1.- Mantenimiento de infraestructura	Generación de empleos		
	Demanda de insumos		
2.- Mantenimiento de áreas verdes y jardines			
	Demanda de vegetación		
	Retorno de fauna		
3.- Generación de desechos orgánicos e inorgánicos	Contaminación de suelos por residuos sólidos y líquidos		
	Generación de fauna nociva		
<b>TOTALES:</b>		<b>5</b>	<b>2</b>

**V.3. MATRICES DE INTERACCIÓN**

Tomando como base las listas de chequeo y el diagrama de procesos y con la información cuantitativa, los estudios para los temas de vegetación, fauna, hidrología y unidades de paisaje. Se implementó una matriz de interacción entre las actividades previstas por el proyecto y los impactos ambientales identificados en la listas de chequeo por componente ambiental potencialmente afectable. Esta matriz se denominó Matriz de Identificación de Impactos Ambientales.

Esta herramienta permite la identificación de los impactos positivos y negativos que generará el proyecto, mediante la valoración de:

- a) Que componente ambiental es el más afectado por el proyecto.
- b) Que etapa es la que mas efectos ambientales positivos o negativos genera.
- c) Que actividades generan la mayor recurrencia de cada impacto ambiental identificado.

Esta primera matriz, permite apoyar el análisis de las listas de chequeo, para la identificación de impactos ambientales. Esta información conjuntamente es valiosa no solo porque permite identificar y evaluar cualitativa y cuantitativamente los principales impactos ambientales que serán generados con la implementación del proyecto, si no para definir las medidas de mitigación, compensación y prevención ambiental.



**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL  
MODALIDAD PARTICULAR**

**CASA VERANIEGA**

	Desechos de obra		NEG				NEG	NEG							POS	POS	NEG						
	Construcción de humedal artificial									POS					POS	POS	POS						
	residuos orgánicos	NEG					NEG	NEG	NEG					NEG			NEG						
OPERACIÓN	Mantenimiento de vivienda														POS	POS	NEG	<b>6</b>	<b>10</b>				
	Mantenimiento de áreas verdes														POS	POS	POS						
	mantenimiento de humedal														POS	POS	POS						
	Acumulación de residuos sólidos						NEG	NEG	NEG					NEG			NEG						
TOTAL DE IMPACTOS NEGATIVO	4	4	2	2	2	5	2	7	2	0	2	2	0	2	0	0	11	<b>47</b>	<b>24</b>				
TOTAL DE IMPACTOS POSITIVOS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1		2		10	6	4						
FRECUENCIA DE IMPACTOS	4	4	2	2	2	5	2	7	2	4	3	2	2	2	10	6	15						

**Tabla 21.-** Total de impactos por cada actividad considerada en el proyecto Casa Veraniega.

ELEMENTO AFECTADO	TOTAL DE IMPACTOS (+/-)
ATMOSFERA	8
SUELOS	6
HIDROLOGIA	14
FLORA	9
FAUNA	6
MEDIO SOCIO-ECONOMICO	16
PAISAJE	15

Tomando como base la Matriz de Identificación de Impactos Ambientales (Tabla 16) y las Listas de Chequeo (Tabla 15), se generó una matriz de interacción denominada *Matriz de Evaluación de Impactos Ambientales* (Tabla 19). Esta matriz se construyó a través de la evaluación de los impactos ambientales identificados por componente ambiental a través de 6 atributos de impacto ambiental.

**Tabla 22.-** Atributos de impacto ambiental considerados para evaluar los impactos ambientales generados por el proyecto Casa.

Atributo	Carácter	Calificación asignada
Signo del efecto	Benéfico	Positivo (+)
	Perjudicial	Negativo (-)
Inmediatez	Directo	3
	Indirecto	1
Acumulación	Simple	1
	Acumulativo	3
Sinergia	Leve	1
	Moderada	2
	Fuerte	3
Momento	Corto plazo	1
	Mediano plazo	2
	Largo plazo	3
Reversibilidad	Reversible	1
	Irreversible	3
Periodicidad	Periodico	3
	Irregular	1
Persistencia	Permanente	3
	Temporal	1

En la *Matriz de Evaluación de Impactos Ambientales*, se identifican los impactos positivos y negativos que generará el proyecto y se evalúa la relación causa efecto de los mismos en términos de los atributos ambientales. Esta matriz permite: a) evaluar y dimensionar los impactos ambientales generados en términos de su importancia, magnitud y frecuencia, b) determinar qué componente ambiental es el más afectado por el proyecto y c) determinar

que impactos son los que más inciden en los diferentes componentes ambientales de la zona de influencia del proyecto basándose en su frecuencia.

En la Matriz de Evaluación de Impactos Ambientales, se obtiene como resultado final la evaluación de los impactos en términos de su importancia y magnitud. La importancia (trascendencia y/o relevancia del impacto identificado) es evaluada por medio de la sumatoria de los atributos valorados. La magnitud del impacto o interacción, se relaciona con su extensión, dimensión o escala. En la matriz, dicho valor es equivalente a la frecuencia de los impactos (número de veces que aparece un impacto debido a todas las obras y actividades del proyecto). El producto de multiplicar ambos valores (magnitud e importancia), genera un valor de relevancia o significancia del impacto ambiental que puede ser comparado contra el valor promedio de dichas calificaciones como referencia central. Con estos valores, se identifican los impactos relevantes por su magnitud e importancia.

**Tabla 23.-** Matriz de evaluación de impactos

CONTROL DE IMPACTOS		SIGNO DEL EFECTO	INMEDIATEZ	ACUMULACIÓN	SINERGIA	MOMENTO	REVERSIBILIDAD	PERSISTENCIA	PERIODICIDAD	IMPORTANCIA DEL IMPACTO	MAGNITUD	CALIFICACIÓN	
ATMOSFERA	1	Generación de ruido	NEG	3	1	1	1	1	1	3	11	4	44
	2	Emisión de polvos	NEG	3	1	1	1	1	1	1	9	4	36
SUELOS	3	Perdida de suelos	NEG	3	3	1	2	3	3	1	16	2	32
	4	Aceleración de interperismo y erosión	NEG	1	3	3	1	3	3	1	15	2	30
	5	Compactación	NEG	3	3	3	2	1	3	1	16	2	32
	6	alteración superficial y sub.perficial	NEG	3	1	1	3	1	1	1	11	5	55

CONTROL DE IMPACTOS			SIGNO DEL EFECTO	INMEDIATEZ	ACUMULACIÓN	SINERGIA	MOMENTO	REVERSIBILIDAD	PERSISTENCIA	PERIODICIDAD	IMPORTANCIA DEL IMPACTO	MAGNITUD	CALIFICACIÓN
HIDROLOGIA	7	Contaminación de zona marina	NEG	1	1	1	3	1	1	1	9	2	18
	8	Contaminación de agua dulce o manto freático	NEG	1	1	1	3	1	1	1	9	7	63
FLORA	9	Perdida de cobertura vegetal	NEG	3	3	2	2	3	3	3	19	2	38
	10	Demanda de plantas nativas para jardinado	POS	3	3	1	1	1	1	1	11	4	44
	11	Reubicación de especies	POS	3	3	1	1	1	1	1	11	3	33
FAUNA	12	Disminución de poblaciones	NEG	3	3	3	1	3	3	1	17	2	34
	13	Aumento de poblaciones	NEG	3	3	3	2	3	3	1	18	2	36
	14	Fauna nociva	NEG	3	1	1	2	1	1	3	12	2	24
MEDIO SOCIO-ECONOMICO	15	Generación de empleos	POS	3	3	1	1	1	1	3	13	10	130
	16	Demanda de insumos	POS	3	1	1	1	1	1	3	11	6	66
PAISAJE	17	Modificación al entorno natural	NEG	3	3	3	1	3	3	3	19	15	285

#### V.4. RESULTADOS.

Con las Listas de Chequeo, fue posible la identificación de los factores de impacto ambiental y los impactos ambientales que serán generados en los componentes ambientales involucrados en la zona de influencia del proyecto.

Como es de esperarse, las Listas de Chequeo, ponen en evidencia que las etapas de preparación del terreno y construcción del proyecto son las que generan el mayor número de impactos ambientales negativos, particularmente las actividades relacionadas con la eliminación de vegetación y la construcción de la infraestructura, sin embargo en la primera actividad mencionada, el impacto se reduce a lo más mínimo debido a la escasa presencia de vegetación en el predio.

La *Matriz de Identificación de Impactos Ambientales*, evidencia 71 (47 impactos negativos y 24 positivos) interacciones entre las 17 actividades del proyecto, identificadas como fuentes generadoras de impactos ambientales a los 7 componentes ambientales involucrados en la zona de influencia directa del mismo.

Del total de los impactos generados, el 66.1 % (47 impactos) corresponden a impactos negativos y el restante 33.9 % a impactos positivos. Del total de los impactos negativos 40 son considerados temporales y solo 7 permanentes, siendo de estos últimos susceptibles de alguna medida de mitigación o compensación.

Como se puede observar en la Tabla 19 y en base a la identificación de posibles impactos; el aspecto hidrológico fue el que sumó más impactos con 14, seguido del elemento flora con 9 y atmosfera con 8 impactos. En lo que respecta al paisaje igual se verá afectado (15 impactos) se verá afectado negativamente.

El aspecto socioeconómico se verá afectado de manera positiva, la presencia de 16 impactos es lo que se refleja al mismo tiempo con la evaluación realizada misma que se expresa en la tabla 20.

Tomando como base el proceso del proyecto, el suelo sería el componente ambiental más afectado en términos de impactos negativos netos ya que se tienen identificados 6 impactos permanentes de los cuales la mayoría están asociados a las fases de construcción debido a las edificaciones, en segundo lugar estaría el aspecto de alteración hidrológica subperiférica con 5 impactos permanentes derivado del proceso de edificación pero que sin embargo dada la topografía del terreno no es relevante. En el caso de la vegetación, dada la nula existencia de un estrato como tal en el área de desplante del proyecto, el impacto al mismo es nulo, sin embargo se contempló en las tablas de evaluación para aplicar las medidas pertinentes. Para el caso de los demás elementos identificados, los impactos son temporales y reversibles que pueden ser atenuados con las debidas medidas de prevención o mitigación.

Así mismo, en la matriz de evaluación de impactos ambientales se identificaron los impactos ambientales relevantes en términos de su magnitud e importancia.

Estos fueron:

- a) Pérdida de suelos e hidrología como los impactos negativos más relevantes.
- d) Modificación al entorno natural y generación de empleos como los impactos positivos más relevantes.

**Elementos receptores del impacto en el medio socioeconómico.**

**Economía.**

El desarrollo del proyecto genera una plusvalía que en diversos plazos genera ingresos a la hacienda municipal por el otorgamiento de licencias, permisos y pagos de predial. Asimismo, la demanda de insumos para la construcción del proyecto requerirá del comercio local; lo que genera beneficios adicionales por el mantenimiento de empleos indirectos.

El proyecto contempla para su desarrollo en sus distintas etapas empleos temporales y permanentes de los cuales se estiman:

**Tabla 24.- Empleos temporales y permanentes en las distintas etapas del proyecto**

<b>EMPLEOS TEMPORALES</b>		
<b>Personal requerido</b>	<b>Número de empleos</b>	<b>Horarios de trabajo</b>
<b>PREPARACIÓN DEL SITIO</b>		
Ingeniero civil	1	8am-5pm
Arquitecto	1	
Peones	3	
<b>ETAPA CONSTRUCCIÓN</b>		
Albañiles	15	8am-5pm
Electricistas	4	
plomeros	3	
Palaperos	7	
carpinteros	9	
pintores	2	
	Total: 40	

<b>EMPLEOS PERMANENTES</b>		
<b>Personal requerido</b>	<b>Número de empleos</b>	<b>Horarios de trabajo</b>
<b>OPERACIÓN DE PROYECTO</b>		
MANTENIMIENTO	3	Variables
ESPECIALISTA EN MEDIO AMBIENTE	2	
AYUDANTES	4	
	TOTAL: 9	

#### V.4.1.- Descripción de impactos relevantes residuales.

- **Microclima.**

Durante las etapas de preparación del terreno y construcción y como consecuencia de la limpieza del terreno, se producirá un impacto temporal de microclima, dado por un incremento en la temperatura y una disminución de la humedad relativa principalmente en las áreas sujetas a conversión, efectos generados por la remoción de la cubierta vegetal. Sin embargo este impacto será reversible cuando se implemente las áreas verdes.

**Calidad del Aire.** La operación de equipo durante el proceso de preparación del terreno y construcción, probablemente y de manera esporádica producirá niveles de ruido por arriba de los límites máximos permisibles para fuentes fijas y móviles según las NOM-081-SEMARNAT-1994: (90 decibeles) y NOM-080 SEMARNAT-1994: (99 decibeles) respectivamente. Esta situación generará un impacto temporal y poco significativo dado que debido a la magnitud del proyecto, los elementos generadores de ruido no son del tipo industrial.

En el caso del ruido generado por vehículos, este será temporal y poco significativo ya que solo se contemplan los camiones abastecedores de la materia prima por tiempo muy corto en el sitio del proyecto.

Otros impactos a la calidad del aire de la zona de influencia del proyecto serán las emisiones de polvos y gases producidos por el movimiento de materiales. Sin embargo estos impactos serán temporales durante las etapas de preparación y construcción y atenuados en forma natural por la dispersión provocada de los vientos dominantes de la región, además de ser mitigables por el uso de lonas y riego permanente de las áreas de trabajo y tránsito de vehículos.

Durante la operación del proyecto las fuentes de contaminación atmosférica será la operación de equipos generadores de energía auxiliar, esto es poco significativo y solo se utilizará en aquellos casos en donde la energía solar falle en la procuración de electricidad.

- **Suelo**

Durante la etapa de preparación y construcción del sitio, el suelo es uno de los elementos en donde se llevan a cabo los cambios más importantes, ya que se debe realizar la nivelación, relleno y semi compactación del terreno. De esta manera, se esperan impactos adversos en los siguientes aspectos

El impacto ambiental más importante a este componente, será permanente y significativo, debido a que durante la etapa de preparación y construcción, se considera la preparación

del terreno y la remoción del suelo arenoso para el incado de los pilotes que sostendrán las losas de la casa habitación.

Durante las etapas de preparación y construcción del proyecto, serán generados residuos sólidos, líquidos y peligrosos que significan riesgos potenciales de contaminación al suelo por un mal manejo o derrames accidentales de líquidos o lixiviados de residuos sólidos. Sin embargo el posible impacto al suelo por estas causas, será nulo o mínimo si se toman en cuenta las medidas de mitigación propuestas en el siguiente capítulo.

- **Hidrología**

Por las actividades de preparación del sitio para la construcción e instalación de los elementos que integrarán el proyecto, en sus diferentes plazos constructivos, se infiere que el drenaje superficial en la zona de construcción predio podría ser interrumpido temporalmente, toda vez que las obras a realizar en la etapa constructiva podrían desviar estos escurrimientos naturales.

Por otra parte existe la posibilidad de contaminar el área marina con combustibles y aceites derramados por los vehículos, mismos que podrán ser arrastrados por las escorrentías superficiales o subterráneas en el caso de lixiviarse hacia capas inferiores.

Así mismo la mala disposición de los residuos sólidos que se generen durante la fase de preparación y construcción del sitio, representan un agente contaminante a las condiciones de la calidad del agua, ya que constituyen una fuente de producción de lixiviados que pudieran ser arrastrados por escorrentía y/o percolación hacia los cuerpos de agua.

En el caso de la disposición incontrolada de los productos de la micción y/o la defecación del personal contratado representa un agente contaminante a la calidad del agua que escurre, en la época lluviosa, por el predio y por ende se incorpora al medio marino aledaño, modificando sustancialmente sus parámetros físico-químicos.

Debido a estos puntos a considerar, este componente es el más significativo y del cual se deberán implementar diversas acciones de prevención, mitigación para evitar alterar en lo mínimo.

- **VEGETACIÓN**

Como se mencionó en el capítulo IV referente a la caracterización ambiental, el predio en mención presenta una vegetación poco diversa, sin embargo la presencia de algunos ejemplares de plamas de Coco se verá afectadas por el trazo del proyecto pero serán susceptibles de ser reubicadas dentro del mismo predio. La vegetación presente actualmente en el predio presenta un alto grado de perturbación debido a diversos

factores tanto antropogénicos como naturales y al constante desarrollo urbano de la Isla principalmente.

Este impacto aunque es evidente se considera la necesidad de implementar medidas de mitigación a favor de la vegetación que se encuentra en el predio y con ello garantizar su permanencia en el sitio que ocupan actualmente.

- **FAUNA**

La escasa cobertura vegetal en la gran mayoría de la superficie del predio y por su ubicación en una zona urbana ha provocado un impacto ambiental secundario por la pérdida de hábitats que la fauna utilizaba.

En términos de pérdida de hábitats, el impacto a la fauna es poco significativo, si se toma en cuenta que el predio es relativamente pequeño en superficie, sin muchos nichos debido a la vegetación que se presenta tanto en el predio como en la zona que es a manera de mosaicos.

## VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

En el presente capítulo se describen las actividades de prevención, mitigación y/o compensación que deberán ejecutarse para atenuar los efectos adversos que se ocasionen durante las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto y operación en sus distintos plazos.

Su observancia, se considera como mínima indispensable para continuar catalogando la ejecución del proyecto en el concepto de poco significativo y con alternativas de mitigación y/ o compensación que reduzcan esos efectos.

### VI.1. MEDIDAS ESPECÍFICAS POR ETAPA.

#### VI.1.1 ETAPA DE PREPARACION.

Durante esta etapa se derivan varios impactos por la presencia de los trabajadores y el uso de vehículos para el abastecimiento de material de construcción, sin embargo, por la brevedad de esta etapa los impactos eventuales serán puntuales y directos. En esta etapa se encuentra la mayor incidencia de impactos sobre la vegetación.

El componente flora será el más afectado en el sitio dada su ausencia, sin embargo las actividades de preparación y construcción interrumpirán el proceso de colonización y regeneración natural que se muestra en el predio.

La modificación del relieve, es la actividad que directamente influye sobre algunos de los componentes ambientales del sitio del proyecto, la compactación parcial del suelo arenoso modifica los niveles de permeabilidad del mismo, trayendo consigo una pérdida en la captación de agua. Asimismo, la alteración de las curvas de nivel modificaría la dirección de los flujos naturales del agua pluvial, trayendo un posible estancamiento de agua o bien, la desecación de determinadas áreas.

Sin embargo, cabe señalar que este es un predio con poca variación en la topografía y por el tipo de suelo compuesto principalmente por arena donde la posibilidad de estancamiento es mínima, por lo que el impacto no es significativo.

#### **Medidas de prevención Generales:**

- 1-. La programación de las actividades de construcción del proyecto, son de manera inmediata a las actividades de relleno y nivelado, con el fin de disminuir los tiempos de exposición del suelo.
- 2-. Se tendrá especial cuidado en evitar derrames de contaminantes y residuos líquidos para evitar contaminar el subsuelo mediante el establecimiento de una superficie impermeable.

**Medidas Preventivas Específicas:**

Por las dimensiones del predio y la escasa presencia de vegetación, la afectación por las actividades de remoción de la vegetación se considera que es mínima, por lo que el impacto ambiental aún cuando se considera negativo tiene una repercusión no importante, dado a que solamente se removerá la vegetación herbácea donde se pretende desplantar el proyecto.

**Afectación a la vegetación.**

El impacto inmediato que trae consigo el inicio de cualquier obra es la remoción de la cubierta vegetal, la cual genera impactos negativos directos, sin embargo como se menciono en los capítulos anteriores la vegetación que presenta el predio y las de sus colindancias no serán removidas, taladas o podadas, excepto la reubicación de 4 ejemplares d palma de coco.

**MEDIDAS.**

**Fauna.**

En el caso de las acciones de la etapa de preparación del sitio, se afectará no sólo las especies vegetales, su pérdida supone también la disminución del hábitat para la fauna, además de algunos de los procesos biológicos que se dan en el sitio. Razón por la cual, resulta fundamental tomar en cuenta las medidas de mitigación tendientes a la protección y conservación de los recursos naturales presentes así como a la vegetación de mangle botoncillo presente en terrenos colindantes al predio de interés, que como se ha mencionado en el presente manifiesto no serán removidas, taladas y/o podadas.

**Medidas de mitigación:**

1. Se colocarán una serie de anuncios y señales informando sobre la importancia de la fauna, las razones de su protección e incluso las sanciones a las que se harán acreedores en caso de que se sorprenda a alguien afectando o aprovechando algunas de las especies de fauna presentes en el sitio.
2. Se sancionará y se consignará a las autoridades, a todo trabajador que afecte de manera ilegal a alguna especie de flora o fauna con algún estatus de protección, principalmente a la iguana rayada, *Ctenosaura similis*, especie catalogada en la NOM-059-SEMARNAT-2010, en categoría de amenazada, considerando que el área del proyecto es utilizada como zona de tránsito de la especie, misma que no se verá afectada ya que el diseño del proyecto contempla el hincado de pilotes por lo que podrá realizar sus procesos biológicos normalmente.
- 3.- En dado caso se dará aviso a la Dirección de Áreas Naturales protegidas para atender cualquier afectación que se presente en el proceso de desarrollo del proyecto.

## **Manejo y control de residuos.**

### **Residuos sólidos.**

Todo proyecto durante la etapa de preparación del sitio y construcción, requiere de infraestructura de apoyo como son: bodegas, vigilancia, comedor, etc; sin embargo ésta trae consigo una serie de posibles afectaciones.

Debido a la magnitud de la obra, no será necesaria la instalación de cocina ni comedor, aunque sí se tratará de concentrar a los trabajadores en un área determinada para que tomen sus alimentos, esto con el fin de concentrar los desechos orgánicos. Cabe señalar que los trabajadores serán originarios de la Isla.

También durante estas etapas es cuando se produce una mayor cantidad de residuos orgánicos, Las medidas de mitigación y de prevención propuestas son:

1. La ingestión de alimentos se llevará a cabo estrictamente en la zona destinada para este propósito por el responsable de obra, y los residuos generados deberán depositarse en los recipientes destinados para tal fin.
2. Se deberán colocar suficientes contenedores para basura, señalizados con las leyendas de basura orgánica y basura inorgánica, esto inducirá el fomento de una cultura de separación de residuos entre el personal.
3. Los contenedores de basura orgánica deberán contar con tapa y deberán ser distribuidos en forma estratégica dentro de la obra, con la intención de permitir el uso fácil de los mismos por parte de los empleados.
4. Se destinará un sitio libre dentro del área de desplante del proyecto que tendrá la función de "centro de acopio temporal" de desechos de construcción, el cual deberá estar delimitado e identificado por medio de un letrero.

### **Residuos líquidos:**

Los residuos líquidos serán en su mayor parte los provenientes de los baños para los trabajadores:

1. Se colocarán sanitarios portátiles en proporción de uno por cada diez trabajadores de la obra.
2. Los sanitarios deberán ubicarse en sitios estratégicos dentro de la obra para que los trabajadores tengan fácil acceso a los mismos.
3. 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, en caso de ser sanitarios secos, los responsables de obras se encargaran de su limpieza.

4. Los sanitarios instalados en la obra serán usados adecuadamente, manteniendo normas de higiene y salubridad.
5. Quedará estrictamente prohibido defecar al aire libre.
6. Las aguas domesticas o jabonosas generadas serán almacenadas en un contenedor de plástico y desalojadas de la obra; la descarga de estos líquidos será donde la autoridad designe.

#### **Manejo y control de grasas, aceites, combustibles e hidrocarburos.**

- 1.- El mantenimiento de vehículos así como el abasto de combustible deberá realizarse en talleres localizados en el poblado de Chiquila o en su caso en la cabecera del municipio Lázaro Cárdenas que en este caso es Kantunilkin, Quintana Roo.
- 2.- En caso fortuito de derrames de aceite o hidrocarburos al suelo, se procederá a contenerlos con “aserrín” y/o materiales absorbentes; el material impregnado con estos contaminantes se colocará en contenedores metálicos con tapa y serán trasladados al sitio que indique la autoridad municipal.

#### **Ruido.**

Los niveles de ruido en el área del proyecto se incrementarán por el uso del transporte, equipo y por la presencia de los trabajadores en la zona de obra, lo que afectará principalmente a la fauna de la zona provocando el desplazamiento o bien interrumpiendo sus actividades se proponen las siguientes medidas para disminuir sus efectos:

1. El cumplimiento de la normatividad respecto a los niveles de ruido permitidos.
2. Limitar el horario de trabajo de 7:00 a 17:00, disminuye el impacto posible de generar.
3. Limitar el movimiento del personal y equipo de obra, sólo en el área en que se desarrollará la misma.
4. Los equipos deberán estar en buenas condiciones mecánicas y de afinación, con la finalidad de que la emisión de ruido esté dentro de los límites permitidos por la NOM-081-SEMARNAT-1994, evitando rebasar los 68 dB en horario de 6:00 a 18:00 horas.
5. Se deberá evitar la operación de equipo fuera de las horas estipuladas para evitar la contaminación por ruido.

#### **VI.1.2.- ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.**

Esta es la etapa en la que potencialmente se puede generar la mayor cantidad de impactos al ambiente, ya que durante ésta etapa el movimiento de equipo y de personal, la generación de ruido es más intensa.

**Ruido.**

Los niveles de ruido en el área del proyecto se incrementarán por el uso del transporte, equipo y por la presencia de trabajadores en la zona de obra, lo que afectará principalmente a la fauna de la zona, toda vez que el predio de interés carece de este atributo, sin embargo debido a lo limitado de la superficie las consecuencias se califican como no significativas.

Las medidas de mitigación implementadas para disminuir al máximo los impactos son:

1. El cumplimiento de la normatividad respecto a los niveles de ruido permitidos.
2. Limitar el horario de trabajo de 7:00 a 17:00 hrs, disminuye el impacto posible de generar.
3. Limitar el movimiento del personal de obra, sólo en el área en que se desarrollará la misma.
4. El movimiento del personal y equipo de la obra no representa un disturbio mayor, puesto que no se perturbarán zonas naturales fuera del área de construcción.

**Generación de residuos.**

**Acumulación de partículas de polvo y humo.-** La acumulación de partículas de polvo sobre el estrato vegetal, disminuye la capacidad fotosintética de los organismos vegetales.

**Generación de residuos sólidos.-** La generación de residuos sólidos como parte de los trabajos de construcción, puede llegar a impactar a determinados recursos naturales o bien favorecer la proliferación de fauna nociva al ambiente, lo que resulta riesgoso, además de tener un efecto paisajístico negativo.

**Generación de residuos peligrosos.-** Durante las actividades de construcción, se tendrá un volumen mínimo de éste tipo de sustancias.

**Medidas:**

1. Se colocarán suficientes contenedores de basura con las leyendas “orgánica” y “inorgánica” en sitios estratégicos del proyecto, lo cual permitirá su posterior separación de acuerdo a su naturaleza.
2. Los residuos, una vez separados, serán clasificados en no peligrosos (aluminio, pet, papel, cartón), y peligrosos (pilas, materiales y productos de curación, envases de fertilizantes, de cloro y de pinturas, aceites, entre otros), y se buscare entregar a empresas u organismos encargados de canalizarlos para su reciclamiento y/o disposición adecuada, o en su caso serán dispuestos en donde la autoridad lo disponga.
3. Los desechos orgánicos derivados de los alimentos, podrán ser utilizados para la realización de composta.

4. Los residuos orgánicos e inorgánicos que no sean viables de aprovecharse, serán almacenados en bolsas de plástico y colocados en contenedores, y serán dispuestos donde la autoridad municipal lo determine.

***Circulación vehicular y acarreo de material:***

El incremento de la circulación de vehículos de carga y materiales, así como la operación de equipos para la construcción, incrementarán el nivel de ruido, lo que ocasiona impactos significativos, si bien no a la fauna del interior del predio, si a las del área de influencia.

**Medidas preventivas:**

1. Se colocarán los señalamientos indicando los límites de velocidad.
2. El horario de trabajo se limitará de las 7:00 Hrs a las 17:00 Hrs del día.
3. Con el fin de evitar la deposición de polvo y tierra sobre el follaje de la vegetación circundante al proyecto, se regará el camino y la zona de obras cuando el acarreo de material sea muy intenso.
4. Todos los vehículos que transporten material deberán de traer una lona de protección.

***Afectación a la fauna.***

Durante esta etapa, la intensidad de las actividades y las perturbaciones indirectas resultantes de las actividades de construcción son de las principales responsables en la modificación y alteración de la conducta de la fauna. Para evitar impactos significativos por estas actividades se proponen las siguientes medidas de mitigación:

Las acciones tomadas respecto a la concienciación de los trabajadores en la etapa de preparación serán benéficas en esta etapa de construcción en la que se reforzarán estas acciones y se les dará mantenimiento constante a las señalizaciones.

**Medidas de mitigación:**

1. Limpieza constante de los accesos, para evitar proliferación de fauna nociva.
2. Se sancionará a todo el personal que afecte de manera ilegal a alguna especie de flora o fauna.
3. Serán removidas las especies ferales detectadas durante el desarrollo de la obra.
4. Si alguna especie de fauna principalmente alguna incluida en la NOM-059-SEMARNAT-2010, resulta herida por efecto de las actividades de construcción, recibirá atención médica veterinaria y será mantenida en las instalaciones que determinen las autoridades competentes.
5. Previo a las actividades de construcción, los sitios deberán ser revisados nuevamente para evitar que algún individuo quede atrapado en residuos o haya entrado al área.
6. En las áreas exteriores deberán instalarse focos de baja intensidad evitándose en lo posible la alteración de la conducta de la fauna por la iluminación excesiva.
7. Las ventanas en pisos superiores y sin balcones no deberán tener vidrios reflejantes, para evitar que las aves puedan estrellarse.

### **Ámbito Paisajístico.**

En esta etapa es una de las más impactantes en este aspecto debido al movimiento de material, presencia de albañiles, acumulación de basura, etc., para lo cual se proponen las siguientes medidas de mitigación:

#### **Medidas preventivas:**

1. Colocar una malla de protección alrededor de la obra, con el fin de disminuir el efecto visual.
2. El movimiento de material se programará.
3. Se colocará el número suficiente de recipientes para basura.

#### **Medidas de mitigación:**

- 1.- Se llevarán a cabo actividades de limpieza diariamente.
- 2.- Se pondrá especial énfasis en ejecutar un programa de áreas ajardinadas para integrar el proyecto al paisaje costero de la región.

### **VI.1.3. ETAPA DE OPERACIÓN DEL PROYECTO.**

Durante la etapa de operación del proyecto, los impactos que pueden ser evaluados son aquellos que se perciben de manera inmediata, sin embargo existe una serie de afectaciones que sólo son perceptibles y medibles a largo plazo, por lo que se recomienda llevar a cabo una serie de monitoreos de aquellos factores que puedan provocar afectaciones a largo plazo.

#### **Operación de equipos.**

Se tiene contemplado el uso de tecnologías compatibles con el medio ambiente dirigido al tratamiento del agua residual utilizando un biodigestor conectado a un humedal artificial. El proceso consiste en que el primer tanque impermeabilizado subterráneo esté equipado con un sistema especial de filtración para contener sólidos, donde inicia el proceso de descomposición microbiana (anaeróbica y aeróbica), posteriormente un segundo tanque subperiférico sellado e impermeabilizado para el flujo de las aguas residuales, estará dividido en dos celdas o compartimientos de tratamiento en la que la parte inferior estará construida de cemento y rellena de grava calcarea y sobre ésta estará el humedal plantado en la superficie conteniendo diversas especies de plantas de la región.

#### **Niveles de ruido:**

No se tiene previsto niveles de ruido excesivos, sin embargo se considera la posibilidad de alguna falla en el sistema de paneles solares que abastecerán energía eléctrica se pondrá en operación un equipo auxiliar (generador a base de gas), elevándose los niveles de ruido en la zona del proyecto pero muy mínimos y aun cuando éstos no rebasen los límites propuestos por la normatividad ambiental correspondiente, sí podrán alterar el comportamiento de la fauna alrededor de la zona.

Por lo anterior, se deberán de tomar las medidas de mitigación correspondientes:

1. Se considerará que el sitio donde este confinado el equipo utilice una capa de aislamiento sonoro.
2. El equipo recibirá de manera constante un mantenimiento preventivo.

#### **Demanda de Agua:**

Afectación a Mantos freáticos:

El aprovechamiento de agua de los mantos freáticos dentro del área del proyecto, puede traer consigo dos tipo de impactos:

1. Abatimiento del recurso.
2. Calidad del mismo, por intrusión salina.
3. Contaminación por sólidos suspendidos

Sin embargo este factor se considera sin importancia ya que no se utilizará agua de pozo por las dimensiones del proyecto, además que el predio donde se pretende realizar el proyecto cuenta con el servicio de suministro de agua por parte de la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado.

#### **Generación de residuos líquidos y sólidos.**

Durante la fase de operación se generará basura diariamente, por lo que un mal manejo y disposición de los residuos puede originar impactos; como presencia de basura en las áreas de vegetación o bien en las zonas de playa o en el agua o bien dar pauta a la proliferación de fauna nociva (moscas, cucarachas y ratas) en la zona del proyecto.

Por otro lado, un mal tratamiento de las aguas residuales y una mala disposición de las mismas pueden afectar de manera directa la calidad de los mantos freáticos y a las aguas marinas aledañas.

#### **Medidas de Mitigación:**

1. Las aguas residuales y de desecho generadas por la operación del proyecto serán tratadas biológicamente y posteriormente dispuestas en un humedal artificial. El agua ya tratada será empleada para el riego de zonas ajardinadas y serán susceptibles de ser desinfectadas.
2. Las aguas tratadas deberán cumplir con la normatividad vigente para su uso por lo que se deberán monitorear mediante un programa de manejo de dichos residuos.
3. Se contará con el número adecuado de recipientes para basura, con el fin de evitar la proliferación de fauna nociva.
4. Los residuos sólidos serán separados adecuadamente según su tipo, para una mejor disposición.

**Medidas preventivas.**

Es importante elaborar un Programa o Reglamento de manejo ambiental, el cual considere todas las acciones propuestas por parte del promovente y las condicionantes que la autoridad marque en la resolución de impacto ambiental.

Se mantendrá un programa sistemático de limpieza, en todas las áreas del proyecto y las aledañas al mismo.

- Se diseñará un programa de manejo de residuos sólidos para la operación del proyecto.

## VII.- PRONÓSTICOS AMBIENTALES

### VII.1.- Pronóstico del Escenario.

#### **Diagnostico sin proyecto.**

El establecimiento del proyecto no implica modificaciones a las condiciones ambientales del área de estudio. Los valores cualitativos asignados en el diagnóstico ambiental se mantienen sin cambio tras el establecimiento del proyecto.

#### **Pronostico con la implantación del proyecto.**

Los aspectos ambientales se verán poco modificados durante el transcurso de la ejecución de la obra que es una obra nueva que consiste en la construcción de una casa habitación de veraneo, en un predio urbano de Isla Holbox, con superficie de **462.686 m<sup>2</sup>**, el desplante del proyecto sobre el predio en mención será de **190.98 m<sup>2</sup>**. Es decir se ocupara una superficie del **41.2 %** del total del predio dejando la superficie restante como conservación (58.8 %). La altura total de la casa de verano "Casa Calles" será de 11 metros a partir del nivel natural del suelo arenoso.

Considerando que el predio cuenta con vegetación de matorral costero, esta no se verá afectada en cuanto al desplante del proyecto ya que la misma se edificara en la superficie del predio prácticamente sin vegetación original.

No será necesario construir obras temporales, también es importante señalar que no se utilizará maquinaria pesada durante la construcción de la obra, por consiguiente, el ecosistema se verá poco afectado, además de que una vez concluidos los trabajos, se cuidarán que las áreas que fueron afectadas se recuperen por sí mismas. Por lo tanto la calidad del predio registrará una mejoría por la incorporación de áreas ajardinadas así como de la implementación de un humedal artificial con ejemplares propios de un matorral costero dándole mayor riqueza de asociaciones vegetales al sitio.

Considerando la implementación de las medidas de mitigación se considera que el proyecto, no modificará de manera sustancial la condición en la que actualmente se encuentra el predio, sin embargo se propone una serie de acciones y medidas, que optimizan el aprovechamiento de los recursos utilizados.

## VII.2. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.

Los proyectos en una zona con cierta fragilidad en función de su ecosistema como lo es La Isla Holbox deben considerar una serie de acciones dirigidos a la conservación, una de las herramientas más útiles para un proyecto como el que nos ocupa, es un Programa de Vigilancia Ambiental.

**Objetivo.**-Dar seguimiento y supervisión a las medidas de prevención y mitigación establecidas, procurando que se cumplan a cabalidad por medio de una bitácora, estableciendo los procedimientos para hacer las correcciones y los ajustes necesarios y articular nuevas medidas correctivas o de mitigación en el caso de que las ya aplicadas resulten insuficientes, detectando alteraciones no previstas en el Estudio de Impacto Ambiental, y en su caso adoptar medidas correctivas.

Se contara con una persona especializada en materia ambiental para darle seguimiento y supervise que las medidas de prevención y mitigación establecidas, se cumplan a cabalidad por medio de una bitácora ambiental que estará sustentada con fotografías durante toda la ejecución de la obra.

Esta persona verificara el cumplimiento de la medida de mitigación, estableciendo los procedimientos para hacer las correcciones y los ajustes necesarios y articulara nuevas medidas correctivas o de mitigación en el caso de que las ya aplicadas resulten insuficientes. Detectara alteraciones no previstas en el Estudio de Impacto Ambiental, y en este caso adoptara medidas correctivas. El procedimiento de supervisión se llevara a cabo de la siguiente manera.

**PRIMERA ETAPA.** Consiste en la realización de supervisiones permanentes durante las etapas de preparación del sitio y construcción, para verificar la correcta aplicación de las medidas de prevención y mitigación que se han formulado en el presente documento, así como las que hayan sido sugeridas por las autoridades, para optimizar la disminución de los posibles impactos al medio ambiente.

Para ello, el Promovente asignará o contratará personal que cuente con conocimientos especializados en la materia. Los supervisores realizarán un minucioso control de procedimientos que será examinado periódicamente, con el fin de valorar la eficacia observada por la aplicación de las medidas, resaltar las prácticas exitosas y corregir las que no resulten positivamente. Esta revisión periódica estimulará el mejoramiento constante de los procesos. Se llevará una bitácora en la que se registrarán los detalles de los procedimientos, las fechas de realización, nombres de los encargados y otras observaciones. La información reportada en las bitácoras también será útil para generar estadísticas sobre la eficiencia de las medidas, tiempos de aplicación, respuesta y resultados a corto, mediano y largo plazo.

La segunda etapa del programa se aplicará durante la fase de operación y mantenimiento.

El Promovente será el encargado de supervisar y garantizar que los procesos sean cumplidos correctamente y deberá estar preparado para responder ante posibles eventualidades. También deberá coordinar y verificar que el funcionamiento del sistema de tratamiento de aguas residuales y humedal artificial sea el correcto. De igual modo, estará a cargo de contratar personal para supervisar que la vegetación presente en el predio se mantenga así como de supervisar la implementación de áreas ajardinadas con las especies que sean características del ecosistema que predomina.

## VIII. CONCLUSIONES.

Se considera que para desarrollar el proyecto se conjugan una serie de factores que permiten que su construcción sea adecuada y que provoque el menor número de impactos negativos al ambiente, de manera resumida se enlistan las principales razones del porque se considera viable el proyecto.

En el área del proyecto cuenta con algunos de los servicios indispensables para el desarrollo del mismo (agua potable). Se hará el uso de eco tecnologías como biodigestores conectados a un humedal artificial para el tratamiento de las aguas residuales y la implementación de paneles solares para la obtención de energía eléctrica.

El diseño del proyecto, permitirá el libre flujo hidrológico superficial así como el libre tránsito de la fauna silvestre que transite por la zona ya que la casa veraniega “Casa Calles”, estará sostenido por una serie de pilotes separados entre sí dejando espacios libres.

Se considera que la mayor parte de los impactos ambientales negativos potenciales de generarse, son reversibles, puntuales y de poca magnitud y que además el proyecto propone una serie de medidas de mitigación que disminuyen los impactos previstos.

La implementación de las medidas de compensación propuestas aumentará el esfuerzo encaminado a la conservación de los recursos de la zona.

Por las características del proyecto en cuanto a su operación y ubicación en una zona urbana, así como en zona de recreación turística no genera más impactos a los ya existentes, si no todo lo contrario ya que se usara una superficie impactada manteniendo en su lugar los ejemplares que componen la vegetación existente. Cabe hacer mención que ningún ejemplar será removido y se mantendrán en todas las especies incluyendo las enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, para las áreas ajardinadas se excluirán las especies señaladas en el listado de especies consideradas como invasoras por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).

Los beneficios del proyecto, consistentes en la generación de empleos temporales, el consumo de bienes y las implicaciones positivas para el paisaje derivadas de la instalación de eco tecnologías para el tratamiento de las aguas residuales y obtención de energía eléctrica con paneles solares de bajo impacto son puntuales en el área de estudio, y no implican alteraciones de procesos naturales de los ecosistemas o riesgos para poblaciones de flora y fauna presentes en áreas aledañas

Por último podemos mencionar que el proyecto no contraviene lo establecido en los instrumentos jurídicos aplicables en la materia.

## IX. BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA.

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

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

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

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

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

Encarta, 2005. Enciclopedia Electrónica. Microsoft.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

---

**X.- IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.**

**X.1.- FIGURAS.**

Dentro del documento se integran figuras esquematizadas en donde se representan aspectos como la geología, suelos, regiones hidrológicas, etc. Estas se han realizado con base en la cartografía preparada por el INEGI que versan sobre la información básica del Estado de Quintana Roo, en algunos casos sobre los registros bibliográficos que se encuentran en la literatura especializada.

**X. 2.- PLANOS.**

Al final del documento se encuentran los planos de la obra en donde se incluyen todos los detalles constructivos a realizar.

- 1.- Plano Topográfico
- 2.- Planta de conjunto y predio
- 3.- Plantas arquitectónicas.

**X. 3.- DOCUMENTOS LEGALES.**

**Los documentos legales se encuentran de manera integrada al final de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular.**

Escritura pública numero trescientos veinticuatro, Volumen I, Tomo "E", Folio numero ochocientos setenta y nueve, en la ciudad de Cancún, Municipio Benito Juárez, Estado de Quintana Roo, Estados Unidos Mexicanos a los quince días del mes de julio del año dos mil catorce ante la Fe del Licenciado Carlos Fernando Chan García, titular de la notaria publica numero setenta y siete del estado. Hace constar El contrato de Fideicomiso Traslato de Dominio Irrevocable que otorgan:

A.- Scotiabank Inverlat, Sociedad Anónima, Institución de Banca Múltiple, Grupo financiero Scotiabank Inverlat división fiduciaria, representada en este acto por delegados fiduciarios los licenciados David Orlando Martínez Ortega y María Antonieta Pérez Reyes, como el "Fiduciario".

B.- La señora Liliana María Bernardis (quien también usa indistintamente los nombres de Liliana María Bernardis Venencia y Liliana María Bernardis de Gargini) a quien en lo sucesivo se le denominar como la Fideicomitente.

C.- Los Señores Lisa Marie Calles y Paul Calles a quien se le denominara como los Fideicomisarios

**Poder.-** Escritura pública número cuatro mil ochocientos trece, Volumen Décimo Cuarto , Tomo "E", en la ciudad de Isla Mujeres Quintana Roo, Estados Unidos Mexicanos a los

dieciséis días del mes de junio del año dos mil dieciséis, ante la Fe del Licenciado Ermilo Humberto Graniel Canepa, Notario Público Auxiliar de la notaria publica numero cuarenta y cinco del estado, de la que es titular el Licenciado Jorge Enrique Pérez Salazar, en ejercicio y con residencia en esta ciudad, hace constar el poder especial para pleitos y cobranzas actos de administración y de dominio que otorgan los Señores Paul Calles y Lisa Marie Calles a favor de Christopher Loren Ellis.

RFC: El C. Christopher Loren Ellis cuenta con el Registro Federal de Contribuyentes (SAT) marcada con la clave [REDACTED]

Identificación Oficial: [REDACTED]

CURP: [REDACTED]

#### **X. 4.- MATERIAL MAGNÉTICO (CDS).**

Se presentan siete discos compactos con la información contenida en la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular.

#### **X. 5.- RECIBO DE PAGO DE DERECHOS.**

*a).- Formato e5 del cálculo de pago de derechos.*

*b).- Comprobante de pago bancario por el pago de derechos de recepción y evaluación de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular.*