

Manifiestación de Impacto Ambiental
Modalidad Particular



“CASACUN”

Promoviente: TRUJILLO & OLAIZ S.A. DE C.V.

*Representante legal: MARIA ISABEL OLAIZ DE
TRUJILLO*

Octubre de 2019

Contenido

Carta responsiva del prestador de servicios encargado de la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular y del promovente	7
I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	9
I.1. Datos generales del proyecto.....	9
I.1.1. Nombre del proyecto.....	9
I.1.2. Ubicación del proyecto.....	9
I.1.3. Duración o tiempo de vida útil del proyecto.....	10
I.2. Datos generales del promovente.....	10
I.2.1. Nombre o razón social.....	10
I.2.2. RFC del promovente.....	10
I.2.3. Nombre y cargo del representante legal.....	10
I.2.4. Dirección para oír y recibir notificaciones.....	10
I.2.5. Documentación legal presentada.....	11
1.3. Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental.....	11
1.3.1. Razón social.....	11
1.3.2. Responsable técnico.....	11
1.3.3. Cédula Profesional.....	11
1.3.4. Colaboradores.....	11
II. DESCRIPCION DEL PROYECTO.....	13
II.1. Información general del proyecto.....	13
II.1.1. Naturaleza del proyecto.....	13
II.1.2. Antecedentes del sitio.....	15
II.1.3. Ubicación y dimensiones.....	17
II.1.4. Inversión requerida para el proyecto.....	19
II.1.5. Urbanización del área y descripción de los servicios requeridos.....	20
II.2. Características particulares del proyecto.....	20
II.2.1. Programa general de trabajo.....	20
II.2.2. Etapa de preparación del sitio.....	21
II.2.3. Etapa de construcción.....	26
II.2.4. Etapa de operación.....	28
II.2.5. Materiales y sustancias a utilizar en las etapas de preparación y construcción del proyecto.....	30

II.2.6. Maquinaria a utilizar.	30
II.2.7. Requerimiento de agua.....	30
II.2.8. Etapa de abandono del sitio.	31
II.2.9. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.	31
II.2.10. Fuente de suministro de energía eléctrica, agua potable, alcantarillado y uso de combustible.....	40
III. VINCULACION CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO.	43
III.1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.	43
III.2. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.....	43
III.3. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de evaluación de impacto ambiental.....	44
III.4. Programa de ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad.....	46
III.5. Programa de Desarrollo Urbano.	72
III.6. Título de concesión de la zona federal marítimo terrestre y terrenos ganados al mar.	78
III.7. Áreas Naturales Protegidas.....	78
III.8. Normas Oficiales Mexicanas.	80
IV. DESCRIPCION DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL AREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.	83
IV.1. Delimitación del área de influencia.....	83
IV.2. Caracterización y análisis del sistema ambiental.	84
IV.2.1. Aspectos abióticos.....	84
IV.2.2. Aspectos bióticos.	99
IV.2.3. Factores socioeconómicos.	112
V. IDENTIFICACION, DESCRIPCION Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.	121
V.1. Metodología para evaluar los impactos ambientales.....	121
V.1.1. Sistemas de Información Geográfica.....	122
V.1.2. Identificación de los factores ambientales del sistema ambiental susceptibles a los impactos ambientales por la implementación del proyecto.....	126
V.2. Identificación de los impactos.	130
V.3. Valoración de los impactos e indicadores de impacto.....	133
V.4. Conclusiones.....	139
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.	141
VI.1. Descripción de las medidas de correctivas o de mitigación por componente ambiental.	142

VI.2. Impactos residuales.....	143
VII. PRONOSTICO AMBIENTAL.....	147
VII.1. Descripción y análisis del escenario sin proyecto.....	147
VII.2. Descripción y análisis del escenario con proyecto.....	147
VII.3. Descripción y análisis considerando las medidas de mitigación.....	147

Carta responsiva del prestador de servicios encargado de la elaboración de la Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular y del promovente

Los abajo firmantes bajo protesta de decir verdad, manifiestan que la información contenida en la presente Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular del proyecto denominado “Casa Cun”, promovido por Trujillo & Olaiz S.A. DE C.V, ubicado en la calle Bahía Kantenah Plano 6 Sección Fuentes de desarrollo turístico Puerto Aventuras Zona Federal Marítima Lote 14 Manzana 25, Municipio de Solidaridad, Estado de Quintana Roo, bajo su leal saber y entender, es real y fidedigna y que saben de la responsabilidad en que incurren los que declaren con falsedad ante autoridad administrativa distinta de la judicial tal como lo establecen los artículo 247, fracción I, 420 Quater del Código Penal y 36 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental. Asimismo, los resultados que integran este documento, se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y métodos comúnmente utilizados por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las más efectivas para atenuar los impactos ambientales, y que en tal sentido toda la información que se presenta es verídica.

**MARIA ISABEL OLAIZ DE TRUJILLO
REPRESENTANTE LEGAL DE TRUJILLO & OLAIZ S.A. DE C.V**

**MARCO ANTONIO RAMIREZ CAMPOS
RESPONSABLE TECNICO DE LA ELABORACIÓN DE LA PRESENTE MIA-P.
CED. PROF: 8410992**

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.

CasaCun.

I.1.2. Ubicación del proyecto.

El proyecto **CASACUN** se pretende ubicar en un predio de 750 m² colindante con la Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar, correspondientes a las escrituras número 35554, localizado en la calle Bahía Kantenah Plano 6 Sección Fuentes de desarrollo turístico Puerto Aventuras Zona Federal Marítima Lote 14 Manzana 25, Municipio de Solidaridad, Estado de Quintana Roo.



Mapa de ubicación

I.1.3. Duración o tiempo de vida útil del proyecto.

Por el costo de la inversión del inmueble, infraestructura y el compromiso de la empresa **TRUJILLO & OLAIZ S.A. DE C.V.** de crear fuentes de empleo e inversión que traigan estabilidad social a la zona sub urbana de Puerto Aventuras. El tiempo de vida útil para la etapa de operación del proyecto es de **20 años**, tiempo durante el cual se pretende dar cumplimiento estricto a las medidas de mitigación y prevención propuestas en la presente MIA-P, así como todos aquellos términos y condicionantes que para tal caso la **SEMARNAT**¹ imponga como resultado de la evaluación y resolución de la presente MIA-P. En caso de no concluir con el periodo de vida útil, la empresa **TRUJILLO & OLAIZ S.A. DE C.V.** promoverá de manera oportuna la Manifestación de Impacto Ambiental para la etapa de abandono del sitio.

I.2. Datos generales del promovente.

I.2.1. Nombre o razón social.

TRUJILLO & OLAIZ S.A. DE C.V.

I.2.2. RFC del promovente.

TAO1802137D3

I.2.3. Nombre y cargo del representante legal.

C. María Isabel Olaiz de Trujillo, administradora de **TRUJILLO & OLAIZ S.A. DE C.V.** para gestionar todo tipo de trámites para la obtención licencias autorizaciones y permisos.

I.2.4. Dirección para oír y recibir notificaciones.

Carretera Punta Sam Km 2 D 234 SMZA 86, Hotel Blue Bay 77520, Benito Juárez, Quintana Roo.

¹ Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

I.2.5. Documentación legal presentada.

- Copia certificada de la Escritura Pública de fecha 13 de febrero de 2018, número 17247, volumen LXIII. Tomo B, pasada ante la fe del Notario Público # 25 de la ciudad de Cancún, Quintana Roo, Lic. Nancy Peggy Magaña Tintoré, donde se constituye la empresa TRUJILLO & OLAIZ S.A. DE C.V.
- Original de la credencial para votar expedida por el Instituto Federal Electoral a nombre de María Isabel Olaiz de Trujillo, representante legal de TRUJILLO & OLAIZ S.A. DE C.V.
- Copia simple de la escritura número 35554 con fecha 31 de Julio de 2003 pasada ante fe del Notario Público No. 3, Abogado Marco Antonio Sanchez Vales referente a la extinción parcial de fideicomiso y la transmisión de propiedad que otorga Banco Santander Mexicano.
- Copia simple del certificado de libertad de Gravamen con número 202935 y fecha 20 de Julio de 2018 emitida por el Delegado del Registro Público de la Propiedad y del Comercio en Solidaridad, el Lic. Manuel Jesús Canto Presuel.

1.3. Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental.

1.3.1. Razón social.

MAAYA LUUM AMBIENTAL S.C.

1.3.2. Responsable técnico.

Ing. Marco Antonio Ramírez Campos.

1.3.3. Cédula Profesional.

8410992.

1.3.4. Colaboradores.

Br. Rodrigo Hau Ramírez.
Biol. Víctor Hernández Cohuó.

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

II.1. Información general del proyecto.

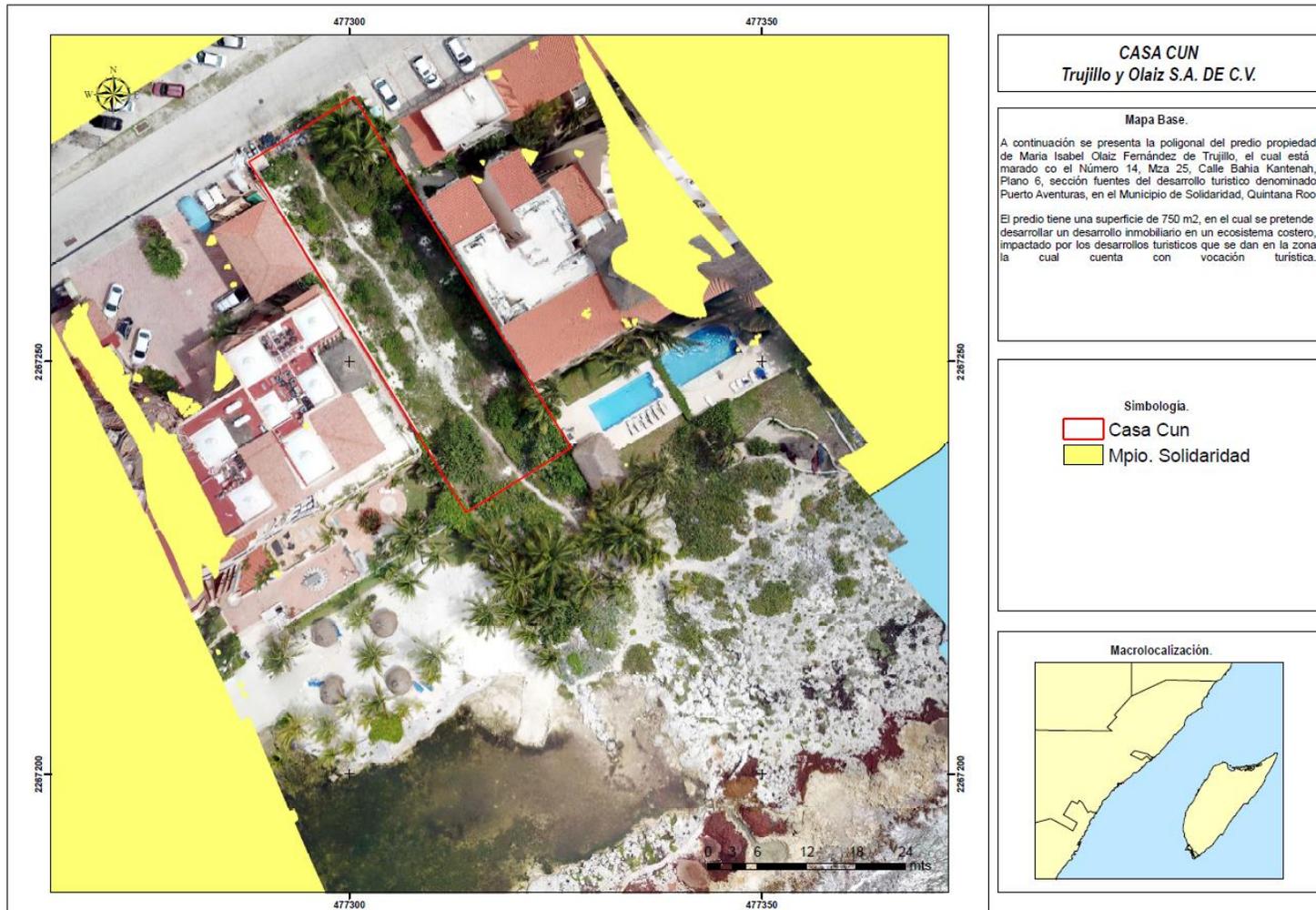
II.1.1. Naturaleza del proyecto.

La naturaleza del proyecto denominado **CASACUN** promovido por **TRUJILLO & OLAIZ S.A. DE C.V.**, consiste en la construcción de un condominio de 6 departamentos distribuidos en 4 niveles (planta baja, primer nivel, segundo nivel y tercer nivel) con amenidades como alberca en planta baja así como 2 en azotea, asoladero y jardín, así mismo con sus respectivas áreas como acceso principal, sala de recepción y estacionamiento de 8 cajones, complementos como pasillos, escaleras y elevador, en un predio con una superficie de 750 m² colindante con la ZOFEMAT² y TGM³, correspondientes a las escrituras número 35554, localizado en la calle Bahía Kantinah Plano 6 Sección Fuentes de desarrollo turístico Puerto Aventuras Zona Federal Marítima Lote 14 Manzana 25, Municipio de Solidaridad, Estado de Quintana Roo, a favor de la empresa **TRUJILLO & OLAIZ S.A. DE C.V.** Cabe comentar que el predio tiene una superficie total de 750 m², pero que el proyecto se pretende llevar a cabo en una superficie de 293.76 m² del predio, y que ninguna de las obras del proyecto, se pretenden realizar en la Zona Federal Marítimo Terrestre. A continuación, se muestra ortomosaico georreferenciado del predio.

² Zona Federal Marítimo Terrestre.

³ Terrenos Ganados al Mar

**Manifestación de Impacto Ambiental
Modalidad Particular “Casa Cun”.**



Mapa base

El predio sujeto a estudio se localiza dentro de una zona urbanizada conocida como Puerto Aventuras, de la comunidad de Puerto Aventuras, el cual cuenta con todos los servicios básicos como energía eléctrica, agua potable, drenaje, acceso pavimentado; y así mismo está rodeado de establecimientos comerciales orientados a la prestación de servicios para los turistas, restaurantes, hoteles, tiendas de conveniencia y demás.

II.1.2. Antecedentes del sitio.

En Puerto Aventuras existe todo tipo de experiencias: desde hermosas playas de arena blanca, dos grandes marinas, campo de golf y canchas de tenis, actividades acuáticas, cenotes, variedad de restaurantes y hoteles, ruinas, museo, parques infantiles, escuela bilingüe y mucho más. Además, este destino goza de una ubicación estratégica para visitar las principales zonas arqueológicas mayas, parques temáticos y de atracciones, centros comerciales, experiencias gastronómicas y de entretenimiento y vida nocturna.

Puerto Aventuras es “El Paraíso Náutico de la Riviera Maya”: una comunidad privada, exclusiva y segura mundialmente reconocida. Tranquila y relajante; para el local y el viajero; amiga del medio ambiente. Fusión de naturaleza y comodidades modernas. Diversidad cultural y comunitaria que acoge y cautiva a todas las generaciones. En Puerto Aventuras existe una amplia variedad de alojamientos, sea en hoteles 4 y 5 estrellas, o bien renta de exclusivas propiedades residenciales.

En fecha 31 de julio de 2003 mediante la escritura número 35554 se hace la extinción parcial del fideicomiso y la transmisión de la propiedad que otorga banco Santander Mexicano, S.A. representado por su delegado fiduciario el señor Licenciado Genaro Castro Sánchez, acatando las instrucciones recibidas del Comité Técnico del Fideicomiso Puerto Aventuras, con la comparecencia del señor contador público José María Francisco Cervantes Saavedra, en su carácter de Secretario del citado comité, ratificando las instrucciones giradas al Fiduciario, en favor de la señora María Isabel Olaiz de Trujillo.

Que con fecha 13 de febrero de 2018 la Notaría Pública No. 25 del estado de Quintana Roo, hace constar que el instrumento público número 17247, volumen LXIII, tomo B que otorga contiene la constitución de la persona moral **TRUJILLO & OLAIZ S.A. DE C.V.**, se encuentra en trámite de

**Manifestación de Impacto Ambiental
Modalidad Particular “Casa Cun”.**

inscripción en el registro público de la propiedad y del comercio de la ciudad de Cancún, Municipio de Benito Juárez, Estado de Quintana Roo.

Es importante comentar que la empresa **TRUJILLO & OLAIZ S.A. DE C.V.** cuenta con la constancia de uso de suelo con fines turísticos expedido por la Dirección General de Infraestructura, Desarrollo Urbano, Medio Ambiente y Cambio Climático del H. Ayuntamiento de Solidaridad mediante oficio DGIDUMAYCC/DDU/SPU/1745/2018, donde se indica que el predio de 750 m², ubicado en Mza. 025, Lote 004, Ubicado en Bahía de Kantenah, Desarrollo Turístico Puerto Aventuras, Municipio de Solidaridad, Quintana Roo, determinó que el predio señalado se ubica en la zona marcada con la clave (Trc2) que se refiere al uso de suelo Turístico Residencial condominial. Se anexa copia certificada del documento en mención en el apartado de documentación legal y permisos municipales.

La superficie presenta un alto grado de degradación y modificación a sus condiciones ambientales originales, debido a que se encuentra rodeado por predios donde se llevan a cabo actividades acuáticas recreativas, centros de hospedaje y restaurantes como se muestra a continuación en sus colindancias:

<p>Colindancia Norte. El predio colinda con Restaurantes de alta cocina, así como de comida rápida y demás condominios.</p>	
<p>Colindancia Sur. Al Sur, el predio sujeto a estudio colinda con camino amplio hacia más condominios de entrada.</p>	

<p style="text-align: center;">Colindancia Este. Con zona federal marítima terrestre y terrenos ganados a la laguna.</p>	
<p style="text-align: center;">Colindancia Oeste. Con calle Bahía Kantenah</p>	

Colindancias del predio y sus respectivas ampliaciones.

Es importante comentar que el predio se encuentra en estas condiciones desde hace más de 12 años y la perturbación en la vegetación presentada es características de predios de zonas urbanizadas

II.1.3. Ubicación y dimensiones.

Como se mencionó anteriormente, el predio en el que se pretende desarrollar el proyecto denominado **CASACUN**, promovido por **TRUJILLO & OLAIZ S.A. DE C.V.**, se ubica en la calle Bahía Kantenah Plano 6 Sección Fuentes de desarrollo turístico Puerto Aventuras Zona Federal Marítima Lote 14 Manzana 25, Municipio de Solidaridad, Estado de Quintana Roo.

A continuación, se presenta el cuadro de coordenadas UTM, WGS 1984, Zona 16 Norte de los vértices de la superficie de 750 m² que pretende ocupar el proyecto dentro del terreno colindante con la ZOFEMAT.

Tabla 1. Coordenadas del predio.

Coordenadas UTM		
Vértice	X	Y
1	477314.155	2267231.672
2	477287.799	2267274.161
3	477300.546	2267282.068
4	477326.901	2267239.579
Superficie		750 m ²

Manifestación de Impacto Ambiental
Modalidad Particular “Casa Cun”.

Es importante mencionar que del total de la superficie del predio de 750 m² disponibles, se van a utilizar para el desplante del proyecto, una superficie de 293.76 m². A continuación se presenta la tabla de distribución de superficies del proyecto.

Tabla 2. Tabla de superficies del proyecto.

Descripción	M2	Descripción	M2
Departamento 101	103.29	Departamento 201	103.29
Balcón 101	9.21	Terraza 201	9.21
Departamento 102	103.29	Departamento 202	103.29
Balcón 102	9.21	Terraza 202	9.21
Área escalera	7.26	Área escalera	7.26
Área alberca	61.84	Área común	29.70
Área común	56.76	Subtotal planta nivel 1	261.96
Área jardinada	150.70		
Subtotal planta baja	501.56		

Descripción	M2	Descripción	M2
Departamento 301	127.38	Departamento 301	112.83
Terraza 301	9.87	Terraza 301	19.59
Departamento 302	127.38	Departamento 302	112.83
Terraza 302	9.87	Terraza 302	19.59
Área escalera	7.26	Área escalera	7.26
Área común	7.34	Área común	11.43
Área jardinada	7.98	Subtotal planta nivel 3	283.53
Subtotal planta nivel 2	297.08		

Descripción	M2	Descripción	M2
Departamento 301	96.21	Área privativa	1181.76
Departamento 302	96.21	Área circulación	40.90
Área escalera	7.26	Área común total	174.12
Área elevador	4.60	Área jardinada total	170.44
Área común	7.05	TOTAL PROYECTO	1567.22
Área jardinada	11.76		
Subtotal planta solarium	223.09		

II.1.4. Inversión requerida para el proyecto.

A continuación, se va a expresar de manera general la inversión que se va a realizar para la implementación del presente proyecto.

Tabla 3. Inversión requerida para el proyecto.

Concepto	Costo en M.N.
Preliminares.	\$ 273,420.00
Cimentación.	1,747,830.00
Estructural.	2,027,130.00
Albañilerías.	1,464,120.00
Acabados.	1,941,870.00
Instalación sanitaria y pluvial.	291,060.00
Instalación hidráulica.	224,910.00
Muebles sanitarios.	620,340.00
Cocina.	573,300.00
Escalera.	191,100.00
Cisterna.	122,010.00
Instalación eléctrica y alumbrado.	808,500.00
Aire acondicionado.	529,200.00
Carpintería.	1,542,030.00
Cancelería y ventanería.	764,400.00
Piscina	1,372,980.00
Cuarto de máquinas.	204,330.00
SUBTOTAL	\$ 14,698,530.00
IVA 16%	\$ 2,351,764.80
TOTAL	\$ 17,050,294.80

Como se puede observar, el total de la inversión es de \$17, 050,294.80 (Diecisiete millones, cincuenta mil doscientos noventa y cuatro pesos con ochenta centavos); lo que representa la generación de empleos temporales para la etapa de construcción, y permanentes para cuando inicie la operación el inmueble. Tomando en cuenta que la naturaleza del proyecto no contraviene los usos establecidos

tanto en el POEL Solidaridad, como en el PDU Ciudad Aventuras, este es viable en para realizarse en el predio propuesto, a expensas de tomar medidas que minimicen los impactos ambientales negativos que puedan generarse por alguna de las actividades inherentes al proyecto en cualquiera de sus etapas.

II.1.5. Urbanización del área y descripción de los servicios requeridos.

Como se mencionó anteriormente, el predio sujeto a estudio se encuentra en Puerto Aventuras; dicha zona esta provista de los siguientes servicios:

- **Energía eléctrica:** proporcionada por la Comisión Federal de Electricidad.
- **Agua potable y drenaje:** proporcionado por Banco Santander Mexicano, S.A. Fiduciaria del fideicomiso Puerto Aventuras.
- **Vías de comunicación:** Se cuenta con vialidad perfectamente habitadas para el acceso al predio.
- **Transporte:** Se cuenta con servicio de transporte público y privado.

II.2. Características particulares del proyecto.

Para la construcción y habilitación del terreno para el proyecto “**CASACUN**”, no se pretende llevar a cabo actividades que puedan impactar la zona federal marítimo terrestre y los terrenos ganados al mar, así como a especies como la *Ctenosaura similis*, la cual tiene una fuerte presencia en la zona. Tomando en cuenta lo anterior, previo al inicio de los trabajos de adecuación, se va a ejecutar el Programa de Rescate de flora y fauna en específico para los individuos de fauna de *Ctenosaura similis*, así como de Palma Chit (*Thrinax Radiata*).

II.2.1. Programa general de trabajo.

A continuación, se presenta el programa general de trabajo del proyecto denominado **CASA CUN**, promovido por **TRUJILLO & OLAIZ S.A DE C.V.**

1. Delimitación física del predio
2. Rescate de flora y fauna
3. Remoción de vegetación.
4. Trazos del terreno.

**Manifestación de Impacto Ambiental
Modalidad Particular “Casa Cun”.**

5. Colado de cimentación y zapatas.
6. Edificación de infraestructura.
7. Detalles y acabados de los departamentos y áreas comunes
8. Habilitación de estacionamiento, jardín y albercas.
9. Habilitación del sistema de recolección de agua pluvial.
10. Operación del condominio.

Tabla 4. Programa general de trabajo.

Actividad	Meses												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Delimitación física del predio.	■												
Remoción de vegetación	■												
Desmonte y despalme		■											
Trazos del terreno			■										
Colado de cimentación y zapatas.				■	■	■							
Edificación de infraestructura.						■	■	■	■	■			
Detalles y acabados de los departamentos y áreas comunes										■			
Habilitación de estacionamiento, jardín y albercas.										■	■		
Operación del condominio													■

II.2.2. Etapa de preparación del sitio.

II.2.2.1. Delimitación física del predio

La presente actividad consiste en la delimitación física del predio con una superficie de 750 m², colocando balizas las cuales puedan delimitar la superficie del predio, los Terrenos Ganados al Mar y la Zona Federal Marítimo Terrestre; a través del levantamiento topográfico y deslinde del predio.

Al extremo Oeste, la superficie correspondiente es colindante con calle Bahía Kantengah y al Este con los Terrenos Ganados al Mar y la Zona Federal Marítimo Terrestre.

II.2.2.2. Rescate de flora y fauna.

Previo al inicio de las labores de remoción de vegetación del sitio, se va a ejecutar el Programa de rescate de flora y fauna, el cual comprende la reubicación de aquellos individuos identificados en campo con valor ambiental.

El procedimiento consiste en identificar y localizar todos los ejemplares susceptibles de rescate, sobre todo aquellos pertenecientes a especies que se incluyen con algún status de protección según la **NOM-059-SEMARNAT-2011**. Los individuos de flora rescatados van a ser colocados en un área dentro del predio sujeto a estudio de manera temporal, con la finalidad de mantenerlos en el sitio, para luego ser trasplantados en las áreas verdes que el proyecto contempla como jardinerías y áreas verdes; con lo que respecta a los individuos de fauna, estos van a ser capturados, para ser liberados en áreas verdes del complejo Puerto Aventuras.

El rescate de flora se va a realizar trasplantando a los individuos rescatados en bolsas para vivero o macetas; a esto se le conoce como banqueo. Los individuos banqueados van a ser colocados en bolsas o macetas que contenga el sustrato del sitio donde se encontraban originalmente. El sustrato se va a obtener con la ayuda de picos y palas, para posteriormente aplicar fertilizantes para su enriquecimiento y el individuo pueda subsistir y adaptarse a la trasplantación. Las especies de fauna se contendrán en jaulas de acuerdo a su tamaño para posteriormente ser liberadas con facilidad.

Dentro del Programa de Rescate y Reubicación de Flora y Fauna silvestre anexo a la presente MIA-P, se proporciona el listado de especies e individuos los cuales van a ser rescatadas, aunque es importante mencionar que la cobertura vegetal que presenta el predio, se encuentra en un estado severo de degradación derivada de las actividades que se dan en la zona, las cuales están relacionadas con la prestación de servicios para el turismo que visita la zona.

II.2.2.3. Remoción de vegetación.

La presente actividad contempla la remoción de la vegetación del terreno de la superficie de desplante de 293.76 m². Para la remoción de vegetación se van a emplear medios manuales, utilizando herramientas como machete, hacha, pala, pico, motosierra, etc. Lo anterior debido a que la superficie no presenta una vegetación densa o asociación vegetal de algún tipo, como se muestra en las siguientes imágenes.



Tipo de vegetación presente en el predio sujeto a estudio.



Tipo de vegetación presente en el predio sujeto a estudio.



Tipo de vegetación presente en el predio sujeto a estudio.



Tipo de vegetación presente en el predio sujeto a estudio.



Tipo de vegetación presente en el predio sujeto a estudio.

La presente actividad contempla los siguientes trabajos:

- **Tala:** Consiste en cortar los individuos del estrato arbóreo y arbustivo presentes en la zona sujeta a estudio que no posean algún valor ambiental.
- **Roza:** consiste en quitar la maleza (estrato herbáceo) y residuos de la tala.
- **Desenraice:** consiste en sacar los troncos o tocones con raíces o cortando éstas, de tal manera que se asegure la eliminación completa de la materia vegetal, para que no se revuelva con el material destinado a la construcción.

Posteriormente se va a llevar a cabo la remoción de la capa superficial (20 cm de espesor) del terreno natural, que debido a que son suelos someros con poca materia orgánica, no son aptos para cimentar o desplantar un terraplén o plataforma. Se contempla la remoción aproximada de 150 m³ de arena. Los trabajos anteriores se van a llevar a cabo con el sumo cuidado a fin de no dañar la Zona Federal Marítimo Terrestre y los Terrenos Ganados al Mar.

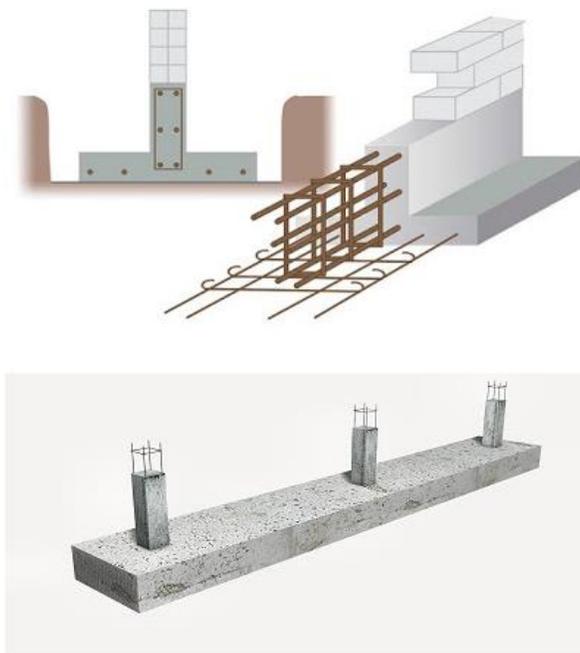
II.2.2.4. Trazos del terreno.

El trazado va consistir en plasmar físicamente en el terreno los ejes del proyecto dibujados en los planos, que son referencia de la parte de cimentación e infraestructura, dejando como marcaje estacas de madera o varillas. A partir de esto, se dará inicio al desarrollo del proyecto.

II.2.3. Etapa de construcción.

II.2.3.1. Colado de cimentación y zapatas.

Serán de forma rectangular, con concreto armado para que la estructura pueda ser capaz de distribuir fuertes cargas en una superficie importante, para esto se prevé no juntar demasiado las zapatas, para las excavaciones de las cimentaciones no se prevén afectaciones en el manto acuífero pues estas no superan el metro de profundidad y cabe señalar que las áreas verdes permitirán el paso de agua pluvial a través del subsuelo para garantizar la recarga de manto freático.



Cimentación con zapatas corridas

II.2.3.2. Edificación de Infraestructura.

En el edificio único, a partir de la cimentación se desplantará columnas de concreto en módulos de 10 metros de separación a ejes y muros de block, las columnas soportarán vigas de concreto armado las cuales cargarán unas losas planas aligeradas con una sección de 17 metros de longitud y 1.10 metros de ancho. Este mismo sistema se repetirá en todos los niveles.

En planta baja se considera una losa plana de concreto aligerado de 1.10 metros de ancho por largos variables dependiendo de la sección del edificio. En el nivel uno la losa se considera de vigueta y

bovedilla a altura y media. Solamente en la parte de los pasillos a doble altura se mantiene la losa plana de concreto aligerado

II.2.3.3. Detalles y acabados en los departamentos y áreas comunes.

En el interior de los departamentos se colocarán muros divisorios de block de concreto con acabado de yeso directo sobre block, color blanco, las losas serán planas y de concreto aparente, el piso será el firme de concreto listo para recibir acabado, tendrán varias puertas en el interior que dará acceso a las diferentes áreas del departamento. Los mismos acabados se van a dar a otras áreas comunes como el asoladero, el acceso principal, pasillos y escaleras.

Los departamentos van a estar listos para recibir los detalles y acabados necesarios para cada uno de los inquilinos de estos, dependiendo del gusto propio.

II.2.3.4. Habilitación de estacionamiento, jardín y albercas.

Como se mencionó anteriormente, el proyecto se desarrolla en un único edificio esquema rectangular, ubicando en la parte delantera, estacionamiento y áreas verdes, en la parte trasera la alberca, y entre estos dos espacios el edificio designado para los departamentos.

Se va a contar con 8 cajones para estacionar vehículos, de los cuales todos van a tener disponibilidad para personas con capacidades diferentes y en conjunto van a ser de adoquín, esto para adecuar el piso con la temática del resto del inmueble y permitir la permeabilidad. La circulación de vehículos se pretende por las calles que delimitan el predio.

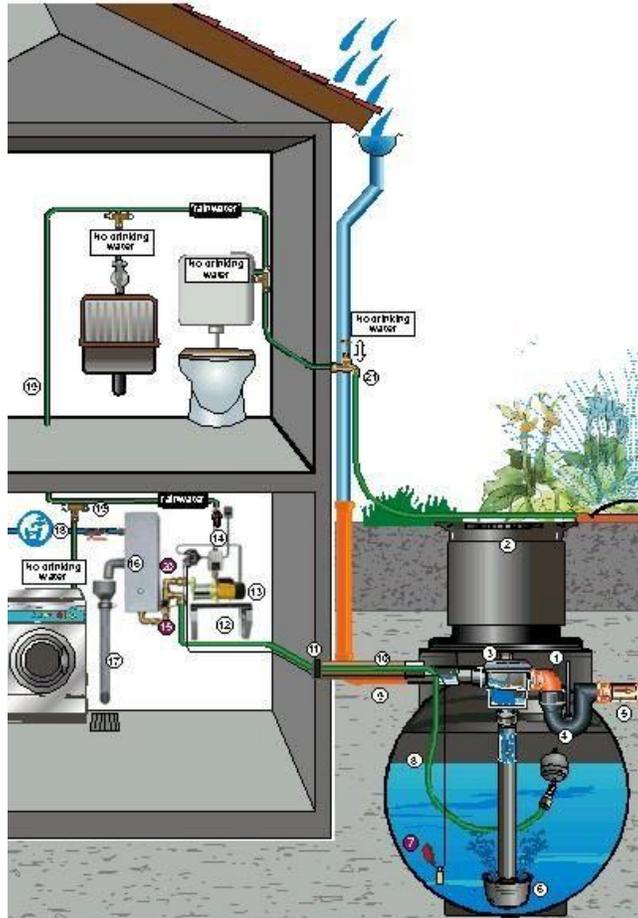
En las áreas verdes (jardín) se va emplear flora de la región tanto de diámetro considerable, arbustivos y pasto natural para el piso. Las albercas utilizarán agua que se proveerá por medio de la red de distribución de agua potable a la que se dará mantenimiento y cloración para una mejor durabilidad en su almacenamiento.

II.2.3.5. Habilitación del sistema de recolección de agua pluvial.

Se va contar con dos cisternas, una para almacenamiento de agua de la calle y la otra para la recaudación del agua pluvial que servirá para regar las áreas verdes.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular "Casa Cun".

El sistema de recolección de agua pluvial se favorece gracias a las pendientes en el diseño de la obra. El Sistema de Recolección aprovecha el agua de lluvia, su proceso de recolección y almacenamiento proporciona la posibilidad de obtener agua limpia para utilizar en riego.



Ilustrativa de la cisterna para captación de agua pluvial.

II.2.4. Etapa de operación.

Un condominio es un bien cuya propiedad recae en más de una persona. No obstante, el término se utiliza con más asiduidad para referirse a un inmueble habitado por muchas personas que comparten algunos espacios comunes, espacios que suelen ser gestionados y cuidados solidariamente. Estos espacios generalmente son destinados a todo tipo de personas que puedan adquirir algún

**Manifestación de Impacto Ambiental
Modalidad Particular “Casa Cun”.**

departamento, que a la vez guste de la zona costera, playas, y ambiente turístico. Para la presente etapa se prevé el uso del condominio por parte de los interesados y/o visitantes.



Vista aérea a una altura de 40 metros hacia Sur del litoral.



Vista aérea a una altura de 40 metros hacia el Este de Puerto Aventuras.

II.2.5. Materiales y sustancias a utilizar en las etapas de preparación y construcción del proyecto.

Para la construcción del proyecto, los materiales de construcción serán adquiridos a través de la compra en casas autorizadas para la venta de materiales en la región, mismas que serán las que proveerán de concreto premezclado, cemento, arena, grava, acero estructural, block hueco (arena-cemento), malla electro soldada, pintura, adoquines de concreto, etc.

II.2.6. Maquinaria a utilizar.

Cabe mencionar que únicamente se prevé el uso de una retroexcavadora para realizar las labores de despalme del sitio, ya que en las demás actividades se van a utilizar medios manuales y mecánicos que no requiere del uso de maquinaria pesada. A continuación, se enlista el equipo y maquinaria a utilizar en las diferentes etapas del proyecto

Tabla 5. Maquinaria a emplear.

Maquinaria a emplear.		
Tipo	Cantidad	Horas
Retroexcavadora	1	48
Vibro apisonador - rodillo	1	36
Pala, pico, barreta	10	144

II.2.7. Requerimiento de agua.

La necesidad de agua cruda para las etapas de preparación del sitio y construcción para el riego o el trabajo en fase húmeda, para evitar la dispersión de partículas al medio ambiente durante las diferentes etapas de desarrollo del proyecto será suministrada por medio de camiones pipa, los cuales obtendrán el vital líquido del sistema municipal,

El agua potable para consumo de los trabajadores se suministrará mediante recipientes plásticos de 20 litros, los cuales serán distribuidos estratégicamente en el sitio de acuerdo a la necesidad de los trabajadores. Se considera un consumo en obra diario aproximado de 60 litros, que serán puestos diariamente en el sitio de trabajo. El abastecimiento será realizado por empresas distribuidoras autorizadas, en donde se debe de considerar la entrega a domicilio.

II.2.8. Etapa de abandono del sitio.

Debido a la inversión que se va a realizar para el desarrollo del presente proyecto, se prevé un periodo de vida útil de 20 años en la etapa de operación. En caso de que el proyecto **CASA CUN** llegue a su fin, la empresa **TRUJILLO & OLAIZ S.A. DE C.V.** dará aviso oportuno ante la SEMARNAT, y en caso de ser necesario, va a promover la presentación de una Manifestación de Impacto Ambiental modalidad particular para el desmantelamiento y abandono del sitio.

II.2.9. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.

II.2.9.1. Aguas Residuales.

Etapa de preparación.

Se van a generar aguas residuales provenientes de la letrina portátil que se va a habilitar en el área del proyecto a razón de 1 por cada 15 trabajadores. Para la presente etapa se contempla la contratación de una plantilla laboral de aproximadamente 10 trabajadores por lo que se van a requerir de 1 letrina portátil. Tomando en cuenta que cada trabajador va a generar aproximadamente 7 litros de agua residual, tenemos que la generación de aguas residuales/día va a ser de 70 litros de agua residual/día. Las aguas residuales van a ser recolectadas y tratadas por la empresa que se va a contratar para el manejo de las letrinas portátiles y la recolección de las aguas residuales.

Dentro del Programa de Vigilancia Ambiental de la presente MIA que contempla el seguimiento de las medidas propuestas en el presente documento y en el respectivo resolutive en materia de impacto ambiental, se va a anexar copia del contrato de prestación de servicios profesionales por parte de la empresa que va a proveer el presente servicio, así como las correspondientes facturas por renta y saneo de las letrinas portátiles.

Etapa de construcción.

Se van a generar aguas residuales provenientes de las letrinas portátiles que se van a instalar en el área del proyecto a razón de 1 por cada 15 trabajadores. Para la presente etapa se contempla la contratación de una plantilla laboral de aproximadamente 20 trabajadores, por lo que se prevé la

contratación de 1 letrina portátil. Se prevé que la máxima cantidad de aguas residuales/día que se van a generar para la presente etapa, va a ser de 140 litros/día. Estas aguas residuales van a ser recolectadas y tratadas por la empresa contratada, la cual deberá probar la capacidad técnica para el manejo y tratamiento de estas aguas residuales. Como una acción a realizar, se va a firmar un contrato con la empresa prestadora del servicio a fin de garantizar la prestación del servicio.

Etapa de operación.

Para la etapa de operación, la generación de aguas residuales va a estar directamente relacionada con la cantidad de personas que ocupen **CASACUN**. Para lo anterior el inmueble va a contar con dos núcleos de sanitarios por cada departamento. Los sanitarios van a estar compuestos por 1 inodoro dispuesto para los ocupantes del departamento, así mismo en áreas cercanas a gimnasio, roof, entrada, etc. Lo que da un total de 19 inodoros en todo el inmueble **CASACUN**. Para la presente etapa se prevé que las aguas residuales sean dispuestas a través de la red drenaje; Es importante comentar que el complejo Puerto Aventuras ya cuenta con las conexiones correspondientes para los servicios, por lo que se presenta la factibilidad para el servicio de drenaje expedido mediante la concesión otorgada a Banco Santander Mexicano, S.A. Fiduciaria del fideicomiso Puerto Aventuras por la Comisión Nacional del Agua.

II.2.9.2. Residuos sólidos urbanos.

Etapa de preparación.

Se prevé la generación de residuos sólidos urbanos provenientes del consumo de alimentos y bebidas por parte de los trabajadores en la presente etapa; se prevé la generación de 1.0 Kg/día por cada trabajador en la presente etapa por lo que se proyecta un promedio de hasta 10 kg/día de generación de residuos. A partir de la presente etapa se va a aplicar un Programa de Manejo de residuos anexo a la presente MIA-P, donde una de las estrategias a utilizar para una adecuada gestión integral de los residuos, es la implementación de un sistema de separación de residuos valorizables a través de botes con códigos de colores, a efecto de aprovechar los residuos valorizables como el PET, papel, cartón, aluminio y plástico. El código de colores para los botes va a ser el siguiente:

**Manifestación de Impacto Ambiental
Modalidad Particular “Casa Cun”.**

Amarillo	Papel y cartón.
Verde	PET
Negro	Restos de comida, sanitarios y no valorizables.
Azul	Aluminio.

Por la cantidad de trabajadores que se prevé en la presente etapa (10 trabajadores) se pretenden instalar 1 serie de botes con su respectiva bolsa negra cada uno de estos, (4 botes) estratégicamente colocados a efecto que todos los trabajadores tengan a la mano los botes para la adecuada disposición de estos.

La recolección de los residuos sólidos urbanos se hará de manera frecuente por parte del Sistema de recolección de residuos del concejo de administración de Banco Santander Mexicano, S.A. Fiduciaria del Fideicomiso Puerto Aventuras.

El objetivo principal del Programa de manejo de residuos es la adecuada disposición de los residuos procurando que la única fracción que se vaya a disposición final (relleno sanitario) sean aquellos residuos que no son susceptibles de valorizar como papel sanitario, restos de comida, embalajes y recipientes impregnados con restos de comida.

Etapa de construcción.

Se prevé la generación de residuos sólidos urbanos provenientes del consumo de alimentos y bebidas por parte de los trabajadores en la presente etapa; se prevé la generación de 1.0 Kg/día por cada trabajador en la presente etapa por lo que se proyecta un promedio de hasta 20 kg/día de generación de residuos.

Como en la etapa anterior, para la presente, se va a implementar el Programa de manejo de residuos, con la diferencia que la cantidad de series de botes va a aumentar a 2 series (8 botes) distribuidos estratégicamente en toda la obra a efecto de que cada trabajador tenga a la mano una serie de botes para la adecuada disposición de residuos en el sitio de proyecto.

Etapa de operación.

Para esta etapa se prevé la mayor cantidad de generación de residuos sólidos y de manejo especial. Debido a la naturaleza del proyecto denominado **CASA CUN** se prevé que para esta etapa se van a generar residuos por arriba de los 27.3 Kg/día, lo que en base al Artículo 10, fracción II de la Ley para la Prevención y Gestión Integral de Residuos de Quintana Roo, el proyecto estará obligado a la presentación del Plan de manejo de residuos sólidos urbanos y de manejo especial para su aprobación y registro ante la Secretaría de Ecología y Medio Ambiente de Quintana Roo.

En este sentido la situación de la generación de Residuos Sólidos no debe ser visto como un problema si no como una oportunidad para poder emprender acciones enfocadas a la recuperación de materiales, así como el hecho de lograr una reducción de la cantidad de residuos que son dispuestos en el mejor de los casos al relleno sanitario.

Los planes de manejo son instrumentos de planeación que mediante un diagnóstico del manejo actual de los residuos tiene el objetivo de minimizar la generación y maximizar la valorización de residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial y residuos peligrosos específicos. Se basan en criterios de eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social, y la aplicación de la responsabilidad compartida pero diferenciada de los sectores involucrados.

Así mismo es importante hacer la siguiente delimitación:

Programa de Manejo de residuos: Programa que va a estar anexo a la presente Manifestación de Impacto Ambiental; el cual comprende una serie de buenas prácticas para una adecuada disposición de los residuos que se van a generar en la etapa de Construcción de la obra.

Plan de manejo de residuos sólidos urbanos y de manejo especial: Instrumento de planeación que, para tal efecto, la **Ley para la Prevención y Gestión Integral de Residuos** obliga a los grandes generadores de residuos sólidos urbanos (más de 27.3 Kg/día), a presentar su Plan de manejo ante la Secretaria de Ecología y Medio Ambiente para su aprobación y registro. El Plan se va a presentar de manera oportuna, una vez que el proyecto denominado **CASA CUN** inicie operaciones.

II.2.9.3. Residuos de Manejo Especial.

La Norma Oficial Mexicana **NOM-161-SEMARNAT-2011** “Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de, manejo”, menciona en su anexo normativo “Listado de residuos de manejo especial sujetos a presentar Plan de Manejo” lo siguiente:

VII. Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general, que se generen en una obra en una cantidad mayor a 80 m3.

Por la magnitud y naturaleza de la obra, no se contempla la generación de residuos de la construcción con volumen mayor a lo que indica la NOM, anteriormente mencionada, por lo que no habrá la necesidad de elaborar un plan de manejo de residuos de la construcción. Cabe mencionar que el predio sujeto a estudio no cuenta con infraestructura, por lo que no va a ser necesario ejecutar labores de demolición.

VIII. Los productos que al transcurrir su vida útil se desechan y que se listan a continuación:

a) Residuos tecnológicos de las industrias de la informática y fabricantes de productos electrónicos:

- Computadoras personales de escritorio y sus accesorios.
- Computadoras personales portátiles y sus accesorios.
- Teléfonos celulares.
- Monitores con tubos de rayos catódicos (incluyendo televisores).
- Pantallas de cristal líquido y plasma (incluyendo televisores).
- Reproductores de audio y video portátiles.
- Cables para equipos electrónicos.
- Impresoras, fotocopadoras y multifuncionales.

b) Residuos de fabricantes de vehículos automotores:

- Vehículos al final de su vida útil.

c) Otros que al transcurrir su vida útil requieren de un manejo específico y que sean generados por un gran generador en una cantidad mayor a 10 toneladas por residuo al año:

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular “Casa Cun”.

- Aceite vegetal usado.
- Neumáticos de desecho.
- Envases y embalajes de tereftalato de polietileno (PET), polietileno de alta y baja densidad (PEAD y PEBD), policloruro de vinilo (PVC), polipropileno (PP), poliestireno (PS) y policarbonato (PC).
- Artículos publicitarios en vía pública de tereftalato de polietileno (PET), polietileno de alta y baja densidad (PEAD y PEBD), policloruro de vinilo (PVC), polipropileno (PP), poliestireno (PS) y policarbonato (PC).
- Artículos de promoción de campañas políticas en vía pública de tereftalato de polietileno (PET), polietileno de alta y baja densidad (PEAD y PEBD), policloruro de vinilo (PVC), polipropileno (PP),
 - poliestireno (PS) y policarbonato (PC).
- Envases, embalajes y artículos de madera.
- Envases, embalajes y perfiles de aluminio.
- Envases, embalajes y perfiles de metal ferroso.
- Envases, embalajes y perfiles de metal no ferroso.
- Papel y cartón.
- Vidrio.
- Ropa, recorte y trapo de algodón.
- Ropa, recorte y trapo de fibras sintéticas
- Hule natural y sintético.
- Envase de multilaminados de varios materiales.
- Refrigeradores.
- Aire acondicionado.
- Lavadoras.
- Secadoras.
- Hornos de microondas

En caso que en cualquier etapa del proyecto se detecte una generación mayor o equivalente a 10 ton/año de cualquiera de los residuos mencionados anteriormente, la empresa **TRUJILLO & OLAIZ**

S.A. DE C.V., estará obligada a dar un manejo especial a estos en base a la NOM-161-SEMARNAT-2011.

II.2.9.4. Residuos peligrosos.

Etapa de preparación.

Para la presente etapa se prevé el uso de una retroexcavadora en horarios diurnos por 48 horas de trabajo para las labores de desmonte, despalme y preparación del sitio. Debido a lo anterior, se deberá tener sumo cuidado en caso de que se pueda generar algún derrame de hidrocarburos o aceite automotriz; en caso de darse, el derrame deberá ser contenido de manera inmediata; las estopas y gravillas utilizadas para contener y flocular dicho derrame deberán ser dispuestos en un tambo de 200 litros de color rojo con la leyenda de **RESIDUOS PELIGROSOS** y colocados en un almacén habilitado de manera temporal, para posteriormente ser dispuestos a través de una empresa autorizada ante la **SEMARNAT** para la recolección y transporte de este tipo de residuos.

Para la presente etapa no se prevé una generación mayor a 100 kg/año, debido a que la maquinaria y equipos que se van a utilizar van a ser rentadas por la empresa contratista responsable del desarrollo de la presente etapa y solo van a permanecer en el sitio de interés hasta que sea necesario. Una de las cláusulas para la empresa constructora va a ser que todos los equipos y maquinaria a emplear se encuentren en perfecto estado mecánico, con el fin de evitar posibles derrames de aceites automotrices e hidrocarburos.



Imagen esquemática de bote para almacenamiento de residuos peligrosos.

Etapa de construcción.

Al igual que la etapa anterior, para la presente etapa no se prevé una generación mayor a 100 kg/año, debido a que la maquinaria y equipos que se van a utilizar van a ser rentadas por la empresa contratista responsable del desarrollo de la presente etapa y solo van a permanecer en el sitio de interés hasta que sea necesario. Una de las cláusulas para la empresa constructora va a ser que todos los equipos y maquinaria a emplear se encuentren en perfecto estado mecánico, con el fin de evitar posibles derrames de aceites automotrices e hidrocarburos.

En caso que se dé la generación de residuos peligrosos por derrame de aceites automotrices o derrame de hidrocarburos, se va a emplear la misma técnica que en la etapa anterior.

Etapa de operación.

Para la presente etapa se prevé la generación de residuos peligrosos derivado en su mayoría de las labores de operación y mantenimiento del proyecto denominado **CASACUN**. Los tipos de residuos peligrosos en su mayoría van a ser estopas o trapos impregnados con solventes, así como residuos líquidos como grasas y aceites que se usan para la lubricación de equipos y maquinaria a utilizar en el inmueble.

Para la presente etapa se prevé realizar la alta ante la SEMARNAT como microgenerador⁴ de residuos peligrosos, con la finalidad de darle un manejo adecuado a los residuos peligrosos que se generen.

II.2.9.5. Emisión de contaminantes a la atmósfera.

Etapa de preparación y construcción.

Para ambas etapas los tipos de emisiones a la atmósfera que se prevén son en su mayoría partículas suspendidas derivadas del aflojamiento y remoción del suelo, así como del uso de agregados y materiales pétreos necesarios en ambas etapas, que por efecto del intemperismo pueden llegar a dispersarse a la atmósfera. Los equipos y maquinarias de combustión que se van a utilizar en las

⁴ Son aquellos establecimientos industrial, comercial o de servicios que generan una cantidad hasta de 400 kilogramos de residuos peligrosos al año o su equivalente en otra unidad de medida.

presentes etapas también van a contribuir con la generación de emisiones a la atmósfera, aunque por las pocas horas de uso y volumen de trabajo esto va a ser hasta cierto punto insignificante.

En capítulos subsecuentes se van a describir las medidas a emplear para poder evitar o en su caso reducir o mitigar los impactos que se van a generar por este tipo de actividades que se van a dar en la obra.

Etapas de Operación.

Para la presente etapa se prevé la generación de emisiones a la atmósfera proveniente de fuentes móviles (vehículos automotores) que van a visitar el condominio, que en su gran mayoría van a ser vehículos automotores compactos los cuales ya cumplen con estándares de calidad en materia de emisiones.

II.2.9.6. Emisión de ruido.

Etapas de preparación y construcción.

Para las presentes etapas se prevé la generación de ruido derivado del uso de equipos y maquinaria, las cuales van a ser utilizadas en las labores inherentes a estas etapas. Cabe destacar que los trabajos se van a llevar a cabo únicamente en turnos diurnos de 8:00 a 17:00 horas.

Etapas de Operación.

Para la etapa de operación se prevé la generación de ruido de manera indirecta por parte de los vehículos automotores que van a visitar el condominio. Hay que comentar que la zona donde se pretende ubicar el proyecto, tiene una fuerte presencia de turistas nacionales e internacionales, y por consiguiente hay movimiento masivo de vehículos, así como actividades recreativas que perturban el entorno.

II.2.10. Fuente de suministro de energía eléctrica, agua potable, alcantarillado y uso de combustible.

II.2.10.1. Energía eléctrica.

Se cuenta con el oficio de fecha 13 de agosto de 2018 en el que el Fideicomiso Puerto Aventuras informa que el Lote de Terreno marcado con el número 14, Manzana 25, Plano 06 del Desarrollo Puerto Aventuras en el municipio de Solidaridad, Quintana Roo, cuenta con la factibilidad para el suministro de Energía Eléctrica.

Para dar solución a esta condición dada, la empresa **TRUJILLO & OLAIZ S.A. DE C.V.** va a realizar las gestiones necesarias para contar con el servicio de energía eléctrica en el predio.

Energías Alternas

Se hará uso de energía solar para calentar agua y cocción de algunos alimentos, así mismo el emplear este tipo de energía reduce costos y gastos en insumos, y por ende menos generación de contaminantes.

Calentadores solares

Van a ser aparatos que utilicen la radiación del sol para calentar alguna sustancia, sus usos comunes son en calentar agua en sanitarios, albercas, etc. Un calentador solar puede disminuir el consumo energético hasta en un 50-75%. La ventaja de emplear estos calentadores es que tienen costos mínimos, son de fácil mantenimiento, son ecológicos y requieren de poco espacio para su instalación.



Imagen ilustrativa de calentadores solares.

II.2.10.2. Agua potable y alcantarillado.

Se cuenta con constancia de servicio de agua y alcantarillado con fecha 13 de agosto de 2018, en la que Desarrollo Turístico Puerto Aventuras confirma que en el lote de terreno marcado con el número 14, Manzana 25, Plano 06 de dicho desarrollo en el municipio de Solidaridad, Quintana Roo, cuenta con la factibilidad para el suministro de Agua y Alcantarillado.

Que en virtud de que el Banco Mexicano, S.A. ahora Banco Santander Mexicano, S.A. Fiduciaria del Fideicomiso Número 112,165 denominado Puerto Aventuras, en base a la **CONCESIÓN** para explotar, usar o aprovechar aguas Nacionales No. 12QNR100158/321QDA09 de fecha 1 de julio de 2009, otorgada por la Comisión Nacional del Agua. Es quien proporciona el servicio en el Desarrollo Turístico “Puerto Aventuras” en Solidaridad, Quintana Roo.

Para poder cumplir lo anterior, la red hidráulica propuesta para el proyecto para el edificio consiste en un sistema que se abastece de la red del complejo de Puerto Aventuras que almacena el agua a una cisterna primaria que llamaremos de “agua cruda”, desde esta se pasaría a otra cisterna dándole un tratamiento con un proceso básico con el fin de que el agua tenga menos minerales que a la larga puedan obstruir las tuberías. La cisterna contará con una división para garantizar el almacenaje de agua para el equipo de protección contra incendios.

Una vez tratada el agua se almacenará en una cisterna secundaria que se llamará de “agua suave” desde la cual se distribuirá el agua para toda la red de los departamentos con la ayuda de un sistema hidroneumático que le dará la presión requerida a la red hidráulica para llegar a todos los niveles.

A cada departamento llegará una salida de agua lista para su utilización y adaptación a las tuberías de su preferencia. Estas tuberías correrán por el piso y subirán los diferentes niveles a través de ductos ya considerados en el proyecto. En el área de servicio la red subirá por medio de muros y una vez en el nivel deseado iniciará su ramaleo por el piso.

La red de drenaje sanitario será con redes de tubería de P.V.C., las redes de los baños serán con este material además de los bajantes y ventilas. El sistema funcionara por gravedad.

Los bajantes se colocarán en los ductos que enviaran las aguas negras a los niveles inferiores colectándolas en registros a nivel de calle que se conectaran a la red de drenaje sanitario.

III. VINCULACION CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO.

La naturaleza del proyecto **CASACUN** consiste en la construcción de un condominio de 6 departamentos distribuidos en 4 niveles (planta baja, primer nivel, segundo nivel y tercer nivel) con amenidades como alberca en planta baja así como 2 en azotea, asoladero y jardín, así mismo con sus respectivas áreas como acceso principal, sala de recepción y estacionamiento de 8 cajones, complementos como pasillos, escaleras y elevador, en un predio con una superficie total de 750 m² colindante con la ZOFEMAT⁵ y TGM⁶, correspondientes a las escrituras número 35554, localizado en la calle Bahía Kantinah Plano 6 Sección Fuentes de desarrollo turístico Puerto Aventuras Zona Federal Marítima Lote 14 Manzana 25, Municipio de Solidaridad, Estado de Quintana Roo, a favor de la empresa **TRUJILLO & OLAIZ S.A. DE C.V.**

III.1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

La CPEUM es la carta magna de donde deriva todo el Marco jurídico que dicta los derechos, pero también las obligaciones que todo mexicano o extranjero debe cumplir en territorio mexicano.

El artículo 4, párrafo IV, Artículo 25 párrafo VI, 27 Párrafo III, y Artículo 115, se refieren al derecho que tiene toda persona a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar; bajo los criterios de equidad social y productividad, para que toda persona, institución o empresa cuide y preserve el medio ambiente, cumpliendo con todas las disposiciones orientadas al cuidado y preservación del medio ambiente que para tal caso emanen de la Constitución.

III.2. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

El artículo 28 de la presente Ley enuncia lo siguiente: 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

⁵ Zona Federal Marítimo Terrestre.

⁶ Terrenos Ganados al Mar

**Manifestación de Impacto Ambiental
Modalidad Particular “Casa Cun”.**

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.

El predio se encuentra ubicado en calle Bahía Kantinah Plano 6 Sección Fuentes de desarrollo turístico Puerto Aventuras Zona Federal Marítima Lote 14 Manzana 25, Municipio de Solidaridad, Estado de Quintana Roo, colindante con la ZOFEMAT, por lo que se trata de un ecosistema costero y por tanto deberá de sujetarse al procedimiento de la evaluación de la Manifestación de Impacto Ambiental, en los términos de la presente Ley y su respectivo Reglamento.

X.- Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales.

El proyecto **no** se pretende realizar dentro de la Zona Federal Marítimo Terrestre y/o Terrenos Ganados al Mar; así mismo en el predio no existe presencia de cuerpos de agua.

III.3. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de evaluación de impacto ambiental.

El Artículo 5 del presente reglamento señala lo siguiente: Quienes pretendan llevar a cabo alguno de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:

Q) DESARROLLOS INMOBILIARIOS QUE AFECTEN LOS ECOSISTEMAS COSTEROS:

Construcción y operación de hoteles, **condominios**, villas, desarrollos habitacionales y urbanos, restaurantes, instalaciones de comercio y servicios en general, marinas, muelles, rompeolas, campos de golf, infraestructura turística o urbana, vías generales de comunicación, obras de restitución o recuperación de playas, o arrecifes artificiales, que afecte ecosistemas costeros, con excepción de:

**Manifestación de Impacto Ambiental
Modalidad Particular “Casa Cun”.**

a) Las que tengan como propósito la protección, embellecimiento y ornato, mediante la utilización de especies nativas;

b) Las actividades recreativas cuando no requieran de algún tipo de obra civil, y

c) La construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en los ecosistemas costeros.

Haciendo el análisis del artículo anterior, se puede aseverar que el presente proyecto consiste en la construcción de un condominio de 6 departamentos distribuidos en 4 niveles, en un predio de 750 m² colindante con la ZOFEMAT, por lo que al estar colindantes con el mar, corresponden a un ecosistema costero y por tanto se ajusta a los supuestos del inciso Q, por lo que se presenta la Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad particular, ante la SEMARNAT⁷, para su evaluación y resolución.

R) OBRAS Y ACTIVIDADES EN HUMEDALES, MANGLARES, LAGUNAS, RÍOS, LAGOS Y ESTEROS CONECTADOS CON EL MAR, ASÍ COMO EN SUS LITORALES O ZONAS FEDERALES:

I. Cualquier tipo de obra civil, con excepción de la construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en estos ecosistemas, y

II. Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales, con excepción de las actividades pesqueras que no se encuentran previstas en la fracción XII del artículo 28 de la Ley, y que de acuerdo con la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables y su reglamento no requieren de la presentación de una manifestación de impacto ambiental, así como de las de navegación, autoconsumo o subsistencia de las comunidades asentadas en estos ecosistemas.”

Del análisis de lo anterior se desprende que la obra objeto de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular encuadra en el supuesto del artículo 5 inciso Q), por tratarse de un

⁷ Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

proyecto que se pretende desarrollar en un ecosistema costero. Por tanto, se trata de obras de competencia federal que requieren previa autorización en materia de impacto ambiental.

III.4. Programa de ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad.

El *Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad* fue publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo el 25 de mayo de 2009. Tomando en cuenta el cuadro de coordenadas UTM, WGS 1984 del predio presentando en la página 17 del presente documento, y con ayuda de software para Sistemas de Información Geográfica, se pudo determinar lo siguiente:

Una vez proyectadas las coordenadas de la zona sujeta a estudio en el software Arc GIS 10.5, teniendo como base la cartografía del POEL, se observó que el predio sujeto a estudio se encuentra en la **UGA 15 “Corredor Turístico Paamul-Yalku”**.

Ahora bien, tomando en cuenta que el predio pertenece a una zona que colinda con la ZOFEMAT y Terrenos Ganados al Mar, y tomando en cuenta el criterio de delimitación de la UGA 15 “Corredor Turístico Paamul-Yalku”, podemos aseverar que el presente proyecto se encuentra regulado en sus usos de suelo por la mencionada **UGA** y que a continuación se presenta:

Manifestación de Impacto Ambiental
 Modalidad Particular "Casa Cun".

UNIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL	15		
NOMBRE	CORREDOR TURÍSTICO PAAMUL-YALKU		
POLÍTICA AMBIENTAL	Conservación		
SUPERFICIE	1,391.55 hectáreas	PORCENTAJE MUNICIPAL	0.70 %
ESCENARIO INICIAL	Esta unidad corresponde a una zona con gran potencial para el desarrollo turístico. Se encuentra en estado natural sin desarrollos turísticos, es muy reducida la superficie afectada		
TENDENCIAS	Esta zona al contar con sus recursos naturales intactos, permitirá el establecimiento de desarrollos de baja densidad en los que se integre el escenario natural y sus recursos en el diseño de los proyectos.		
LINEAMIENTO AMBIENTAL	El desarrollo que se presenta en la unidad, tiende hacia la ecoeficiencia, por lo que se anticipa que serán mínimos los impactos ambientales y los desarrollos.		
ESTRATEGIAS AMBIENTALES	<ul style="list-style-type: none"> • Se mantiene la cobertura del manglar y las áreas afectadas se restauran. • El 65 % de la vegetación natural remanente se mantiene y enriquece. • Sólo se realiza el 35 % de cambio de uso del suelo de la superficie desarrollable. • Se realizará una disposición adecuada de aguas residuales y sus subproductos. • Se reduce el consumo eléctrico convencional con el empleo de sistemas alternativos. • Las playas tortugueras se mantienen funcionales para la anidación. • No se genera contaminación al manto freático ni al suelo. • Se promueve la certificación ambiental de los Hoteles. • Se registra en bitácora ambiental en cumplimiento de la normatividad de cada proyecto y el proceso de cambios de uso del suelo. • Los desarrollos reducen, reutilizan, reciclan y compostean sus residuos. 		
VOCACIÓN DE USO DEL SUELO	Turística.		
USOS CONDICIONADOS	Turístico, ecoturístico, suburbano, UMA's, deportivo, parque recreativo, comercial, equipamiento, reserva natural, marina.		
USOS INCOMPATIBLES	Forestal, agropecuario, agroforestal, agroindustrial, urbano, industrial, minero.		

**Manifestación de Impacto Ambiental
Modalidad Particular “Casa Cun”.**

A esta Unidad de Gestión Ambiental le asignan una política ambiental de **Conservación**, que es definida como *“Cuando las condiciones de la unidad ambiental se mantienen en equilibrio, la estrategia de desarrollo sustentable será condicionada a la preservación, mantenimiento y mejoramiento de su función ecológica relevante, que garantice la permanencia, continuidad, reproducción y mantenimiento de los recursos. En tal situación, se permitirán actividades productivas de acuerdo a la factibilidad ambiental con restricciones moderadas que aseguren su preservación, promoviendo un mínimo de cambio de uso de suelo. La superficie normada por esta política corresponde al 48.76 % del total del territorio, en ella se incluye la zona de vegetación arbolada con diferentes grados de conservación, pero que se consideran dentro de las perspectivas de los legales propietarios y/o de los diferentes órdenes de gobierno como susceptibles para llevar a cabo actividades productivas de bajo impacto ambiental. Para la determinación de esta política se consideraron básicamente los usos de suelo actual y potencial, de acuerdo a la función ambiental de la región”.*

A continuación, se enlistan los criterios generales de regulación ecológica que el promovente deberá tomar en cuenta para la realización del proyecto **CASA CUN**.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
CG-01	Las actividades, obras y proyectos que se pretendan desarrollar dentro del área municipal, deberán dar cabal cumplimiento a lo establecido en el marco normativo ambiental vigente, considerando de manera enunciativa pero no limitativa, Tratados Internacionales suscritos por México, Leyes Generales, Leyes Estatales, Normas Oficiales Mexicanas, Reglamentos Federales, Estatales y Municipales, Declaratorias y Decretos, Planes y Programas de Manejo aplicables en materia ambiental, urbana, manejo de residuos, protección de flora y fauna y emisión de contaminantes, uso y goce de la Zona Federal Marítimo Terrestre; por lo que no se describen como criterios las obligaciones, límites máximos permisibles o cualquier otro parámetro establecido por estos instrumentos de carácter obligatorio.
El promovente sabe de los alcances del presente criterio, por lo que en todo momento se apegará a la legislación ambiental vigente para dar cumplimiento.	
CG-02	Antes del inicio de cualquier obra o actividad se deberá ejecutar el rescate selectivo de vegetación en el área de aprovechamiento proyectada. La selección de las especies, el número de individuos por especie a rescatar y la densidad mínima de rescate, los métodos y técnicas aplicables, así como el monitoreo del programa, se determinarán y propondrán en un estudio técnico o programa que deberá acompañar al estudio de impacto ambiental aplicable al proyecto. Las actividades de rescate de vegetación deberán obtener de manera previa a su inicio la autorización correspondiente
Durante la etapa de caracterización del predio se hizo un minucioso análisis de la vegetación en la que se encontraron 6 ejemplares de <i>Thrinax Radiata</i> susceptible a rescate y reubicación, los cuales se describen en la unidad relativa a la caracterización de la zona, todo de acuerdo a las densidades, números de individuos y métodos y técnicas aplicables. Así mismo se constató la existencia de un número considerable de <i>Ctenosaura Similis</i> que de igual manera van a ser sujetas a rescate y reubicación.	

**Manifestación de Impacto Ambiental
Modalidad Particular “Casa Cun”.**

CG-03	Previo al inicio de cualquier obra o actividad de cada proyecto se deberán ejecutar medidas preventivas orientadas a la protección de los individuos de fauna silvestre presentes en el área de aprovechamiento proyectada. La selección de los métodos y técnicas a aplicar se determinará con base en un estudio técnico o programa que deberá acompañar al estudio de impacto ambiental aplicable al proyecto. Las medidas deberán obtener de manera previa a su inicio la autorización correspondiente.
Se cuenta con el plan de manejo para medidas orientadas a la protección de fauna silvestre, aún más enfocado a la especie abundante <i>Ctenosaura Similis</i>, se anexa el plan de manejo de dicha especie a la presente Manifestación de Impacto Ambiental.	
CG-04	Los proyectos de cualquier índole deberán incorporar a sus áreas verdes vegetación nativa propia del ecosistema en el cual se realice el proyecto. Únicamente se permite el empleo de flora exótica que no esté incluida en el listado de flora exótica invasiva de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). La selección de especies a incluir en las áreas verdes, así como el diseño de jardines deberá sustentarse en un programa de arborización y ajardinado que deberá acompañar al estudio de impacto ambiental aplicable al proyecto. Se deberá emplear una proporción de 4 a 1 entre plantas de especies nativas y especies ornamentales, excluyendo los pastos.
En la ejecución del proyecto para las áreas verdes únicamente se prevé el uso de flora nativa y de los individuos de <i>Thrinax Radiata</i> que sean rescatados.	
CG-05	Con la finalidad de evitar el fraccionamiento de los ecosistemas y el aislamiento de las poblaciones, se deberán agrupar las áreas de aprovechamiento y mantener la continuidad de las áreas con vegetación natural. Para lo cual, el promovente deberá presentar un estudio de zonificación ambiental que demuestre la mejor ubicación de la infraestructura planteada por el proyecto, utilizando preferentemente las áreas perturbadas por usos previos o con vegetación secundaria o acahual.
El predio carece de asociaciones vegetales de importancia, ya que se encuentra severamente impactado por el desarrollo que ha dado en sus alrededores, solamente existen 6 individuos susceptibles a rescate de la especie <i>Thrinax Radiata</i>.	
CG-06	En el desarrollo de los proyectos se debe realizar el aprovechamiento integral de los recursos naturales existentes en el predio, por lo que será obligatorio realizar la recuperación de tierra vegetal en las superficies que se desmonten, así como el triturado y composteo de la madera resultante del desmonte que se autorice. Los materiales obtenidos no podrán ser comercializados –salvo autorización expresa de la autoridad correspondiente–, sino aprovechados en el mejoramiento de áreas verdes, de equipamiento o de donación.
Por ser un ambiente costero, no se cuenta con sustrato fértil que pueda ser susceptible para labores de reforestación.	
CG-07	Los proyectos que generen aguas residuales (grises, negras, azules o jabonosas) deberán disponerlas a través de un sistema de tratamiento de aguas residuales propio que cumpla con la normatividad vigente aplicable. La descripción del sistema de tratamiento deberá incorporarse en el estudio de impacto ambiental aplicable al proyecto. Sólo se permitirá la reutilización de las aguas residuales tratadas cuando éstas cumplan con la normatividad ambiental vigente.
El servicio sanitario se desalojará mediante una red de aguas negras que es alimentada por cada departamento y todas las aguas residuales llegarán hasta la línea principal de aguas negras de Banco Santander Mexicano, S.A. Fiduciaria del Fideicomiso Puerto Aventuras.	
CG-08	En cualquier obra deberá estar separada la canalización del drenaje pluvial del drenaje sanitario.
Se cumple con el presente criterio, ya que las obras de drenaje sanitario son directas a la línea principal de aguas negras las de drenaje pluvial son mediante coladeras instaladas a las tuberías que estarán conectadas a una red general que descarga a un pozo de rechazo.	

Manifestación de Impacto Ambiental
Modalidad Particular “Casa Cun”.

CG-09	La canalización del drenaje pluvial hacia el mar o cuerpos de agua superficiales o pozos de absorción, podrá realizarse previa filtración de sus aguas con sistemas de decantación, trampas de grasas y sólidos u otros que garanticen la retención de sedimentos o contaminantes y deberá ser aprobada por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).
Las obras de drenaje pluvial son mediante coladeras instaladas a las tuberías que estarán conectadas a una red general que descarga a un pozo de rechazo.	
CG-10	Los materiales calizos y los recursos naturales que se utilicen durante la construcción de un proyecto deberán provenir de fuentes o bancos de material autorizados.
El promovente va a adquirir los materiales a través de establecimientos comerciales establecidos.	
CG-11	En el manejo de áreas verdes, campos, canchas, pistas, viveros, plantaciones o sembradíos y para el control de pestes y plagas, sólo se permite el uso de sustancias autorizadas por la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas (CICOPLAFEST).
No se prevé uso de sustancias fertilizantes o plaguicidas.	
CG-12	Los proyectos que se realicen fuera de los centros de población, en predios mayores a 5 hectáreas, deberán llevar a cabo un monitoreo del desempeño ambiental del proyecto, el cual deberá sustentarse en un estudio técnico o programa en el que se establezcan los indicadores de calidad ambiental que permitan identificar la eficacia de las medidas sobre los principales componentes de la biota, así como los métodos, técnicas que permitan medir tales indicadores y los tiempos y mecanismos para la interpretación de los resultados. Este estudio deberá acompañar al estudio de impacto ambiental aplicable al proyecto. El promovente deberá entregar copia de los reportes a la SEDUMA para su inclusión en la Bitácora Ambiental.
No aplica.	
CG-13	Los residuos derivados de las obras no se dispondrán sobre la vegetación remanente dentro del predio, ni sobre la vegetación circundante, debiéndose trasladar al sitio de disposición final de residuos de manejo especial que establezca el municipio o el estado.
Los residuos derivados de obras se dispondrán en un sitio habilitado dentro del predio para facilitar la carga de camiones recolectores que le darán una disposición final.	
CG-14	Está prohibida la introducción de especies de flora o fauna exóticas o invasoras incluidas en los listados de la CONABIO, en áreas naturales, cavernas y cuerpos de agua superficiales o subterráneos. La introducción y manejo de especies exóticas sólo se permite en áreas modificadas previa autorización de la SEMARNAT o la SAGARPA. Se excluye de esta restricción las especies de plantas ornamentales tropicalizadas de uso común en la zona Norte de Quintana Roo que se destinen a la conformación de áreas verdes o jardines.
En la habilitación de áreas verdes o jardinadas solo se prevé el uso de flora nativa.	
CG-15	Los promoventes que pretendan llevar a cabo obras o actividades en zonas que se constituyan como sitios de anidación o reproducción de una o más especies de fauna incluida en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001, deberán implementar acciones que aseguren la disponibilidad de sitios de anidación y reproducción de tales especies. Estas acciones deberán estar sustentadas en un plan de manejo de acuerdo con la Ley General de Vida Silvestre, que deberá acompañar al manifiesto de impacto ambiental o al informe preventivo aplicable al proyecto. Las acciones deberán obtener de manera previa a su inicio la autorización correspondiente.
Se incluye el plan de manejo de la <i>ctenosaura similis</i>, especie abundante en la zona protegida por la NOM-059-SEMARNAT-2011.	

**Manifestación de Impacto Ambiental
Modalidad Particular “Casa Cun”.**

CG-16	Los campamentos para trabajadores de la construcción deberán ser dignos para la vida humana, contar con servicios sanitarios, agua potable, un reglamento para el manejo de residuos sólidos, así como una estrategia de protección civil para atender las alertas por fenómenos hidrometeorológicos. La proporción de servicios sanitarios será de al menos 1 por cada 25 trabajadores
No aplica, ya que los trabajadores residen en la misma zona.	
CG-17	El uso del fuego estará condicionado a lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-015-SEMARNAP/SAGAR-1997.
No se prevé el uso de fuego en las actividades durante el desarrollo del proyecto.	
CG-18	Los proyectos que se realicen fuera de los centros de población, en predios mayores a 5 hectáreas, durante las etapas de preparación del sitio y construcción, deberán presentar de manera semestral a la SEDUMA para su inclusión en la Bitácora Ambiental, un plano georreferenciado (UTM, Datum WGS-84, Zona 16Q) de las áreas aprovechadas dentro del predio, en donde se especifiquen los tipos de vegetación afectados y su superficie.
No aplica.	
CG-19	Para la apertura de caminos de acceso y vialidades de cualquier tipo fuera de los centros de población se requiere contar con la autorización en materia de impacto ambiental, así como de la autorización de cambio de uso del suelo que por excepción emite la autoridad federal correspondiente
No aplica.	
CG-20	El establecimiento de viviendas o unidades de hospedaje de cualquier tipo, deberá ubicarse a una distancia mayor a 1,000 metros medidos a partir del pozo de extracción de agua potable de la red pública para abasto urbano más cercano.
No aplica.	
CG-21	En el desarrollo u operación de cualquier tipo de proyecto se debe evitar el derrame al suelo o cuerpos de agua de combustibles, lubricantes, grasas, aceites, pinturas u otras sustancias potencialmente contaminantes. De igual manera, se deberá evitar la disposición inadecuada de materiales impregnados con estas sustancias o de sus recipientes. En este sentido el promovente deberá manifestar el tipo de sustancias potencialmente contaminantes que empleará en las distintas etapas del proyecto, así como las medidas de prevención, mitigación y, en su caso, corrección, que aplicará en cada etapa. Para el almacenamiento de este tipo de sustancias o sus residuos se deberá contar con un almacén que cumpla con las especificaciones establecidas en la normatividad aplicable y se deberá llevar el registro de su manejo en la bitácora del almacén.
Se prevé que para la etapa de construcción se van a generar menos de 100kg/año de residuos peligrosos, mayormente estopas con solventes impregnados; por lo anterior, se va a contar con un bote rojo con tapa en donde se van a colocar estopas impregnadas. En caso de haber un derrame de hidrocarburos por el uso de equipo y/o maquinaria, este se va a contener con material floculante (polvo fino), y se va a retirar del sitio para colocarse en el contenedor de residuos peligrosos y posteriormente a un almacen habilitado temporalmente para su disposición. Cuando se tenga una cantidad considerable de estos residuos, se va a contratar una empresa especializada para su acopio, transporte y disposición final.	
CG-22	El uso de explosivos, estará regulado por los lineamientos de la Secretaría de Defensa Nacional y la normatividad aplicable. Previamente a la utilización de explosivos deberá entregarse a la autoridad competente en materia de protección civil, el cronograma de detonaciones y el programa de protección civil correspondiente que deberá estar disponible al público en general
No se prevé el uso de explosivos en ninguna de las etapas del proyecto.	

**Manifestación de Impacto Ambiental
Modalidad Particular “Casa Cun”.**

CG-23	Todos los proyectos que en cualquiera de sus etapas de desarrollo generen residuos peligrosos deberán contar con un almacén de residuos peligrosos y disponerlos a través de una empresa autorizada en el manejo de los mismos, conforme a la legislación y normatividad ambiental aplicable en la materia.
Como ya se comentó, no se prevé una generación mayor a los 100 kg/año de residuos peligrosos, los cuales van a ser colocados en un tambo rojo con tapa y posteriormente a un almacen habilitado temporalmente para su disposición para posteriormente ser recolectados por una empresa especializada para el acopio, transporte y destino final de residuos peligrosos.	
CG-24	Para los fines de aplicación de este instrumento, en particular para la definición de competencias para la evaluación en materia de impacto ambiental, la zona costera o ecosistema costero del Municipio Solidaridad fuera de los centros de población está delimitada entre la zona federal marítimo terrestre y la carretera federal 307. El territorio localizado al poniente de la carretera federal 307 se considera zona continental.
El sitio donde se pretende el desarrollo del proyecto se encuentra en la zona costera o ecosistema costero del municipio de Solidaridad por lo que la presente MIA-P, es de competencia federal.	
CG-25	La superficie que se permite ocupar en un predio será el área de aprovechamiento máxima permitida para el desplante de las obras provisionales o definitivas proyectadas, incluyendo obras de urbanización (red de abasto de agua potable, red de alcantarillado sanitario, planta de tratamiento de aguas residuales o fosas sépticas, red de electrificación y alumbrado, obras viales interiores, estacionamientos y las que se requieran para la incorporación del proyecto a la red vial), las obras o edificaciones de que conste el proyecto, así como los jardines, áreas públicas, albercas y áreas verdes. La superficie restante deberá mantenerse en condiciones naturales siendo responsabilidad del propietario su preservación y protección. No se contabilizan los senderos, brechas o andadores peatonales al interior de las áreas naturales que se conserven dentro del predio y que sirvan para intercomunicar las diferentes áreas de instalaciones o servicios dentro del proyecto. Las áreas previamente desmontadas o sin vegetación dentro del predio podrán formar parte del área de aprovechamiento permitida y deben considerarse en primer lugar para el desplante de las obras que se proyecten. Cuando por motivo del diseño y funcionalidad de un proyecto no resulte conveniente el uso de las áreas previamente desmontadas, podrá solicitarse el aprovechamiento de otras áreas siempre que el promovente se obligue a reforestar las áreas afectadas que no utilizará, situación que deberá realizar de manera previa a la etapa de operación del proyecto. Cuando el área afectada dentro del predio sea mayor al área de aprovechamiento máxima permitida en el mismo, el propietario deberá implementar medidas tendientes a la restauración ambiental de la superficie excedente de manera previa a la conclusión de la etapa de construcción. Dichas medidas deberán sustentarse en un estudio técnico o programa de restauración que deberá acompañar al manifiesto de impacto ambiental o al informe preventivo aplicable al proyecto. Las actividades de restauración ambiental deberán obtener de manera previa a su inicio la autorización correspondiente.
La superficie que se pretende aprovechar es de 293.76 m2, la superficie restante se mantendrá en buenas condiciones como responsabilidad del promovente.	
CG-26	Para el aprovechamiento de predios, cuerpos de agua o cavernas en los que se detecten vestigios arqueológicos, deberá obtenerse de manera previa al inicio de obras la autorización del Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH). Si el hallazgo arqueológico se realiza durante el desarrollo del proyecto se deberá informar de manera inmediata al INAH.
No aplica.	
CG-27	Las obras de infraestructura o equipamiento regional de interés público sólo se permiten con la aprobación del H. Cabildo de Solidaridad y/u otras autoridades competentes, previa autorización en materia de impacto ambiental y de cambio de uso del suelo de terrenos forestales.
No aplica.	

Manifestación de Impacto Ambiental
Modalidad Particular “Casa Cun”.

CG-28	Para el aprovechamiento o uso de especies vegetales o animales silvestres o nativas, partes de ellas o subproductos de los mismos, así como de los recursos forestales, se requiere que éstos productos provengan de UMA's o Productores Forestales autorizados y den cumplimiento a lo establecido en la normatividad aplicable.
En lo que respecta a las especies vegetales, se pretende utilizar los individuos de <i>Thrinax Radiata</i> que sean producto del rescate, para posteriormente ser reutilizadas en las labores de habilitación de las áreas jardinadas. En caso de utilizar individuos de otras especies, se va a tener la seguridad de que estos van a provenir de viveros autorizados ante la SEMARNAT para la comercialización de estos y así garantizar su legal procedencia.	
CG-29	Con la finalidad de garantizar la estabilidad de las edificaciones, así como evitar el desplome o alumbramiento innecesario del acuífero o la afectación de estructuras y sistemas cársticos, los promoventes deberán realizar de manera previa al inicio de obras un estudio de mecánica de suelos avalado por un laboratorio acreditado ante la Entidad Mexicana de Acreditación.
Se cuenta con el estudio de mecánica de suelos anexo a la presente MIA-P.	
CG-30	Los promoventes deberán implementar un programa de información y capacitación ambiental para los trabajadores que viven en los campamentos de construcción, que los ilustre sobre las especies de flora y fauna que cuentan con protección especial, para evitar su depredación
Se hará de conocimiento hacia los trabajadores de las especies tanto de flora y fauna en estatus de protección para que se de cumplimiento al presente criterio.	
CG-31	En caso que se autorice la ejecución de obras o construcciones sobre cavernas, secas o inundadas, deberá realizarse programa de monitoreo de la misma, el cual deberá acompañar al manifiesto de impacto ambiental, para su aprobación y, en su caso, implementación.
No aplica.	
CG-32	En predios en los que existan manglares deberá cumplirse lo establecido en la Ley General de Vida Silvestre y las Normas Oficiales Mexicanas aplicables.
No aplica.	
CG-33	Para la práctica de actividades autorizadas al interior de cavernas o cenotes, únicamente se permite el uso de luz amarilla o roja, la cual solamente se encenderá durante la estancia de los usuarios
No aplica	
CG-34	Se prohíbe la disposición de aguas residuales, con o sin tratamiento, en cenotes, cuevas inundadas o cuevas secas.
No aplica.	
CG-35	En los términos que establece la Ley para la Gestión Integral de Residuos del Estado de Quintana Roo, los promoventes deberán aplicar el Plan de Manejo de residuos correspondiente durante las distintas etapas de desarrollo y operación de las obras o actividades que se le autoricen
Para la etapa de operación se contempla tener una generación de RSU por arriba de los 27.3 kg/día; por tal motivo, se prevé elaborar el Plan de Manejo de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial, para su posterior registro y aprobación ante la Secretaría de Ecología y Medio Ambiente de Quintana Roo.	
CG-36	En el caso de fraccionamientos que se desarrollen fuera de los centros urbanos, el área de aprovechamiento máxima del predio o lote será la que establece la Ley de Fraccionamientos del Estado de Quintana Roo. La superficie remanente deberá mantenerse en condiciones naturales
No aplica.	

**Manifestación de Impacto Ambiental
Modalidad Particular “Casa Cun”.**

A continuación, se enlistan los criterios de regulación ecológica aplicables a las áreas urbanas que el promovente deberá tomar en cuenta para la realización del proyecto **CASA CUN**.

CRITERIOS PARA ÁREAS URBANAS	
CU-01	Las actividades, obras y proyectos que se pretendan desarrollar dentro del área municipal, deberán dar cabal cumplimiento a lo establecido en el marco normativo ambiental vigente, considerando de manera enunciativa pero no limitativa, Tratados Internacionales suscritos por México, Leyes Generales, Leyes Estatales, Normas Oficiales Mexicanas, Reglamentos Federales, Estatales y Municipales, Declaratorias y Decretos, Planes y Programas de Manejo aplicables en materia ambiental, urbana, manejo de residuos, protección de flora y fauna y emisión de contaminantes, uso y goce de la Zona Federal Marítimo Terrestre; por lo que no se describen como criterios las obligaciones, límites máximos permisibles o cualquier otro parámetro establecido por estos instrumentos de carácter obligatorio.
El proyecto se ajustará a las formalidades previstas en la LGEEPA, su Reglamento en materia de impacto ambiental, Normas Oficiales Mexicanas, Programas de desarrollo urbano y ordenamiento ecológico aplicables.	
CU-02	Antes del inicio de cualquier obra o actividad se deberá ejecutar el rescate selectivo de vegetación en el área de aprovechamiento proyectada. La selección de las especies, el número de individuos por especie a rescatar y la densidad mínima de rescate, los métodos y técnicas aplicables, así como el monitoreo del programa se determinarán y propondrán en un estudio técnico o programa que deberá acompañar al estudio de impacto ambiental aplicable al proyecto. Las actividades de rescate de vegetación deberán obtener de manera previa a su inicio la autorización correspondiente.
Se pretende realizar el rescate y reubicación de los ejemplares de <i>Thrinax radiata</i> (palma chit), así mismo se presenta como anexo a la Manifestación de Impacto Ambiental, el Plan de Rescate y Reubicación de Flora y Fauna silvestre, con la finalidad de ahuyentar, rescatar y reubicar a los ejemplares de las especies vegetales y de vertebrados para su protección y conservación, distribuidas en el área del proyecto, clasificadas como endémicas, raras, amenazadas o en peligro de extinción dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, así como las que son ecológicamente importantes y aquellas especies con algún valor cultural en la región. Adicionalmente este plan cumplirá con las condicionantes y requerimientos que dictamine la SEMARNAT a través del resolutivo a emitir orientadas al cuidado y protección de flora y fauna. se presentara evidencia de los ejemplares que se encuentren el predio donde se pretende desarrollar el proyecto y que requieran ser reubicados así como mantenerlos en áreas verdes del proyecto.	
CU-03	Previo al inicio de cualquier obra o actividad de cada proyecto se deberán ejecutar medidas preventivas orientadas a la protección de los individuos de fauna silvestre presentes en el área de aprovechamiento proyectada. La selección de los métodos y técnicas a aplicar se determinará con base en un estudio técnico o programa que deberá acompañar al estudio de impacto ambiental aplicable al proyecto. Las medidas deberán obtener de manera previa a su inicio la autorización correspondiente
Se cuenta con el plan de manejo para medidas orientadas a la protección de fauna silvestre, aún más enfocado a la especie abundante <i>ctenosaura similis</i>, se anexa el plan de manejo de dicha especie a la presente Manifestación de Impacto Ambiental.	
CU-04	Los proyectos de cualquier índole deberán incorporar a sus áreas verdes vegetación nativa propia del ecosistema en el cual se realice el proyecto. Únicamente se permite el empleo de flora exótica que no esté incluida en el listado de flora exótica invasiva de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). La selección de especies a incluir en las áreas verdes, así como el diseño de jardines deberá sustentarse en un programa de arborización y ajardinado que deberá acompañar al estudio de impacto ambiental aplicable al proyecto. Se deberá emplear una proporción de 4 a 1 entre plantas de especies nativas y especies ornamentales, excluyendo los pastos.

**Manifestación de Impacto Ambiental
Modalidad Particular “Casa Cun”.**

En la ejecución del proyecto para las áreas verdes únicamente se prevé el uso de flora nativa y pasto.	
CU-05	Para el desplante de cualquier obra o instalación se deberán utilizar preferentemente las áreas perturbadas por usos previos o con vegetación secundaria o acahual.
<p>El predio carece de asociación vegetal, ya que presenta un alto grado de perturbación; solamente existen 6 individuos susceptibles a rescate de la especie <i>Thrinax Radiata</i>. Prácticamente todo el predio ha sido perturbado ya que en todos sus alrededores se encuentran desarrollos inmobiliarios de tipo turístico como hoteles, condominios y departamentos. Siempre se procurará el cumplimiento de la reubicación de los individuos de especies vegetales enlistadas en el permiso de remoción vegetal para dar cumplimiento con el presente criterio.</p>	
	
CU-06	En el desarrollo de los proyectos se debe realizar el aprovechamiento integral de los recursos naturales existentes en el predio, por lo que será obligatorio realizar la recuperación de tierra vegetal en las superficies que se desmonten, así como el triturado y composteo de la madera resultante del desmonte que se autorice. Los materiales obtenidos no podrán ser comercializados –salvo autorización expresa de la autoridad correspondiente-, sino aprovechados en el mejoramiento de áreas verdes, de equipamiento o de donación.
Los materiales resultantes de actividades de preparación del predio se utilizaran en el desarrollo del proyecto, es decir, como material de relleno al igual que se empleará en áreas verdes.	
CU-07	En cualquier obra deberá estar separada la canalización del drenaje pluvial del drenaje sanitario.
El sitio donde se pretende desarrollar el proyecto cuenta con drenaje por lo que el drenaje estará separado del drenaje pluvial.	
CU-08	La canalización del drenaje pluvial hacia el mar o cuerpos de agua superficiales o pozos de absorción, podrá realizarse previa filtración de sus aguas con sistemas de decantación, trampas de grasas y sólidos u otros que garanticen la retención de sedimentos o contaminantes y deberá ser aprobada por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), de conformidad con la normatividad aplicable.
El sitio donde se pretende desarrollar el proyecto cuenta con drenaje por lo que el drenaje estará separado del drenaje pluvial.	
CU-09	Los materiales calizos y los recursos naturales que se utilicen durante la construcción de un proyecto deberán provenir de fuentes o bancos de material autorizados.
Los materiales calizos y los recursos naturales que se utilice durante la construcción serán de bancos de material autorizados.	

**Manifestación de Impacto Ambiental
Modalidad Particular “Casa Cun”.**

CU-10	En el manejo de áreas verdes, campos, canchas, pistas, viveros, plantaciones, sembradíos, y para el control de plagas y pestes, sólo se permite el uso de sustancias autorizadas por la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas (CICOPLAFEST).
No se prevé el manejo y uso de plaguicidas, fertilizantes y sustancias tóxicas.	
CU-11	Los residuos derivados de las obras no se dispondrán sobre la vegetación remanente dentro del predio, ni sobre la vegetación circundante, debiéndose trasladar al sitio de disposición final de residuos de manejo especial que establezca el municipio o el estado
Los residuos derivados de obras se dispondrán en un sitio habilitado dentro del predio para facilitar la carga de camiones recolectores que le darán una disposición final. Así mismo se presentará el plan de manejo de residuos sólidos urbanos y de manejo especial para su aprobación y registro ante la Secretaría de Ecología y Medio Ambiente de Quintana Roo (sema)	
CU-12	Los campamentos para trabajadores de la construcción deberán ser dignos para la vida humana, contar con servicios sanitarios, agua potable, un reglamento para el manejo de residuos sólidos, así como una estrategia de protección civil para atender las alertas por fenómenos hidrometeorológicos. La proporción de servicios sanitarios será de al menos 1 por cada 25 trabajadores.
No se pretende la instalación de campamento para los trabajadores ya que los trabajadores residen en la misma zona. Sin embargo si se contempla la contratación del servicio de una (1) sanitario para uso de los obreros.	
CU-13	En ningún caso se permite el uso del fuego para el desmonte de predios urbanos o suburbanos, ni para la disposición de residuos sólidos en áreas abiertas
El proyecto no contempla uso de fuego para el desmonte.	
CU-14	Todos los proyectos que en cualquiera de sus etapas de desarrollo generen residuos peligrosos deberán contar con un almacén de residuos peligrosos y disponerlos a través de una empresa autorizada en el manejo de los mismos, conforme a la legislación y normatividad ambiental aplicable en la materia.
Los residuos peligrosos que se prevén generar en su mayoría van a ser estopas impregnadas con algún solvente o hidrocarburo, los cuales van a ser almacenados temporalmente en un tambo rojo y posteriormente a un almacén habilitado temporalmente con tapa para luego ser recolectados por una empresa especializada en el acopio y manejo de residuos peligrosos. Cabe señalar que en caso de la generación de estos residuos se presentaran los manifiestos de entrega, transporte y recepción emitidos por la empresa autorizada por la SEMARNAT.	
CU-15	En los términos que establece la Ley para la Gestión Integral de Residuos del Estado de Quintana Roo, los promoventes deberán aplicar el Plan de Manejo de residuos correspondiente durante las distintas etapas de desarrollo y operación de las obras o actividades que se le autoricen.
Para la etapa de operación se contempla tener una generación de RSU por arriba de los 27.3 kg/día; por tal motivo de acuerdo con el artículo 37 de la Ley de Prevención y la Gestión Integral de Residuos (LPGIR) del Estado de Quintana Roo, se prevé elaborar el Plan de Manejo de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial, para su posterior registro y aprobación ante la Secretaría de Ecología y Medio Ambiente de Quintana Roo.	
CU-16	Para los fines de aplicación de este instrumento, en particular para la definición de competencias para la evaluación en materia de impacto ambiental, la zona costera o ecosistema costero del Municipio Solidaridad al interior de los centros de población con programa de desarrollo urbano decretado incluye únicamente a los predios colindantes con la zona federal marítimo terrestre.
El sitio donde se pretende el desarrollo del proyecto se encuentra en la zona costera o ecosistema costero del municipio de Solidaridad, por lo que la presente MIA-P es de competencia federal.	

**Manifestación de Impacto Ambiental
Modalidad Particular “Casa Cun”.**

CU-17	Para el aprovechamiento de predios, cuerpos de agua o cavernas en los que se detecten vestigios arqueológicos, deberá obtenerse de manera previa al inicio de obras la autorización del Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH). Si el hallazgo arqueológico se realiza durante el desarrollo del proyecto se deberá informar de manera inmediata al INAH.
En caso de efectuarse algún hallazgo arqueológico durante el desarrollo del proyecto, se deberá informar de manera inmediata al INAH.	
CU-18	Las reservas territoriales destinadas a aprovechamiento urbano y las áreas de preservación ecológica establecidas en el programa de desarrollo urbano deberán mantener su cobertura vegetal original mientras no se incorporen al desarrollo y se autorice su aprovechamiento por las autoridades competentes.
No se prevé una reserva territorial destinada a aprovechamiento urbano.	
CU-19	El desarrollo de proyectos en las áreas de reserva urbana se realizará de acuerdo con la programación prevista en el plan o programa director de desarrollo urbano que le corresponda.
No se prevé una reserva territorial destinada a aprovechamiento urbano.	
CU-20	Alrededor de los cenotes y accesos a cuevas se deberá mantener una franja perimetral de protección constituida por vegetación natural, con una anchura equivalente a la anchura máxima del espejo de agua. En esta franja sólo se permitirá el aclareo de hasta el 10 % de su cobertura y la remoción de árboles jóvenes de hasta 10 cm de diámetro, siempre y cuando la autoridad competente por excepción otorgue el cambio de uso de suelo en esta superficie
En el sitio del proyecto no existen cenotes y accesos a cuevas y no se pretende su aprovechamiento, cuevas secas, rejolladas o chuntunes.	
CU-21	En el aprovechamiento de los cuerpos de agua continentales (cenotes, cuevas inundadas o lagunas) y otras formaciones cársticas (cuevas secas, rejolladas o chuntunes) sólo se permite el establecimiento de estructuras ligeras y de tipo temporal fuera del cuerpo de agua o estructura cárstica y de la franja de protección.
En el sitio del proyecto no existen cenotes y accesos a cuevas y no se pretende su aprovechamiento, cuevas secas, rejolladas o chuntunes.	
CU-22	Las aguas residuales deberán canalizarse hacia las plantas de tratamiento de aguas residuales operadas por la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado o el organismo operador autorizado por esta instancia. En el caso de que no existan plantas de tratamiento que puedan atender la demanda del proyecto, el promovente deberá instalar una planta que cumpla con las condiciones establecidas en la normatividad vigente en materia de aguas residuales tratadas
Las aguas residuales que se generen durante la construcción y operación del proyecto se canalizaran a la planta de tratamientodel complejo Puerto Aventuras.	
CU-23	El manejo y disposición final de los lodos y otros residuos generados en el tratamiento de las aguas residuales es responsabilidad del propietario del sistema de tratamiento que los genere, quien deberá presentar un reporte semestral ante la autoridad correspondiente, turnando una copia a la SEDUMA para la inclusión de los resultados en la Bitácora Ambiental, que indique el volumen de agua tratado, tipo y características de los lodos y otros residuos generados, tratamiento aplicado a los lodos, resultados del análisis CRETIB y sitio o forma de disposición final.
En la etapa de preparación y construcción se van a generar aguas residuales, las cuales van a ser recolectadas y tratadas por las empresas que en su debido momento se van a contratar para el manejo de las letrinas portátiles y la recolección de las aguas residuales. Para complementar esto se presentaran en su momento las copias de contrato del servicio asi como facturas de renta y saneo de las letrinas portátiles.	

Manifestación de Impacto Ambiental
Modalidad Particular “Casa Cun”.

CU-24	En las áreas de aprovechamiento proyectadas se deberá mantener en pie la vegetación arbórea y palmas de la vegetación original que por diseño del proyecto coincidan con las áreas destinadas a camellones, parques, jardines, áreas verdes, áreas de donación o áreas de equipamiento, de tal forma que estos individuos se integren al proyecto.
En caso de coincidir algún ejemplar se dejará en pie dentro del proyecto, de lo contrario se va a proceder a su reubicación. Se anexan planos de áreas verdes.	
CU-25	La superficie de aprovechamiento de un predio, así como sus coeficientes de uso (CUS) y ocupación del suelo (COS), estarán en función de lo que determine el programa o plan de desarrollo urbano vigente que le aplique. Sólo se permite el desmonte de la superficie que resulte de multiplicar el Coeficiente de Modificación del Suelo por la superficie total del predio, para lo cual deberá obtener de manera previa la autorización por excepción del cambio de uso del suelo en terrenos forestales y las autorizaciones estatales y municipales respectivas. Será obligatorio mantener la superficie remanente con la vegetación original. En el caso que la superficie remanente se encuentre afectada o que carezca de vegetación, el promovente deberá procurar su restauración o reforestación.
En lo que respecta el COS es de 65 %, por lo que como resultado se obtiene que la superficie máxima para desplante es de 487.50 m2 y se cumple ya que el proyecto se va desplantar en 293.76 m2, referente al CUS es de 1.5 igual a 1,125 m2 que de igual manera se cumple sabiendo que la construcción de los niveles es un total de 1,123.22 m2. La superficie a conservar como área verde/permeable es de 42.39% es decir 317.39 m2.	
CU-26	Para el aprovechamiento o uso de especies vegetales o animales silvestres o nativas, partes de ellas o subproductos de los mismos, así como de los recursos forestales, se requiere que éstos productos provengan de UMA's o Productores Forestales autorizados y den cumplimiento a lo establecido en la normatividad aplicable.
En cumplimiento de las condicionantes tercera y cuarta del permiso de remoción vegetal se comprobará o en su caso, la adquisición de los recursos vegetales forestales de la UMA o productores autorizados.	
CU-27	Se deberán mantener en pie integrar al diseño del proyecto los árboles con diámetro normal (1.30 cm del suelo) igual o mayor a 40 cm. Para evitar daño a las raíces deberá establecerse un radio de protección de 5 m alrededor del tronco del árbol.
La vegetación presente en el predio corresponde a almendro (Terminalia catappa), higuera (Ricinus communis), guarumbo (Cecropia obtusifolia) y coco (Cocos nucifera), así como son el amaranto espinoso (Amaranthus spinosus), zacate (Cenchrus echinatus), hierba del toro (Tridax procumbens), y algunos ejemplares de abrojo (Tribulus cistoides), así mismo se prevé el rescate de especies de palma chit (Thrinax radiata), las cuales serán incorporadas a las áreas verdes del proyecto.	
CU-28	Se permite la instalación temporal de plantas de premezclado, dosificadoras o similares dentro del área de desmonte permitida en el interior de predios para abastecer al proyecto, únicamente durante su construcción. Debiendo ser retiradas una vez que se concluya la construcción del mismo. El área ocupada por la planta deberá integrarse al proyecto.
No aplica ya que no se pretende la instalación temporal de plantas de premezclador, dosificadoras o similares dentro del área de desmonte.	
CU-29	Las plantas de premezclado, dosificadoras o similares deberán contar con un programa de cumplimiento ambiental autorizado por la SEDUMA para la regulación de emisiones a la atmósfera, ruido y generación de residuos peligrosos, que dé cumplimiento a la normatividad vigente. Este programa se deberá presentar junto con la manifestación de impacto ambiental de la planta.
No aplica ya que no se pretende la instalación temporal de plantas de premezclador, dosificadoras o similares dentro del área de desmonte.	

**Manifestación de Impacto Ambiental
Modalidad Particular “Casa Cun”.**

CU-30	Se deberá instalar una malla perimetral para reducir la emisión de polvos hacia el exterior de las áreas de trabajo y reducir el impacto visual.
Se contempla el uso de malla perimetral para delimitación de la obra, reducir el impacto visual del proceso y evitar dispersión de polvos generados en la etapa de preparación y construcción; así como el acceso al predio de personas ajenas a la obra.	
CU-31	Durante el transporte de materiales pétreos éstos deberán humedecerse y cubrirse con una lona antidispersante, la que se debe sujetarse adecuadamente y encontrarse en buen estado, con objeto de minimizar la dispersión de partículas de polvo.
El presente criterio se cumplirá en todo momento que sea necesario ya que se procurará humedecer, regar y/o cubrir con una lona los materiales pétreos durante su transporte.	
CU-32	En predios urbanos en los que existan manglares, deberá cumplirse lo establecido en la Ley General de Vida Silvestre y las Normas Oficiales Mexicanas aplicables
No aplica ya que en el sitio donde se pretende desarrollar el proyecto no cuenta con manglares.	
CU-33	En el desarrollo u operación de cualquier tipo de proyecto se debe evitar el derrame al suelo o cuerpos de agua de combustibles, lubricantes, grasas, aceites, pinturas u otras sustancias potencialmente contaminantes. De igual manera, se deberá evitar la disposición inadecuada de materiales impregnados con estas sustancias o de sus recipientes. En este sentido el promovente deberá manifestar el tipo de sustancias potencialmente contaminantes que se empleará en las distintas etapas del proyecto, así como las medidas de prevención, mitigación y, en su caso corrección, que aplicará. Para el almacenamiento de este tipo de sustancias se deberá contar con un almacén que cumpla con las especificaciones establecidas en la normatividad aplicable y se deberá llevar el registro de su manejo en la bitácora del almacén
No se prevé uso de grandes cantidades de estas sustancias, sin embargo, se tendrá cuidado en caso de manejo y disposición final. Sin embargo anexo a la presente Manifestación de Impacto Ambiental modalidad particular, se presenta el Procedimiento para dar respuesta en caso de derrame de residuos peligrosos. Así mismo en el caso de emisión de residuos peligrosos, se presentarán manifiestos de entrega, reporte y recepción emitidos por una empresa autorizada por la SEMARNAT.	

A continuación, se enlistan los criterios específicos de regulación ecológica que el promovente deberá tomar en cuenta para la realización del proyecto **CASA CUN**.

CRITERIOS PARA USO TURÍSTICO		
CE	06	Se deberá reutilizar el agua tratada para el riego de áreas verdes, jardines, campos deportivos o áreas con vegetación natural, así como para su uso en servicios sanitarios y otros compatibles. En todo momento la calidad del agua tratada deberá cumplir los estándares indicados en la Norma Oficial Mexicana aplicable.
El agua designada para riego va ser agua pluvial captada mediante bajantes de PVC colocados en el desarrollo del proyecto que se dirigirán a una cisterna instalada en el proyecto, ya que el agua residual se conectará a la red de drenaje de Banco Santander Mexicano, S.A. Fiduciaria del Fideicomiso Puerto Aventuras.		
CE	08	Las actividades recreativas que se promuevan en cuerpos de agua continentales (cenotes, cuevas inundadas o secas, cavernas o rejolladas), deberán sustentarse en un estudio de capacidad de carga que determine la intensidad de aprovechamiento sustentable y el límite de cambio aceptable en el sitio. Este estudio se debe presentar junto con el estudio de impacto ambiental aplicable al proyecto o actividad.

Manifestación de Impacto Ambiental
Modalidad Particular “Casa Cun”.

CE	09	En el aprovechamiento de los cuerpos de agua continentales (cenotes, cuevas inundadas o lagunas) y otras formaciones cársticas (cuevas secas, rejolladas o chuntunes) sólo se permite el establecimiento de estructuras ligeras y de tipo temporal fuera del cuerpo de agua o estructura cárstica y de la franja de protección.
No aplica.		
CE	13	La densidad aplicable a un predio se determina multiplicando la superficie total del predio (convertida en hectáreas) acreditada legalmente, por el número de cuartos, cabañas o viviendas permitidos en este ordenamiento para el uso del suelo específico. En los proyectos mixtos la densidad aplicable al predio se estima por el uso predominante del proyecto. La densidad no es acumulable por usos del suelo. Si un predio está dividido en dos o más UGA, a cada porción se le aplicará la densidad que corresponde para cada UGA. En el caso de que se obtenga una fracción, se realizará el redondeo usando sólo dos cifras significativas como sigue: hasta 0.50 se reduce al entero inferior; desde 0.51 en adelante se incrementa al entero superior.
Ya que la densidad del uso de suelo Trc2 es de 200ctos/ha, el número de cuartos permitido en el predio de 0.075 Ha es de 15, por lo que el proyecto si cumple con el criterio.		
CE	14	En predios en donde exista, total o parcialmente, comunidades de manglar, se deberá implementar un Programa Integral de Conservación, Restauración o Rehabilitación del Humedal, que contenga estrategias y acciones tendientes a la conservación, restauración o rehabilitación de dicho ecosistema y que deberá desarrollarse en concordancia con la normatividad aplicable. El programa habrá de contener como mínimo un estudio de línea base del humedal; la delimitación georreferenciada del manglar; en su caso, las estrategias de conservación a aplicar; en su caso, la identificación de la magnitud y las causas de deterioro; en su caso, la descripción y justificación detallada de las medidas de rehabilitación propuestas y el cronograma detallado correspondiente; y la definición de un subprograma de monitoreo ambiental que permita identificar la efectividad del programa y la mejora del ecosistema propuesto para su rehabilitación. El programa deberá formar parte del estudio de impacto ambiental correspondiente y sus resultados deben ser ingresados anualmente en la Bitácora Ambiental. El uso sustentable que se pretenda dar a la superficie ocupada por la comunidad de manglar estará sujeto al cumplimiento de la normatividad y las disposiciones jurídicas aplicables, considerando de manera enunciativa, pero no limitativa, la Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003 y la Ley General de la Vida Silvestre
No aplica.		
CE	15	Se consideran como equivalentes: 1 cuarto hotelero = 0.5 cuartos clínica, hospital, asilo u orfanato. 1 cuarto hotelero = 1.0 vivienda residencial de 2 recámaras. 1 cuarto hotelero = 1.0 cuarto de condohotel, motel, estudio, departamento o llave hotelera. 1 cuarto hotelero = 2.0 campers, cabañas ecoturísticas. 1 vivienda de 4 recámaras = 2 cuartos de hotel. Por cada 2 recámaras adicionales = 1 cuarto hotelero. Estas equivalencias son estimadas a partir del consumo de agua determinado por CONAGUA (Manual de agua potable, alcantarillado y saneamiento. Datos básicos. 2007), teniendo como referencia un cuarto hotelero (4 a 5 estrellas) sencillo para dos ocupantes cuyo consumo estimado es de 1,500 L/día.
Se estima un consumo de 7500 l/día de acuerdo a lo presentado en el criterio.		
CE	19	La densidad para desarrollos turísticos hoteleros es de hasta 10 cuartos por hectárea
Se cuenta con 6 departamentos en 750 m2 (0.075 Ha), distribuidos en 4 niveles, que de acuerdo al plano 6 del PDU del centro de Población de Ciudad Aventuras que establece 85 ctos/ha, en el caso del proyecto es de 6.375 cuartos /ha sabiendo que cuenta solo con 6, lo destinado para el proyecto si cumple.		
CE	21	La densidad en fraccionamientos mixtos hotelero-habitacional, se determinará a partir del número de cuartos que resulte de multiplicar la superficie total del predio por la densidad asignada. La conversión de cuartos hoteleros a viviendas se determinará de conformidad con las equivalencias indicadas en el criterio CE-15.

**Manifestación de Impacto Ambiental
Modalidad Particular “Casa Cun”.**

<p>La superficie es de 750 m² y el número de departamentos con que va contar el proyecto son 6, obteniendo una densidad de 6.375 ctos/ha, que de acuerdo al plano 6 del PDU del centro de Población de Ciudad Aventuras que establece 85 ctos/ha, lo destinado para el proyecto si cumple.</p>	
CE	<p>27</p> <p>La superficie máxima de aprovechamiento no podrá exceder del 35 % del predio en donde se realizará el desplante de las edificaciones, obra exterior, circulaciones, áreas verdes y cualquier otra obra o servicio relativo al uso permitido. La superficie restante deberá mantenerse en condiciones naturales.</p>
<p>Se cumplen con las especificaciones toda vez que se detallan en lo descrito y normado por el Programa de Desarrollo Urbano del centro de población de Ciudad Aventuras.</p>	
CE	<p>36</p> <p>Se permite la modificación de hasta el 25 % de la superficie del sustrato rocoso de la franja litoral dentro de los predios, para usos recreativos y amenidades (asoleaderos, palapas, albercas marinas). La superficie que se modifique formará parte del área de aprovechamiento del predio.</p>
<p>No se prevé este tipo de aprovechamiento.</p>	
CE	<p>38</p> <p>El suministro parcial de energía eléctrica se deberá llevar a cabo de manera alternativa (Hidrógeno, gas natural, biogás, solares, eólicos, mareomotrices o de otro tipo no contaminante) al menos en un porcentaje igual al 10 % del consumo proyectado el desarrollo.</p>
<p>Se implementará uso de energías alternas mediante la colocación de paneles solares en el techo del edificio.</p>	
CE	<p>53</p> <p>Es obligatoria la instalación de una planta de tratamiento de aguas residuales con capacidad suficiente para el manejo de las aguas residuales del proyecto a máxima capacidad de ocupación. El proceso de tratamiento y disposición final del efluente y subproductos deberá cumplir con lo establecido en la normatividad aplicable.</p>
<p>Las aguas residuales se dispondrán mediante la conexión a la red de drenaje principal del complejo Puerto Aventuras.</p>	
CE	<p>54</p> <p>El manejo y disposición final de los lodos y otros residuos generados en el tratamiento de las aguas residuales es responsabilidad del propietario del sistema de tratamiento que los genere, quien deberá presentar un reporte semestral ante la autoridad correspondiente, turnando una copia a la SEDUMA para la inclusión de los resultados en la Bitácora Ambiental, que indique el volumen de agua tratado, tipo y características de los lodos y otros residuos generados, tratamiento aplicado a los lodos, resultados del análisis CRETIB y sitio o forma de disposición final.</p>
<p>En la etapa de preparación y construcción se van a generar aguas residuales, las cuales van a ser recolectadas y tratadas por las empresas que en su debido momento se van a contratar para el manejo de las letrinas portátiles y la recolección de las aguas residuales. Para complementar esto se presentaran en su momento las copias de contrato del servicio así como facturas de renta y saneo de las letrinas portátiles.</p>	
CE	<p>55</p> <p>El desarrollo contará permanentemente con un programa de atención a contingencias derivadas de derrames o vertimientos accidentales al medio terrestre o acuático de sustancias contaminantes, residuos líquidos (aguas negras, tratadas o de rechazo) o peligrosos.</p>
<p>Se tiene un protocolo de acción en caso de algún derrame de solvente o hidrocarburo en cualquiera de las etapas del proyecto. Los residuos peligrosos que se prevén generar en su mayoría van a ser estopas impregnadas con algún solvente o hidrocarburo, los cuales van a ser almacenados temporalmente en un tambo rojo y posteriormente a un almacén habilitado temporalmente con tapa para luego ser recolectados por una empresa especializada en el acopio y manejo de residuos peligrosos. Cabe señalar que en caso de la generación de estos residuos se presentaran los manifiestos de entrega, transporte y recepción emitidos por la empresa autorizada por la SEMARNAT.</p>	
CE	<p>56</p> <p>En el diseño, construcción y operación del desarrollo se aplicarán medidas que prevengan las descargas de agua y el arrastre de sedimentos diferentes a los naturales, hacia zonas inundables y áreas costeras adyacentes.</p>

**Manifestación de Impacto Ambiental
Modalidad Particular “Casa Cun”.**

Con la finalidad de evitar arrastre de sedimentos a cuerpos de agua naturales, se colocara drenaje pluvial con cisterna para captación del agua la cual se empleará para regar áreas verdes, por otro lado las aguas residuales se conectarán a la red principal de drenaje sanitario del municipio de Solidaridad.		
CE	57	En cenotes y lagunas interiores o continentales, sólo se permite el empleo de embarcaciones sin motor.
CE	59	Cuando se utilicen los cuerpos de agua continentales, superficiales o subterráneos en actividades recreativas, los promoventes deberán llevar a cabo el monitoreo del agua para determinar la calidad de la misma, conforme a los criterios ecológicos de calidad del agua CE-CCA-001/89 (INE), debiendo presentar reportes semestrales del análisis del agua a la autoridad competente y copia a la SEDUMA para su inclusión en la Bitácora Ambiental. Los análisis de calidad del agua deberán ser elaborados por un laboratorio acreditado ante la Entidad Mexicana de Acreditación. El promovente deberá presentar el programa de monitoreo del agua junto con el estudio de impacto ambiental respectivo.
CE	62	Los manglares podrán ser utilizados para el tratamiento terciario de aguas residuales tratadas, en concordancia con la normatividad aplicable. Para tal efecto, deberá realizarse un estudio detallado que demuestre técnicamente que no será rebasada la capacidad de carga del humedal para el metabolismo de nutrientes y que justifique la no afectación de su estructura y funciones ambientales básicas. El estudio que demuestre la viabilidad ambiental del humedal, deberá contener; a) un estudio de línea base, b) el estudio de capacidad de carga, c) el programa de manejo de las áreas de vertido e influencia de las aguas residuales tratadas, d) un programa de monitoreo con indicadores ambientales para el ecosistema y e) la planimetría georreferenciada de las áreas de manglar planteadas para el vertido de las aguas residuales tratadas.
CE	64	Los materiales producto del dragado de mantenimiento de canales interiores serán dispuestos en sitios acondicionados previamente para contenerlos y filtrar el agua.
No aplica.		
CE	68	En el desarrollo de actividades con vehículos a través o dentro de los ecosistemas presentes en el municipio, éstos deberán contar con silenciador con la finalidad de evitar molestar o afectar a las especies de fauna, por lo que el nivel máximo permisible de emisión de ruido por las fuentes móviles será de 68 db. La medición de este parámetro debe ser realizada en el sitio donde se desarrolla la actividad por una unidad de verificación registrada ante la Entidad Mexicana de Acreditación, de acuerdo con las técnicas y métodos establecidos en la normatividad aplicable. Los prestadores de servicio deberán presentar reportes anuales de dichas mediciones a la Dirección de Ordenamiento Ambiental y Urbano del municipio, así como a la SEDUMA para su valoración e inclusión en la Bitácora Ambiental.
No se prevé sobrepasar los 68 db en los trabajos por lo que para lograr esto se propone trabajos diurnos en horarios de 08:00 a 19:00 para evitar perturbar a la fauna.		
CE	69	Para el desarrollo de las actividades permitidas sólo se podrán emplear motocicletas, triciclos y cuatrimotos con motor de cuatro tiempos, con la finalidad de reducir las emisiones de contaminantes.
Durante el desarrollo del proyecto no se estima llegada de gran cantidad de vehículos emisores de grandes cantidades de contaminantes a la atmósfera.		
CE	70	Las plantas de premezclado, dosificadoras o similares deberán contar con un programa de cumplimiento ambiental para la regulación de emisiones a la atmósfera, ruido y generación de residuos peligrosos, que dé cumplimiento a la normatividad vigente. Este programa se deberá presentar junto con la manifestación de impacto ambiental de la planta.
No aplica.		
CE	71	Se deberá instalar una malla o barrera perimetral para reducir la dispersión de polvos hacia el exterior de las áreas de trabajo.

**Manifestación de Impacto Ambiental
Modalidad Particular “Casa Cun”.**

Se contempla el uso de malla perimetral para delimitación de la obra, reducir el impacto visual del proceso y evitar dispersión de polvos generados en la etapa de preparación y construcción.		
CE	72	Los silos de las maquinarias que almacenan los materiales pétreos o agregados, deberán estar equipados con filtros bolsas que retengan las partículas sólidas durante el proceso de carga, permitiendo la salida del aire libre de partículas de mezcla. El dosificador múltiple deberá contar con un colector filtro bolsa, el cual captará las partículas emitidas durante la descarga de los materiales pétreos, el cemento, el agua y los aditivos a los camiones de mezclado (ollas). Las bandas de abastecimiento deberán tener una tolva que minimice la emisión de partículas suspendidas.
No aplica.		
CE	73	En las áreas de carga y mezclado de materiales pétreos deberán instalarse cortinas o barreras, con la finalidad de minimizar la dispersión de partículas sólidas volátiles a la atmósfera y mantenerlas dentro de los niveles máximos permisibles establecidos en la Norma Oficial Mexicana NOM-043-SEMARNAT-1993.
Se habilitará una malla perimetral para minimizar la emisión de polvos derivados de actividades de descarga de materiales pétreos en el sitio sujeto a estudio.		
CE	75	Durante el transporte de materiales pétreos éstos deberán humedecerse y cubrirse con una lona antidispersante, la que debe sujetarse adecuadamente y encontrarse en buen estado con objeto de minimizar la dispersión de partículas de polvo.
El presente criterio deriva de la responsabilidad de la empresa contratada como proveedora de materiales, la cual en una de sus cláusulas menciona el correcto transporte para evitar levantamiento de polvos.		
CE	79	Los proyectos que pretendan realizarse en predios que colinden con playas aptas para la anidación de tortugas marinas deberán incorporar medidas preventivas que minimicen el impacto negativo a estos animales tanto durante la temporada de arribo y anidación de las hembras como durante el período de desarrollo de los huevos y eclosión de las crías. Dichas medidas deberán manifestarse en el estudio de impacto ambiental aplicable al proyecto, para su valoración y en su caso, validación y autorización por la Dirección de Vida Silvestre de la SEMARNAT.
El predio colinda con la Zona Federal Marítima Terrestre y por lo tanto con playa apta para arribo y anidación de tortugas marinas para lo cual se cuenta con una serie de medidas a tomar para minimizar los impactos negativos a estas especies. Así mismo el promovente se compromete a estar incluido en el comité municipal de tortugas marinas.		
CE	80	Previo al aclareo que se permite en la franja perimetral de protección de los cenotes y accesos a cuevas se deberá realizar el rescate de los árboles con diámetros menores o iguales a 10 cm de diámetro a la altura de 1.30 m, mismos que se estabilizarán en un vivero provisional y posteriormente se reintroducirán dentro de la franja de protección.
No aplica.		
CE	81	Las cercas, bardas o muros perimetrales que se instalen en los diferentes tipos de vegetación, unidades naturales y ecosistemas deberán permitir el libre paso de la fauna silvestre.
No se pretende confinar vegetación, ni mucho menos privar el paso de la fauna hacia esta.		
CE	83	Las vialidades interiores y de acceso al desarrollo deberán contar con elementos y sistemas de protección que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre entre las zonas de conservación y áreas naturales.
No aplica.		
CE	84	En caso de ser necesario se establecerán sitios de albergue temporal de fauna rescatada durante las etapas de preparación del terreno, construcción y operación, con apego a lo indicado en la Ley General de Vida Silvestre.

**Manifestación de Impacto Ambiental
Modalidad Particular “Casa Cun”.**

Se ejecutará el Programa de Flora y Fauna para los individuos de la especie <i>Ctenosaura similis</i>. Esta se encuentra enlistada como especie amenazada en la NOM-059-SEMARNAT-2010, para la libección de esta especie de fauna se espera la autorización de la SEMARNAT con base al programa plateado.		
CE	85	En las áreas de aprovechamiento proyectadas se deberá mantener en pie la vegetación arbórea y palmas de la vegetación original que por diseño del proyecto coincidan con las áreas destinadas a camellones, parques, áreas verdes, jardines, áreas de donación o áreas de equipamiento, de tal forma que estos individuos se integren al proyecto.
En caso de coincidir algún ejemplar se dejará en pie dentro del proyecto, de lo contrario se va a proceder a su reubicación.		
CE	87	Se deberán mantener en pie e integrar al diseño del proyecto los árboles con diámetro normal (1.30 cm del suelo) igual o mayor a 40 cm. Para evitar daño a las raíces deberá establecerse un radio de protección de 5 m alrededor del tronco del árbol.
No se encuentran ejemplares de diámetro considerable dentro del predio sujeto a estudio.		
CE	89	El diseño de proyectos adyacentes a predios con edificios e instalaciones en proceso de construcción o de operación, debe considerar las áreas impactadas por estos y las áreas de conservación que mantengan su vegetación primaria. Esto con la finalidad de que las áreas de conservación que defina el proyecto aseguren la contigüidad del ecosistema y el mantenimiento de la diversidad florística y faunística.
El promovente procurará el constante apego a las buenas prácticas de concientización ambiental que llevan los propietarios de edificios colindantes para un mejor trabajo en conjunto procurando la mejora y conservación del ecosistema en común.		
CE	91	En las playas, dunas y post dunas sólo se permite el uso de cuadrúpedos para la realización de paseos, actividades turísticas, recreativas o de exhibición, fuera de temporada de anidación de tortuga marina y en predios y en áreas concesionadas a nombre del promovente de la actividad.
CE	92	En las playas, dunas y post dunas sólo se permite el uso de vehículos motorizados para situaciones de limpieza, vigilancia y control, así como para las actividades autorizadas que hagan las personas públicas o privadas participantes en los programas de protección a la tortuga marina.
No aplica.		
CE	93	Se deberá mantener libre de obras e instalaciones de cualquier tipo (permanentes o temporales) una franja de por lo menos 10 m dentro del predio, aledaña a los terrenos ganados al mar o la Zona Federal Marítimo Terrestre, en la que se preservará la vegetación costera original, salvo lo previsto en otros criterios específicos en este instrumento. La amplitud y continuidad de la franja se podrá modificar cuando se demuestre en el estudio de impacto ambiental correspondiente que dicha modificación no generará impactos ambientales significativos al ecosistema costero.
El promovente sabe de los alcances del presente criterio. Es por eso que el predio se encuentra a alrededor de 55 metros a los terrenos ganados al mar o a la ZOFEMAT mismo donde se pretende preservar la vegetación.		
CE	95	En los predios en los que exista vegetación exótica o invasora deberá llevarse a cabo un programa de erradicación de dichas especies.
Derivado del estudio de caracterización del medio no se encontró existencia de vegetación exótica.		
CE	96	La restauración o rehabilitación de manglares afectados se deberá realizar de conformidad con lo establecido en la normatividad aplicable.
CE	97	Los embarcaderos y muelles dentro del sistema de canales deberán permitir el libre paso de fauna acuática

Manifestación de Impacto Ambiental
Modalidad Particular “Casa Cun”.

CE	100	Alrededor de los cenotes y accesos a cuevas se deberá mantener una franja perimetral de protección constituida por vegetación natural, con una anchura equivalente a la anchura máxima del espejo de agua. En esta franja sólo se permitirá el aclareo de hasta el 10 % de su cobertura y la remoción de árboles jóvenes de hasta 10 cm de diámetro, siempre y cuando la autoridad competente por excepción otorgue el cambio de uso de suelo en esta superficie.
No aplica.		
CE	101	En todas sus fases -construcción, operación y mantenimiento- el desarrollo deberá contar con un programa de difusión ambiental que incluya los aspectos necesarios de información, concientización y capacitación a los diversos actores involucrados, que complemente o refuerce los fines de los demás programas aplicables al proyecto.
El promovente procurará el constante apego a las buenas prácticas de concientización ambiental que llevan los propietarios de edificios colindantes para un mejor trabajo en conjunto procurando la mejora y conservación del ecosistema en común.		
CE	102	Con la finalidad de evitar el efecto de islas de calor se deberá establecer, en por lo menos el 50 % de las losas planas de las construcciones, un jardín de azotea o roof garden en el que se utilicen preferentemente especies nativas.
Se propone la habilitación de áreas verdes y roof garden con la finalidad de reforzar lo establecido en el presente criterio.		
CE	103	En el caso de que el ecosistema de duna costera se encuentre afectado o carezca de vegetación, ésta se deberá restaurar o reforestar con la finalidad de promover la protección de las playas, de la zona de anidación de las tortugas marinas y para el mantenimiento de la vegetación costera. Para el cumplimiento de este criterio deberá presentarse de manera conjunta con el estudio ambiental correspondiente, el programa de restauración de vegetación costera. La restauración se realizará en el primer año a partir de la fecha de inicio de obras del proyecto autorizado. Las actividades de restauración deberán obtener de manera previa a su inicio la autorización correspondiente.
CE	104	La estructura de la duna costera o bermas rocosas, así como la vegetación que las ocupa se debe mantener en estado natural en por lo menos el 75 % de su superficie dentro del predio.
CE	105	Se permiten los andadores de acceso a la playa de conformidad con lo establecido en la normatividad vigente, los cuales siempre tendrán un trazo que atraviese la franja de vegetación costera en forma diagonal con la finalidad de evitar la erosión de la duna o playa. Los andadores o accesos a la playa tendrán una anchura máxima de tres metros y se podrá establecer uno por cada 100 metros de frente de playa de cada predio.
CE	106	Los andadores de acceso a la playa se establecerán sobre el terreno natural, sin rellenos, ni pavimentos, sólo se permitirá la delimitación del mismo con rocas u otros ornamentos no contaminantes. Se permite el establecimiento de andadores elevados que respeten el relieve natural de la duna.
No aplica.		
CE	107	Para efectos del perfil de diseño del proyecto y el nivel de desplante, deben evaluarse los niveles de inundación y caudales de precipitación ante diversos escenarios de lluvia. Lo anterior como criterio para la definición del nivel de desplante que asegure el mantenimiento de la hidrología superficial y sub-superficial del predio y la región, así como la seguridad de la infraestructura planteada.
CE	108	Se deberá garantizar el funcionamiento hidrodinámico de los canales interiores. Su diseño constructivo y operación se deberá fundamentar en estudios especializados, los que se presentarán de manera conjunta con el estudio de impacto ambiental respectivo.

**Manifestación de Impacto Ambiental
Modalidad Particular “Casa Cun”.**

Se han realizado los estudios pertinentes de este tipo, con la finalidad de una efectividad en la estructura y comodidad de los habitantes ante escenarios de lluvia, es por lo mismo que se han habilitado canaletas que llevan el agua pluvial hasta cisternas.		
CE	109	Se permite la instalación temporal de plantas de premezclado, dosificadoras o similares dentro del área de desmonte permitida en el interior de predios para abastecer al proyecto únicamente durante su construcción. Debiendo ser retiradas una vez que se concluya la construcción del mismo. El área ocupada por la planta deberá integrarse al proyecto.
Se contempla uso de maquinaria pesada y camiones que solo se encontrarán en el sitio sujeto a estudio durante la etapa de construcción del proyecto.		
CRITERIOS PARA USO MARINA		
CE	11	Se permiten las excavaciones dentro del predio siempre y cuando se obtenga la autorización por parte de la SEMARNAT y en el caso que se desee alumbrar el acuífero, también la de la CONAGUA. El material resultante de la excavación se podrá emplear dentro del predio, no estando permitida su comercialización. En caso que exista material remanente o bien éste no se emplee dentro del predio deberá obtenerse antes de su retiro del predio la autorización correspondiente de la SEDUMA para el traslado y disposición final del material.
Los materiales resultantes de excavaciones se emplearan como relleno en desarrollo de la infraestructura así como en áreas verdes.		
CE	27	La superficie máxima de aprovechamiento no podrá exceder del 35 % del predio en donde se realizará el desplante de las edificaciones, obra exterior, circulaciones, áreas verdes y cualquier otra obra o servicio relativo al uso permitido. La superficie restante deberá mantenerse en condiciones naturales.
Se cumplen con las especificaciones toda vez que se detallan en lo descrito y normado por el Programa de Desarrollo Urbano del centro de población de Ciudad Aventuras.		
CE	36	Se permite la modificación de hasta el 25 % de la superficie del sustrato rocoso de la franja litoral dentro de los predios, para usos recreativos y amenidades (asoleaderos, palapas, albercas marinas). La superficie que se modifique formará parte del área de aprovechamiento del predio.
No se prevé este tipo de aprovechamiento.		
CE	40	La construcción de marinas o canales internos de navegación estará condicionada a estudios ambientales, geohidrológicos y de modelaje que avalen la viabilidad técnica y ambiental del proyecto. Dichos estudios deberán ingresarse de manera conjunta con el estudio de impacto ambiental correspondiente y deberán considerar la interacción de las obras y actividades proyectadas con el acuífero, el flujo hidrológico, los ecosistemas terrestres y marinos adyacentes, demostrando que no se generarán desequilibrios ecológicos graves al ambiente, ni impactos significativos a los procesos costeros o los recursos naturales como la tortuga marina, arrecifes, entre otros.
CE	41	La superficie que se destine a la apertura de canales o marinas –incluido el espejo de agua y taludes- formará parte de la superficie de aprovechamiento indicada para el uso del suelo Marina
No aplica.		
CE	53	Es obligatoria la instalación de una planta de tratamiento de aguas residuales con capacidad suficiente para el manejo de las aguas residuales del proyecto a máxima capacidad de ocupación. El proceso de tratamiento y disposición final del efluente y subproductos deberá cumplir con lo establecido en la normatividad aplicable.
La disposición de aguas residuales va ser mediante la conexión a la red de drenaje principal del complejo Puerto Aventuras.		
CE	54	El manejo y disposición final de los lodos y otros residuos generados en el tratamiento de las aguas residuales es responsabilidad del propietario del sistema de tratamiento que los genere, quien deberá presentar un reporte semestral ante la autoridad correspondiente, turnando una copia a la SEDUMA para la inclusión de los resultados en la Bitácora Ambiental, que indique el volumen de agua tratado, tipo y características de los lodos y otros

**Manifestación de Impacto Ambiental
Modalidad Particular “Casa Cun”.**

		residuos generados, tratamiento aplicado a los lodos, resultados del análisis CRETIB y sitio o forma de disposición final.
No aplica.		
CE	55	El desarrollo contará permanentemente con un programa de atención a contingencias derivadas de derrames o vertimientos accidentales al medio terrestre o acuático de sustancias contaminantes, residuos líquidos (aguas negras, tratadas o de rechazo) o peligrosos.
Se cuenta con un protocolo en caso de derrames de solventes e hidrocarburos, el cual esta anexo a la presente MIA-P.		
CE	56	En el diseño, construcción y operación del desarrollo se aplicarán medidas que prevengan las descargas de agua y el arrastre de sedimentos diferentes a los naturales, hacia zonas inundables y áreas costeras adyacentes.
Con la finalidad de evitar arrastre de sedimentos a cuerpos de agua naturales, se colocara drenaje pluvial con cisterna para captación del agua la cual se empleará para regar áreas verdes, por otro lado las aguas residuales se conectarán a la red principal de drenaje sanitario del complejo Puerto Aventuras.		
CE	58	En las áreas en las que se alumbre el acuífero se llevará a cabo un programa de monitoreo semestral de las características fisicoquímicas del agua para realizar una detección oportuna de la presencia de contaminantes químicos y biológicos. Así mismo, se realizará una evaluación ambiental del cuerpo de agua alumbrado para dar seguimiento al proceso de colonización biótica que se presente. Los análisis de calidad del agua deberán ser elaborados por un laboratorio acreditado ante la Entidad Mexicana de Acreditación. Los reportes correspondientes se presentarán a la autoridad federal competente y a la SEDUMA para su inclusión en la Bitácora Ambiental.
CE	64	Los materiales producto del dragado de mantenimiento de canales interiores serán dispuestos en sitios acondicionados previamente para contenerlos y filtrar el agua.
CE	65	El mantenimiento de embarcaciones deberá realizarse en marinas secas, que cuenten con las medidas e instalaciones para evitar la contaminación del suelo, aire y agua y para la adecuada disposición de todo tipo de residuo.
CE	66	En las marinas se permite el establecimiento de estaciones de servicio marino, bajo los estándares de PEMEX y que obtengan las autorizaciones correspondientes en materia ambiental y de protección civil.
CE	79	Los proyectos que pretendan realizarse en predios que colinden con playas aptas para la anidación de tortugas marinas deberán incorporar medidas preventivas que minimicen el impacto negativo a estos animales tanto durante la temporada de arribo y anidación de las hembras como durante el período de desarrollo de los huevos y eclosión de las crías. Dichas medidas deberán manifestarse en el estudio de impacto ambiental aplicable al proyecto, para su valoración y en su caso, validación y autorización por la Dirección de Vida Silvestre de la SEMARNAT.
CE	96	La restauración o rehabilitación de manglares afectados se deberá realizar de conformidad con lo establecido en la normatividad aplicable.
CE	97	Los embarcaderos y muelles dentro del sistema de canales deberán permitir el libre paso de fauna acuática.
CE	103	En el caso de que el ecosistema de duna costera se encuentre afectado o carezca de vegetación, ésta se deberá restaurar o reforestar con la finalidad de promover la protección de las playas, de la zona de anidación de las tortugas marinas y para el mantenimiento de la vegetación costera. Para el cumplimiento de este criterio deberá presentarse de manera conjunta con el estudio ambiental correspondiente, el programa de restauración de vegetación costera. La restauración se realizará en el primer año a partir de la fecha de inicio de obras del proyecto autorizado. Las actividades de restauración deberán obtener de manera previa a su inicio la autorización correspondiente.

**Manifestación de Impacto Ambiental
Modalidad Particular “Casa Cun”.**

CE	104	La estructura de la duna costera o bermas rocosas, así como la vegetación que las ocupa se debe mantener en estado natural en por lo menos el 75 % de su superficie dentro del predio.
No aplica.		
CE	107	Para efectos del perfil de diseño del proyecto y el nivel de desplante, deben evaluarse los niveles de inundación y caudales de precipitación ante diversos escenarios de lluvia. Lo anterior como criterio para la definición del nivel de desplante que asegure el mantenimiento de la hidrología superficial y sub-superficial del predio y la región, así como la seguridad de la infraestructura planteada.
CE	108	Se deberá garantizar el funcionamiento hidrodinámico de los canales interiores. Su diseño constructivo y operación se deberá fundamentar en estudios especializados, los que se presentarán de manera conjunta con el estudio de impacto ambiental respectivo.
Se han realizado los estudios pertinentes de este tipo, con la finalidad de una efectividad en la estructura y comodidad de los habitantes ante escenarios de lluvia, es por lo mismo que se han habilitado canaletas que llevan el agua pluvial hasta cisternas		
CE	114	En la construcción de marinas se deberán realizar los trabajos de excavación y afine de fondo y taludes de los canales interiores, así como de la dársena, de manera previa a la comunicación con el mar.
CE	115	Previo al retiro del último segmento de roca o suelo (tapón) que comunicará la marina con el mar, las aguas del interior de la marina no deben estar turbias, además de que el retiro del tapón debe ser paulatino permitiendo un intercambio gradual de las aguas.
No aplica.		
CRITERIOS PARA USO ECOTURÍSTICO		
CE	08	Las actividades recreativas que se promuevan en cuerpos de agua continentales (cenotes, cuevas inundadas o secas, cavernas o rejolladas), deberán sustentarse en un estudio de capacidad de carga que determine la intensidad de aprovechamiento sustentable y el límite de cambio aceptable en el sitio. Este estudio se debe presentar junto con el estudio de impacto ambiental aplicable al proyecto o actividad.
CE	09	En el aprovechamiento de los cuerpos de agua continentales (cenotes, cuevas inundadas o lagunas) y otras formaciones cársticas (cuevas secas, rejolladas o chuntunes) sólo se permite el establecimiento de estructuras ligeras y de tipo temporal fuera del cuerpo de agua o estructura cárstica y de la franja de protección.
CE	18	Los desarrollos de tipo ecoturístico podrán tener una densidad de hasta 5 cabañas por hectárea
No aplica.		
CE	29	La superficie máxima de aprovechamiento no podrá exceder del 15 % del predio en donde se realizará el desplante de las edificaciones, obra exterior, circulaciones, áreas verdes y cualquier otra obra o servicio relativo al uso permitido. La superficie restante deberá mantenerse en condiciones naturales.
No aplica.		
CE	31	Para realizar actividades recreativas (contemplativas, senderismo, ecoturismo, espeleobuceo) se deberá contar con un reglamento de operación mismo que garantice la operación ambientalmente sustentable de la actividad. Este reglamento se presentará a la autoridad ambiental competente para su valoración y de ser procedente su autorización
CE	52	Se deberán establecer letrinas secas composteras o fosas sépticas prefabricadas para la disposición y tratamiento primario y secundario de las aguas residuales. El efluente de la fosa séptica deberá cumplir lo

Manifestación de Impacto Ambiental
Modalidad Particular “Casa Cun”.

		establecido en la normatividad vigente, la disposición final del efluente se podrá realizar mediante humedales artificiales que sean impermeables y no permitan la infiltración al suelo y subsuelo.
CE	54	El manejo y disposición final de los lodos y otros residuos generados en el tratamiento de las aguas residuales es responsabilidad del propietario del sistema de tratamiento que los genere, quien deberá presentar un reporte semestral ante la autoridad correspondiente, turnando una copia a la SEDUMA para la inclusión de los resultados en la Bitácora Ambiental, que indique el volumen de agua tratado, tipo y características de los lodos y otros residuos generados, tratamiento aplicado a los lodos, resultados del análisis CRETIB y sitio o forma de disposición final.
CE	57	En cenotes y lagunas interiores o continentales, sólo se permite el empleo de embarcaciones sin motor.
CE	59	Cuando se utilicen los cuerpos de agua continentales, superficiales o subterráneos en actividades recreativas, los promoventes deberán llevar a cabo el monitoreo del agua para determinar la calidad de la misma, conforme a los criterios ecológicos de calidad del agua CE-CCA-001/89 (INE), debiendo presentar reportes semestrales del análisis del agua a la autoridad competente y copia a la SEDUMA para su inclusión en la Bitácora Ambiental. Los análisis de calidad del agua deberán ser elaborados por un laboratorio acreditado ante la Entidad Mexicana de Acreditación. El promovente deberá presentar el programa de monitoreo del agua junto con el estudio de impacto ambiental respectivo.
CE	60	En el desarrollo de actividades ecoturísticas (recorridos, circuitos y paseos) dentro de las áreas con vegetación natural se deben utilizar vehículos no motorizados o en su caso vehículos eléctricos o propulsados por energías alternativas, quedando excluidos los motorizados que empleen hidrocarburos.
CE	77	Para favorecer la persistencia de los servicios ambientales se deben implementar acciones preventivas de incendios forestales a fin de evitar el deterioro y degradación de la masa forestal y fauna asociada.
CE	79	Los proyectos que pretendan realizarse en predios que colinden con playas aptas para la anidación de tortugas marinas deberán incorporar medidas preventivas que minimicen el impacto negativo a estos animales tanto durante la temporada de arribo y anidación de las hembras como durante el período de desarrollo de los huevos y eclosión de las crías. Dichas medidas deberán manifestarse en el estudio de impacto ambiental aplicable al proyecto, para su valoración y en su caso, validación y autorización por la Dirección de Vida Silvestre de la SEMARNAT.
CE	80	Previo al aclareo que se permite en la franja perimetral de protección de los cenotes y accesos a cuevas se deberá realizar el rescate de los árboles con diámetros menores o iguales a 10 cm de diámetro a la altura de 1.30 m, mismos que se estabilizarán en un vivero provisional y posteriormente se reintroducirán dentro de la franja de protección.
No aplica.		
CE	81	Las cercas, bardas o muros perimetrales que se instalen en los diferentes tipos de vegetación, unidades naturales y ecosistemas deberán permitir el libre paso de la fauna silvestre.
No se pretende confinar vegetación, ni mucho menos privar el paso de la fauna hacia esta.		
CE	86	Cuando en las áreas que se mantendrán con cubierta vegetal original dentro de los predios, existan áreas afectadas o con vegetación escasa o dominada por estratos herbáceo o arbustivo, se deberá realizar un programa de reforestación con especies nativas que considere por lo menos 1,500 árboles o palmas por hectárea. Se deberá establecer un monitoreo permanente de las áreas reforestadas para valorar la eficiencia de las acciones emprendidas. La selección de las especies y el número de individuos por especie a reforestar se determinará con base en un programa que deberá acompañar al estudio de impacto ambiental aplicable al proyecto.

**Manifestación de Impacto Ambiental
Modalidad Particular “Casa Cun”.**

Se va a habilitar una superficie jardinada de 150.70 m2 y una permeable de adocreto de 167.24 m2, haciendo un total de 317.94 m2. Es importante comentar que en el predio no existe asociacion vegetal.		
CE	91	En las playas, dunas y post dunas sólo se permite el uso de cuadrúpedos para la realización de paseos, actividades turísticas, recreativas o de exhibición, fuera de temporada de anidación de tortuga marina y en predios y en áreas concesionadas a nombre del promovente de la actividad.
CE	92	En las playas, dunas y post dunas sólo se permite el uso de vehículos motorizados para situaciones de limpieza, vigilancia y control, así como para las actividades autorizadas que hagan las personas públicas o privadas participantes en los programas de protección a la tortuga marina.
No aplica.		
CE	93	Se deberá mantener libre de obras e instalaciones de cualquier tipo (permanentes o temporales) una franja de por lo menos 10 m dentro del predio, aledaña a los terrenos ganados al mar o la Zona Federal Marítimo Terrestre, en la que se preservará la vegetación costera original, salvo lo previsto en otros criterios específicos en este instrumento. La amplitud y continuidad de la franja se podrá modificar cuando se demuestre en el estudio de impacto ambiental correspondiente que dicha modificación no generará impactos ambientales significativos al ecosistema costero.
El promovente sabe de los alcances del presente criterio.		
CE	95	En los predios en los que exista vegetación exótica o invasora deberá llevarse a cabo un programa de erradicación de dichas especies.
Derivado del estudio de caracterización del medio, solo se encontro una especie exotica Cocus Nucifera, la cual ya es muy comun en la zona; estas van a ser removidas para ejecutar la obra.		
CE	100	Alrededor de los cenotes y accesos a cuevas se deberá mantener una franja perimetral de protección constituida por vegetación natural, con una anchura equivalente a la anchura máxima del espejo de agua. En esta franja sólo se permitirá el aclareo de hasta el 10 % de su cobertura y la remoción de árboles jóvenes de hasta 10 cm de diámetro, siempre y cuando la autoridad competente por excepción otorgue el cambio de uso de suelo en esta superficie.
CE	103	En el caso de que el ecosistema de duna costera se encuentre afectado o carezca de vegetación, ésta se deberá restaurar o reforestar con la finalidad de promover la protección de las playas, de la zona de anidación de las tortugas marinas y para el mantenimiento de la vegetación costera. Para el cumplimiento de este criterio deberá presentarse de manera conjunta con el estudio ambiental correspondiente, el programa de restauración de vegetación costera. La restauración se realizará en el primer año a partir de la fecha de inicio de obras del proyecto autorizado. Las actividades de restauración deberán obtener de manera previa a su inicio la autorización correspondiente.
CE	104	La estructura de la duna costera o bermas rocosas, así como la vegetación que las ocupa se debe mantener en estado natural en por lo menos el 75 % de su superficie dentro del predio.
No aplica.		
CRITERIOS PARA USO SUBURBANO		
CE	13	La densidad aplicable a un predio se determina multiplicando la superficie total del predio (convertida en hectáreas) acreditada legalmente, por el número de cuartos, cabañas o viviendas permitidos en este ordenamiento para el uso del suelo específico. En los proyectos mixtos la densidad aplicable al predio se estima por el uso predominante del proyecto. La densidad no es acumulable por usos del suelo. Si un predio está dividido en dos o más UGA, a cada porción se le aplicará la densidad que corresponde para cada UGA. En el caso de que se obtenga una fracción, se realizará el redondeo usando sólo dos cifras significativas como sigue: hasta 0.50 se reduce al entero inferior; desde 0.51 en adelante se incrementa al entero superior.

**Manifestación de Impacto Ambiental
Modalidad Particular “Casa Cun”.**

<p>La superficie es de 750 m² y el número de departamentos con que va contar el proyecto son 6, obteniendo una densidad de 6.375 ctos/ha, que de acuerdo al plano 6 del PDU del centro de Población de Ciudad Aventuras que establece 85 ctos/ha, lo destinado para el proyecto si cumple.</p>		
CE	20	La densidad para fraccionamientos suburbanos de tipo residencial es de hasta 12 viviendas residenciales por hectárea, con superficie mínima de los lotes de 800 m ² y con un coeficiente de ocupación del suelo de 40 %.
<p>No aplica</p>		
CE	27	La superficie máxima de aprovechamiento no podrá exceder del 35 % del predio en donde se realizará el desplante de las edificaciones, obra exterior, circulaciones, áreas verdes y cualquier otra obra o servicio relativo al uso permitido. La superficie restante deberá mantenerse en condiciones naturales.
<p>La superficie de aprovechamiento donde se desplantará el proyecto corresponde a 260.76 m² que corresponde al 34.76%, por lo que no se excede de la superficie máxima de aprovechamiento planteada en el presente criterio.</p>		
CE	52	Se deberán establecer letrinas secas composteras o fosas sépticas prefabricadas para la disposición y tratamiento primario y secundario de las aguas residuales. El efluente de la fosa séptica deberá cumplir lo establecido en la normatividad vigente, la disposición final del efluente se podrá realizar mediante humedales artificiales que sean impermeables y no permitan la infiltración al suelo y subsuelo.
<p>Se utilizarán letrinas portátiles durante las etapas de preparación y construcción del proyecto.</p>		
CE	54	El manejo y disposición final de los lodos y otros residuos generados en el tratamiento de las aguas residuales es responsabilidad del propietario del sistema de tratamiento que los genere, quien deberá presentar un reporte semestral ante la autoridad correspondiente, turnando una copia a la SEDUMA para la inclusión de los resultados en la Bitácora Ambiental, que indique el volumen de agua tratado, tipo y características de los lodos y otros residuos generados, tratamiento aplicado a los lodos, resultados del análisis CRETIB y sitio o forma de disposición final.
CE	79	Los proyectos que pretendan realizarse en predios que colinden con playas aptas para la anidación de tortugas marinas deberán incorporar medidas preventivas que minimicen el impacto negativo a estos animales tanto durante la temporada de arribo y anidación de las hembras como durante el período de desarrollo de los huevos y eclosión de las crías. Dichas medidas deberán manifestarse en el estudio de impacto ambiental aplicable al proyecto, para su valoración y en su caso, validación y autorización por la Dirección de Vida Silvestre de la SEMARNAT.
CE	80	Previo al aclareo que se permite en la franja perimetral de protección de los cenotes y accesos a cuevas se deberá realizar el rescate de los árboles con diámetros menores o iguales a 10 cm de diámetro a la altura de 1.30 m, mismos que se estabilizarán en un vivero provisional y posteriormente se reintroducirán dentro de la franja de protección.
<p>No aplica.</p>		
CE	81	Las cercas, bardas o muros perimetrales que se instalen en los diferentes tipos de vegetación, unidades naturales y ecosistemas deberán permitir el libre paso de la fauna silvestre.
<p>No se pretende confinar vegetación, ni mucho menos privar el paso de la fauna hacia esta.</p>		
CE	85	En las áreas de aprovechamiento proyectadas se deberá mantener en pie la vegetación arbórea y palmas de la vegetación original que por diseño del proyecto coincidan con las áreas destinadas a camellones, parques, áreas verdes, jardines, áreas de donación o áreas de equipamiento, de tal forma que estos individuos se integren al proyecto.
<p>En caso de coincidir algún ejemplar se dejará en pie dentro del proyecto, de lo contrario se va a proceder a su reubicación.</p>		

**Manifestación de Impacto Ambiental
Modalidad Particular “Casa Cun”.**

CE	86	Cuando en las áreas que se mantendrán con cubierta vegetal original dentro de los predios, existan áreas afectadas o con vegetación escasa o dominada por estratos herbáceo o arbustivo, se deberá realizar un programa de reforestación con especies nativas que considere por lo menos 1,500 árboles o palmas por hectárea. Se deberá establecer un monitoreo permanente de las áreas reforestadas para valorar la eficiencia de las acciones emprendidas. La selección de las especies y el número de individuos por especie a reforestar se determinará con base en un programa que deberá acompañar al estudio de impacto ambiental aplicable al proyecto.
Se va contar con superficies jardinadas para que las especies rescatadas y demás ejemplares nativos puedan incluirse dentro de la habilitación de áreas verdes en el mismo proyecto.		
CE	93	Se deberá mantener libre de obras e instalaciones de cualquier tipo (permanentes o temporales) una franja de por lo menos 10 m dentro del predio, aledaña a los terrenos ganados al mar o la Zona Federal Marítimo Terrestre, en la que se preservará la vegetación costera original, salvo lo previsto en otros criterios específicos en este instrumento. La amplitud y continuidad de la franja se podrá modificar cuando se demuestre en el estudio de impacto ambiental correspondiente que dicha modificación no generará impactos ambientales significativos al ecosistema costero
No se pretende realizar obras dentro de la Zona Federal Marítimo Terrestre y los Terrenos Ganados al Mar.		
CE	95	En los predios en los que exista vegetación exótica o invasora deberá llevarse a cabo un programa de erradicación de dichas especies.
Derivado del estudio de caracterización del medio, solo se encontro una especie exotica Cocus Nucifera, la cual ya es muy comun en la zona; estas van a ser removidas para ejecutar la obra.		
CE	100	Alrededor de los cenotes y accesos a cuevas se deberá mantener una franja perimetral de protección constituida por vegetación natural, con una anchura equivalente a la anchura máxima del espejo de agua. En esta franja sólo se permitirá el aclareo de hasta el 10 % de su cobertura y la remoción de árboles jóvenes de hasta 10 cm de diámetro, siempre y cuando la autoridad competente por excepción otorgue el cambio de uso de suelo en esta superficie.
No aplica.		

III.5. Programa de Desarrollo Urbano.

Programa de Desarrollo Urbano del municipio de Solidaridad Quintana Roo.

El predio donde se pretende construir el proyecto se ubica dentro del área de aplicación del Programa de Desarrollo Urbano del Municipio de Solidaridad Quintana Roo publicado en el Periodico Oficial de la Federación el 20 de diciembre de 2010 (PDU MS); Derivado de lo anterior se tiene lo siguiente:

La función de la zonificación primaria es ordenar, regular y planear el desarrollo urbano del Municipio acorde a las estrategias planteadas; por lo que el territorio se dividió en diferentes áreas, entre estas se definieron las “Zonas turísticas”

Manifestación de Impacto Ambiental
Modalidad Particular “Casa Cun”.

contenida en los Programas de Desarrollo Urbano correspondiente}; por lo que se registrarán en su totalidad por los criterios establecidos en las mismas.

De acuerdo a lo anterior, y dado que el PDU MS no establece parámetros urbanos al uso de suelo “Zona Urbana”, para determinar si un proyecto es compatible en la clave de uso de suelo ZU, deberá verificarse su cumplimiento de los criterios que el POEL MS establece para la UGA correspondiente, en este caso la UGA 15.

Por otro lado, siendo que el predio se encuentra ubicado dentro de la zona urbana de Ciudad Aventuras, la normatividad aplicable al mismo está contenida en el Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población Aventuras, Municipio de Solidaridad 2011-2050.

**Manifiestación de Impacto Ambiental
Modalidad Particular “Casa Cun”.**

Programa de Desarrollo Urbano del centro de población Aventuras municipio de Solidaridad 2011-2050.

Actualmente el municipio cuenta con el Programa de Desarrollo Urbano Centro de Población Ciudad Aventuras, el cual fue publicado el 08 de abril de 2011, A fin de poder determinar los usos permitidos, así como los parámetros de aprovechamiento y ocupación del suelo, se procedió a ubicar el predio dentro de la cartografía presentada en el PDU.

Para la identificación del uso de suelo del área de interés, se procedió a la consulta de la cartografía del citado programa:



Ilustración del centro de población de Ciudad Aventuras



**Manifestación de Impacto Ambiental
Modalidad Particular “Casa Cun”.**

Se identificó que el predio tiene un uso de suelo de tipo TR2b; para el cual se fijan los siguientes criterios de acuerdo con su superficie según la siguiente tabla:

3.1 NORMAS GENERALES Y RESTRICCIONES DE EDIFICACIÓN																						
ZONAS			CLAVE	DENSIDAD					COEFICIENTES			ALTURA		RESTRICCIONES								
				Habitantes por hectárea	Cuartos por hectárea	Viviendas por hectárea	Superficie mínima del terreno (m2)	Fronte mínimo del terreno en metros	No. Viviendas mínimas por terreno mínimo	Coefficiente de Ocupación del Suelo (COS)	Coefficiente de Utilización del Suelo (CUS)	Coefficiente de Areas Verdes Jardinadas	Altura máxima en metros	Altura máxima en niveles	Calles estac. por vivienda	% frente por vivienda	Restricción frontal en metros	Restricción lateral (un lado) en metros	Restricción lateral (dos lados) en metros	Restricción pasiva en metros	Restricción vía pública en metros	Restricción con Zofemat
TURISTICO	Densidad Baja	Turístico Ecológico	Teh	-	10	-	1000	20	-	0.10	0.20	0.75	8	2	shorma	80	6	-	5	5	-	na
		Turístico Hotelero	Th	-	10	-	1000	25	-	0.30	0.90	0.55	12	3	shorma	60	6	-	5	5	6	20
		Turístico Residencial	TR2-U	90	50	25	300	12	1	0.50	1.00	0.35	12	3	2	40	6	2	-	3	6	-
		Turístico Residencial	TR2-P	90	50	25	1000	25	4	0.50	2.00	0.35	16	4	1	40	6	-	2.5	5	6	-
		Turístico Residencial (1)	TR2b	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
HABITACIONAL	Densidad Baja	Habitacional Unifamiliar	H2-U	108	-	30	300	12	1	0.45	1.00	0.40	10.5	3	2	40	6	2	-	3	6	-
		Habitacional Plurifamiliar	H2-P	108	-	30	900	20	3	0.55	1.65	0.30	10.5	3	1	30	6	-	2.5	5	6	-
	Densidad Media	Habitacional Unifamiliar	H3-U	144	-	40	200	10	1	0.50	1.20	0.35	10.5	3	1	25	6	1.5	-	2.5	6	-
		Habitacional Plurifamiliar	H3-P	144	-	40	800	20	4	0.50	2.00	0.35	14	4	1	30	6	-	2	5	6	-
	Densidad Alta	Habitacional Unifamiliar	H4-U	216	-	60	110	7.2	1	0.45	1.20	0.40	10.5	3	1	20	6	-	-	2.5	6	-
		Habitacional Plurifamiliar	H4-P	216	-	60	440	12	4	0.50	2.00	0.35	14	4	1	20	6	-	1	2.5	6	-
MIXTO	Barrial	Densidad Alta	MB	216	100	60	110	7.2	1	0.45	1.20	0.40	12	3	shorma	20	6	-	-	2.5	6	-
	Subcentral	Densidad Alta	MSU	216	100	60	880	20	8	0.50	2.20	0.35	24	6	shorma	30	6	-	3	5	6	-
	Central	Mixto Comercial	MC	216	100	60	110	7.2	1	0.50	1.70	0.35	16	4	shorma	20	6	-	-	2	6	-
COMERCIAL Y DE SERVICIOS	Mixto Corredor Regional	MCR	216	100	60	1100	25	10	0.70	2.10	0.15	16	4	shorma	30	6	-	1.5	3	6	-	
INDUSTRIA	Mixto Industria Ligera-Talleres	M-IL	216	-	60	220	9	2	0.55	1.65	0.30	12	3	shorma	30	6	-	-	5	6	-	
EQUIPAMIENTO	Serv.		E	-	-	-	shorma	shorma	-	shorma	shorma	shorma	shorma	shorma	shorma	40	shorma	shorma	shorma	shorma	shorma	6
	Parque Urbano		PU	-	-	-	shorma	shorma	-	0.05	0.10	0.80	-	-	shorma	-	-	-	-	-	-	-
EQUIPAMIENTO REGIONAL	Administración Pública y Servicios		ER	-	-	-	shorma	shorma	-	shorma	shorma	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CONSERVACION	Área de Amortiguamiento		AA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PRESERVACIÓN	Preservación ecológica en cauces de ríos subterráneos		PErs	18	-	5 ^(d)	shorma	shorma	-	shorma	shorma	shorma	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

(1) TR2b: Proyecto Puerto Aventuras, la normativa corresponde al Plan Maestro de Puerto Aventuras.

shorma = Según Norma

(d) Esta densidad se transfiere de las zonas emisoras a las zonas receptoras según punto 3.2.1.2.

Como se puede observar, la clave TR2b corresponde al uso de baja densidad. De acuerdo con el Programa de Desarrollo Urbano Centro de Población Ciudad Aventuras se tiene lo siguiente:

Turístico Residencial de Densidad Baja, TR2b

Corresponde al Proyecto Puerto Aventuras aprobado por la Dirección General de Ordenamiento Ambiental y Urbano del H. Ayuntamiento de Solidaridad con oficio DGAU/564/2005, con fecha del 7 de abril del 2005

TR2b: Polígono Puerto Aventuras: las densidades correspondientes, así como las normas y restricciones de construcción de cada uso en particular, son los establecidos en el Plan Maestro de Puerto Aventuras.

A continuación, se agrega la tabla de parámetros y restricciones aplicables al Plan Maestro Puerto Aventuras, en cada uno de los usos que lo integran.

**Manifestación de Impacto Ambiental
Modalidad Particular “Casa Cun”.**

NORMAS Y RESTRICCIONES DE EDIFICACIÓN, PUERTO AVENTURAS

CLAVE	HOTELERA, CONDOMINIAL Y RESIDENCIAS																
	Tr				Trc				Th				Tco				TM
	Tr1 Turístico Residencial Bajo	Tr2 Turístico Residencial Medio Bajo	Tr3 Turístico Residencial Medio	Tr4 Turístico Residencial Alto	Trc1 Turístico Residencial Condominial	Trc2 Turístico Residencial Condominial	Trc3 Turístico Residencial Condominial	Trc4 Turístico Residencial Condominial	Th1 Turístico Hotelero	Th2 Turístico Hotelero	Th3 Turístico Hotelero	Th4 Turístico Hotelero	Tco1 Turístico mixto	Tco2 Comercial mixto	Tco3 Comercial mixto	TM Turístico Mixto	
ÁREA DE LOTE MÍNIMO	2,200.00 m ² 2,650.00 m ²	900.00 m ² 2,200.00 m ²	600.00 m ² 900.00 m ²	480.00 m ² 600.00 m ²	1,000.00 m ² 17,000.00 m ²	600.00 m ² 4,000.00 m ²	500.00 m ² 3,500.00 m ²	200.00 m ² 500.00 m ²	30,000.00 m ² 34,000.00 m ²	25,000.00 m ² 30,000.00 m ²	20,000.00 m ² 25,000.00 m ²	1,400.00 m ² 20,000.00 m ²	3,000.00 m ² 12,500.00 m ²	850.00 m ² 3,000.00 m ²	285.00 m ² 850.00 m ²	265.00 m ² 12,500.00 m ²	
RESTRICCIÓN MÍNIMA A LOS LINDEROS	FRENTE 5m FONDO 10 m LATERAL 1m	FRENTE 5m FONDO 10 m LATERAL 1m	FRENTE 5m FONDO 10 m LATERAL 1m	FRENTE 5m FONDO 10 m LATERAL 1m	FRENTE 5m FONDO 10 m LATERAL 1m	FRENTE 5m FONDO 10 m LATERAL 1m	FRENTE 5m FONDO 10 m LATERAL 1m	FRENTE 5m FONDO 10 m LATERAL 1m	FRENTE 5m FONDO 10 m LATERAL 1m	FRENTE 5m FONDO 10 m LATERAL 1m	FRENTE 5m FONDO 10 m LATERAL 1m	FRENTE 5m FONDO 10 m LATERAL 1m	FRENTE 5m FONDO 10 m LATERAL 1m	FRENTE 5m FONDO 10 m LATERAL 1m	FRENTE 5m FONDO 10 m LATERAL 1m	FRENTE 5m FONDO 10 m LATERAL 1m	
PORCENTAJE DE OCUPACIÓN	60%	60%	60%	60%	60%	60%	60%	60%	60%	60%	60%	60%	60%	60%	60%	60%	
COEFICIENTE DE USO DE SUELO	1	1	1	1	1.5	1.5	1.2	1.2	0.85	0.85	0.85	0.85	1.5	1.5	1.5	1.5	
ALTURAS MÁXIMAS DE LAS CONSTRUCCIONES	2 PISOS 9.50 M	2 PISOS 9.50 M	2 PISOS 9.50 M	2 PISOS 9.50 M	4 PISOS 13.45 M	4 PISOS 13.45 M	2 PISOS 9.50 M	2 PISOS 9.50 M	4 PISOS 13.45 M	4 PISOS 13.45 M	7 PISOS 30.00 M	4 PISOS 13.45 M	3 PISOS 12.00 M	3 PISOS 12.00 M	2 PISOS 9.50 M	4 PISOS 13.45 M	
CAJONES DE ESTACIONAMIENTO (PARA RESIDENCIAS)	1 CAJON/80M ²	1 CAJON/80M ²	1 CAJON/80M ²	1 CAJON/80M ²	1 CAJON/DEPTO	1 CAJON/DEPTO	1 CAJON/DEPTO	1 CAJON/DEPTO	1 CAJON/2CTOS				1 CAJON/LOCAL	1 CAJON/LOCAL	1 CAJON/LOCAL	1 CAJON/LOCAL	
DENSIDAD NETA CUARTO / Ha.	25	40	65	75	200	200	215	215	65	120	150	120	0	0	0	65	

De lo anterior se concluye lo siguiente referente al uso de suelo y restricciones.

Tabla 6. Tabla de uso de suelo.

concepto		NORMA Puerto Aventuras	TERRENO	PROYECTO	CUMPLE	EXCEDE		
Uso de suelo		TRC-2	Habitacional	Habitacional	SI	-----		
Área del lote		600.00 m ² 4,000.00 m ²	750.00 m ²	750.00 m ²	SI	-----		
Frente de lote		-----	16.00 m	16.00 m	SI	-----		
Restricciones mínimas	Frente	5.00 m	5.00 m	5.00 m	SI	-----		
	1 lado	1.00 m	1.00 m	1.00 m	SI	-----		
	2 lados	-----	-----	-----	SI	-----		
	fondo	10.00 m	10.00 m	10.00 m	SI	-----		
Altura máxima	Metros	13.45 m	13.45 m	13.45m	SI	-----		
	Niveles	4	4	4	SI	-----		
Porcentaje Máximo de Ocupación (COS)		65%	487.50 m ²	65%	487.50m ²	39.16 % 293.76 m ²	SI	-----
Coeficiente de Uso del Suelo (CUS)		150%	1125.00 m ²	150%	1125.00 m ²	149.73 % 1123.22 m ²	SI	-----
Coeficiente de áreas verdes jardinadas.		18%	135.00 m ²	18%	135.00 m ²	20.09 % 150.70 m ²	SI	-----
% de frente jardinado		-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----
Densidad neta		200	15	200	15	6 Deptos	SI	-----
		Viv/Ha	Viv	Viv/Ha	Deptos	Habitacional		
Nº de Viviendas en terreno mínimo		-----	-----	-----	6	Deptos	SI	-----
Cajones de Estacionamiento		1 @80 m ²	-----	1	-----	Por reglamentos Habitacional	SI	-----

**Manifestación de Impacto Ambiental
Modalidad Particular “Casa Cun”.**

			de constru cción			
			15	8		

En lo que respecta el COS es de 65 %, por lo que como resultado se obtiene que la superficie máxima para desplante es de 487.50 m² y se cumple ya que el proyecto se va desplantar en 293.76 m², referente al CUS es de 1.5 igual a 1,125 m² que de igual manera se cumple sabiendo que la construcción de los niveles es un total de 1,123.22 m².

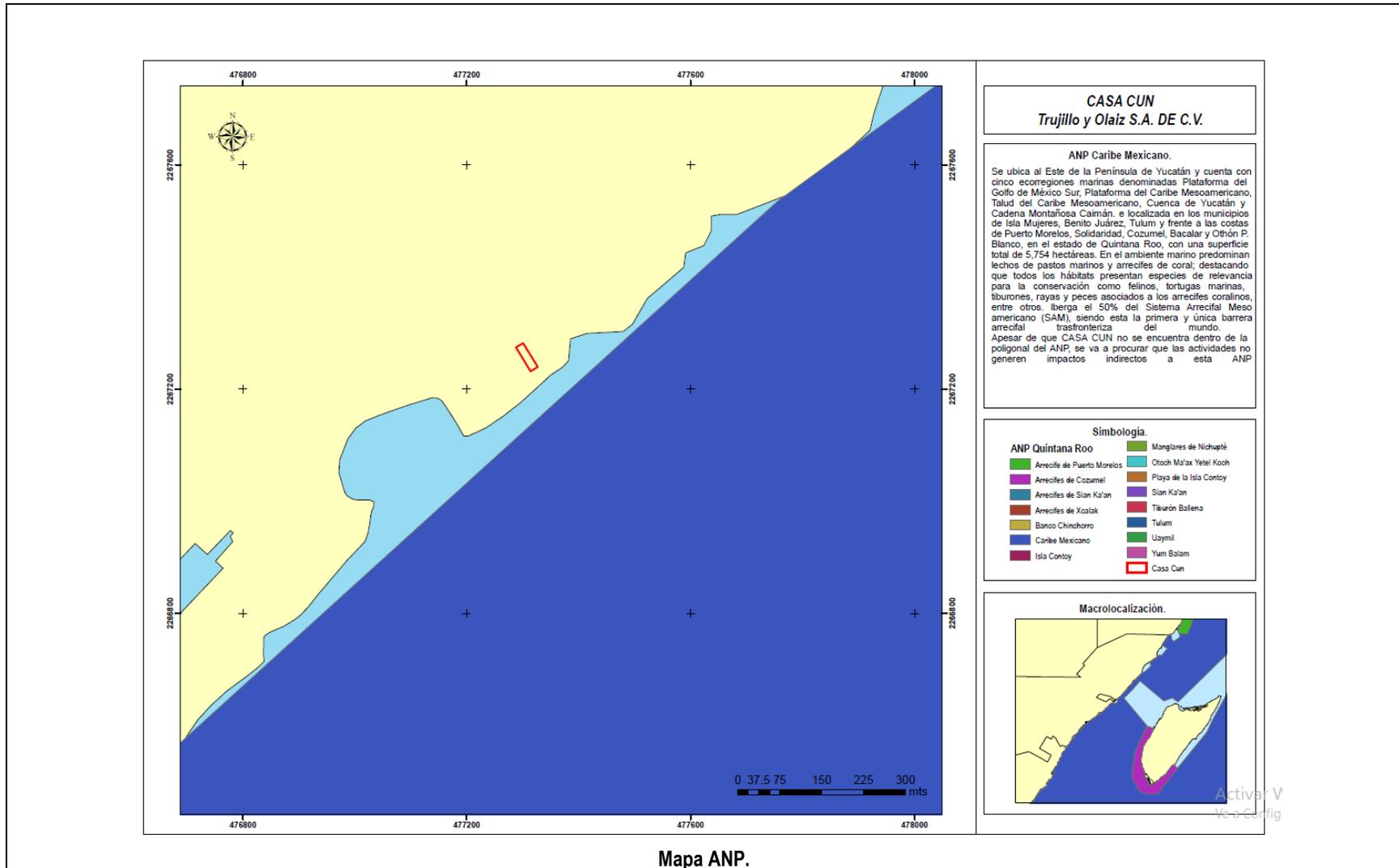
III.6. Título de concesión de la zona federal marítimo terrestre y terrenos ganados al mar.

Como se ha mencionado en reiteradas ocasiones dentro de la presente MIA-P, el proyecto no contempla obras del proyecto dentro de la Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar. Cabe comentar que posterior a la obtención de la Autorización de la presente MIA-P, se va tramitar el Título de concesión para la Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar ante la Dirección General de Zona Federal Marítimo Terrestre de la SEMARNAT.

III.7. Áreas Naturales Protegidas.

Haciendo una zonificación del proyecto se pudo constatar que el predio sujeto a estudio se encuentra fuera de la poligonal de algún Área Natural Protegida. Por lo que el presente proyecto no deberá estar sujeto a las disposiciones del plan de manejo de alguna ANP. Aun que es de llamar su cercanía con el ANP Caribe Mexicano, el proyecto no contempla la ejecución de obras dentro del mar.

**Manifestación de Impacto Ambiental
Modalidad Particular “Casa Cun”.**



III.8. Normas Oficiales Mexicanas.

Dentro de las etapas de Preparación-Construcción-Operación del proyecto, no existe la transformación, aprovechamiento o uso de materias primas o recursos naturales; ya que la naturaleza del proyecto consiste en la construcción de un condominio de 6 departamentos distribuidos en 4 niveles (planta baja, primer nivel, segundo nivel y tercer nivel) con amenidades como alberca en planta baja así como 2 en azotea, asoladero y jardín, así mismo con sus respectivas áreas como acceso principal, sala de recepción y estacionamiento de 8 cajones, complementos como pasillos, escaleras y elevador, en un predio con una superficie de 750 m² colindante con la ZOFEMAT⁸ y TGM⁹, correspondientes a las escrituras número 35554, localizado en la calle Bahía Kantenah Plano 6 Sección Fuentes de desarrollo turístico Puerto Aventuras Zona Federal Marítima Lote 14 Manzana 25, Municipio de Solidaridad, Estado de Quintana Roo, a favor de la empresa **TRUJILLO & OLAIZ S.A. DE C.V.** Se realizó un análisis de las Normas Oficiales Mexicanas en sus diferentes materias, y se determinó que el siguiente listado es de aquellas que aplican para el presente proyecto:

Tabla 7. Normas Oficiales Mexicanas.

No.	Materia	Norma	Descripción	Observación
1	Descarga de aguas residuales	NOM-001-SEMARNAT-1996	Límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.	Las aguas residuales van a ser canalizadas directamente a la red de alcantarillado de Banco Santander Mexicano, S.A. Fiduciaria del Fideicomiso Puerto Aventuras, contempla todas aquellas obras necesarias para la conexión a este servicio para el proyecto CASA CUN, así mismo hay que recordar que el complejo Puerto Aventuras cuenta ya con la preparación para estos servicios.
2	Descarga de aguas residuales	NOM-002-SEMARNAT-1996	Límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.	Las aguas residuales van a ser canalizadas directamente a la red de alcantarillado de Banco Santander Mexicano, S.A. Fiduciaria del Fideicomiso Puerto Aventuras, contempla todas aquellas obras necesarias para la conexión a este servicio para el proyecto CASA CUN, así mismo hay que recordar que el complejo Puerto Aventuras cuenta ya con la preparación para estos servicios.

⁸ Zona Federal Marítimo Terrestre.

⁹ Terrenos Ganados al Mar

**Manifestación de Impacto Ambiental
Modalidad Particular “Casa Cun”.**

3	Contaminación atmosférica Emisiones de fuentes móviles	NOM-041-SEMARNAT-2006 06/03/2007	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	Al momento no existe Programa de verificación vehicular, pero se va a tratar que las unidades vehiculares y maquinaria pesada que laboren en la etapa de preparación y construcción del proyecto, cumplan con la normatividad en esta materia de manera informal y a través de buenas prácticas.
4	Contaminación atmosférica Emisiones de fuentes móviles	NOM-045-SEMARNAT-2006 13/09/2007	Norma oficial mexicana nom-045-semarnat-2006, protección ambiental.- vehículos en circulación que usan diésel como combustible.- límites máximos permisibles de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.	En la etapa de preparación y construcción del proyecto se obligará a los contratistas para que lleven a cabo el mantenimiento preventivo/correctivo de la maquinaria y vehículos a utilizar a fin de evitar la emisión de contaminantes a la atmósfera.
5	Residuos peligrosos	NOM-052-SEMARNAT-2005	Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	Para la etapa de preparación y construcción del sitio, Se pretende implementar un Programa para el manejo de residuos peligrosos, los cuales en su mayoría van a ser grasas y aceites provenientes de los vehículos de carga y maquinaria pesada a utilizar. De lo anterior va a ser responsable la empresa contratada para las obras correspondientes.
6	Protección ambiental- Especies nativas de México de flora y fauna silvestres	NOM-059-SEMARNAT-2005	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.	Al realizar la caracterización del sistema ambiental del predio únicamente se ubicó seis individuos de la especie <i>Thrinax Radiata</i> . Previo al inicio de las obras se va a llevar a cabo el rescate y colecta de germoplasma para su manejo y reubicación dentro del predio. Relativo a la fauna se encuentra dentro del área de manejo de la <i>Ctenosaura Similis</i> por lo que se pretende el rescate y reubicación en caso de encontrarlas en zona de trabajo.
7	Residuos de manejo especial	NOM-161-SEMARNAT-2011 01/02/2013	Que establece los criterios para clasificar a los residuos de manejo especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los Planes de manejo	Para la etapa de preparación y construcción del sitio, Se pretende implementar un Programa para el manejo de residuos sólidos y de manejo especial, para la adecuada gestión de estos. Para la etapa de operación se va a elaborar un Plan de manejo de residuos sólidos y de manejo especial el cual se va a registrar ante la Secretaría de Ecología y Medio Ambiente del estado de Quintana Roo, en relación a la Ley para la Prevención y Gestión Integral de Residuos de Quintana Roo.

Tabla 1. Normas Oficiales Mexicanas aplicables al proyecto.

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 influencia.

La delimitación del sistema ambiental de acuerdo con los “Lineamientos que establecen criterios técnicos de aplicación de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, se considera adecuada cuando se utilice alguno de los siguientes criterios:

- Unidades de Gestión Ambiental, para aquellos casos en los que el proyecto se ubique en una zona regulada por un ordenamiento ecológico territorial.
- Factores sociales, como poblaciones, municipios, etc.
- Rasgos geomorfoedafológicos.
- Cuenca y microcuenca.
- Usos de suelo permitidos por algún tipo de plan de desarrollo urbano.
- Combinación de los criterios antes señalados para concretar mejor las unidades ambientales propuestas.

Para el presente proyecto, el área se encuentra regulada tanto por un programa de ordenamiento ecológico local, como por un programa de desarrollo urbano, por lo que se determinó que la delimitación empleada por alguno de estos instrumentos para el sitio sería la más apropiada para establecer los límites del sistema ambiental.

En el caso del ordenamiento ecológico, el área del proyecto se ubica en la Unidad de Gestión Ambiental 15, denominada Corredor Turístico Paamul-Yalku. Considerando que la Unidad de gestión Ambiental, se determinó como el sistema ambiental, el área que ocupan la UGA 15, cuya superficie es de 1,391.55 Has.

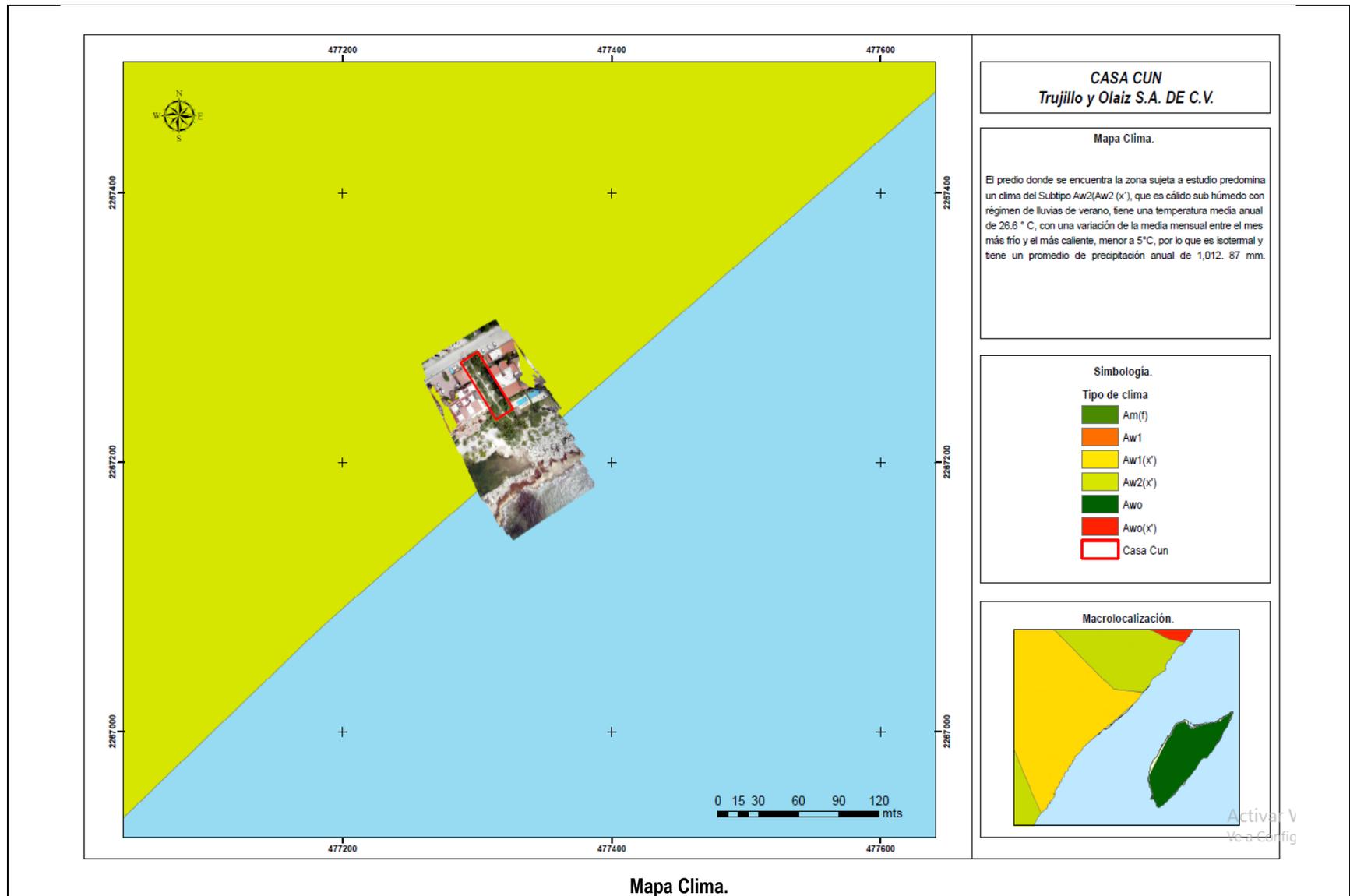
IV.2. Caracterización y análisis del sistema ambiental.

IV.2.1. Aspectos abióticos.

IV.2.1.1. Clima.

Quintana Roo se encuentra localizado en la zona intertropical mundial, la cual tiene la característica de la presencia de todo un conjunto de condiciones generales, para la región de la Península de Yucatán. Dicha región presenta un régimen climático del tipo cálido sub húmedo. Es importante también tomar en cuenta los factores locales como las influencias marinas, por su vecindad con las aguas del Mar Caribe al Este; y con el Golfo de México al Norte; así mismo, no existen elevaciones significativas sobre el nivel del mar, y la ausencia de prominencias orográficas, hace que sea difícil encontrar modificaciones importantes en los rasgos macro climáticos. Quintana Roo se caracteriza por presentar un régimen climático del tipo Cálido subhúmedo, la cual es una característica general para toda la Península.

**Manifestación de Impacto Ambiental
Modalidad Particular "Casa Cun".**



La clasificación de los climas en México se basa en las “Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen”, realizada por Enriqueta García † (1964). Para tal caso, Quintana Roo pertenece a los climas del grupo A “Clima Tropical lluvioso”. Según las modificaciones, en la localidad costera de Puerto Morelos, se tiene un clima del Sub tipo Am “Cálido húmedo con lluvias en verano”. La temporada de mayor precipitación en este clima se encuentra en el verano y parte del otoño, en donde el factor de los fenómenos hidrometeorológicos, contribuyen a esta condición. Tiene una temperatura media anual de 25.5°C, es isotermal y la precipitación promedio anual es de 1, 504.3 mm. La canícula, parte de la época lluviosa (fines de junio o principios de Agosto) en la que disminuyen las precipitaciones, solo se manifiesta en áreas pequeñas ubicadas al suroeste de la laguna Chichancanab.

El predio donde se encuentra la zona sujeta a estudio predomina un clima del Subtipo Aw2(x’), que es cálido sub húmedo con régimen de lluvias de verano, tiene una temperatura media anual de 26.6 ° C, con una variación de la media mensual entre el mes más frío y el más caliente, menor a 5°C, por lo que es isotermal y tiene un promedio de precipitación anual de 1,012. 87 mm.

IV.2.1.2. Temperatura.

En la tabla siguiente, se expresan los valores promedio mensual de la temperatura ambiental, registradas en el municipio de Solidaridad, Quintana Roo. Donde nos indica que con un promedio de 32.8° C, julio y agosto son los meses más cálidos; Enero es el mes más frío, con temperaturas promediando 17.8° C. La variación en la precipitación entre los meses más secos y más húmedos es de 68 mm. La variación en la temperatura anual es alrededor de 5.0°C.

TABLA CLIMÁTICA // DATOS HISTÓRICOS DEL TIEMPO SOLIDARIDAD

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Temperatura media (°C)	17.8	19.2	21.3	24.4	26.9	31.3	32.8	32.8	31.9	28.6	23.2	19
Temperatura min. (°C)	9.6	10.4	12.4	15	17.6	23.6	26.7	26.8	25.3	21	14.6	10.8
Temperatura máx. (°C)	26	28	30.3	33.9	36.2	39.1	39	38.8	38.6	36.3	31.8	27.3
Temperatura media (°F)	64.0	66.6	70.3	75.9	80.4	88.3	91.0	91.0	89.4	83.5	73.8	66.2
Temperatura min. (°F)	49.3	50.7	54.3	59.0	63.7	74.5	80.1	80.2	77.5	69.8	58.3	51.4
Temperatura máx. (°F)	78.8	82.4	86.5	93.0	97.2	102.4	102.2	101.8	101.5	97.3	89.2	81.1
Precipitación (mm)	14	7	4	2	1	2	69	61	46	21	11	18

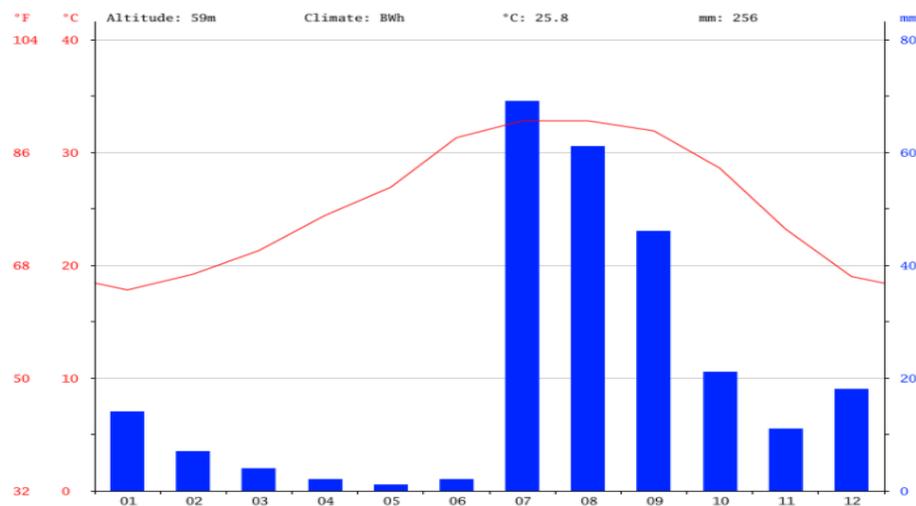
Hay una diferencia de 68 mm de precipitación entre los meses más secos y los más húmedos. Las temperaturas medias varían durante el año en un 15.0 °C.

Tabla climática de Solidaridad.¹⁰

IV.2.1.3. Precipitación promedio anual.

La mayor parte de la precipitación en el municipio de Solidaridad cae en julio con un promedio de 69 mm, la menor precipitación cae en mayo con un promedio de 1 mm para este mes.

CLIMOGRAMA SOLIDARIDAD



Climograma de Solidaridad.¹¹

¹⁰ <https://es.climate-data.org/search/?q=puerto%20morelos>

¹¹ <https://es.climate-data.org/location/643/>

IV.2.1.4. Intemperismos.

La ciudad de Puerto Aventuras al igual que en el resto del estado e incluso la península de Yucatán y la zona sur-sureste del país, se manifiestan una serie de intemperismos atmosféricos, que ocasionan cambios significativos al medio en donde se manifiestan. Los registrados para la zona de interés son de dos tipos los Severos y los no severos, mismos que se describen a continuación.

La ubicación de Puerto Aventuras es propicia al paso de huracanes y ciclones que azotan al Caribe Mexicano. Entre los meses de julio y noviembre se desarrollan en el Atlántico Septentrional y en el Mar Caribe un promedio de 7 tormentas tropicales al año, con vientos mayores de 60 Km/h y 2 ó 3 huracanes con vientos superiores a 120 Km/h y diámetro que varía de 80 a 800 Km. Los huracanes más fuertes presentan vientos sostenidos que alcanzan los 160 Km/h y ráfagas de más de 359 Km/h, con registros de mareas de 6 metros y olas en la playa de 2 a 2.5 metros y hasta 15 metros en alta mar.

Severos.

Los fenómenos atmosféricos clasificados en esta categoría se manifiestan anualmente, entre los meses de mayo a noviembre y arrastran consigo grandes volúmenes de humedad, mismos que se precipitan por medio de ráfagas y fuertes chubascos. Su formación es de tipo ciclónica, generando además fuertes vientos que prácticamente remueven todo lo que encuentran a su paso.

Para la zona de interés, se reconocen dos sitios denominadas matrices porque en ellas es donde se inicia su formación y evolución. La primera se localiza en el mar Caribe, frente a las costas de Venezuela y Trinidad, cuyos fenómenos se desplazan hacia el noroeste sobre el mar Caribe, atravesando América Central y las Antillas Menores, dirigiéndose finalmente hacia el norte hasta las costas de Florida, Estados Unidos de Norteamérica, afectando a su paso las costas del estado 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 fenómenos originados tienen un rumbo general hacia el oeste, cruzando entre las Islas de las Antillas de sotavento y barlovento, para encausarse hacia la península de Yucatán, y luego continuar al Golfo de México,

**Manifestación de Impacto Ambiental
Modalidad Particular “Casa Cun”.**

afectando los estados de Veracruz y Tamaulipas, en México y Texas y Florida en los Estados Unidos de Norteamérica.

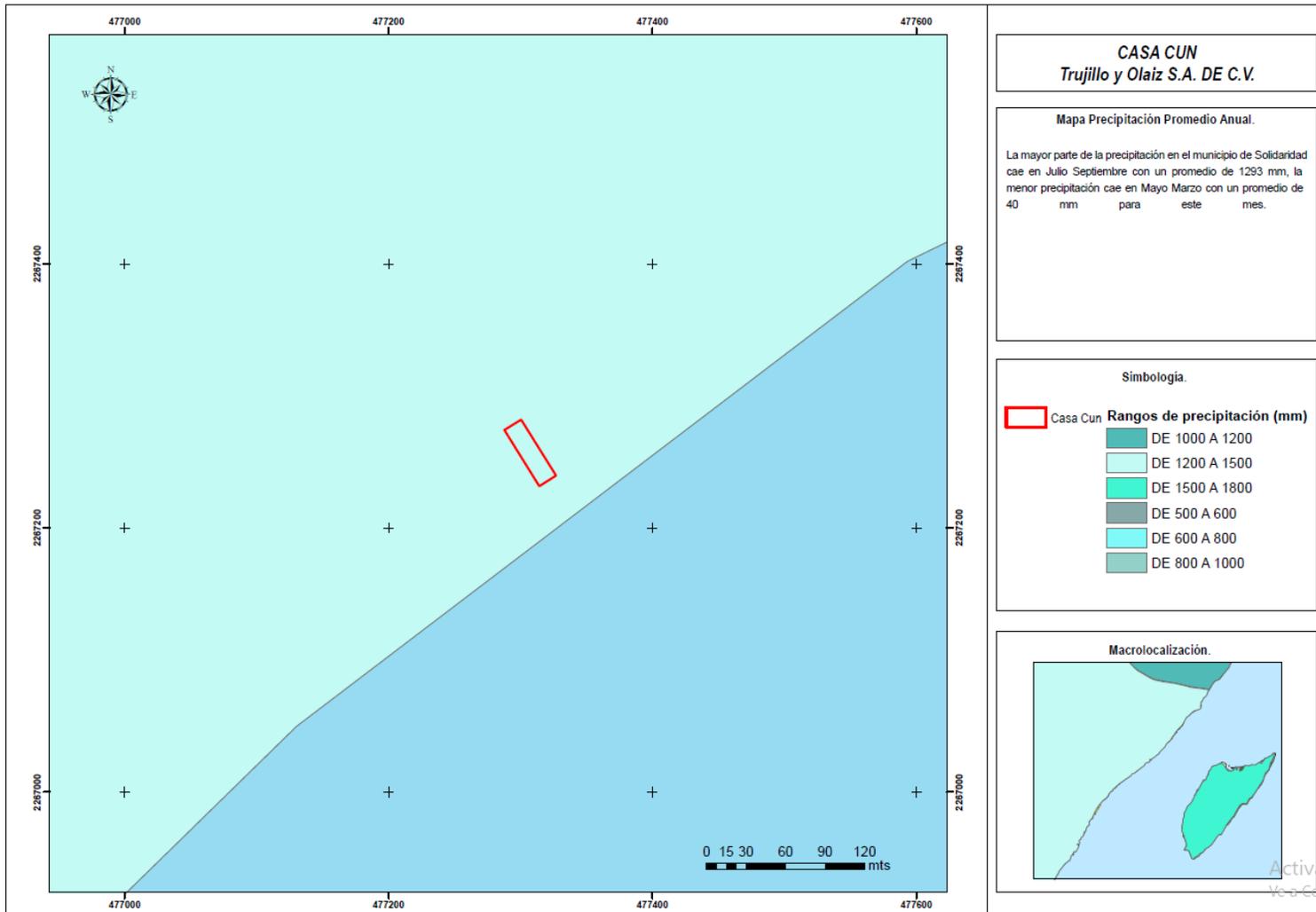
Para la zona de Quintana Roo, de 1961 a la fecha se ha llevado a cabo el registro de los fenómenos que han afectado al Estado de Quintana Roo y son los que se enlistan en la tabla siguiente.

Tabla 8. Registro de fenómenos que han afectado a Quintana Roo.

FECHA	NOMBRE	CATEGORÍA	VELOCIDAD (KM/H)
Septiembre, 1961	Carla	Huracán Intensidad 1	120
Octubre, 1964	Hilda	Depresión Tropical	50
Septiembre, 1965	Debbie	Tormenta Tropical	90
Octubre, 1966	Inés	Huracán Intensidad 3	200
Septiembre, 1967	Beulah	Huracán intensidad 1	120
Octubre, 1969	Laurie	Depresión Tropical	55
Septiembre, 1970	Ella	Tormenta Tropical	120
Junio, 1972	Agnes	Tormenta Tropical	115
Septiembre, 1973	Delia	Depresión Tropical	55
Agosto, 1975	Caroline	Depresión Tropical	55
Septiembre, 1975	Eloise	Tormenta Tropical	65
Septiembre, 1979	Henry	Depresión Tropical	55
Agosto, 1980	Allen	Huracán Intensidad 4	240
Noviembre, 1980	Jeanne	Tormenta Tropical	65
Junio, 1982	Alberto	Huracán intensidad 1	137
Agosto, 1985	Danny	Huracán intensidad 1	144
Octubre 1987	Floyd	Huracán intensidad 1	130
Septiembre, 1988	Gilbert	Huracán intensidad 5	295
Noviembre, 1988	Keith	Tormenta Tropical	115
Septiembre, 1995	Opal	Tormenta Tropical	
Octubre, 1995	Roxanne	Huracán intensidad	
Agosto 1996	Dolly	Tormenta Tropical	
Junio 2005	Emily	Huracán intensidad 4	240
Octubre 2005	Wilma	Huracán intensidad 4	240

Tabla 2. Eventos ciclónicos relevantes que han afectado Quintana Roo.

**Manifestación de Impacto Ambiental
Modalidad Particular "Casa Cun".**



Mapa de precipitación promedio anual.

No severos.

En la zona de interés, también año con año, durante los meses de noviembre a febrero, descienden desde Norteamérica, frentes fríos de tipo anticiclónico, conocidos comúnmente como *Nortes*.

Al considerar la magnitud de sus características, en lo que respecta a cambios en la temperatura ambiente, aportes a la precipitación pluvial y dirección de sus vientos, los Nortes no representan un fenómeno natural que produzca alguna alteración significativa del paisaje por donde pasen, razón por la cual se les denomina intemperismos no severos. Su arribo se manifiesta por medio de la formación de masas húmedas y frías provenientes de la región polar del continente y el norte del océano Atlántico. Estos fenómenos tienen un desplazamiento hacia el sureste 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 grandes extensiones de nubosidad e incrementan de manera importante la precipitación.

IV.2.1.5. Calidad del aire.

En lo referente a este punto, no existen estaciones de monitoreo de la calidad del aire. Esto debido a la carencia de actividades industriales que puedan producir algún tipo de contingencia ambiental. Además, los contaminantes emitidos por la actividad vehicular, se considera que son dispersados de manera natural y absorbidos por las áreas verdes y selváticas que predominan en la costa Norte de Quintana Roo, favorecidos además por la intensidad de los vientos dominantes que para la zona son del este y sudeste en la época del verano y del norte en la época del invierno.

Es importante recalcar que en Puerto Aventuras, se presume de una excelente calidad de aire, debido a que en la zona existe una extensa cobertura vegetal en perfecto estado natural y debido a la ausencia de accidentes geográficos y a la roza de los vientos, los gases contaminantes son dispersados a otros sitios; aunado a lo anterior, la falta de industria y actividades sin chimeneas, contribuye a que la contaminación atmosférica se limite a actividades que de orden terciario y secundario que no requieren de la quema de combustibles fósiles o en su caso de procesos químicos que generen la emisión de contaminantes a la atmósfera.

IV.2.1.6. Geología.

Geomorfología general.

Quintana Roo forma parte de una masa compacta muy poco fracturada denominada losa de Yucatán, con escasas corrientes superficiales pero abundantes ríos subterráneos y ojos de agua. Cuando el agua se filtra por el suelo se enriquece con dióxido de carbono y se vuelve ligeramente ácida, actúa entonces como agente erosivo de la roca caliza, la cual se debilita en extremo y se producen hundimientos que dejan al descubierto las aguas subterráneas. De este modo se forman los característicos cenotes del estado. Las principales formas cársticas que se presentan en el estado son geomorfologías que aparecen en cavidades subterráneas. Las sales disueltas por el agua pueden volver a cristalizarse en determinadas circunstancias; por ejemplo, al gotear desde el techo de un cenote o cueva se forman estalactitas y estalagmitas, o si el agua se estanca en una cavidad se pueden producir geodas.

Descripción de las características del relieve.

El estado de Quintana Roo prácticamente carece de relieve, particularmente al ser comparada con las importantes formaciones montañosas que se forman en otras regiones del país (Escobar, 1981). De hecho, se ha considerado a la zona como una gran área de carácter ondulado en donde se presentan muy ligeros lomeríos y algunas depresiones.

Sismicidad.

Toda la Península de Yucatán, en el aspecto sísmico se clasifica como Zona 0, misma que es la categoría más baja registrada para la República Mexicana. En esta zona, aunque se han registrado temblores con intensidades de 4 a 7 grados según la escala de Mercalli, de acuerdo a los registros llevados hasta el momento, presentan una recurrencia poco significativa de 108 años. Por esta razón, se considera que, en la zona de interés, no se presentan movimientos tectónicos de importancia.

Deslizamientos.

De acuerdo a las características geológicas predominantes para la zona norte de Quintana Roo que comprende la localidad de Puerto Aventuras, el sustrato predominante, se caracteriza por presentar grandes formaciones rocosas de carácter sedimentario, por lo que se considera que estas presentan una consistencia firme y rígida, situación que descarta la posibilidad de un fenómeno de deslizamiento.

Derrumbes.

La losa que integra la Península de Yucatán presenta una naturaleza cárstica, es decir, está sujeta a procesos de disolución de la roca caliza por la acción del agua subterránea. Esta acción está reflejada en la gran cantidad de cenotes y pequeñas depresiones características de la zona, lo cual puede suponer que algún tipo de derrumbe se puede presentar en la región. No obstante, se carece de registros recientes que demuestren que estos fenómenos se puedan manifestar en el área del proyecto.

Hundimientos.

El basamento tipo losa que integran las capas profundas de la plataforma Yucateca, en la que se encuentra asentado el predio de interés no permite que la columna de suelo y subsuelo tenga alteraciones en su topografía por la manifestación de hundimientos.

IV.2.1.7. Fisiografía.

Nuestro país se divide en quince provincias fisiográficas; cada provincia tiene sus propias características geológicas y morfológicas. Quintana Roo está enclavado en la provincia fisiográfica XI Península de Yucatán, la cual consiste en una gran plataforma de rocas calcáreas marinas que ha venido emergiendo del mar Caribe desde hace millones de años. Esta provincia comprende a su vez tres sub provincias: 1) Carso y Lomeríos de Campeche, 2) Carso Yucateco y 3) Costa Baja de Quintana Roo. La segunda es la más extensa, abarca el centro y norte de la entidad, incluyendo a Puerto Morelos.

IV.2.1.8.- Geomorfología.

Puerto Aventuras se encuentra en el **Carso Yucateco** que ocupa la porción nororiente de Quintana Roo. Desde el punto de vista geomorfológico es una planicie formada en una losa calcárea, con ligera pendiente hacia el oriente y relieve ondulado; se alternan crestas y depresiones. Esta sub provincia fisiográfica se distingue por su topografía cárstica, presenta desde pequeños huecos hasta grandes depresiones, cenotes o dolinas; casi en toda su extensión; carece de sistema de drenaje superficial.

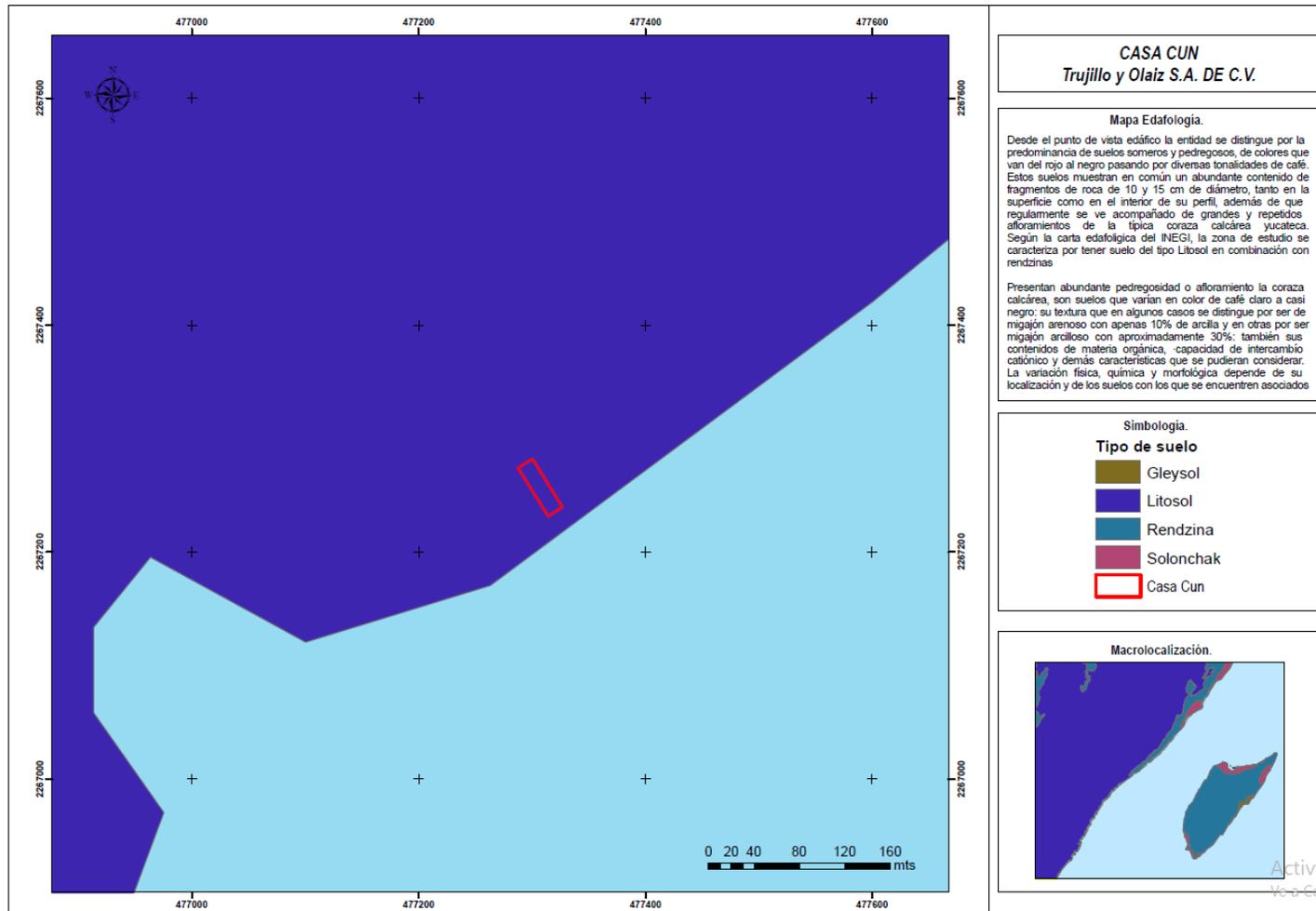
IV.1.2.9. Suelo.

Quintana Roo presenta en general suelos poco profundos y en asociaciones de dos o más tipos, donde predominan los litosoles y las rendzinas; los factores fundamentales de la formación, evolución y por ende, la diferenciación edáfica que se aprecia en la entidad, son producto de las influencias climáticas, la naturaleza geológica y el relieve, considerados en conjunto.

Desde el punto de vista edáfico la entidad se distingue por la predominancia de suelos someros y pedregosos, de colores que van del rojo al negro pasando por diversas tonalidades de café. Estos suelos muestran en común un abundante contenido de fragmentos de roca de 10 y 15 cm de diámetro, tanto en la superficie como en el interior de su perfil, además de que regularmente se ve acompañado de grandes y repetidos afloramientos de la típica coraza calcárea yucateca; otra característica, es común hallarlos en pequeñas asociaciones de dos o más tipos de suelos los que corresponden casi exactamente a la combinación de topofomas que configuran el relieve de cada lugar.

El conjunto de suelos presentes en el Estado, está conformado por los litosoles, rendzinas, gleysoles, luvisoles, vertisoles, solonchaks, regosoles y nitosoles.

**Manifestación de Impacto Ambiental
Modalidad Particular "Casa Cun".**



Mapa tipo de suelo.

IV.1.2.10. Hidrología.

La Península de Yucatán no dispone de corrientes superficiales debido a la permeabilidad del suelo cárstico, a excepción del Río Hondo al Sur del Estado; observándose zonas de inundaciones en algunos puntos de la franja costera con suelo de origen lacustre, registrándose en Puerto Aventuras una de estas zonas inundables que ocupa una porción importante de los terrenos. En los extremos Norte y Sur se presentan depresiones que almacenan agua precipitada durante la época de lluvia, llegando a romper en algunas ocasiones la barrera de la zona de dunas costeras mediante pequeños canales, hasta desembocar sus excedentes en el mar. Para la determinación del clima se utilizó la carta hidrológica escala 1: 250,000 del INEGI. Quintana Roo se encuentra en dos regiones hidrológicas, la RH 32 Yucatán Norte; y RH 33 Yucatán Este.

Región Hidrológica 32 “Yucatán Norte”.

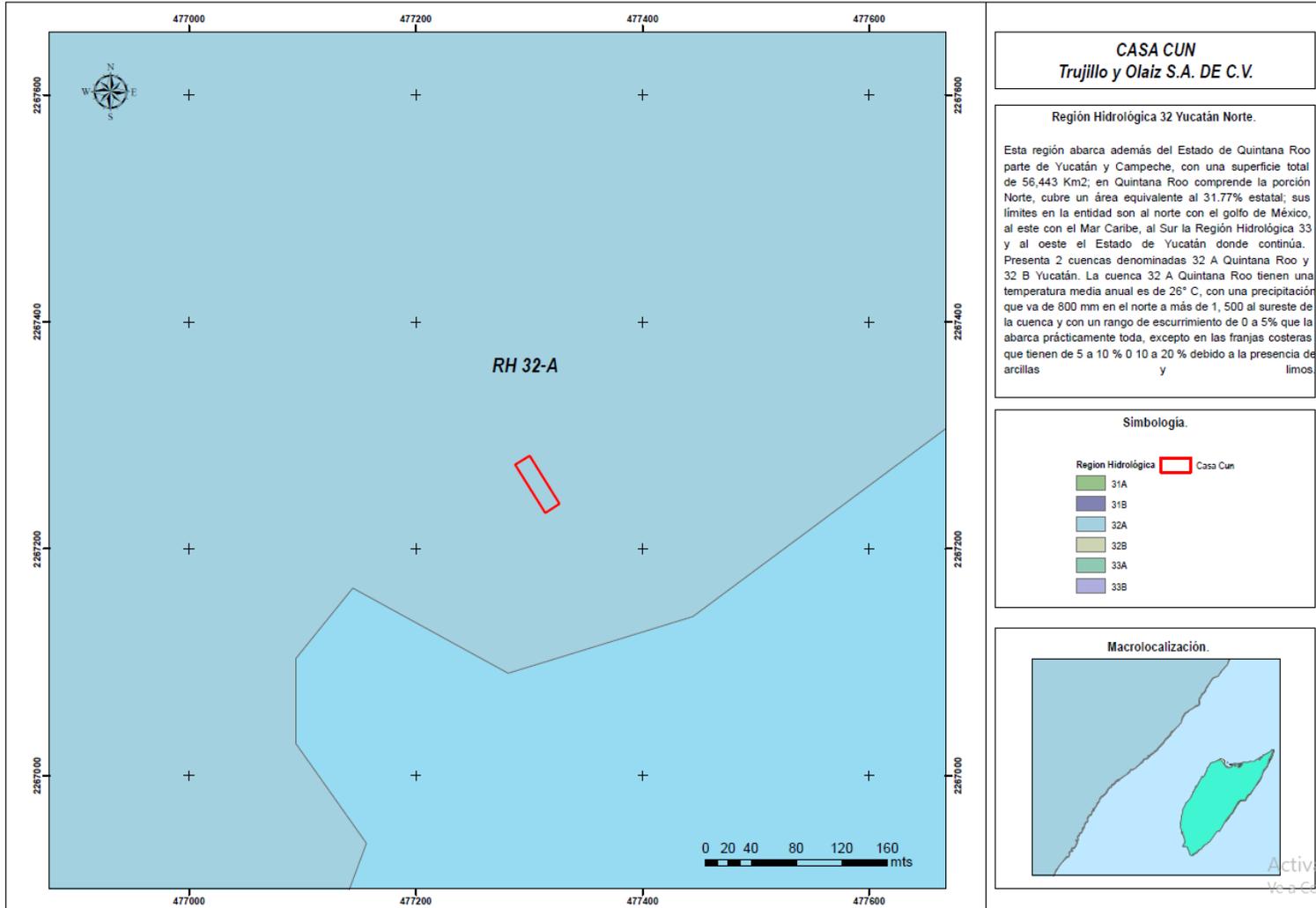
Esta región abarca además del Estado de Quintana Roo parte de Yucatán y Campeche, con una superficie total de 56,443 Km²; en Quintana Roo comprende la porción Norte, cubre un área equivalente al 31.77% estatal; sus límites en la entidad son al norte con el golfo de México, al este con el Mar Caribe, al Sur la Región Hidrológica 33 y al oeste el Estado de Yucatán donde continúa. Presenta 2 cuencas denominadas 32 A Quintana Roo y 32 B Yucatán.

Cuenca 32 A Quintana Roo.

Se ubica al Norte del Estado, ocupa el 31% de su superficie estatal e incluye las Islas de Cozumel, Mujeres y Contoy; tiene como límites al norte el Golfo de México, al Este el Mar Caribe, al Sur la división con la RH 33 que coincide aproximadamente con el paralelo 20° de latitud norte y al Oeste con el límite de Yucatán donde continúa, excepto en una pequeña porción que corresponde a la cuenca 32 B.

La temperatura media anual es de 26° C, con una precipitación que va de 800 mm en el norte a más de 1, 500 al sureste de la cuenca y con un rango de escurrimiento de 0 a 5% que la abarca prácticamente toda, excepto en las franjas costeras que tienen de 5 a 10 % 0 10 a 20 % debido a la presencia de arcillas y limos.

**Manifiestación de Impacto Ambiental
Modalidad Particular "Casa Cun".**



Mapa Región Hidrológica.

Como ocurre en casi toda la Península, no existen corrientes superficiales en esta porción del Estado por las características particulares de alta infiltración en el terreno y escaso relieve, así como tampoco cuerpos de agua de gran importancia, solo pequeñas lagunas.

Principales ríos o arroyos cercanos.

Las características que presenta esta cuenca son correspondientes con las que se aplican a toda la provincia fisiográfica de la Península de Yucatán, es decir, existe una carencia total de corrientes superficiales. De hecho, estas se presentan únicamente hacia su extremo sur en el imite con Belice y Guatemala y al sudoeste con los límites de Tabasco y Chiapas. Según su ubicación estos desembocan sus aguas hacia el Golfo de México o hacia el mar Caribe.

Para la zona de estudio, se aplica esta misma condición Peninsular, por lo que el río más cercano es el Hondo que sirve de límite con el país de Belice. De esta manera, se registra que no hay una corriente superficial de importancia en la zona, por lo que la mayor cantidad de agua de lluvia que cae contribuye a la recarga del manto freático y fluye de manera laminar hacia las porciones de terreno bajo.

Drenaje subterráneo.

En el estado de Quintana Roo, el 80 % de la precipitación anual que se registra se infiltra en el suelo entre las grietas de la masa rocosa y un 72.2% del agua infiltrada (35,000 mm³/año) es retenida por las rocas que se encuentran arriba de la superficie freática y posteriormente es extraída por la transpiración de las plantas, el otro 27.8 % constituye la recarga efectiva del acuífero que se estima en unos unos 13,500 mm³.

IV.2.2. Aspectos bióticos.

METODOLOGÍA UTILIZADA

Para la determinación de la vegetación presente en el área de estudio se realizó un recorrido extensivo por toda la superficie del predio donde se realizará el proyecto, se tomaron fotografías desde el nivel del suelo y aéreas con el apoyo de un DJI Drone Phantom 3 Standard, como evidencia de las condiciones actuales que presenta el terreno. Es importante mencionar que la zona donde se pretende realizar el proyecto, corresponde a una zona en donde el recurso vegetal presente se encuentra altamente perturbado como resultado de las actividades humanas y de los asentamientos humanos que hay a su alrededor, esto debido a que se encuentra dentro del Centro de Población ciudad Aventuras del municipio de Solidaridad. De dicho recorrido realizado por la zona y sus inmediaciones se obtuvo un listado florístico de las especies presentes, con el cual se pudo determinar el tipo de vegetación presente en el predio.

DETERMINACIÓN TAXONÓMICA

La vegetación local, fue identificada mediante el reconocimiento de nombres comunes, mientras que, para la determinación de las especies desconocidas, se utilizaron los trabajos de Cabrera et al. 1982 y Duran et al, 2000.

TIPO DE VEGETACIÓN

Con base en la caracterización fisonómica, de las poblaciones vegetales presentes en el sitio de interés y a su composición florística, considerando la terminología de Miranda (1985), se determinó, que el tipo de vegetación que actualmente presenta el área de estudio corresponde a una **vegetación altamente perturbada**, que presenta **vegetación arbustiva y herbácea** en su mayoría, con contados arboles de especies exóticas como el coco, esto se debe principalmente a que se encuentra dentro de un área planificada para el desarrollo urbano en los instrumentos de política ambiental como son el **Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad que le asigna una vocación de uso de suelo turístico** y el **Programa de Desarrollo Urbano Centro de Población Ciudad Aventuras** que lo considera como **uso Turístico Residencial de baja densidad**.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular “Casa Cun”.

Es importante señalar que el sitio destinado al desarrollo del citado proyecto, ***carece por completo de vegetación natural o conservada***, en virtud que se trata de una superficie que fue impactada con la urbanización del Centro de población ciudad Aventuras y con la creación del Municipio de Solidaridad en el año de 1993, la población humana del municipio se ha estado incrementando con altos índices.

Como se puede observar en la imagen aérea, el 90% de la superficie del predio se encuentra cubierto por herbáceas y algunas arbustivas, así también se observa la presencia de especies cultivadas como el coco, demostrando que no existe vegetación natural o forestal en el área del proyecto, aunado a que el predio se encuentra rodeado de infraestructura urbana y turística (imagen 1).



Vista aérea del predio donde se realizará el proyecto, en el polígono rojo se observa la superficie y donde se nota la cobertura de herbáceas en un 90% y la infraestructura urbana colindante.

Los ejemplares arbustivos están conformados por especies características de sitios perturbados, las cuales suelen aparecer de manera repentina en sitios afectados por actividades que implicaron el desmonte de la vegetación original. Estas especies son conocidas como oportunistas y su cualidad principal es su rápido crecimiento y su fácil adaptación a sitios carentes de suelo fértiles, agua y

**Manifestación de Impacto Ambiental
Modalidad Particular “Casa Cun”.**

abundante irradiación solar, como son el almendro (*Terminalia catappa*), higuera (*Ricinus communis*), guarumbo (*Cecropia obtusifolia*) y coco (*Cocos nucifera*) principalmente (Imagen 2).



Imagen del predio donde se desarrollará el proyecto, donde se observa desprovisto de vegetación natural con presencia de palmas de coco principalmente en el estrato arbolado.

En el estrato herbáceo se observaron especies características de zonas perturbadas, como son el amaranto espinoso (*Amaranthus spinosus*), zacate (*Cenchrus echinatus*), hierba del toro (*Tridax procumbens*), y algunos ejemplares de abrojo (*Tribulus cistoides*) como evidencia de la presencia del humano en la zona (imagen 3).

**Manifestación de Impacto Ambiental
Modalidad Particular “Casa Cun”.**



Imagen del predio donde se desarrollará el proyecto, donde se observa la dominancia de vegetación herbácea y arbustiva.

En total se registraron 13 especies agrupadas en 12 familias, las cuales se enlistan en la tabla 1, como se puede observar especies arbustivas y herbáceas corresponden a especies indicadoras de un alto grado de perturbación, característicos de espacios de vegetación en solares urbanos.

Tabla 9.- Lista de especies florísticas encontradas en las áreas del predio del proyecto, enlistados taxonómicamente por familia, y sus formas de vida silvestre.

No	Familia	Nombre científico	Nombre común	Forma de vida
1	AMARANTHACEAE	<i>Amaranthus spinosus</i>	Amaranto espinoso	Herbácea
2	ARECACEAE	<i>Cocos nucifera</i>	Coco	Árbol
		<i>Thrinax radiata</i>	Chit	Arbusto, herbácea
3	ASTERACEAE	<i>Tridax procumbens</i>	Hierba del toro	Herbácea
4	CHRYSOBALANACEAE	<i>Chrysobalanus icaco</i>	Icacco	Arbusto
5	COMBRETACEAE	<i>Terminalia cattapa</i>	Almendro	Arbusto
6	EUPHORBIACEAE	<i>Ricinus communis</i>	Higuerilla	Arbusto, herbácea
7	FABACEAE	<i>Acacia cornigera</i>	Cornezuelo	Arbusto
8	GOODENIACEAE	<i>Scaevola plumieri</i>	Chunub	Herbácea
9	MORACEAE	<i>Cecropia peltata</i>	Guarumbo	Arbusto
10	POACEAE	<i>Cenchrus echinatus</i>	Zacate	Herbácea

**Manifestación de Impacto Ambiental
Modalidad Particular “Casa Cun”.**

11	POLYGONACEAE	<i>Coccoloba uvifera</i>	Uva de mar	Arbusto
12	ZYGOPHYLLACEAE	<i>Tribulus cistoides</i>	Abrojo	Herbácea

ESPECIES RARAS, AMENAZADAS, CON PROTECCIÓN ESPECIAL O EN PELIGRO DE EXTINCIÓN.

Considerando la 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, publicada en el Diario Oficial de la Federación del 30 de diciembre de 2010, **Únicamente se encontró una especie con la categoría de amenazada**, ver tabla 2.

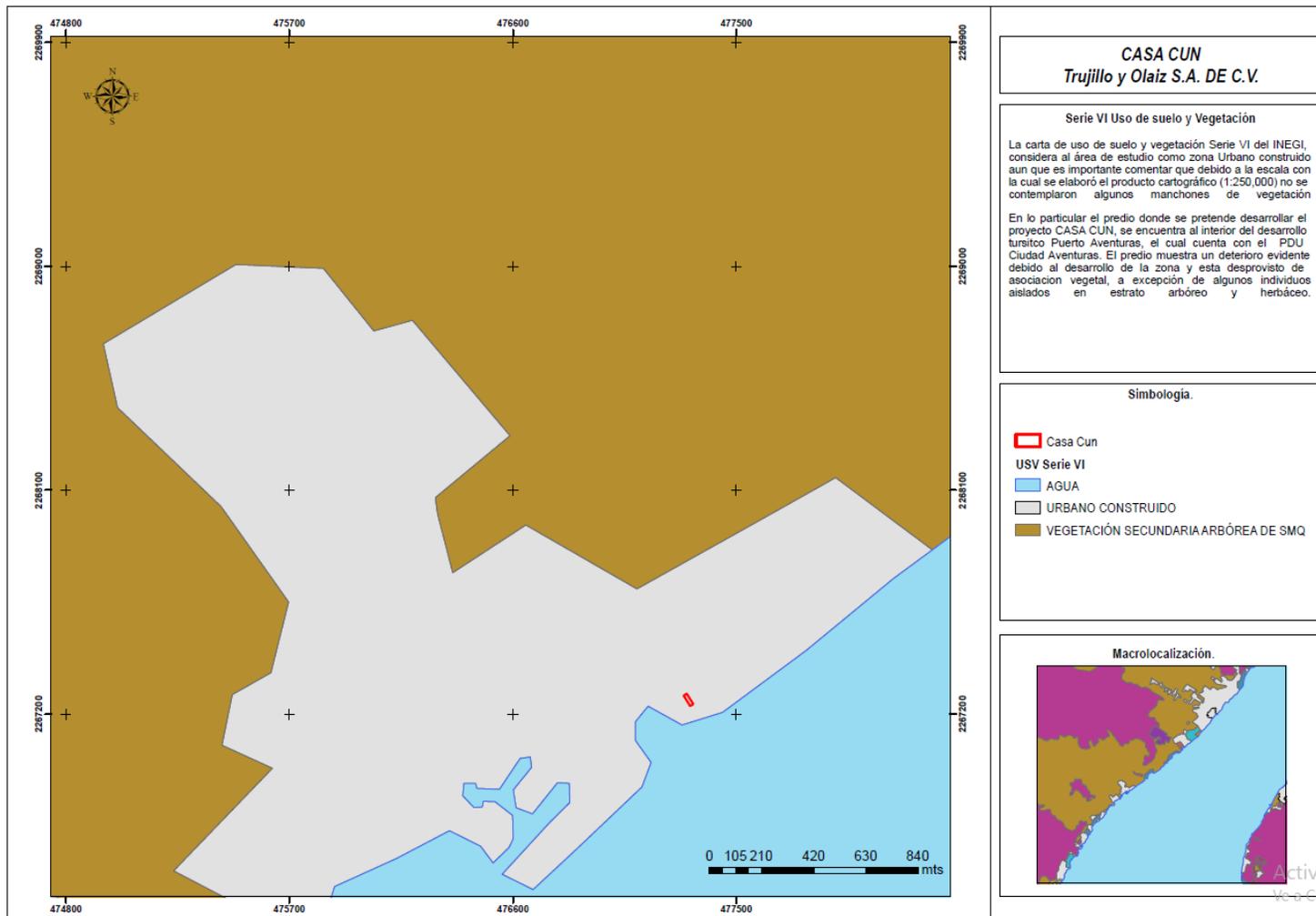
Tabla 10.- Especies florísticas enlistadas con alguna categoría de protección en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Espece	Nombre común	Categoría
<i>Thrinax radiata</i>	Palma Chit	Amenazada

CONCLUSIONES

El predio donde se desarrollará el proyecto se encuentra dentro del Centro de Población Ciudad Aventuras, el cual presenta **vegetación herbácea y arbustiva con especies características de áreas con alto grado de perturbación**, por lo tanto, únicamente se registraron (6) seis individuos de palma chit, especie que esta enlistada con el estatus de amenazada en la norma oficial mexicana 059 SEMARNAT 2010 y que de acuerdo al Plan de Rescate y Reubicación d Flora y Fauna anexo a la presente MIA-P se tomaran las medidas necesarias para su reubicación y conservación.

**Manifestación de Impacto Ambiental
Modalidad Particular "Casa Cun".**



Mapa Uso de suelo y vegetación.

IV.2.2.2. Fauna.

2.- OBJETIVO GENERAL

Realizar un listado de la fauna presente en el predio, así como la de posible ocurrencia, utilizando observaciones directas e indirectas.

3.- METODOLOGIA

3.1.- Geo referenciación

Para la ubicación espacial del área de muestreo se utilizó un GPS marca Thales MobileMapper, la proyección de los datos cartográficos digitales se realizó en coordenadas UTM (universal transversa de mercator), esferoide de Clarke 1866 y Datum wgs84.

3.2.- Descripción de los métodos de muestreo

Para realizar los muestreos de fauna se recorrió toda la superficie que constituye la propiedad. Los muestreos se realizaron por grupos con los siguientes métodos:

a) Anfibios y reptiles

Búsqueda directa no restringida

La colecta se hizo por métodos directos a través de la búsqueda de organismos en hábitats usualmente utilizados como son pequeñas zonas con agua, bajo hojarasca, rocas, corteza, troncos húmedos, en bromelias epífitas, entre otros. Los individuos fueron capturados con la mano, con redes o ganchos herpetológicos. Los objetos removidos fueron colocados nuevamente en su lugar original, esto permitirá que los microhábitats no se alteren, lo cual es muy importante para realizar los muestreos en días o periodos de tiempo posteriores.

b) Avifauna

Se realizaron observaciones directas mediante recorridos por toda la superficie del predio con el apoyo de binoculares Eagle optics ranger 12x50 y guías de campo, los recorridos se realizaron en dos

horarios de 6:00 a 8:00 y 16:00 a 18:00 horas que corresponden a los periodos de tiempo de mayor actividad de las aves, lo anterior se realizo por un periodo de dos días.

Las identificaciones en el campo se realizaron con la ayuda de guías de campo (Peterson y Chalif, 1973; Howell y Webb (1995); Robbins et al., 1983; National Geographic, 1983).

c) Mastofauna

Observaciones Directas

Se realizaron observaciones directas mediante recorridos en toda la superficie del predio, dichos recorridos se efectuaron en los siguientes horarios de 6:00 a 8:00, 17:00 a 19:00 y de 23:00 a 1:00 horas por un periodo de tiempo de dos días.

Observaciones Indirectas

Todos los animales, y en especial los grandes vertebrados, dejan evidencias en el medio natural, de su presencia y sus actividades (excrementos, huellas, restos de pelo o mudas, nidos o madrigueras, restos de comida, alteraciones en la vegetación, sendas, etc). Estas señales indican que una determinada especie ha estado en ese lugar, aunque físicamente no esté presente en el momento de la observación. Por las mañanas se realizaron recorridos al interior del predio para ubicar y registrar evidencias indirectas (huellas, vocalizaciones, comederos, cadáveres, excavaciones, madrigueras, caminos, heces y bañaderos), de la presencia de los organismos, estos se realizaron de 8:00 a 12:00 horas durante los dos días que duro el muestreo.

Las especies fueron identificadas con la ayuda de la guía de campo de Emmons (1999) y las huellas fueron identificadas utilizando las guías de campo de Aranda (1981) y Becker & Dalponte (1991).

4.- RESULTADOS

4.1.- Composición taxonómica y riqueza específica

Los resultados recabados durante el trabajo en campo en el predio constan de 15 especies registradas de vertebrados pertenecientes a 4 clases taxonómicas, 6 ordenes, 12 familias y 15 géneros.

Manifestación de Impacto Ambiental
Modalidad Particular “Casa Cun”.

Tabla 11.- Fauna presente en el predio y de posible ocurrencia.

CLASE/ORDEN/ Suborden/Familia	Nombre científico	Nombre común
AMPHIBIA		
ANURA		
Bufoinae	<i>Chaunus marinus</i>	Sapo marino, sapo común
REPTILIA		
SQUAMATA		
Corytophanidae	<i>Basiliscus vittatus</i>	Tolok, basilisco, pasa ríos
Gekkonidae	<i>Hemidactylus frenatus</i>	Besucona
Iguanidae	<i>Ctenosaura similis</i>	Iguana rayada
Polychrotidae	<i>Anolis sagrei</i>	Chintete, Anolis café
AVES		
CICONIIFORMES		
Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote
	<i>Cathartes aura</i>	Aura
COLUMBIFORMES		
Columbidae	<i>Columba livia</i>	Paloma doméstica
	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma aliblanca
PASSERIFORMES		
Tyraniidae	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Luis grande
	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano, Xtakay, papamoscas tropical
Emberizidae	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate mexicano
Mimidae	<i>Mimus polyglottos</i>	Cenzontle
MAMMALIA		
RODENTIA		
Muridae	<i>Peromyscus yucatanicus</i>	Ratón de campo
Sciuridae	<i>Sciurus yucatanensis</i>	Ardilla gris de Yucatán



Observación directa de reptil, un ejemplar de iguana rayada (*Ctenosaura similis*).



Ejemplar de chintete (*Anolis sagrei*).



Observación directa de aves con binoculares y cámara fotográfica, ejemplar hembra adulto de zanate (*Quiscalus mexicanus*).



Ejemplar de Luis grande (*Pitangus sulphuratus*) perchado en los cables de energía eléctrica.



Observación directa de aves con binoculares y cámara fotográfica, ejemplar de paloma aliblanca (Zenaida asiatica).



Ejemplar de ceniztle (Mimus polyglottos).



Observación directa de mamíferos y cámara fotográfica, ejemplar de ardilla gris (*Sciurus yucatanensis*).



Ejemplar de ratón (*Peromyscus yucatanicus*).

4.2.- Especies con alguna categoría de riesgo

Para conocer si las especies de fauna presentes en el predio se encuentran con alguna categoría de riesgo en México, se realizó una búsqueda por el nombre científico en la NOM-059-SEMARNAT-2010, determinando que la iguana rayada se encuentra con la categoría de amenazada, ver tabla 2.

Tabla 12.- Especies de fauna enlistadas con alguna categoría de protección en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Especie	Nombre común	Categoría
<i>Ctenosaura similis</i>	Iguana rayada	Amenazada

5. CONCLUSIÓN.

Es importante recalcar que **las especies de fauna avistadas** en el predio donde se realizará el proyecto, **son especies que han sido reportadas en zonas urbanas**, lo cual confirma el grado de perturbación que presenta la vegetación secundaria, aunado a que solo una especie representada por cinco individuos se encuentra en la lista con la categoría de amenazada, esta es la iguana rayada. La poca riqueza específica y abundancia de las especies puede deberse a la **presencia de fauna doméstica como gatos y perros** de las casas o condominios que se encuentran alrededor, lo cual **ha ayudado a la fauna silvestre del lugar**.

El desarrollo y operación del proyecto no generara nuevos impactos sobre la fauna del lugar, debido a que no representa un hábitat ideal para estas especies, aunado a que en la región existen manchones de vegetación con menor grado de perturbación, lo cual podría representar un nicho ecológico para estas especies de fauna.

IV.2.3. Factores socioeconómicos.

IV.2.5.1. Actividades económicas que se realizan.

Población Económicamente Activa.

El Producto Interno Bruto (PIB) del estado de Quintana Roo ascendió a más de 176 mil millones de pesos en 2010, con lo que aportó 1.4% al PIB nacional. Las actividades terciarias o auxiliares, entre las que se encuentran el comercio y hoteles, aportaron 88% al PIB estatal en 2010.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular “Casa Cun”.

La Inversión Extranjera Directa (IED) del estado en el año 2011 fue de 183 millones de dólares, siendo el sector servicio de alojamiento temporal y preparación de alimentos el que recibió la mayor proporción de la IED captada por el estado en 2011.

Actividades primarias.

En el municipio la escasa actividad agrícola se orienta al cultivo básico del maíz para autoconsumo que satisface parcialmente la demanda de las familias de algunas localidades, por lo que difícilmente se comercializa fuera de la zona. La agricultura en el ámbito del centro de población es nula debido a la carencia de productores y que no existen condiciones del suelo para la actividad.

La ganadería se realiza en pequeña escala y también en su mayoría se destina al autoconsumo, con una pequeña producción de ganado bovino, porcino y aves de corral (gallinas y guajolotes) contribuyen en una escala menor a la demanda del municipio. La apicultura sobresale en el municipio por la productiva de la miel y existe un gran potencial para su explotación, puesto su pureza es un atractivo para el mercado internacional. Como en el caso anterior, en el ámbito del centro de población estas actividades no se realizan.

Los aprovechamientos forestales maderables después del paso del Huracán Wilma (2005) mostraron una baja significativa debido al derribo del arbolado y actualmente este sector se encuentra en crisis. Esta actividad a su vez desemboca en la proliferación de pequeños asentamientos irregulares y son una de las principales causas de los incendios forestales que tienen su origen al momento de realizar la limpia del terreno. Desafortunadamente estos incendios se han extendido hasta el ámbito de aplicación del centro de población, con la consiguiente reducción de la calidad ambiental. Esta actividad tampoco se realiza en el ámbito del centro de población.

La pesca es una actividad en declive en el ámbito municipal y sólo existen pequeños proyectos de acuicultura gracias al apoyo gubernamental dirigido a proyectos sociales y empresariales para el desarrollo de la producción acuícola.

Actividades secundarias.

En el municipio de Solidaridad el sector secundario, está enfocado a las actividades de comunicación y transporte, la construcción y la industria de la transformación.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular “Casa Cun”.

La industria de las manufacturas empieza a cobrar relevancia, puesto se tienen talleres en la producción de estructuras metálicas, mueblerías, vidrieras, confección de uniformes, apoyando al sector turístico y de construcción.

La industria de la construcción se ha convertido en la segunda actividad económica más importante por el número de empleos que absorbe. La construcción de edificaciones destinadas al turismo, infraestructura, nuevas viviendas necesarias por el crecimiento de la ciudad, fortalecen a este sector.

Sector	Actividad	Absolutos	%
Primario	Agricultura, Ganadería, Silvicultura y Pesca		
	Subtotal:	1561	5
Secundario	Minería		
	Manufacturas		
	Electricidad, gas y agua construcción		
	Subtotal	5441	19
Terciario	Comercio, Restaurantes y hoteles		
	Transportes y comunicaciones		
	Servicios, fin, seguros y relacionados		
	Servicios comunales, sociales y personal		
	Subtotal:	20931	73
No especificado		671	3
TOTAL:		28604	100

Empleo de la P.E.A 2007 ocupada en el municipio de Solidaridad.

Industria.

En importancia económica, la industria de la construcción es la más relevante en el sector industrial del centro de población. Los trabajadores están organizados por el sector privado en la Cámara Nacional de la Industria y la Transformación (CANACINTRA), y en el sector social por la Confederación de Trabajadores de México (CTM), la Confederación Revolucionaria Obrera y Campesina (CROC) y la Unión Nacional de Transportistas del Cambio (Untrac), todas cuentan con instalaciones para su operación y representación oficial en el municipio.

La industria manufacturera representa poco menos del 4% del PIB estatal y es la segunda en importancia en este sector. En contraste con la evolución a nivel nacional de más del 20%, la participación de la industria manufacturera al PIB estatal fue en el 2009 de 3 millones 985 mil pesos, lo que ha sido decreciente en los últimos años. Es una actividad muy incipiente, con micro establecimientos generalmente familiares. La industria manufacturera se relaciona con productos

alimenticios, bebidas y tabaco, madera y productos de papel, así como productos para confección de prendas de vestir.

Turismo.

El estado de Quintana Roo se ubica en el lugar 13 respecto al Índice de Competitividad Estatal 2010 y es el estado que percibe mayores ingresos por el sector turismo en el país (Secretaría de Turismo del Estado de Quintana Roo, 2012). Las actividades terciarias, entre las que se encuentran el comercio y hoteles, en 2009 aportaron 85% al PIB estatal y 2.0% al PIB Nacional. Esta aportación de ingresos del estado basado en el sector turismo, presenta una alta vulnerabilidad frente a crisis macroeconómicas, o alertas sanitarias de pandemias como se comprobó fehacientemente con motivo de la alerta de la influenza porcina en 2009.

La afluencia de turistas de en solidaridad para últimos reportes del 2018 contó con una ocupación de 92%. El destino turístico de Puerto Aventuras se encuentra en una etapa de consolidación y el principal competidor de este en el estado es la Riviera Maya, que en el año 2007 registró 2, 836,934 turistas incrementando esta cantidad al 2011 con 3,610,367 turistas.

La ocupación hotelera de los destinos turísticos del estado de Quintana Roo, presentan la ocupación más baja en los meses de septiembre y octubre. En el mes de abril de 2017 Solidaridad presentó una ocupación hotelera del 95%. En cambio, en el mes de marzo de 2017 se presentó un 85% de ocupación.

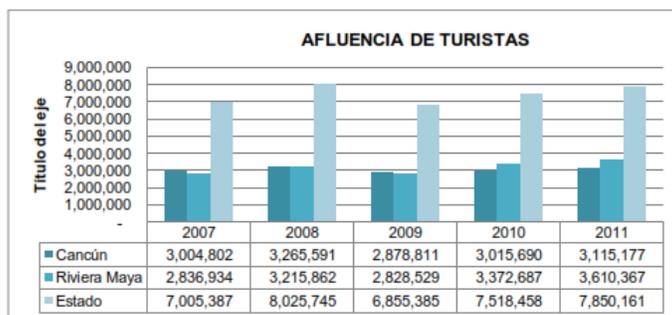
El crecimiento de la Riviera Maya en los últimos años refleja el orden de 29,229 cuartos de hotel repartidos en 12 localidades. La zona hotelera ubicada en el fraccionamiento Playacar representa el 21.2% de la totalidad de los cuartos, Playa del Carmen el 19.8% y Puerto Aventuras el 17.9%. Además, 240 hoteles distribuidos en diferentes micro-destinos de la Riviera maya a lo largo de 80 kilómetros de litoral.

**Manifestación de Impacto Ambiental
Modalidad Particular “Casa Cun”.**

LOCALIDAD	HOTELES	%	CUARTOS	%
PLAYACAR	23	9.6 %	6.183	21.2%
PLAYACAR DEL CARMEN	161	67,1%	5,785	19,8%
PUERTO AVENTURAS	16	6,7%	5,244	17,9%
PLAYA PARAISO	7	2,9%	3,415	11,7%
PUNTA XCALACOCO	12	5,0%	2,578	8,8%
KANTENAH	6	2,5%	1,876	6,4%
PUNTA MAROMA	4	1,7%	1,524	5,2%
XPU-HGA	6	2,5%	784	2,7%
XCARET	1	0,4%	769	2,6%
PUNTA BRAVA	1	0,4%	639	2,2
PLAYA DEL SECRETO	2	0,8%	412	1,4%
PAAMUL	1	0,4%	20	0,1%
TOTAL	240	100%	29,229	100%

Actividad turística en localidades de Quintana Roo.

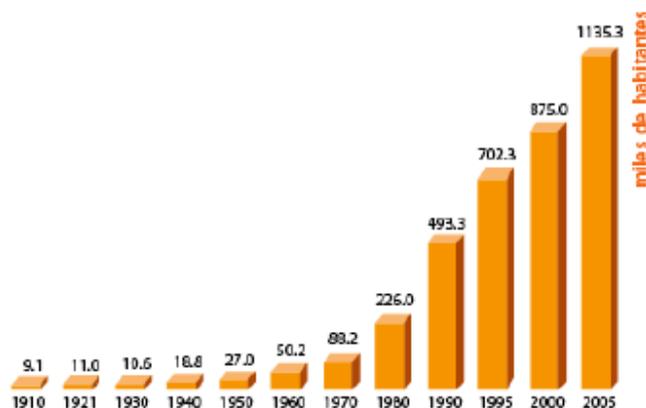
La ocupación hotelera de la Riviera en el periodo 2005-2011 presenta una disminución notoria. Al año 2005 registró una ocupación hotelera cerca del 80% y al año 2011 su ocupación promedio anual fue de un 65%. En la siguiente figura, se puede apreciar la fuerte caída en el año 2009 motivada en gran medida por la alerta sanitaria del virus de la influenza Ah1N1 o fiebre porcina.



Afluencia de turistas para Cancún, Riviera Maya y Resto de Quintana Roo.

IV.2.4.1. Demografía.

Los datos censales con los que se cuentan que van de 1910 al año 2005 muestran que el crecimiento de la población en Quintana Roo creció de manera exponencial a partir de su conversión como Estado Libre y Soberano.



Censos de población 1910-2010 INEGI.

Para abordar el área de estudio, es necesario se mencionen los aspectos que la conforman como son, los sociales, económicos y demográficos.

Puerto Aventuras es un desarrollo residencial privado con 964 hab al 2010, localizado en el municipio de Solidaridad, en el estado de Quintana Roo, México, en la Riviera Maya a 15 min. De Playa del Carmen, y una hora del Aeropuerto Internacional de Cancún. Puerto Aventuras cuenta con una marina, playas frente al Mar Caribe y un campo de golf. El desarrollo consta de 4 hoteles de primer nivel, club de golf y tenis, escuela, templo religioso, zona comercial, museo, tiendas, restaurantes y bares.

Es un sitio turístico, pues se encuentra rodeado de playas, cenotes, sitios arqueológicos como Tulum, Cobá, Chichén Itzá, y parques temáticos (tales como Xcaret, Xel-Há, Xplor entre otros).

Sus coordenadas geográficas son 20°30'42"N 87°14'03"O y su altitud media es de 12 msnm¹², debido a una pendiente que crece de este a oeste, paralela a toda la ciudad. Se ubica a una distancia de unos 285 km de la capital del estado de Quintana Roo (Chetumal), a 20 km de Playa del Carmen; y colinda hacia el este con el mar Caribe, al norte con el municipio de Benito Juárez y Lázaro Cárdenas, al oeste con el estado de Yucatán, y al sur con el municipio de Tulum. La extensión territorial del municipio de Benito Juárez es de 2,278 km² y cuenta con 22 km de costa.

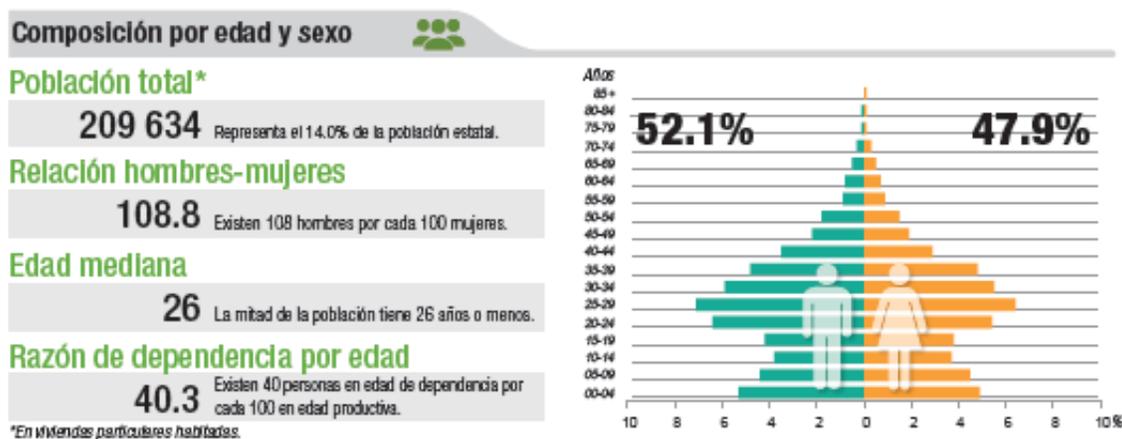
¹² Metros sobre el nivel del mar

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular “Casa Cun”.

Puerto Aventuras se encuentra ubicada al noreste de la península de Yucatán, y por la costa se puede llegar a la Isla de Cozumel, posicionada al este, a 24 km de distancia.

Población.

Según datos de la Encuesta Intercensal 2015 (INEGI), el municipio de Solidaridad tiene una población total de 209,634 habitantes; de los cuales el 47.9% son mujeres y el 52.1% son hombres. Solidaridad tiene una densidad de población de 99.1 Hab/km², y representa el 4.7% de la superficie territorial del Estado.



Población Total en Solidaridad (INEGI 2015).

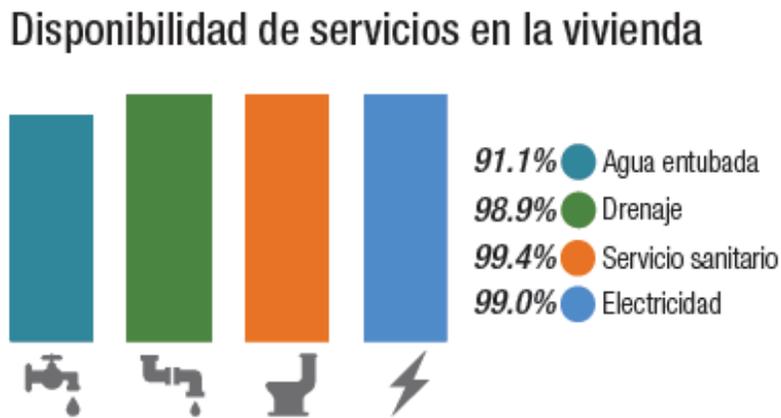
Población económicamente activa.

El municipio ha presentado un importante crecimiento económico y por consiguiente la Población Económicamente Activa (PEA) también registra entre 1990 y el tercer bimestre del 2009, un incremento de habitantes. Al 2010 se registra un total de 140,664 personas económicamente activas.

Cabe destacar que la mayor parte de la población ocupada destina desde 33 hasta 48 horas de trabajo a la semana, lo que refleja un predominio de actividades laborales demandantes en tiempo. El ingreso por trabajo en su mayoría es de más de 2 salarios mínimos, pero existe 15.83% de la población ocupada, que percibe entre 1 y 2 salarios mínimos. Los trabajadores asalariados representan el 76.52% y los no asalariados el 20.73%.

Vivienda.

En el Municipio de Solidaridad al 2010 existe un total de 68,630 viviendas particulares, las cuales representan el 15.6% del total en Quintana Roo. El promedio de ocupantes por vivienda es de 3.1; y el promedio de ocupantes por cuarto es de 1.3. En cuanto a la disponibilidad de los servicios para estas viviendas, se distribuyen de la siguiente manera:



Disponibilidad de servicios para las viviendas de Solidaridad.

V. IDENTIFICACION, DESCRIPCION Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

V.1. Metodología para evaluar los impactos ambientales.

Uno de los aspectos que mayor relevancia tiene en la actualidad en el contexto de la evaluación del impacto ambiental, es la medición de las variables ambientales, sobre todo por la cantidad y complejidad de los elementos a considerar. Para lo anterior, existen diversas técnicas de medición para las principales variables ambientales que convergen en el área de influencia directa e indirecta de una actividad como la que está sujeta a evaluación a través del presente documento.

Para la obtención de datos que puedan ser útiles para la identificación de los impactos ambientales que en este caso genera las diferentes etapas de la actividad, es importante la generación de información a través de la identificación, interpretación y predicción de los impactos ambientales vinculados con las diferentes etapas del proyecto **PREPARACIÓN-CONSTRUCCIÓN-OPERACIÓN**. En este sentido es importante el tipo de información recopilada y su posterior tratamiento mediante las diferentes técnicas de análisis de las variables ambientales.

Con el objeto de llevar a cabo los análisis correspondientes en el proceso de evaluación de impacto ambiental, se llevó a cabo la identificación, evaluación y descripción de los impactos ambientales que por su naturaleza va a causar en el medio ambiente el proyecto denominado **CASA CUN**, promovido por **TRUJILLO & OLAIZ S.A. DE C.V.**

Dicho análisis se realizó mediante el uso de:

- a) La información técnica recabada en campo.
- b) Elementos vectoriales de georreferenciados procesados con SIG.
- c) La definición de zonificación del predio sujeto a estudio.
- d) La vocación del uso de suelo de la actividad.
- e) Identificación de las actividades económicas que se dan en la zona.
- f) Técnicas convencionales de Evaluación de Impacto Ambiental.

Por otra parte, la evaluación de impacto ambiental tiene sus bases jurídicas en las disposiciones que al respecto establece la **Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente** y su

reglamento en materia de evaluación de impacto ambiental; y está dirigida a efectuar análisis detallado de diversos proyectos de desarrollo y del sitio donde se pretenden realizar, con el propósito de identificar y cuantificar los impactos ambientales que puede ocasionar su ejecución. De esta manera, es posible establecer la viabilidad ambiental del proyecto (análisis costo-beneficio ambiental) y, en su caso, determinar las condiciones para su ejecución y las medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales que será necesario tomar para evitar o reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.

Los niveles de comprensión que permiten el empleo de las diferentes metodologías deben considerar una valoración de los impactos ambientales identificados en las diferentes etapas del proyecto, aunque esta sea de manera abstracta, pero de fácil interpretación.

Una vez realizada la identificación de los impactos, el segundo paso dentro del nivel de comprensión, es emplear un sistema de valoración cualitativa de los impactos identificados mediante una escala de puntuación definida por los criterios de evaluación establecidos en la técnica empleada.

El tercer nivel de comprensión del método de evaluación debe comprender una valoración cuantitativa que permita agregar los impactos y poder definir un valor global.

V.1.1. Sistemas de Información Geográfica.

Los Sistemas de Información Geográfica (SIG) son un conjunto de herramientas que integra y relaciona diversos componentes (usuarios, hardware, software, procesos) que permiten la organización, almacenamiento, manipulación, análisis y modelización de grandes cantidades de datos procedentes del mundo real que están vinculados a una referencia espacial, facilitando la incorporación de aspectos sociales-culturales, económicos y **ambientales** que conducen a la toma de decisiones de una manera más eficaz.

La tecnología de los SIG puede ser utilizada para investigaciones científicas, la gestión de los recursos, la gestión de activos, la arqueología, **la evaluación del impacto ambiental**, la planificación urbana, la cartografía, la sociología, la geografía histórica, el marketing, la logística por nombrar unos pocos. Por ejemplo, un SIG podría permitir a los grupos de emergencia calcular fácilmente los tiempos de respuesta en caso de un desastre natural, o encontrar los humedales que necesitan protección contra

la contaminación, o pueden ser utilizados por una empresa para ubicar un nuevo negocio y aprovechar las ventajas de una zona de mercado con escasa competencia.

El SIG funciona como una base de datos con información geográfica (datos alfanuméricos) que se encuentra asociada por un identificador común a los objetos gráficos de los mapas digitales. De esta forma, señalando un objeto se conocen sus atributos e, inversamente, preguntando por un registro de la base de datos se puede saber su localización en la cartografía.

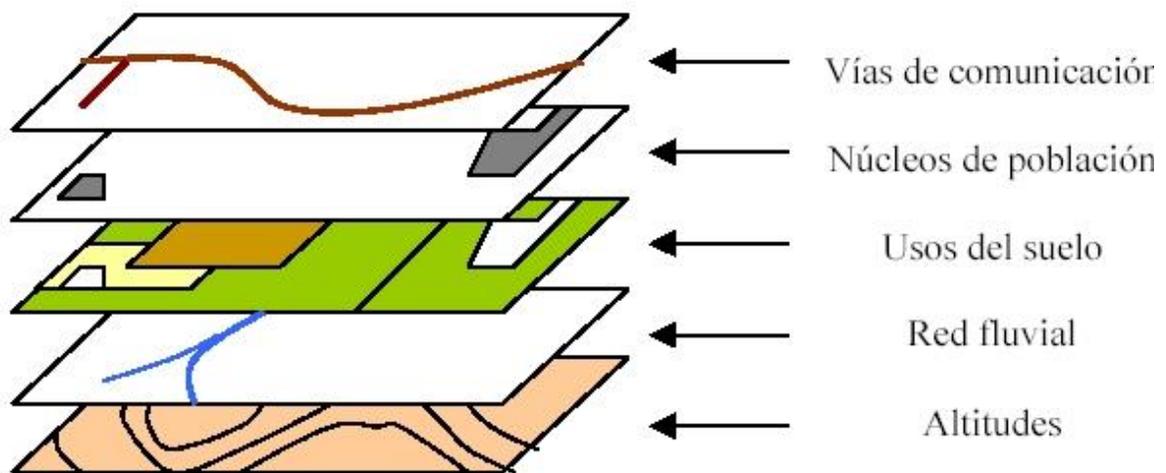
La razón fundamental para utilizar un SIG es la gestión de información espacial. El sistema permite separar la información en diferentes capas temáticas y las almacena independientemente, permitiendo trabajar con ellas de manera rápida y sencilla, facilitando al profesional la posibilidad de relacionar la información existente a través de la topología geoespacial de los objetos, con el fin de generar otra nueva que no podríamos obtener de otra forma.

Las principales cuestiones que puede resolver un sistema de información geográfica, ordenadas de menor a mayor complejidad, son:

1. **Localización:** preguntar por las características de un lugar concreto.
2. **Condición:** el cumplimiento o no de unas condiciones impuestas al sistema.
3. **Tendencia:** comparación entre situaciones temporales o espaciales distintas de alguna característica.
4. **Rutas:** cálculo de rutas óptimas entre dos o más puntos.
5. **Pautas:** detección de pautas espaciales.
6. **Modelos:** generación de modelos a partir de fenómenos o actuaciones simuladas.

Por ser tan versátiles, el campo de aplicación de los sistemas de información geográfica es muy amplio, pudiendo utilizarse en la mayoría de las actividades con un componente espacial.

**Manifestación de Impacto Ambiental
Modalidad Particular "Casa Cun".**



Para el caso de estudio relacionado con el proyecto denominado **CASA CUN** promovido por **TRUJILLO & OLAIZ S.A. DE C.V.**, se emplearon las siguientes capas vectoriales de interés para la zona de estudio:

Tabla 13. Capas vectoriales empleadas.

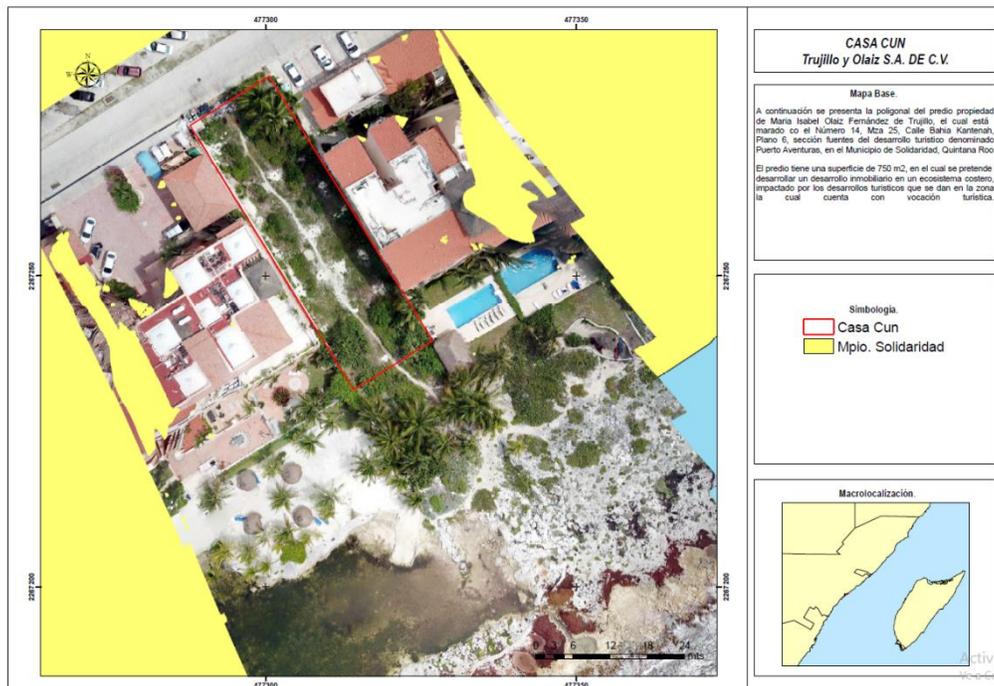
No.	Capa	Escala	Fuente	Descripción.
1	Vías de comunicación	1: 250,000	Secretaría de Comunicaciones y Transporte	Capa vectorial que contiene las vías de comunicación de Quintana Roo (carretera federal, estatal, caminos, brechas, aeropuertos, rutas marítimas).
2	Manzanas de Quintana Roo	1:50,000	Instituto Nacional de Estadística y Geografía	Trazas urbanas de manzanas de Quintana Roo.
3	Serie VI de uso de suelo y vegetación	1: 250,000	Instituto Nacional de Estadística y Geografía	Tipos de Asociaciones Vegetales y los usos de suelo.
4	Cuerpos de agua	1: 250,000	Instituto Nacional de Estadística y Geografía	Cuerpos de agua superficiales (lagos,

**Manifestación de Impacto Ambiental
Modalidad Particular “Casa Cun”.**

				lagunas y cenotes) de Quintana Roo
5	Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad	1:50,000	Secretaria de Ecología y Medio Ambiente de Quintana Roo	Usos permitidos del suelo en el municipio.
7	Levantamiento topográfico del predio.	1:250	Propia generación	Polígono del predio
8	Ortomosaico georreferenciado de la zona sujeta a estudio	1:500	Propia generación	Polígono del predio

Una vez creado el espacio digital de trabajo con las capas vectoriales de interés para zona de estudio, se somete a una sobre posición de capas con ayuda del Software ARC GIS 10.5©. Con lo cual se genera un Mapa de conflictos territoriales el cual ayuda a determinar los medios bióticos/abióticos que pueden ser impactados por la implementación del proyecto:

A continuación, se presenta el mapa base cartográfico del proyecto:



V.1.2. Identificación de los factores ambientales del sistema ambiental susceptibles a los impactos ambientales por la implementación del proyecto.

El predio donde se pretende llevar a cabo el proyecto está localizado en la zona de Puerto Aventuras, uno de los destinos turísticos más importantes del estado y con un índice de visita alto y es colindante con la ZOFEMAT, ubicado en la calle Bahía Kantinah Plano 6 Sección Fuentes de desarrollo turístico Puerto Aventuras Zona Federal Marítima Lote 14 Manzana 25, Municipio de Solidaridad, Estado de Quintana Roo. La zona es una franja continental con alta densidad de desarrollos hoteleros, restaurantes, entre otros establecimientos de servicios para el turista, atravesado por una vialidad con un flujo alto de tráfico que se convirtió en la principal arteria vehicular de la zona, en la región Este, colinda con el mar caribe, decretado recientemente como Área Natural Protegida con el carácter de reserva de la biosfera, en la cual se encuentra la segunda barrera arrecifal más importante en el ámbito internacional. En la porción Oeste colinda con la zona urbana de ciudad Aventuras. El predio corresponde a una zona colindante con la ZOFEMAT, en el predio se encuentran presente especies de *Thrinax Radiata* (6 ejemplares) y gran presencia de *Ctenosauria Similis*.

La identificación de los impactos ambientales se refiere a la correlación que se realiza entre las acciones y actividades de un proyecto, obra o actividad y los efectos del mismo sobre la población y los factores ambientales, medidos a través de sus atributos. Correlación que se realiza entre las acciones y actividades de un proyecto obra o actividad y los efectos del mismo sobre la población y los factores ambientales, medidos a través de sus atributos.

Tomando como base la información técnica manifestada en el Capítulo II de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular, se elaboró una lista de chequeo donde se incluyen las actividades principales del proceso constructivo y operativo para el presente proyecto.

**Manifestación de Impacto Ambiental
Modalidad Particular “Casa Cun”.**

Tabla 14. Actividades principales del proceso constructivo y operativo del proyecto.

Preparación del sitio	Construcción	Operación
<ul style="list-style-type: none"> • Delimitación física del predio. • Rescate de flora y fauna • Desmonte y despalde • Trazos del terreno. 	<ul style="list-style-type: none"> • Colado de cimentación y zapatas • Edificación de infraestructura. • Detalles y acabados de los departamentos y áreas comunes • Habilitación de estacionamiento, áreas verdes y piscina 	<ul style="list-style-type: none"> • Operación del condominio.

Ahora bien, se procede a la elaboración de un listado específico de componentes ambientales, que se emplean para la identificación de impactos y preliminarmente para la evaluación de los mismos, únicamente identificando la interacción que existe entre la actividad los medios. No contiene una escala numérica, pero es de gran importancia para la identificación de los medios bióticos y abióticos que son impactados por las actividades que se llevan a cabo en la zona sujeta a estudio.

Tabla 15. Listado de componentes ambientales.

Elementos del ambiente				
Áreas potencialmente impactadas	Factores	Abióticos	Agua	Superficial
				Subterránea
			Suelo	Erosión
				Modificación del relieve
				Características fisicoquímicas
				Escurrimiento superficial
		Estructura del suelo		
		Atmósfera	Calidad del aire	
			Visibilidad	
			Estado acústico	
			Microclima	
		Flora	Estrato Arbóreo	
			Estrato Herbáceo y Arbustivo	
		Fauna	Aves	
			Terrestre	
		Paisaje	Relieve	
			Apariencia visual	
Calidad del ambiente				
Socioeconómicos	Social	Bienestar social		
Valor de los impactos por actividad				

Con el ejercicio anterior se logra obtener una matriz depurada de impactos, valorando las distintas etapas de las actividades que se van a llevar a cabo en las diferentes etapas del proyecto; ahora bien se procede a hacer el cruce de los factores bióticos/abióticos que pueden ser afectados por la implementación del proyecto; con respecto de las actividades que puedan generar impactos potenciales y así obtener como resultado una matriz cribada de interacciones que ayuda a definir los impactos potenciales de manera clara y concisa para posteriormente ser cuantificados.

Tabla 16. Matriz de impactos.

Factores biótico-abióticos/Actividades					Preparación del sitio				Etapa de construcción													
					Delimitación física del predio	Rescate de flora y fauna	Desmonte y despalme	Trazos del terreno	Colado de cimentación y zapatas.	Edificación de infraestructura.	Detalles y acabados de los departamentos y áreas comunes	Habilitación de estacionamiento, áreas verdes y piscina	Operación del condominio									
Áreas potencialmente Impactadas	Factores	Abióticos	Agua	Superficial																		
				Subterránea																		
			Suelo	Erosión																		
				Modificación del relieve																		
				Características fisicoquímicas																		
				Escurrimiento superficial																		
				Estructura del suelo																		
			Atmósfera	Calidad del aire																		
				Visibilidad																		
				Estado acústico																		
		Microclima																				
		Bióticos	Flora	Estrato Arbóreo																		
				Estrato Herbáceo y Arbustivo																		
			Fauna	Aves																		
				Terrestre																		
		Paisaje	Relieve																			
			Apariencia visual																			
			Calidad del ambiente																			
		Socio económicos	Social	Bienestar social																		
		Valor de los impactos por actividad																				

V.2. Identificación de los impactos.

Los métodos cuantitativos para la valoración de los impactos ambientales consisten en la aplicación de una escala numérica con respecto a los criterios asignados para la cuantificación de estos, dando como resultados un valor en función de los criterios adoptados y el factor ambiental potencialmente receptor del impacto.

Una vez determinados los factores y las acciones se procede a identificar los impactos que estas últimas tienen sobre los primeros. Los criterios para la estimación de la importancia, incluyen los valores que se asignan a cada una de las variables, el resultado de la estimación puede considerarse como la importancia del impacto y para determinar el alcance del mismo se puede utilizar los siguientes criterios.

Tabla 17 Criterios y valores a las variables.

Número	Criterio	Descripción	Ponderación
1	NA	Naturaleza	1 Positivo
			(-1) Negativo
2	IN	Intensidad	(1) bajo
			(2) Medio
			(3) Alto
			(4) Muy alto
			(12) Total
3	EX	Extensión	(1) Puntual
			(2) Parcial
			(3) Extenso
4	SI	Sinergia	(1) No sinérgico
			(2) Sinérgico
			(3) Muy Sinérgico
5	PE	Persistencia	(1) Fugaz
			(2) Temporal
			(3) Permanente
6	EF	Efecto	(1) Indirecto
			(4) Directo
7	MO	Momento	(1) Largo plazo
			(2) Mediano plazo
			(4) Inmediato
8	AC	Acumulación	(1) Simple
			(2) Acumulativa
9	MC	Recuperabilidad	(1) Inmediato

**Manifestación de Impacto Ambiental
Modalidad Particular “Casa Cun”.**

			(2) Mediano plazo
			(4) Mitigable
			(8) Irrecuperable
10	RV	Reversibilidad	(1) Corto plazo
			(2) Mediano plazo
			(3) Largo plazo
			(-1) Fugaz
11	Periodicidad	PR	(1) Irregular
			(2) Periódico
			(3) Continuo

La valoración correspondiente a los 11 criterios o características que permite evaluar la importancia o el efecto producido por la acción sobre el factor considerado, se describen a continuación:

- **Naturaleza (NA):** Hace referencia al carácter benéfico o perjudicial del impacto (+1, -1).
- **Intensidad (IN):** Expresa el grado de incidencia de la acción sobre el factor, que puede considerarse desde una afectación mínima, hasta la eliminación total del elemento.
- **Extensión (EX):** Representa al área de influencia de la acción con respecto al área donde se desarrollará en proyecto, que puede ser expresada en términos porcentuales. Si la afectación se ubica en un área localizada, el impacto sería puntual, mientras que, si el área corresponde a todo el entorno, el impacto será total.
- **Momento (MO):** Se refiere al tiempo que transcurre entre el inicio de la acción contemplada por el proyecto y el comienzo del efecto que este produce. Puede expresarse en unidades de tiempo, generalmente en años, y normalmente suele considerarse que el corto plazo corresponde a menos de un año, el plazo medio entre uno y cinco años, y el largo plazo, más de cinco años.
- **Persistencia (PE):** Se refiere al tiempo que se estima puede permanecer el efecto de la acción realizada desde su aparición. Puede expresarse en unidades de tiempo, generalmente años, y suele considerarse que es fugaz si permanece menos de un año, temporal si lo hace de entre uno y diez años, y permanente si supera los 10 años.
- **Reversibilidad (RV):** Es la posibilidad de que el elemento afectado pueda revertir la alteración por medios naturales y, el intervalo de tiempo que se tardará en recuperarse. Si es de menos de 1 año, se considera el corto plazo: entre 1 y 10 años se considera el mediano plazo, y si supera los 10 años se considera irreversible.

Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular “Casa Cun”.

- **Sinergia (SI):** Se dice que 2 efectos son sinérgicos si su expresión o alteración conjunta es superior a la suma de las manifestaciones que se obtendrían si cada una de ellas actuara por separado. Una alternativa puede ser si dos efectos individuales se refuerzan, la sinergia es positiva, si por el contrario los efectos se debilitan, la valoración de la sinergia debe ser negativa.
- **Acumulación (AC):** si la presencia continua de la acción produce un efecto que se crece con el tiempo, se dice que el efecto es acumulativo.
- **Relación Causa- Efecto (EF):** La relación Causa- Efecto puede ser directa e indirecta: es directa si es la acción misma la que origina el efecto, mientras que es indirecta si es otro efecto de la acción. La que la origina, es importante considerar que existe una interdependencia en el mismo medio natural de un factor sobre otro.
- **Periodicidad (PR):** Se refiere a la regulación de la manifestación del efecto, pudiendo ser periódico, continuo o irregular.
- **Recuperabilidad (MC):** Tiene que ver con la posibilidad de recuperar el factor ambiental afectado por medio de la intervención humana (la reversibilidad se refiere a la reconstrucción por medios naturales)

Los valores se expresan en signo negativo cuando el impacto es considerado perjudicial para el medio; y positivo cuando el impacto favorece a las condiciones del sistema. Del valor del Impacto obtenido mediante este método mixto de evaluación cualitativo/cuantitativo se obtiene un valor adimensional que permite clasificar al Impacto como No significativo, Significativo o Muy significativo. La fórmula para clasificar la importancia de los impactos, es la siguiente:

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

La ponderación para la cuantificación del Impacto y su clasificación es la siguiente:

Tabla 18. Ponderación para la cuantificación del impacto.

Importancia del Impacto (I)	
Impacto Irrelevante	≤25
Impacto Medio	25 a 50
Impacto Severo	50 a 75
Impacto Crítico	≥75

V.3. Valoración de los impactos e indicadores de impacto.

Una vez definida la matriz de interacción y los criterios adoptados para la valoración de los impactos, se procede formalmente a realizar la descripción y valor de importancia de los impactos que se identificaron y que a continuación se presenta:

Impacto 1. Rescate de especies protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2011											
Actividad	Rescate de flora y fauna										
Factor	Flora- Estrato herbáceo y arbustivo, fauna-Terrestre										
Descripción	Derivado del resultado de la caracterización del sistema ambiental, se pudo determinar que únicamente existen 6 individuos de <i>Thrinax Radiata</i> en estrato arbustivo, y abundancia de especies de <i>Ctenosaura Similis</i> por lo que previo al inicio de las obras, se va a proceder a llevar a cabo el rescate de estos individuos para su posterior reubicación dentro de las áreas jardinadas del proyecto o en predios colindantes con cobertura vegetal en caso de la <i>Ctenosaura similis</i> .										
Etapas	Preparación del sitio										
Fuente	Trabajos de rescate										
Criterios	NA	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC
	1	2	1	4	2	2	1	1	4	1	2
Importancia del Impacto (I)										+25	
Clasificación							Impacto Medio				
Medida											
Los individuos rescatados van a ser colocados en un sitio adecuado para su posterior reubicación dentro de las áreas jardinadas (317.70 m2) del proyecto. En el caso de la <i>Ctenosaura Similis</i> se reubicará en predios colindantes con vegetación abundante.											

Impacto2. Generación de Aguas residuales											
Actividad	Todas										
Factor	Suelo- Agua										
Descripción	Se prevé la generación de aguas residuales por las necesidades fisiológicas de los trabajadores en las etapas de preparación y construcción, así como de los visitantes del proyecto en la etapa de operación.										
Etapas	Preparación-Construcción-Operación										
Fuente	Trabajadores en sus distintas etapas del proyecto y visitantes.										
Criterios	NA	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC
	-1	2	1	4	2	1	1	1	1	2	4
Importancia del Impacto (I)										-24	
Clasificación							Impacto irrelevante				

Manifestación de Impacto Ambiental
Modalidad Particular “Casa Cun”.

Medida
El presente impacto se considera irrelevante ya que mediante el uso de letrinas portátiles, se prevé la mitigación del presente; por lo que, desde el inicio de las actividades de la etapa de preparación, se prevé la contratación de una empresa que brinde el servicio de letrinas portátiles. En el caso de la operación del proyecto, se habilitarán los módulos de sanitarios públicos y privados en cada departamento, las aguas residuales se canalizarán a la red principal de drenaje del municipio e Solidaridad.

Impacto 3. Erosión del suelo proveniente de las labores de desmonte y despalme.											
Actividad	Desmonte y despalme										
Factor	Suelo- Erosión										
Descripción	Se prevé la erosión del suelo por la pérdida de la cobertura vegetal y de la cubierta orgánica de suelo por la acción del desmonte y despalme. Es importante aclarar que en el predio donde se pretende llevar a cabo el presente proyecto, no existe la presencia de mangle; y que en base a los resultados obtenidos de la caracterización del sistema natural, solo se encontraron 6 individuos en estrato arbustivo de <i>Thrinax Radiata</i> en el predio.										
Etapas	Preparación del sitio										
Fuente	Remoción de vegetación y suelo por medios mecánicos										
Criterios	NA	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC
	-1	4	1	1	3	3	1	1	4	3	8
Importancia del Impacto (I)										-38	
Clasificación							Impacto Medio				
Medida											
Para evitar la erosión del suelo, las actividades de desmonte y despalme se van a realizar en un periodo corto de temporalidad, calculando que estas labores van a llevar un tiempo de 2 semanas, a fin de evitar la erosión del suelo.											

Impacto 4. Impacto Visual negativo por la pérdida de suelo y vegetación.											
Actividad	Desmonte y despalme										
Factor	Suelo- Apariencia Visual-Flora-estrato herbáceo y arbustivo										
Descripción	Se prevé el cambio de la apariencia visual del sitio debido a la pérdida de vegetación.										
Etapas	Preparación del sitio										
Fuente	Remoción de vegetación y suelo por medios mecánicos										
Criterios	NA	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC
	-1	2	1	1	3	3	1	2	4	3	8

Manifestación de Impacto Ambiental
Modalidad Particular "Casa Cun".

Importancia del Impacto (I)											-33	
Clasificación											Impacto Medio	
Medida												
<p>Es importante tomar en cuenta que a pesar de que el paisaje se va a ver modificado por la pérdida de cobertura vegetal, esto no va a contribuir con la afectación de predios aledaños, ya que la zona se encuentra fragmentada por un sinfín de actividades que se dan en la zona las cuales están orientadas a la prestación de servicios para el turista.</p>												

Impacto 5. Impacto a la estructura del suelo por su modificación.												
Actividad	Trazos del terreno											
Factor	Suelo- Estructura del suelo											
Descripción	Se prevé la modificación del suelo debido a las excavaciones/nivelaciones que se requieren hacer para preparar el terreno para la etapa de construcción de la obra.											
Etapa	Preparación del sitio											
Fuente	Excavación/nivelación del predio											
Criterios	NA	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	
	-1	1	1	1	3	3	1	2	1	2	8	
Importancia del Impacto (I)											-26	
Clasificación											Impacto Medio	
Medida												
<p>El presente impacto está relacionado directamente con la erosión del suelo causada por las labores de desmonte y despalme; a pesar de que es persistente y no mitigable, debido a extensión es un impacto que se clasifica como medio. Se va a poner especial énfasis en no verter líquidos que se pueda infiltrar directamente al suelo.</p>												

Impacto 6. Impacto al suelo por la modificación del relieve.												
Actividad	Colado de cimentación y zapatas.											
Factor	Suelo- Modificación del relieve											
Descripción	Se prevé la modificación del relieve por medio del relleno y compactación de la plataforma para la implementación del proyecto.											
Etapa	Construcción											
Fuente	Relleno y compactación mediante el uso de maquinaria											
Criterios	NA	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	
	-1	2	1	2	3	3	1	1	4	3	8	

Manifestación de Impacto Ambiental
Modalidad Particular “Casa Cun”.

Importancia del Impacto (I)		-33
Clasificación		Impacto Medio
Medida		
A pesar de que el presente impacto no es mitigable, por la intensidad y magnitud del mismo, sumado al estado degradado de la zona hace que este impacto se considere como un impacto medio.		

Impacto 7. Impacto a la atmosfera por la generación de partículas suspendidas.											
Actividad	Edificación de la infraestructura.										
Factor	Atmósfera- Calidad del aire										
Descripción	Se prevé la disminución de la calidad del aire por la emisión de contaminantes a la atmósfera y de partículas suspendidas.										
Etapas	Construcción										
Fuente	Relleno y compactación mediante el uso de maquinaria										
Criterios	NA	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC
	-1	2	1	2	3	3	1	1	4	3	8
Importancia del Impacto (I)											-33
Clasificación											Impacto Medio
Medida											
Para el presente impacto se prevén las siguientes acciones:											
<ul style="list-style-type: none"> • Para la emisión de material particulado por el uso de agregados y materiales pétreos. • Se contempla el riego constante de la zona del predio donde se almacenen temporalmente estos materiales; así mismo no se contempla el almacenamiento de grandes cantidades de estos. • La maquinaria pesada y vehículos que se van a utilizar para la presente actividad, se prevé que estén en perfecto estado mecánico a fin de reducir las emisiones provenientes del escape de estos. • Los camiones transportistas de materiales deberán contar con su lona de protección en caja a fin de evitar la dispersión de partículas. • Los agregados y materiales pétreos van a provenir de bancos de materiales autorizados. 											

Impacto 8. Impacto a la atmósfera por la generación de ruido.	
Actividad	Colado de cimentación y zapatas, Edificación de la infraestructura, detalles y acabados en los departamentos y áreas comunes, habilitación de estacionamiento, áreas verdes y piscina.
Factor	Atmósfera- Estado acústico
Descripción	Se prevé la generación de ruido derivado del uso de equipo y maquinaria pesada en la presente actividad.
Etapas	Construcción

Manifestación de Impacto Ambiental
Modalidad Particular “Casa Cun”.

Fuente	Relleno y compactación mediante el uso de maquinaria.										
Criterios	NA	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC
	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	1	1
Importancia del Impacto (I)										-20	
Clasificación							Impacto irrelevante				
Medida											
El presente impacto se considera de corto plazo, reversible, temporal; ya que el ruido que se va a generar por el uso de equipo y maquinaria, va a permanecer mientras este en operación. Al momento de culminar con el uso de equipo y maquinaria, se prevé la eliminación total de este impacto, por lo que se considera irrelevante.											

Impacto 9. Impacto al suelo por la generación de residuos.											
Actividad	Todas en etapa de construcción.										
Factor	Suelo- Características fisicoquímicas.										
Descripción	Se prevé la generación de residuos sólidos urbanos y de manejo especial.										
Etapas	Construcción										
Fuente	Trabajadores en la etapa de construcción.										
Criterios	NA	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC
	-1	2	1	4	2	1	1	2	4	1	4
Importancia del Impacto (I)										-27	
Clasificación							Impacto medio				
Medida											
Para el presente impacto se prevén las siguientes acciones: Se prevé la aplicación del Programa de manejo de residuos anexo a la presente MIA-P. Previo al inicio de las obras se prevé impartir una plática informativa con el personal de la obra a fin de que conozcan los alcances del programa de manejo de residuos y la importancia de su aplicación. Se prevé la adecuada disposición de los RSU y de los RME a fin de evitar su inadecuada disposición.											

Impacto 10. Esguerrimiento de agua.	
Actividad	Habilitación de estacionamiento, áreas verdes y piscina
Factor	Suelo- Esguerrimiento superficial

Manifestación de Impacto Ambiental
Modalidad Particular "Casa Cun".

Descripción	Se prevé la generación de residuos sólidos urbanos y de manejo especial. Se prevé la habilitación de áreas verdes en una superficie de 317.94 m2. En estas áreas se prevé la reubicación de los 6 individuos de <i>Thrinax Radiata</i> que se van a rescatar previo al inicio de los trabajos.										
Etapa	Construcción										
Fuente	Trabajadores en la etapa de construcción.										
Criterios	NA	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC
	1	1	1	1	3	3	1	2	4	3	4
Importancia del Impacto (I)										26	
Clasificación							Impacto medio				
Medida											
<p>La presente es una acción que se considera como un impacto de naturaleza positiva poco significativa, ya que la habilitación de áreas verdes, ayuda a la absorción del agua pluvial para la recarga del manto acuífero. Así mismo es importante comentar que el estacionamiento va a contar con una ligera pendiente del 2% con dirección hacia el sistema de recolección de agua pluvial.</p> <p>La cisterna para captación de agua pluvial se favorecerá por las pendientes y coladeras en los techos.</p>											

Impacto 11. Generación de RSU por la operación del condominio											
Factor	Suelo- Características fisicoquímicas										
Descripción	Se prevé la generación de RSU debido al uso de productos dentro del condominio.										
Etapa	Operación.										
Fuente	Inquilinos en la etapa de operación.										
Criterios	NA	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC
	-1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	4
Importancia del Impacto (I)										-19	
Clasificación							Impacto irrelevante				
Medida											
<p>El presente impacto es totalmente mitigable siempre y cuando se lleve un manejo integral de RSU. Dentro de la presente MIA-P se adjunta el programa de manejo de residuos, donde se contemplan las acciones concretas que se van a llevar a cabo para el manejo integral de los residuos.</p>											

V.4. Conclusiones.

De la identificación y valoración de los impactos ambientales detectados para el desarrollo del proyecto denominado **CASACUN**, se determinó que los impactos ambientales negativos identificados, son despreciables a pesar de que se pierde toda la cobertura vegetal del terreno forestal correspondiente al predio; a pesar de esto, la única especie de flora que se encontró en algún estatus de protección según la NOM-059-SEMARNAT-2011, es la Palma Chit, y es importante destacar que solo se registraron 6 individuos de esta especie.

Un factor que hay que tomar en cuenta es la fragmentación del ecosistema costero de la zona debido a las actividades que se dan en el área de interés las cuales son en su mayoría actividades encaminadas a la prestación de servicios turísticos, actividades acuáticas y servicio de gastronomía;

En términos ambientales podemos aseverar que el presente proyecto es viable, ya que a pesar de que contempla la remoción de vegetación del terreno forestal, esta es de tipo secundaria en derivada de la selva mediana Subperenifolia en alto grado de perturbación; así mismo y debido a la naturaleza del proyecto no se determinó el riesgo de desequilibrio ecológico, ni la fragmentación de ecosistemas, o en su caso riesgos a la salud humana. Ahora bien, se procede a puntualizar las conclusiones que se obtuvieron:

1. A pesar de que el proyecto implica la remoción de vegetación de terreno forestal, esta es una vegetación de tipo secundaria en alto grado de perturbación, por lo que únicamente se encontraron 6 individuos de *Thrinax Radiata* en estrato arbustivo, las cuales van a ser rescatadas y posteriormente reubicadas en las superficies jardinadas del proyecto.
2. Hay abundante presencia de *Ctenosauria Similis*, la cual cuenta con plan de manejo, por lo que se procederá a tomar las medidas necesarias para no dañarlas, esto es, reubicarlas de la mejor manera a espacios con vegetación abundante en caso de encontrarlas en el predio sujeto a estudio.
3. No se contempla la excavación por debajo del manto freático, por lo que no se interfiere con el flujo de escorrentías subterráneas.
4. No se dañan ningún tipo de especie de mangle al no haber presencia de estos en el predio.
5. No se detectó alguna actividad que pueda causar daño ambiental o a la salud humana.

Manifestación de Impacto Ambiental
Modalidad Particular “Casa Cun”.

6. Por la dimensión y alcances, el proyecto se considera puntual y no pone en riesgo al ecosistema costero de la zona.
7. El proyecto va a traer consigo a la zona el desahogo de tráfico vehicular al ser una opción de hospedaje para los turistas a fin de representar una opción para no entorpecer el flujo vehicular de la zona.

El proyecto **CASACUN**, se va a desarrollar en un ambiente urbano por lo que los efectos para el ecosistema costero son en conjunto puntuales y la mayoría de estos despreciables debido a la escala, naturaleza y magnitud del mismo.

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

Las formas de prevenir, mitigar y corregir los impactos ambientales negativos derivados de la actuación que se pretende han sido consideradas por cada fase que involucra este proceso. En todas ellas se incorporan elementos que permiten la reducción de riesgos ambientales.

Las medidas de prevención, mitigación y compensación serán dirigidas hacia los agentes causales de impacto con el objeto único de orientar acciones hacia el medio receptor para incrementar su homeostasis y resiliencia o bien para paliar los efectos de la intervención una vez producidos (Gómez Orea, 2003).

Dichas medidas se aplican de acuerdo a su carácter e importancia en relación con el impacto y se definen de la siguiente manera:

Preventiva (P): Conjunto de actividades o disposiciones anticipadas, para suprimir o eliminar los impactos negativos que pudieran causarse hacia un determinado recurso o atributo ambiental.

Mitigación (M): Conjunto de acciones propuestas para reducir o atenuar los impactos ambientales negativos.

Compensación (C): Conjunto de acciones que compensan los impactos ambientales negativos, de ser posible con medidas de forestación o con acciones de la misma naturaleza (v.gr. Reforestación, creación de zonas verdes, compensación por contaminación).

En el presente capítulo se plantean las medidas orientadas a reducir oportunamente los impactos negativos, con lo que se permitiría a) evitar completamente el impacto al no desarrollar una determinada acción; b) disminuir impactos al limitar el grado o magnitud de la acción y su implementación c) rectificar el impacto al reparar, rehabilitar o restituir la calidad ambiental al factor afectado; y d) reducir o eliminar el impacto con operaciones de conservación y mantenimiento.

CRITERIOS PARA LA ADOPCIÓN DE MEDIDAS.

La adopción de las medidas de los impactos potenciales identificados versa sobre los siguientes criterios:

- Viabilidad técnica contextualizada en las condiciones ambientales del entorno en el que se inserta la actuación.
- Eficacia o capacidad estimada de la medida para cubrir los objetivos que se pretenden.
- Eficiencia, o relación existente entre los objetivos que consigue y los medios necesarios para conseguirlos.
- Viabilidad económica de las medidas en el contexto de los costos de la actuación.
- Aptitud de implementación, mantenimiento, seguimiento y control.
- Sinergia y búsqueda de reforzamiento entre sí de las medidas adoptadas.

En función de las valoraciones realizadas y de la calidad ambiental existente en el medio circundante, se estima que no se generarán impactos graves al sistema natural, al subsistema perceptual ni al socio económico. Sin embargo, se requiere de la implementación de preventivas, de mitigación y compensadoras, así como su correspondiente documentación durante el periodo de actuación para estar en condición objetiva de demostrar que las predicciones inferidas, así como la eficacia de las medidas propuestas para el proyecto, son acertadas.

VI.1. Descripción de las medidas de correctivas o de mitigación por componente ambiental.

De la información obtenida en el capítulo anterior se puede aseverar que, en caso de ejecutar el presente proyecto, no se van a generar impactos de tipo severo o que representen riesgo para la salud humana ya que ningún impacto alcanzó el nivel de impacto negativo de tipo severo. En base a lo anterior se hacen las siguientes medidas preventivas y de mitigación de impactos:

- Previo a los inicios del proyecto, se deberá contemplar la contratación de letrinas portátiles, así como la instalación de botes para la adecuada disposición de residuos por parte de los trabajadores de la obra.
- Se va a dar una plática informativa acerca de las conductas permitidas y prohibidas a fin de que los trabajadores conozcan el alcance de lo manifestado en el presente documento.

**Manifestación de Impacto Ambiental
Modalidad Particular “Casa Cun”.**

- Queda estrictamente prohibido el vertimiento de cualquier líquido en la zona federal o en el mar.
- Por ningún motivo se va a permitir almacenar equipo o maquinaria pesada en el sitio del proyecto a fin de evitar derrame de lubricantes o hidrocarburos.
- Por ningún motivo se va a resguardar o en su caso realizar algún tipo de reparación mecánica a la maquinaria pesada en el sitio del proyecto.
- Por ningún motivo se permite encender fogatas o realizar necesidades fisiológicas en el predio.

VI.2. Impactos residuales.

Los impactos residuales son aquellos que permanecen en el sistema ambiental posterior a aplicar las medidas de mitigación anteriormente propuestas; aunque es importante comentar que en la valoración de los impactos no se identificó algún impacto severo o de mucha importancia; los impactos residuales quedan reducidos a aquellos que se puedan dar por la falta de aplicación de las medidas anteriormente propuestas, por lo que a continuación se enumeran una serie de medidas específicas para cada uno de estos:

Tabla 19. Impactos Residuales

Impacto: Generación de Aguas residuales en las etapas de preparación y construcción del proyecto:
<ul style="list-style-type: none">• Desde el inicio de la etapa de preparación, hasta el final de la etapa de construcción del proyecto, se va a contratar el servicio de 1 sanitario portátil con una empresa autorizada, la cual va a ser periódicamente aseada y desazolvada. La disposición de las aguas residuales generadas en el sanitario portátil, va a ser responsabilidad de la empresa contratada• Se va a proporcionar agua purificada para el consumo de los trabajadores a través de garrafones de 20 litros los cuales van a estar a disposición de los trabajadores de la obra en sus diferentes etapas.
Impacto. Impacto a la atmósfera por la generación de partículas suspendidas.
<ul style="list-style-type: none">• Desde el inicio de la etapa de preparación, hasta el final de la etapa de construcción del proyecto, se va a prohibir el almacenamiento a cielo abierto de agregados o materiales que puedan desprender partículas suspendidas a la atmósfera.• Se va a promover el riego constante de la superficie del proyecto para la etapa de construcción del proyecto a efecto de evitar el levantamiento de polvos y partículas por el efecto del intemperismo.

**Manifestación de Impacto Ambiental
Modalidad Particular “Casa Cun”.**

Impacto: Impacto al suelo por la generación de residuos.

- Se van a instalar 2 series de botes de 3 corrientes para la disposición de los residuos sólidos urbanos divididos en orgánicos-inorgánicos-PET y Aluminio; los cuales van a estar en lugares visibles y al alcance de los trabajadores de la obra.
- Los residuos de manejo especial, en este caso restos de la construcción van a ser retirados diariamente de la obra por el responsable de esta a fin de evitar que estos puedan ser dispuestos en el cuerpo de agua.
- Los residuos peligrosos que se generen por el uso de solventes y pintura en las actividades de preparación y construcción, van a ser colocados en un tambo con tapa exclusivo para el almacenamiento temporal de estos residuos y van a ser dispuestos a través de un acopiador de residuos peligrosos registrado ante la SEMARNAT.

“Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberán ejecutar la promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente” (Artículo 3 fracción XII del REIA).

- Se van a rescatar ejemplares de flora protegidos y posteriormente reubicados en áreas jardinadas del proyecto, así mismo con ejemplares de fauna presente, se reubicará en predios aledaños.
- Contratación de letrinas portátiles, así como la instalación de botes para la adecuada disposición de residuos por parte de los trabajadores de la obra.
- Para evitar la erosión del suelo las actividades de desmonte y despalme se van a realizar en un periodo corto de temporalidad
- Durante el transporte de materiales de construcción se tendrá sumo cuidado para evitar la dispersión de polvos, esto es humedeciendo los materiales y cubriéndolos durante su transporte y almacenaje.
- La maquinaria pesada y vehículos serán verificados a fin de que cuenten con un buen estado mecánico y evitar emisiones provenientes de los escapes de estos.
- Implementación de Programa de Manejo de Residuos, pláticas informativas al personal sobre la importancia de aplicación de este programa.

“Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar los impactos y reestablecer las condiciones ambientales antes de la perturbación que se causará con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas” (Artículo 3 fracción XIV del REIA).

- Durante el transporte de materiales de construcción se tendrá sumo cuidado para evitar la dispersión de polvos, esto es humedeciendo los materiales y cubriéndolos durante su transporte y almacenaje.
- La maquinaria pesada y vehículos serán verificados a fin de que cuenten con un buen estado mecánico y evitar emisiones provenientes de los escapes de estos.
- Implementación de Programa de Manejo de Residuos, pláticas informativas al personal sobre la importancia de aplicación de este programa.

VII. PRONOSTICO AMBIENTAL

VII.1. Descripción y análisis del escenario sin proyecto.

El predio sujeto a estudio donde se pretende desarrollar el proyecto denominado **CASA CUN**, presenta un alto grado de fragmentación debido al desarrollo urbano de la zona, así como las actividades que se dan las cuales están orientadas hacia la prestación de servicios turísticos. En caso de seguir en sus condiciones actuales, corre el riesgo de convertirse en un tiradero de residuos clandestino, toda vez que se ha observado la disposición inadecuada de bolsas que contienen residuos y restos de comida, esto originado por la gente que pasa por la zona y al no haber contenedores para la disposición de residuos, deciden depositarla en esta zona.

Los únicos elementos de la vegetación que para tal caso tienen un valor ambiental, son los 6 individuos de *Thrinax Radiata* (palma Chit) que se registraron en el predio, los cuales son susceptibles de rescate y reubicación en el sitio. Así mismo de la gran presencia de especies de *Ctenosaura similis*, las que de igual manera son susceptibles a reubicación a predios en menor grado de perturbación.

VII.2. Descripción y análisis del escenario con proyecto.

El escenario ambiental que se espera con la implementación en sus diferentes etapas de este proyecto no rompe con el paisaje que se puede apreciar en la zona, que es la de una zona urbanizada consolidada, con todos los servicios y vías de comunicación para brindar al turismo de una instancia cómoda, placentera y divertida al momento de visitar Puerto Aventuras. Por ser un proyecto que se adecua a los colindantes, se vislumbra un escenario que mejora la imagen urbana que ayude a la creación de espacios dignos para hospedaje a los visitantes de la zona, por lo tanto, facilita espacios y disminución y esparcimiento del tráfico vehicular céntrico hacia otras zonas de Puerto Aventuras.

VII.3. Descripción y análisis considerando las medidas de mitigación.

Al ser un proyecto de una extensión puntual, de una intensidad baja, con efectos mitigables en su mayoría, mediante la aplicación de las medidas de mitigación para la diferentes etapas, se prevé un escenario que vaya con el tono del paisaje sin afectar las zonas de mar o de presencia de especies protegidas, el proyecto ayuda a la generación de bienestar social, mejora de la calidad de vida,

Manifestación de Impacto Ambiental
Modalidad Particular “Casa Cun”.

generación de empleos e impulso de la actividad turística cumpliendo siempre con los aspectos legales de regularización del uso de suelo y de las condiciones ambientales naturales, por lo que el presente proyecto se considera como viable.