

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

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

### I.1 Proyecto

*El proyecto pretendido es una casa habitación unifamiliar compuesta de planta baja y primer nivel con alberca*

#### I.1.1 Nombre del proyecto

Construcción de casa habitación llamada "**Hacienda del Amor**"

#### I.1.2 Ubicación del proyecto

El proyecto se ubicara en lote 19 mza 24 plano 3 Puerto Aventuras Solidaridad con una superficie de 1506.11 y con las siguientes medidas y colindancias

No. lote	Manzana y plano	Colindancias
19	24 plano 3	Al norponiente en 20 mts con calle Matzoma Al Nororiente en 76.49 mts con lote 18 Al sur en 20.41 mts en línea quebrada con ZFMT Al Surponiente en 73.69 m con lote 20

De acuerdo al levantamiento topográfico existe una pequeña variación de 0.39m<sup>2</sup> lo cual resulta insignificante y no afecta ni cambia densidad alguna par el proyecto, para efectos del presente estudio se utilizará la superficie legal de escrituración.

CUADRO DE CONSTRUCCION						
EST.	P.V.	DISTANCIA	RUMBO	VERT.	COORDENADAS	
					X	Y
				1	475854.75	2266541.90
1	2	73.69	N 46°7'16" W	2	475801.63	2266592.98
2	3	20.00	N 44°0'58" E	3	475815.53	2266607.37
3	4	77.49	S 46°6'19" E	4	475871.37	2266553.64
4	5	18.06	S 56°25'13" W	5	475856.31	2266543.64
5	1	2.33	S 41°56'22" W			
					Area= 1505.72 m <sup>2</sup>	

Este predio, se encuentra inmerso en una zona totalmente urbanizada, cuyo uso de suelo es urbano y turístico; cuenta con Marinas, campos de golf, hoteles, restaurantes, tiendas comerciales y demás servicios relativos al factor turístico.

Desde el punto de vista ambiental, el predio se encuentra ubicado en un ecosistema totalmente modificado, Desarrollo Turístico Náutico Puerto aventuras, el cual cuenta con varias autorizaciones en materia de impacto Ambiental, además de un Programa Director de Desarrollo Urbano con autorización de Usos y Destinos del Suelo.

***1.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto***

La casa habitación unifamiliar es un proyecto con tiempo estimado de vida de 50 años y de acuerdo con el contrato de fideicomiso traslativo de dominio además considerando un mantenimiento preventivo y correctivo puede prolongarse por 10 años mas

***1.1.4 Presentación de la documentación legal***

El predio cuenta con escritura pública como documento que acredita la propiedad mediante la figura del fideicomiso se adjunta en los anexos copia certificada del documento de propiedad

***1.2 Promovente***

***1.2.1 Nombre o razón social***

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

***1.2.2 Registro federal de contribuyentes del promovente***

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

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

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

***1.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental y responsable Técnico***

***1.3.1 Nombre o razón social***

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

***1.3.2 Dirección del responsable técnico del estudio***

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

## II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

---

## II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

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

#### *II.1.1 Naturaleza del proyecto*

El proyecto consiste en la construcción de una vivienda unifamiliar de uso particular y privado, en un lote baldío (lote 19) del Plano 3, del fraccionamiento del Desarrollo Turístico Residencial Puerto Aventuras, fraccionamiento que fue autorizado el 7 de septiembre de 1992, por el Gobierno del Estado de Quintana Roo, a través de la Secretaría Estatal de Obras Públicas y Desarrollo Urbano, la cual emitió la resolución definitiva aprobatoria de la Licencia de Fraccionamiento, bajo el Número de Licencia 208/92, correspondiente al plano 3 del Desarrollo Turístico Residencial Puerto Aventuras, con las siguientes condicionantes:

- a) La densidad máxima permitida es de 50 cuartos por hectárea, el coeficiente desocupación del suelo 0.6, lo que significa que el área ocupada en planta baja incluyendo áreas cubiertas, vialidades internas, estacionamiento, canchas, albercas, andadores y pavimentos, no deberán rebasar el 60% de la superficie total del lote.
- b) La superficie total construida corresponderá al coeficiente de utilización del suelo, que para este caso es de 1.0 lo que representa un máximo de área construida igual a la superficie total del lote, el 40% del área del terreno deberá conservar vegetación en estado natural.
- c) Únicamente se autoriza hasta 2 niveles de construcción incluida la planta baja ó una altura máxima de 9.5

Por lo que, desde entonces el predio de mi representada (Lote, 19, Manzana 24, Plano 3), se le asigno una superficie de 1,506.11 m<sup>2</sup> con las colindancias descritas en el capítulo 1 y con un uso de suelo unifamiliar, mismo que en caso de contemplar una construcción debería apegarse a las condicionantes urbanísticas de la licencia arriba citada.

Por otro lado, el 22 de noviembre de 1994, el entonces Instituto Nacional de Ecología emitió un acuerdo con número de oficio No. A.O.O.DGNA.-10747, (Ver Cap. 8 inciso1.5), a través de la Dirección General de Normatividad Ambiental en donde resolvió como precedente Regularizar las obras construidas y autorizar de manera condicionada la continuación del proyecto, sujeto a los siguientes Términos:

PRIMERO.- A través de la presente resolución se regulariza la totalidad de las obras de la 2ª. Etapa del proyecto “Puerto Aventuras”, construidas por el Fideicomiso Puerto Aventuras y motivo de la clausura total temporal, en un predio de su propiedad, localizado en el Km 269 + 500 de la Carretera Federal Chetumal-Puerto Juárez, entre los poblados de Playa del Carmen y Tulum, Municipio de Solidaridad, Estado de Quintana Roo. Dichas obras comprenden:

- *Brazos 1 y 2 de la dársena de la Marina II.*
- *Canal de comunicación de la dársena de la Marina II con la Bahía de Fátima.*
- *Una escollera.*
- *Dos espigones.*
- *Trazos de vialidades.*

SEGUNDO.- Para los fines de esta resolución se entenderá como proyecto “Puerto Aventuras” al Desarrollo Turístico, Náutico y Residencial, constituido integralmente por las siguientes obras:

1ª Etapa:

- *Marina San Carlos I*
- *Club de yates*
- *Campo de Golf con 9 hoyos*
- *Zona Comercial*
- *Hotel Club de Playa con 30 cuartos*
- *Hotel Oasis con 300 cuartos*
- *Condominios*
- *Residencias unifamiliares*
- *Una escollera de 180 m de longitud*
- *Dos espigones de 120 y 30 m*
- *Centro de población*
- *Canal de comunicación de la dársena de la marina hacia la bahía de Fátima.*
- *Club de tenis con 7 canchas*
- *Vivero*
- *Vivero de pasto*
- *Planta de tratamiento de aguas residuales (en proceso)*

2ª Etapa:

- *Dársena de la Marina II*
- *Brazos 1 y 2 de la dársena de la Marina II*
- *Canal de comunicación de la dársena hacia la Bahía de Fátima.*
- *Trazos de vialidades*

TERCERO.- A través de la presente resolución se reconoce el derecho del Fideicomiso Puerto Aventuras (que en lo sucesivo se denominará “el promovente”), para:

*Operar la totalidad de las obras del proyecto denominado “Puerto Aventuras”, indicadas en el Término Segundo de la presente resolución.*

- *Concluir los trabajos que se encuentran en proceso, correspondientes a:*
- *Brazos 1 y 2 de la dársena de la Marina II*
- *Canal de comunicación de la dársena de la Marina II con la Bahía de Fátima.*
- *Una escollera.*
- *Dos espigones*
- *Planta de tratamiento de aguas residuales.*

Tomando en cuenta lo anterior y considerando que a 21 años de la creación del Desarrollo Turístico Residencial Puerto Aventuras y a 17 de la regularización ambiental de las obras; Brazos 1 y 2 de la Marina II y Vialidades (Calle Bahía Punta Matzoma) colindantes con el predio (Lote 19) de mi representada, es claro que esta autoridad tiene conocimiento de las afectaciones provocadas sobre las condiciones ambientales entorno al sitio del proyecto.

En este mismo sentido, es necesario señalar que la zona donde se pretende construir el proyecto cuenta con obras de infraestructura tales como vialidades, red de agua potable, electricidad, drenaje, planta de tratamiento de aguas negras, drenaje pluvial, etc. para el correcto funcionamiento de las viviendas tanto existentes, como de las futuras planteadas de acuerdo a la lotificación autorizada, por ende el desarrollo y construcción de dicha infraestructura provocó la modificación de los ecosistemas presentes en la zona, formando parches de vegetación separados unos de otros así como la segmentación y aislamiento del terreno mismo, por vialidades y brazos, lo anterior, sin lugar a dudas provocó no solo el aislamiento de la vegetación, sino la sucesión ecológica del hábitat y la colonización de vegetación secundaria, también la reducción de la movilidad de la fauna y a medida que se ha venido ocupando los lotes con construcciones se ha reducido de manera progresiva la cobertura vegetal y con ello el desplazamiento de la fauna, hasta la actualidad, donde la fauna terrestre es escasa y se compone de especies tolerantes a la actividad humana de hábitos generalistas como el coatí y ardilla y que ahora compiten con especies introducidas como gatos y perros domésticos. Aunado al efecto provocado por la construcción y operación de las obras que compone el Desarrollo Turístico Residencial Puerto Aventuras, se encuentran los efectos provocados por los huracanes Emily y Wilma en 2005, que afectaron de manera considerable tanto las condiciones ambientales de la vegetación y de la fauna así como las construcciones e instalaciones del mismo Desarrollo. Por lo tanto, se puede concluir que la zona donde se localiza el proyecto presenta un ambiente transformado por acción del hombre y de la naturaleza, aislado por vialidades y un canal artificial, con pequeños parches de vegetación nativa mezclada especies introducidas, poco viables como hábitat natural para especies de fauna silvestre, escasa presencia de especies de animales silvestres, tolerantes a la actividad humana de hábitos generalistas que compiten con especies exóticas (perros y gatos).

A continuación se presenta una caracterización técnica -ambiental el proyecto que se pretende realizar.

El proyecto es una CASA-HABITACION UNIFAMILIAR de uso particular y privado, enclavada en la zona turística residencial, que tiene como principales atributos, todos los servicios urbanos, se adecua al sector terciario de bienes y servicios y que además está inmersa en una comunidad de asentamientos humanos plenamente establecida.

Colinda con la zona federal marítima terrestre y una playa arenosa que le darán a la casa una vista paradisiaca del mar Caribe; el proyecto es totalmente sustentable pues será incorporado a una comunidad con servicios sin que la construcción y operación del proyecto represente un incremento en los impactos ambientales del sitio lugar ya que en el plan maestro de la Marina fueron contemplados los lotes residenciales habitaciones al momento de desarrollar e instalar todos la infraestructura de servicios tales como drenaje, agua potable, electricidad vialidades etc.

El predio del proyecto en cuestión, cuenta con una superficie de 1,506.11 m<sup>2</sup>, y se ubica sobre la Calle Punta Matzoma, Lote 19, Manzana 24, Plano del Desarrollo Turístico Náutico Puerto Aventuras, en el municipio de Solidaridad, Quintana Roo. Desde el punto de vista arquitectónico, el proyecto se diseño acorde con las condiciones urbano - ambientales del sitio.

Es importante señalar que en diseño de la misma se contemplo la integración de una comunidad de palma chit existente en el predio y que quedara conservada in situ y formando parte de un jardín interior como área verde. En forma complementaria la casa cuenta con alberca y terrazas. Así como área de estacionamiento.

La casa "Hacienda del Amor" está compuesta de dos niveles: (planta baja y primer nivel) en un terreno de uso Turístico Residencial con una superficie de 1,506.11 m<sup>2</sup> de los cuales, el desplante de la casa ocupará tan solo 691.52 m<sup>2</sup> lo que representa el 45% del total del predio; mientras que la norma establece como coeficiente de ocupación del suelo el 60%. Por lo que de un rápido análisis se observa que está por debajo del coeficiente de ocupación del suelo, mientras que el coeficiente de utilización del suelo del proyecto será de 1,306.24 m<sup>2</sup> lo cual representa en porcentaje el 86% mientras que la norma indica que el coeficiente de utilización del suelo es de 1 es decir de 1,506.11 m<sup>2</sup> de construcción para este predio.

### ***II.1.2 Selección del sitio***

El criterio de selección del sitio, por parte de la promovente, estuvo basado en una serie de criterios ambientales, urbanos y de servicios así como paisajísticos por lo que se buscaron diversos fraccionamientos en la Riviera maya que tuvieran las características buscadas por la promovente (servicios urbanos, frente de playa arenosa) zona regularizada y municipalizada entre otros) y la Marina II de puerto Aventuras fue la que cumplió con todos los requerimientos de la promovente y lo

que la llevo a la adquisición del sitio. Otros criterios que influyeron en la selección del sitio para el desarrollo del proyecto, fueron los siguientes:

El predio se encuentra inmerso en el Desarrollo Turístico Residencial denominado Puerto Aventuras, tal y como quedo asentado en la Escritura Pública numero 37,799 de fecha 01 de noviembre de 2007 pasada ante la e de la Licenciada María Eli López Reyes, actuando como notario público suplente en el protocolo de la Notaría Publica número 7 del Estado de Quintana roo, con sede en la Ciudad de Cancún la cual dice en su antecedente *Quinto.- Por escritura pública numero veintiún mil cuatrocientos veinticuatro otorgada en el protocolo de esta notaria, cuyo primer testimonio quedo inscrito bajo el numero tres a fojas de la veintidós a la ochenta y cinco del Tomo Tercero Apartado B, Sección Primera del Registro Público de la Propiedad y del Comercio del Estado de Quintana Roo, en su delegación en esta ciudad, ahora en la ciudad de Playa del Carmen, se formalizo la lotificación del Plano TRES del desarrollo turístico “puerto Aventuras”, y dentro de los lotes resultantes de dicha lotificación, se encuentra el que a continuación se describe.....”* que es precisamente el lote 19,

En la misma escritura en la Clausula de Transmisión de Propiedad marcada como Cuarta se establece *“ Corresponde de inmediato a la “LA PARTE ADQUIRIENTE” la posesión, uso y disfrute de “EL INMUEBLE” adquirido del cual, por conducto de su representante compareciente, se da por recibida a su entera satisfacción y manifiesta que queda obligada a cubrir de su exclusiva cuenta los cargos fiscales de cualquier índole que correspondan a aquel y a cumplir las disposiciones Municipales y Estatales y de Sanidad que sean aplicables al mismo.”*

En la misma escritura en la Clausula de Transmisión de Propiedad marcada como Quinta se establece *“LA PARTE ADQUIRIENTE” queda obligada a:-----*

- a) Cumplir con lo consignado en el reglamento de construcción del desarrollo turístico “PUERTO AVENTURAS”.....*
- b) Ingresar y pertenecer en todo tiempo a la Asociación de Colonos, Propietarios y Fideicomisarios de “PUERTO AVENTURAS”, ASOCIACION CIVIL.....*
- c) Respetar el Uso y Destino del Suelo según Licencia de Fraccionamiento otorgada por el Gobierno del Estado: UNIFAMILIAR.....”*

El promovente, adquirió en forma definitiva el predio marcado con el numero Lote 19, Mza 24, Plano 3 ubicado en el Desarrollo Turístico Residencial denominado “Puerto Aventuras”, en el Municipio de Solidaridad, Estado de Quintana Roo, el 16 de Marzo del año 2005, tal y como se establece en la escritura pública numero 38,116 referente al contrato de fideicomiso traslativo de dominio,

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

El proyecto se ubicara en lote 19 mza. 24 plano 3 Puerto Aventuras Solidaridad mediante la sobre posición del polígono del predio con el plano del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad, Quintana Roo

(POELMS) se determino que le es aplicable lo referente a la Unidad de Gestión Ambiental No. 15 denominada “Corredor Turístico Paamul - Yalku”, con una Vocación de Uso de suelo “Turística” y Usos Condicionado “Turístico, eco turístico, suburbano, UMA`s, deportivo, parque recreativo, comercial, equipamiento, reserva natural, marina”.

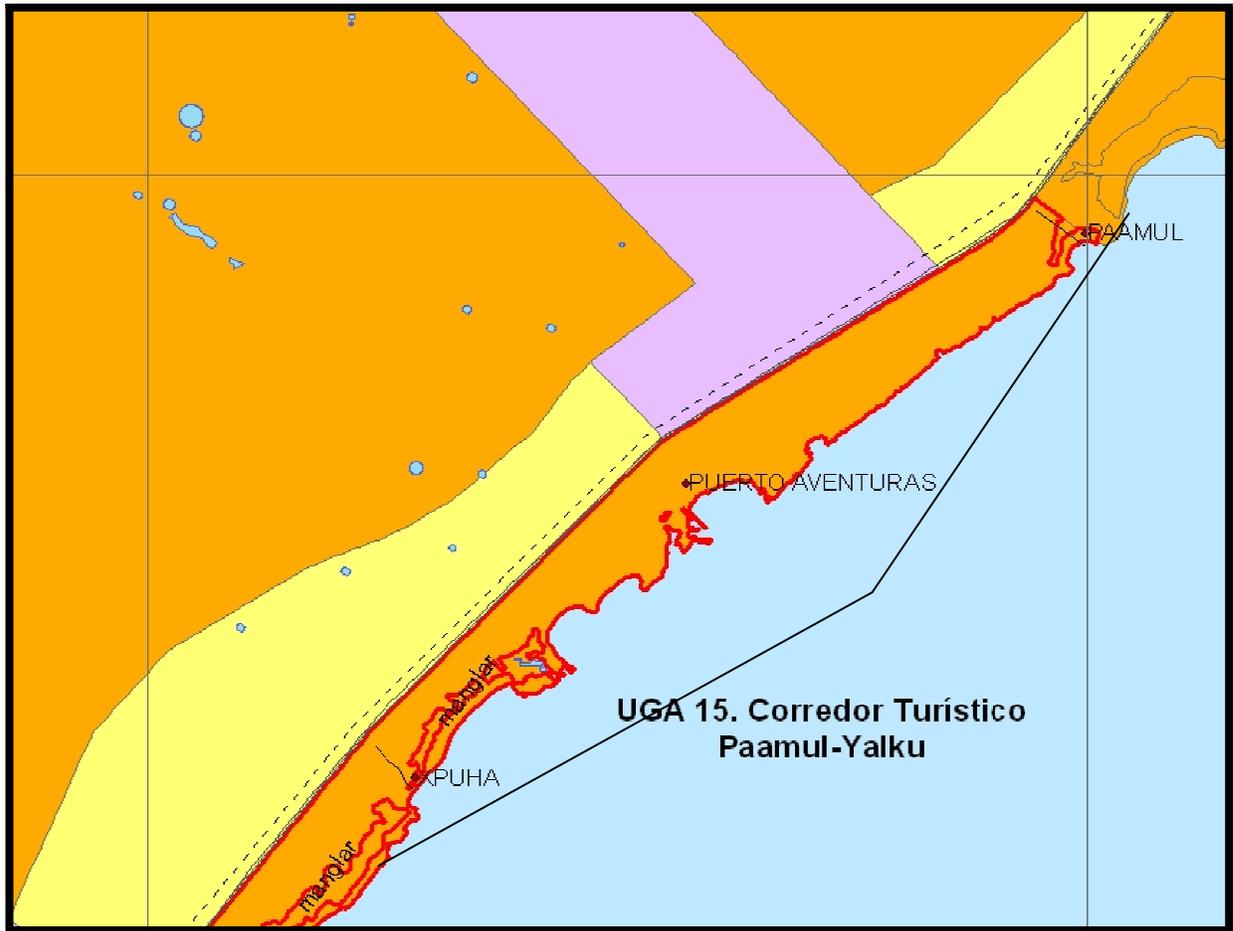


Imagen II.1.3.1 El proyecto se ubica dentro del POEL de solidaridad en la UGA 15

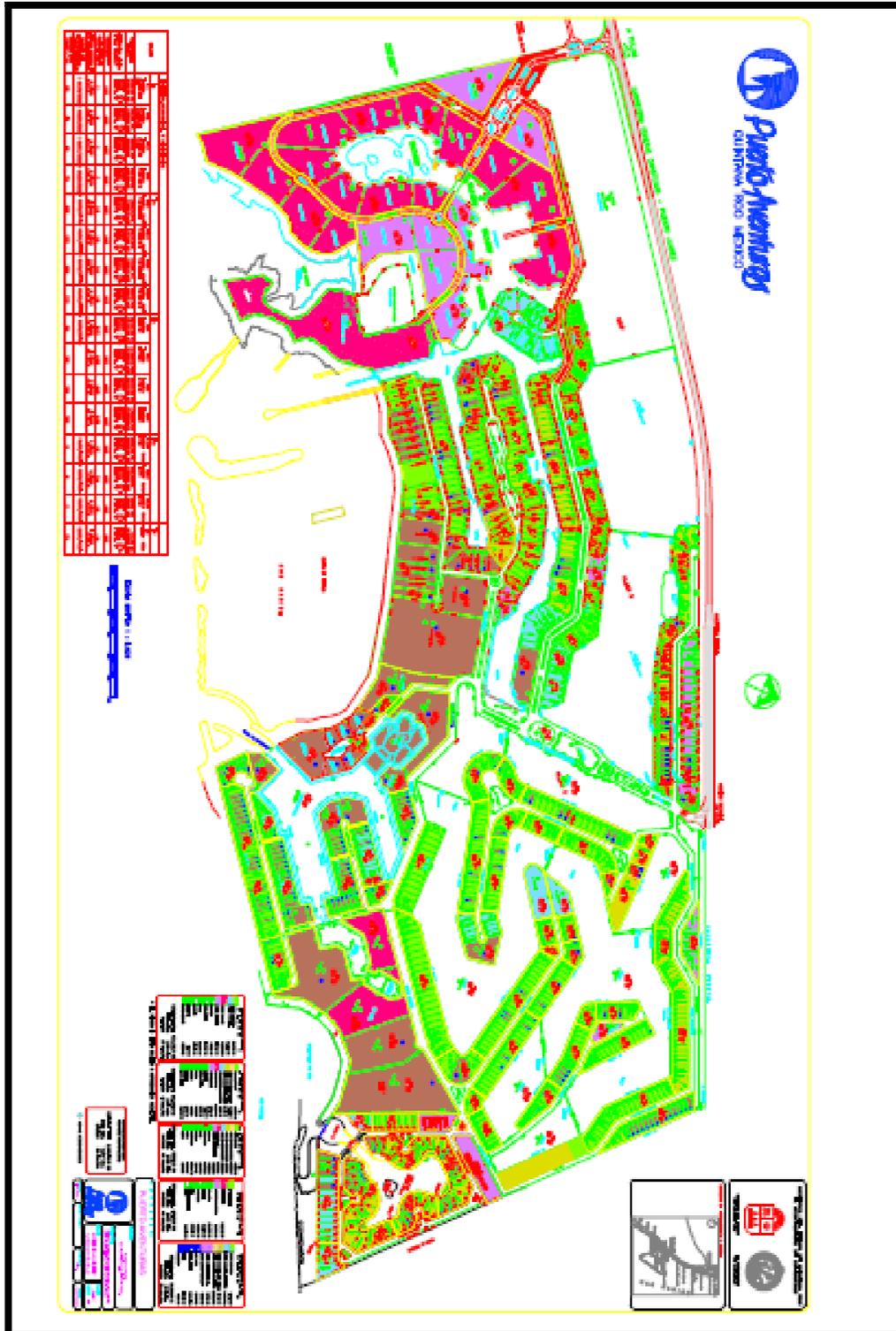


Imagen II.1.3.2 Predio ubicado dentro del Programa director de ciudad aventuras con uso de suelo Tr (turístico residencial)

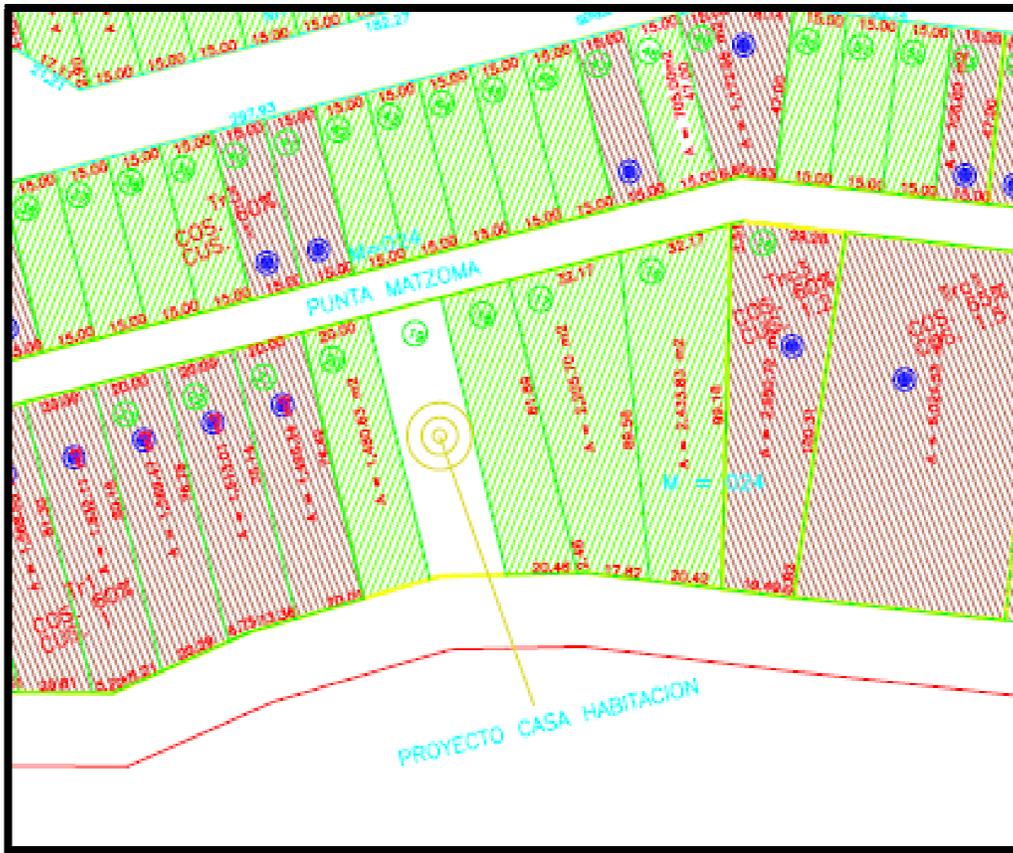


Imagen II.1.3.3 Acercamiento del predio con referencia al programa de desarrollo urbano de centro de población de ciudad aventuras publicado en el Periódico Oficial del Estado con fecha de 8 de abril 2011,

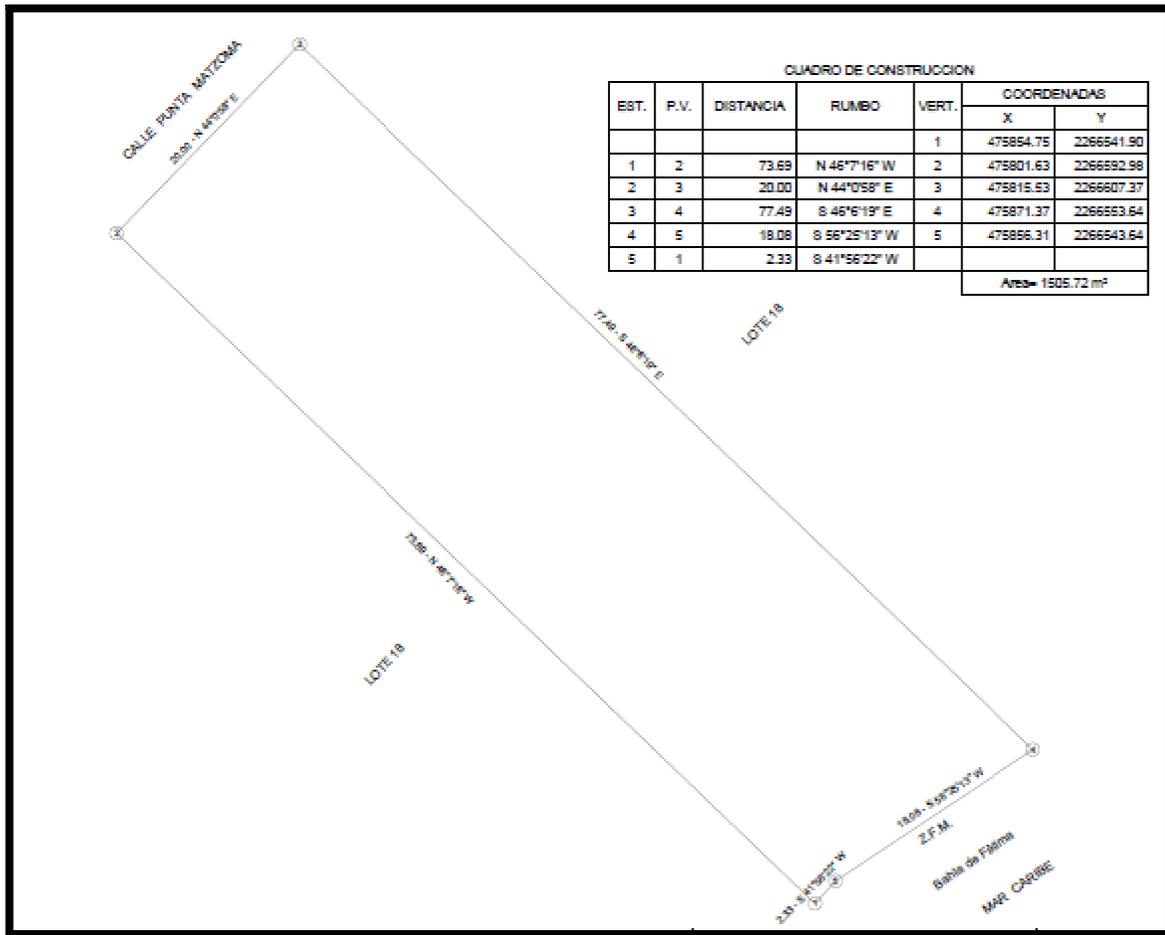


Imagen II.1.3.4 Polígono de lote 19, mza 24 plano 3 del desarrollo Turístico de Puerto Aventuras

**II.1.4 Inversión requerida**

Se tiene estimado una inversión de 7.9 millones de pesos para la construcción del proyecto casa habitación, este estimado incluye el costo del terreno, así mismo para la etapa operativa de la casa habitación se considera una inversión de entre \$ 79,000.00 a \$ 158,000.00 al año para la aplicación de las medidas de mitigación y prevención es decir entre de entre un 1 o 2 % de la inversión total. Además se estima un gasto por pago de servicios de \$ 185,000.00 en general, (agua, luz, drenaje, telefonía recolección de residuos y cuotas de mantenimiento de áreas comunes condominales).

En este proyecto no se prevé un periodo de recuperación del capital tomando en cuenta que el proyecto pretendido es una casa habitación sin fines comerciales. Sino para uso habitacional de sus propietarios.

### II.1.5 Dimensiones del proyecto

La superficie total requerida para el proyecto, se describe de la siguiente manera:

**Superficie total del predio** La casa habitación llamada por sus propietarios "*Hacienda del Amor*" está calculada para ser construida en un predio el cual tiene una superficie total de 1,506.11 m<sup>2</sup>

**Superficie de aprovechamiento:** La superficie de aprovechamiento, entendiéndose como tal, el área de desplante de obra (edificación y obras exteriores) es de 691.52 m<sup>2</sup> será para el desplante de la vivienda y para obras exteriores (alberca y palapa), lo que en conjunto representa el 45 % de la superficie total del predio.

En dicha superficie total del lote se distribuirán dos niveles (planta baja y primer nivel) cabe mencionar que el lote tiene un uso Turístico Residencial unifamiliar que el lote cuenta con una superficie de 1506.11 m<sup>2</sup> de los cuales el desplante de la casa ocupará tan solo 691.52 m<sup>2</sup> lo que representa el 45% del total del predio mientras que la norma marca como coeficiente de ocupación del suelo el 60% por que de un rápido análisis se observa que está por debajo del coeficiente de ocupación del suelo, mientras que el coeficiente de utilización del suelo del proyecto será de 1,306.24 m<sup>2</sup> lo cual representa en porcentaje el 86% mientras que la norma indica que el coeficiente de utilización del suelo es de 1 es decir de 1,506.11 m<sup>2</sup> para este predio.

Tabla resumen de las dimensiones del proyecto

SUPERFICIE DE TERRENO 1506.11 M2				
USO DE SUELO TR	NORMA		PROYECTO	
<b>COS COEFECIENTE DE OCUPACION DE SUELO</b>	60%	903.67	45%	691.52
<b>CUS COEFICIENTE DE UTILIZACION DEL SUELO</b>	1.0	1506.11	86%	1306.24

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

De lo general a lo particular podemos mencionar que el sitio el proyecto pretendido se ubica inmerso dentro de diversos ordenamientos; así pues tenemos

Que en el Programa de Ordenamiento Ecológico Local de Solidaridad publicado el 25 de Mayo del 2009 el sitio está inmerso en la Unidad de Gestión ambiental (UGA) número 15 con política de Conservación y una vocación de uso de suelo Turística y uso condicionado de Marina y Suburbano

De acuerdo al Programa de Desarrollo Urbano de del centro de población Ciudad Aventuras 2011 publicado el día 8 de Abril del mismo año, el predio tiene un uso de suelo como turístico residencial TR 1 con uso de suelo Turístico residencial Habitacional unifamiliar.

Por lo tanto, el proyecto que se pone a consideración de la autoridad evaluadora del impacto ambiental, es una vivienda unifamiliar de uso personal y privado, ubicada dentro de un desarrollo turístico totalmente urbanizado y en operación, cuya lotificación estableció un uso de suelo unifamiliar, apegándose a un uso de suelo **previamente autorizado** en consonancia a los usos de suelo establecidos por el programa antes citado.

En cuanto a los cuerpos de agua tenemos que el predio colinda con la Zona Federal Marítima Terrestre en la cual se realizan actividades de recreación en general.

Actualmente el predio es un lote baldío con manchones de vegetación herbácea, y arbórea con una malla electro soldada en el límite con el lote 18, 20 y con la calle Punta Matzoma, y con la zona federal marítimo terrestre.

Dicho predio forma parte de un conjunto de 43 lotes destinados a un uso de suelo unifamiliar, de acuerdo con la autorización del fraccionamiento del Plano 3 del desarrollo turístico residencial Puerto Aventuras, en un islote de 62,342.84 m<sup>2</sup> totalmente urbanizado y con todos los servicios a pie de lote, de los cuales 36 ya cuentan con construcciones diversas según los usos permitidos el resto sin construcción

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

El predio se ubica en una zona totalmente urbanizada conocida como Desarrollo Turístico Puerto Aventuras la cual cuenta con todos los servicios de una ciudad mismos que a continuación presento en una tabla con una breve descripción.

<b>SERVICIOS EN PUERTO AVENTURAS</b>	
<b>Pavimentación</b>	Todo el fraccionamiento (centro de población) se encuentra pavimentado al 100 %
<b>Electrificación</b>	Todo el fraccionamiento (centro de población) cuenta con servicio de electrificación cada lote tiene su acometida lista conectarse cuando se solicite el servicio a CFE (servicio 100 %)
<b>Agua potable y drenaje</b>	Todo el fraccionamiento (centro de población) cuenta con instalación subterránea para el suministro de agua y drenaje al 100 % y una planta de tratamiento de aguas residuales.
<b>Nomenclatura</b>	Todas las calles y privadas cuentan con nomenclatura

<b>SERVICIOS EN PUERTO AVENTURAS</b>	
	perfectamente señalizada y correctamente ubicada
<b>telefonía</b>	Todo el fraccionamiento (centro de población) cuenta con cableado aéreo y subterráneo de fibra óptica que proporciona servicio de comunicación de telefonía e internet) este servicio esta 100 % disponible y cubre la demanda de todo el lugar.
<b>Recolección de residuos</b>	La basura será separada en contenedores (orgánica e inorgánica) desde cada zona de la vivienda (cocina, comedor, baño, recamaras, terraza), una vez separados los sólidos Serán embolsados y depositados en un contenedor colocado en el muro de servicios, la recolección estará a cargo de ayuntamiento y del mismo desarrollo mediante convenio de colaboración existente en donde el desarrollo recoge los materiales reciclables y composta y los desechos el municipio.
<b>otros</b>	Puerto Aventuras cuenta con una escuela de lato nivel que brinda los servicios desde maternal hasta preparatoria. También existe un templo religioso museos marinas club de yates, y una estación de la Secretaria de Marina

**Acceso terrestre:** El acceso terrestre al sitio del proyecto se realizará a través de la Calle Punta Matzoma la cual se deriva de la Calle Principal que conecta al desarrollo con la Carretera Federal 307.

**Pavimentación** calle Punta Matzoma cuenta con un ancho de 10 m aproximadamente y tiene como pavimento concreto hidráulico estampado y las banquetas presenta tramos de concreto ecológico altamente permeable. En este sentido, el propietario del Lote 19 solo colocará concreto hidráulico en la banqueta del frente de lote.

**Energía eléctrica:** Para las etapas de preparación y construcción de la obra, se dispondrá de una planta portátil de generación de energía, la cual funciona a base de gasolina.

El suministro de energía durante la etapa de operación, será por medio de la red de energía eléctrica existente como se observa en el registro eléctrico sobre la banqueta de la calle Punta Matzoma.

**Planta de Tratamiento de Aguas Residuales** Entre otros servicios de apoyo se tiene la planta de tratamiento de aguas residuales y la marina con sus diversos servicios recreacionales.

Puerto Aventuras es un destino Turístico, de gran renombre y con gran numero de servicios en la Riviera Maya y que ha logrado establecerse como una comunidad totalmente urbana y un centro de población con todos los servicios.



Imagen II.1.7.1 servicios existentes vialidad, electricidad y agua

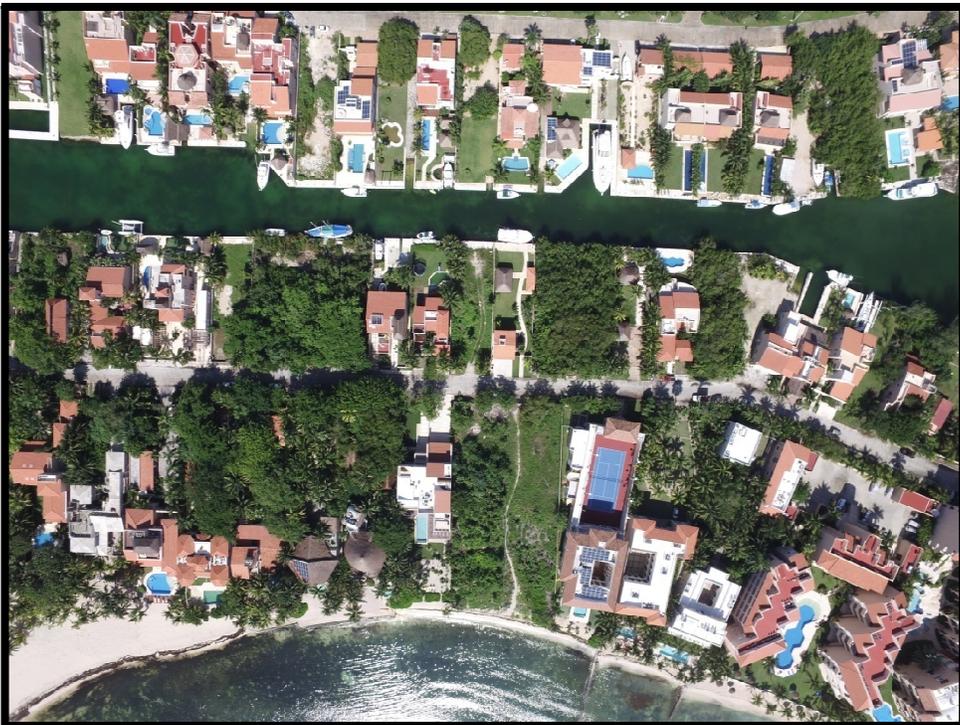


Imagen II.1.7.2 vista aérea del lote muestra la urbanización del sitio

La imagen del dron inspire de DJI a una altura de 150 muestra el islote formado por los canales de los brazos 1 y 2 de la marina 2 del plano 3 del desarrollo turístico denominado Puerto Aventuras, donde se ubica el lote 19, es claro ver el uso actual del suelo en este lugar y la evidente fragmentación de corredores de fauna y flora.

Debido a su ubicación estratégica está considerado como uno de los mejores sitios para vacacionar ya que se encuentra rodeado de hermosas playas, cenotes, Ruinas arqueológicas ( Tulum, Cobá, Chichén Itzá ) y parques temáticos.

El lugar ofrece actividades tanto para quienes buscan descansar y disfrutar de la naturaleza como para aquellos que anhelan adentrarse en el mundo náutico y explorar los recursos que la naturaleza dio a este lugar.

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

El proyecto, que se pone a consideración de la autoridad evaluadora del impacto ambiental, presenta las siguientes características particulares:

En el diseño de la casa Hacienda del Amor se tomaron en cuenta los atributos paisajísticos ambientales del sitio, para usarlos en beneficio directo de la casa y crear un ambiente totalmente acorde al lugar, sin que se altere el ambiente natural y urbano del sitio

Así mismo, en el diseño de las características particulares del proyecto, se consideró la densidad y el coeficiente de ocupación y el coeficiente de uso de suelo establecido en el programa de Desarrollo Urbano del centro de Población de Aventuras, Municipio de solidaridad publicado el 8 de Abril del 2011 (PDU CPA)

La casa tendrá una superficie de desplante o coeficiente de ocupación del suelo (COS) de 691.52 m<sup>2</sup>, este representa el 45% del total del predio en (planta baja); mientras que el permitido es de 60%. En lo que respecta al Coeficiente de uso de suelo (CUS) o superficie total de construcción se tiene que el proyecto total tendrá una superficie de construcción 1,306.24 m<sup>2</sup> lo que representa el 86 % del total del uso permitido en el predio, mientras que el ordenamiento antes citado establece que se puede construir o usar una superficie equivalente a la superficie de lote. Así pues mientras que el proyecto tiene una construcción total de 1306.24 m<sup>2</sup> lo permitido para ese lote es de 1506.11 m<sup>2</sup>, por lo que es evidente que el proyecto se ajusta a los lineamientos aplicables, sin excederse y aun mas sin llegar al límite de lo permitido sino por debajo estos.

La casa se compone de dos plantas distribuidas de la siguiente manera:

En la planta baja se distribuirán: sala, comedor, cocina, estancia familiar, sala de juegos, sala de tv y sala de servicios con dos medio baños para el personal de limpieza. Mientras que en la planta alta o primer piso se ubican 6 habitaciones un gimnasio un taller de pintura y escultura.

El Coeficiente de uso de suelo del proyecto permite que el 55 % del predio tenga una recarga natural de agua por infiltración pluvial. Los jardines de la casa tendrán además de embellecimiento la función de ser sitios permeables del suelo que permitan la filtración natural del agua de lluvia.

Para las áreas comunes de la vivienda tales como sala, comedor y terraza en planta baja así como las recamaras en el primer nivel se emplean ventanales que permiten la mayor entrada de luz natural y ventilación natural.

De igual manera en el diseño del techo se está considerando la canalización de aguas pluviales para ser reincorporadas al subsuelo mediante bajantes a nivel de piso a vista que permitan la infiltración natural del agua, aunado a esta característica particular el 60 % de techos inclinados y con teja

En forma complementaria la casa cuenta con alberca y terrazas. Así como área de estacionamiento. Todo esto incluido en la superficie total de construcción.



Imagen II.2 vista aérea del lote



Imagen II.3 montado del proyecto en el lote

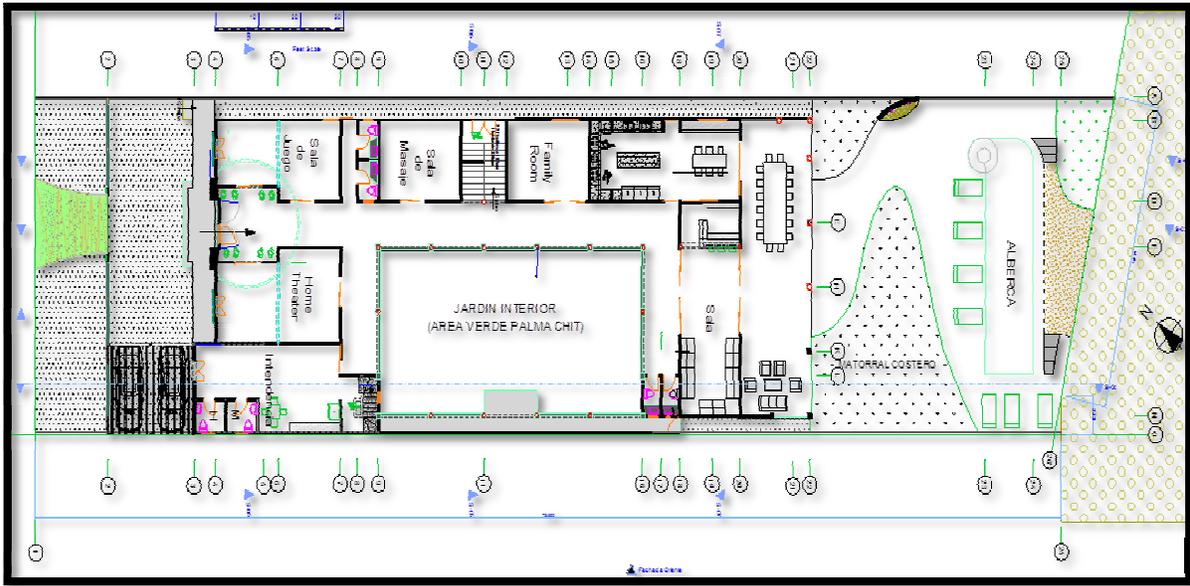


Imagen II.4 planta baja del proyecto

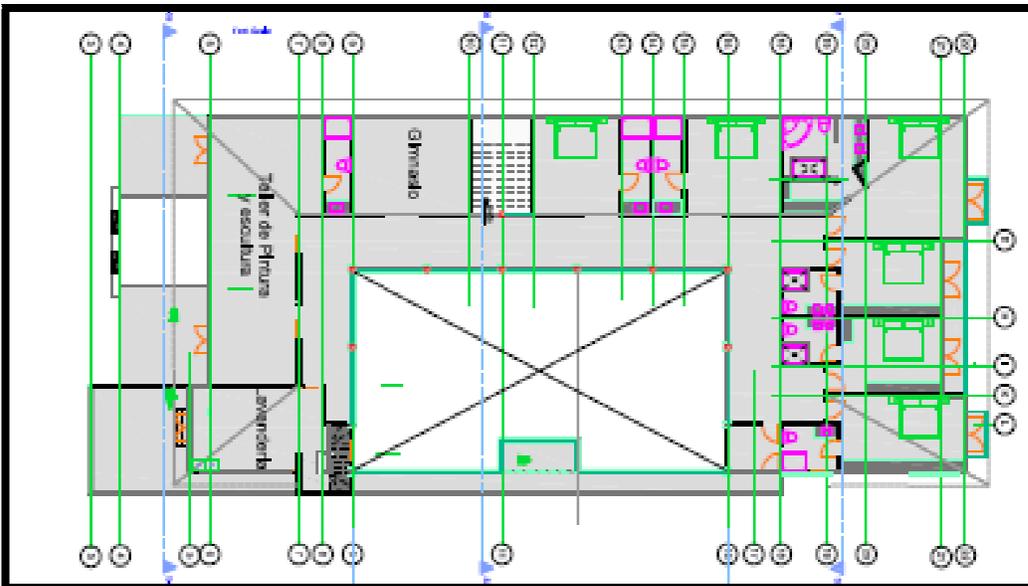


Imagen II.5 planta alta del proyecto

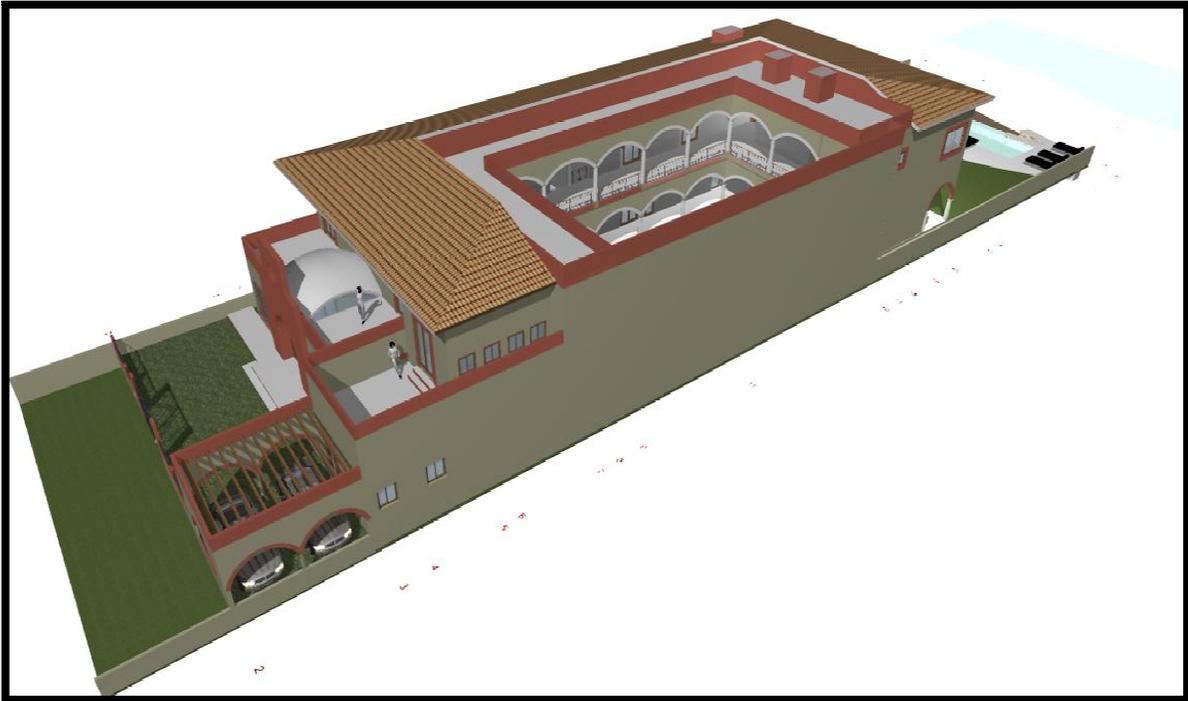


Imagen II.5 perspectiva de la casa terminada

**Diseño arquitectónico.**- En cuanto al diseño arquitectónico del proyecto es de tipo mexicano moderno, con materiales de la región (piedra caliza) en el muro de acceso, combina muros de block repellados en color ocres suaves, ventanas de PVC con acabado color madera, cristal tintex y techos de teja color ladrillo, la casa se ubica en la porción central del predio

**Altura.**-El proyecto de vivienda está propuesta en una planta baja y un primer nivel con una altura máxima de 9.48 m, utilizando el techo como un asoleadero

### ***II.2.1 Programa general de trabajo***

El proyecto contempla un periodo de trabajo de 12 meses para la construcción de las obras preliminares y de construcción de la casa-habitación. El siguiente esquema solo representa el periodo (12 meses) siendo el mes de inicio solo tentativo, por tanto, se pide a esta autoridad evaluadora que considere solo el periodo tiempo, ya que la instrumentación o inicio de obras, dependerá de la obtención de las diferentes autorizaciones y o permisos y licencias que se requieren para tal fin y que emiten las diferentes autoridades en el ámbito meramente de su competencia.

**Esquema del programa de trabajo**

DESCRIPCIÓN/ MES	2016											
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
<b>Preliminares</b>												
Preparación del terreno												
Excavación												
Cimentación												
Estructura y albañilería												
Inst. Eléctrica , hidráulica y sanitaria												
acabados												
Obras exteriores												
Limpieza y entrega llave en mano												
operación y mantenimiento	2017 -2067en adelante											
Las actividades normales de una casa habitación												
Abandono del sitio	Después de 2057											
No se contempla como tal	No aplica											

**II.2.2 Preparación del sitio**

De acuerdo con el programa de trabajo y considerando que el predio es plano la preparación del sitio está estimada para cumplirse en un periodo de tiempo de 1 mes:

La preparación consiste en este caso en específico en realizar un chapeo y tala de ejemplares presentes en el terreno, cabe mencionar que las especies a erradicar se consideran exóticas y de carácter invasivo consideradas además como vegetación del tipo secundaria entre las cuales podemos mencionar el almendro (*Terminalia cattapa*) Framboyán *Delonix regia* y algunos pastos entre otros.

Rescatar las plantas nativas presentes y/o delimitar las áreas de no remoción vegetal según sea el caso, en este caso en particular, se contempla el rescate como la delimitación de áreas donde no se removerá la cobertura vegetal, ya que estas serán parte del proyecto y fungirán como jardines naturales.

Otro de los preparativos del sitio es excavar y dejar lista la superficie de cimentación por lo que se realizará una excavación del terreno para iniciar la construcción de cimientos.

El último de los preparativos del sitio, es dejar visible y listos los registros para la conexión a la red de energía eléctrica ya existente así como para la conexión a la red de agua y de drenaje también ya existente en el desarrollo.

### ***II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto***

Considerando que Puerto Aventuras es una comunidad totalmente establecida y que cuenta con todos los servicios urbanos necesarios para el buen desarrollo del proyecto se tiene que:

La única obra provisional que se realizará es una pequeña bodega para resguardo de herramientas menores y material perecedero como cemento entre otros, esta bodega, tendrá además la función de resguardar los planos de obra, licencias y permisos ambientales así como una copia de los diversos estudios realizados, mismos que estarán a disposición de la autoridad cuando nos inspeccionen durante la construcción de la casa habitación, la bodega tendrá una dimensión de 5 metros de largo por 4 metros de ancho; la estructura será de madera blanda (polines de pino) que serán adquiridos en carpinterías establecidas en la zona de Playa del Carmen, dicha estructura será forrada en techo y paredes por lamina de cartón y fijados con alambre y clavos todos estos materiales la hacen fácilmente desmontable y será totalmente removida al finalizar la etapa de construcción del proyecto y los materiales retirados para su posible reutilización en otro proyecto.

La ubicación de la bodega esta estratégicamente ubicada en una superficie que posteriormente será parte del proyecto constructivo para evitar afectar superficies adicionales que permanecerán sin construcción.

**Servicios sanitarios.** Para dar servicio durante los primeros meses en la etapa de construcción, se instalarán sanitarios portátiles a razón de 1 por cada 10 trabajadores con un máximo de 3 sanitarios los cuales estarán conectados a la red de drenaje sanitario del Desarrollo Puerto Aventuras.

### ***II.2.4 Etapa de construcción***

De acuerdo con el programa de trabajo, durante la etapa de construcción predominan 7 actividades; excavación, cimentación, estructura y albañilería, acabados, instalaciones y obras exteriores y finalmente limpieza y entrega llave en mano mismas que se describirán a continuación.

**a) Excavación.** De acuerdo con el proyectista, para la colocación del muro de cimentación se abrirá una cepa de 50cm de profundidad variable según lo

sugieran los resultados del estudio de mecánica de suelo, la finalidad es asentar la cimentación en el estrato de roca firme. Esta obra requiere 1 bimestre para su realización.

**b) Cimentación.** La cimentación del proyecto de vivienda de acuerdo con el proyectista, tiene en la base una plantilla de concreto de 5cm, sobre la cual se colocarán traveses intermedias, zapatas de concreto y cimiento de mampostería de piedra de la región, con una altura de 1m aproximadamente. La cimentación del proyecto se estima en un periodo de 3 bimestres. Una vez terminada la cimentación se colocara un firme de concreto en el interior de las áreas que componen la planta baja del proyecto de vivienda.

### **c) estructura y albañilería**

Para los muros se utilizará block hueco de concreto ligero de 15x20x40 cms. y en algunos casos el de 10x20x40 cms. Con aplanado fino en exteriores e interiores, el mortero a utilizar deberá tener una resistencia a la compresión de 40 Kg/cm<sup>2</sup> determinada por las normas NOM-C-61; con una proporción cemento-polvo de piedra 1:4, se empleará la mínimo cantidad de agua, para obtener un mortero manejable.

En losas se utilizara el sistema de vigueta pretensada y bovedilla de concreto hidráulico vibro comprimido, lo interesante de nuestras losas es que se utilizara por lo menos 60 % de lozas inclinadas con lo que ayuda al escurrimiento de agua pluvial. También se contara en los techos o lozas horizontales con drenajes pluviales para captar el agua de lluvia y desviar a suelo natural para que continúe con el proceso de ciclo de agua.

La mayor cantidad de cemento para lozas será llevado al sitio en camiones repartidores y para cuando se requiera preparar cantidades menores in situ se usaran lonas sobre el piso que eviten la infiltración o compactación innecesaria de alguna superficie.

**d) Acabados.** De acuerdo con el proyectista, dentro de los acabados se consideran 5 actividades: pintura, recubrimientos, ventanearía, carpintería y jardinería, y algunas de estas actividades se harán paralelamente durante la construcción de la estructura y albañilería.

**e) Instalaciones.** De acuerdo con el programa de trabajo este concepto de obra se compone de 4 actividades; Instalación eléctrica, hidrosanitarios, e instalaciones especiales (cable, telefonía e internet) y se harán al mismo tiempo y conforme el avance de las obras de construcción de la estructura y la albañilería así como con algunos acabados.

**Red Hidráulica.** La red interna de tuberías para el agua potable de la vivienda se construirá con tubería de PVC hidráulico y polietileno de diferentes diámetros;

tubería de ¾" para el tramo que va de la cisterna hasta la vivienda y de ½" para la tubería del interior de la vivienda.

**Red Sanitaria.** La red de tuberías para el drenaje sanitario será de PVC sanitario con conexiones del mismo material, en el interior de la vivienda se utilizará tubería de 2" que se conectarán a un tubo de 4" o 6" de acuerdo al ramal según la demanda requerida que conducirá el agua residual hasta un registro o colector general, ubicado en el murete de servicio del Lote 19.

**Red Eléctrica.** El suministro de energía eléctrica durante la etapa de operación, será cubierto por la Comisión Federal de Electricidad a través de la red existente y ubicada en el murete de servicios del lote 19 donde se construirá el proyecto de vivienda. Ver

#### **f) Obras exteriores**

**Alberca.-** Los muros serán de block de concreto vibro prensado. Y el recubrimiento será con veneciano en tonos azules el material para recubrimiento de muros se hará en superficies que ya cuenten con pavimentación o sobre lonas impermeables para evitar la filtración al subsuelo.

#### **1).- Materiales de construcción a utilizar.**

Todos los materiales de construcción serán adquiridos en las casas de materiales de Playa del Carmen y Ciudad Aventuras.

Dado que No es útil incluir el catálogo de los conceptos de la obra, sino únicamente la parte o etapa constructiva más representativa. Se presenta esta pequeña tabla con los materiales más representativos y comunes en cualquier construcción

Materiales para construcción.	Unidad	Cantidad
Block de 15 x 20 x 40	pza	1200
Bovedilla	pza	3000
Cal	ton	15
Cemento	ton	90
Vigüeta	ml	1120
Piedra	m <sup>3</sup>	8
Grava	m <sup>3</sup>	500
Polvó	m <sup>3</sup>	350
Relleno rojo	m <sup>3</sup>	200
Armex 15 x 20	pza	100
Armex 15 x 15	pza	120
Alambre recocido	Kg	500
Varilla de 3/8"	ton	3
Varilla de 1/2"	ton	3
Alambrón	Kg	262
Polín	pza	210
Tabones de 30 cms. (cimbra)	pza	48
Clavo.	kg	100
Segueta.	Pza	90
Holiducto	Rollo 100 m	13
Cimbraplay	pza	50
Malla.	Rollo de 100 m <sup>2</sup>	9
Cepillo alambre.	Pza	33
Pintura	cubeta	20
Metal desplegado	Rollo	10
Piscs y recubrimientos	m <sup>2</sup>	350
Impermeabilizantes y aditivos	cubeta	10

## 2).- Requerimientos de mano de obra durante la etapa de construcción.

La mano de obra que se requiere para la construcción del proyecto se divide por frente de obra y por especialidades, el volumen a utilizar será incrementado gradualmente conforme al programa de obra, llegando a un tope máximo de 30 trabajadores, de acuerdo a la siguiente tabla.

personal	preparación	construcción
<b>Contratista</b>		1
<b>Cabo</b>		1
<b>Oficial</b>	1	15
<b>ayudante</b>	5	15
<b>Total por etapa</b>	6	30

Para la etapa de operación se estima 3 empleos fijos mínimo tales como camarista jardinero y encargado de mantenimiento permanente de instalaciones con la consideración de que contrate mano de obra calificada eventualmente según se requiera o lo exijan algunas instalaciones de la casa habitación.

### 3).- Requerimientos de equipo.

El equipo requerido durante la construcción del proyecto es mínimo, tal y como se puede apreciar en la siguiente lista el equipo y la maquinaria

<i>Equipo/maquinaria o herramienta</i>	<i>cantidad</i>
<i>Picos</i>	<b>10</b>
<i>Palas</i>	<b>15</b>
<i>Carretillas</i>	<b>3</b>
<i>Revolvedora</i>	<b>2</b>
<i>andamios</i>	<b>16</b>
<i>Vibradora</i>	<b>1</b>
<i>Cortadora de piso</i>	<b>6</b>
<i>taladros</i>	<b>6</b>
<i>retroexcavadora</i>	<b>1</b>

#### **II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento**

Cuando la casa ya se encuentre operando es decir habitada por sus propietarios se respetaran las condiciones generales del fraccionamiento y del régimen de condominio así pues tenemos que en:

Una casa habitación requiere para su operación insumos como agua potable, , papel de baño, alimentos, artículos de limpieza etc., los cuales una vez utilizados, salen del sistema como residuos sólidos o líquidos, mismos que deben ser manejados adecuadamente para evitar un proceso de contaminación del entorno ambiental al predio.

**Desechos sólidos.**- Los desechos sólidos son de tipo; orgánico e inorgánico, los cuales serán separados según su origen en la vivienda y recolectados en forma temporal en contenedores, para que la inorgánica no reciclable sea recolectados por el sistema de limpia pública del ayuntamiento de Solidaridad y la orgánica y reciclable por el sistema de limpia del desarrollo Turístico Residencial denominado Puerto Aventuras

**Desechos líquidos.**- Por lo que respecta a los desechos líquidos estos son aguas negras, estas son de tipo doméstico y se caracterizan por tener un alto contenido de materia orgánica así como grasas y aceites de cocina y jabón, estos serán descargadas en la red de drenaje sanitario cuyo registro se ubica la base de

banqueta, donde serán recolectadas y enviadas a la planta de tratamiento de aguas residuales existente en el desarrollo Puerto Aventuras.

Labores de mantenimiento en la casa; en la limpieza de la casa se emplearan productos biodegradables para no impactar o alterar los estándares de la descarga de aguas residuales al drenaje de la ciudad.

En el mantenimiento del jardín, no se contempla el uso de pesticidas, ya que la mayoría de las plantas serán de la región además de las que se rescataron antes de la construcción las cuales al estar mejores adaptadas no requieren condiciones especiales de cuidado, solo cuando se requiera se aplicaran fertilizantes comerciales mismos que al estar disponibles en el mercado han sido previamente autorizados por las autoridades competentes tales como secretaria de salud a través de a COFEPRIS.

#### Alberca

El agua de la alberca tiene un largo tiempo de vida 6 a 12 meses mientras se respete el tiempo de filtración de la misma, ya que esto ayudará las condiciones optimas para su uso sin necesidad de cambiar el agua.

Se recomienda utilizar el analizador para mantener el nivel de pH en estado óptimo por lo menos 3 veces por semana. El pH regula la acidez o alcalinidad del agua, en su nivel óptimo evita la corrosión de metales, manchas en el recubrimiento, turbidez en el agua, etc., regularmente se debe usar un algicida, que como el mismo nombre indica previene o elimina la presencia de algas en su alberca, la Aparicio de estas algas se presenta con mayor frecuencia en temporada de lluvias.

Es muy importante mantener el equipo de filtración, bombeo, circulación y calefacción en buen estado, por eso recomendamos hacer periódicamente un mantenimiento de equipo como: el retro lavado, limpieza de bomba, cambio de arena, limpieza de desnatadores, etc.

#### ***II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto***

El proyecto no contempla obras de apoyo, dado que la zona de estudio Plano 3 del desarrollo turístico residencial Puerto Aventuras está totalmente urbanizada y en operación, tal y como ha quedado demostrado con las diferentes imágenes así como con los documentos oficiales (constancias) que demuestran la urbanización del sitio.

#### ***II.2.7 Etapa de abandono del sitio***

El proyecto es una vivienda a construirse en un lote que forma parte de un fraccionamiento creado en 1992. Con un uso de suelo autorizado para vivienda unifamiliar, por lo que; el ahora propietario adquirió el predio (lote 19) para tales

finés y ejecutarlos una vez que cuente con la autorización en materia de impacto ambiental, y demás permisos de construcción, al proyecto se le estimó una vida útil de 50 años tal y como se establece en el Fideicomiso de transmisión de dominio de la propiedad. Por lo tanto, el propietario no contempla una etapa de abandono, y si el actual propietario (promovente) decide dejar el proyecto es porque lo cede a un tercero que hará el mismo uso del proyecto.

### ***II.2.8 Utilización de explosivos***

En ninguna de las etapas se utilizarán explosivos

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

Como ha quedado manifestado a lo largo del cuerpo de la MIA-P, el proyecto es de uso personal y privado, no obstante, la construcción del proyecto de vivienda conlleva beneficios a corto plazo como; la generación de empleos, el fomento de economía local, y en contraste, también generan problemas como; la generación de residuos sólidos y líquidos, el incremento en la demanda de servicios e instalaciones educativas, médicas y de seguridad. No obstante, es de señalar que esta obra ya estaba considerada dentro de un Plan Maestro con usos y destinos planeados desde 1994 denominado Plano 3 de desarrollo turístico residencial Puerto Aventuras y que para la fecha actual ya se encuentra consolidada la infraestructura por lo que las demandas de servicios no significan una afectación o un incremento de impacto a la capacidad instalada del desarrollo existente y en actual operación.

Aun así, el promovente consciente de los efectos potenciales que producirá la construcción del proyecto, propone acciones de manejo y control de residuos sólidos, líquidos y peligrosos de manera continua y aplicación según corresponda durante las etapas de preparación del sitio, construcción y operación

#### **Etapa de preparación y construcción.**

Durante esta etapa se proponen las siguientes estrategias.

- 1.- Equipar la zona del proyecto con suficientes contenedores para el adecuado depósito de residuos sólidos.
- 2.- Promover, a través de señalización interna, la separación de residuos sólidos entre los trabajadores de la obra.
- 3.- Reducir la cantidad de residuos en cada una de las etapas del proyecto

4.- Apegarse a la campaña y/o programa de re-uso, reciclado y reducción de residuos del Desarrollo turístico residencial Puerto Aventuras y Municipio de Solidaridad

Así, en primera instancia se propone la separación de residuos sólidos de acuerdo a su naturaleza, realizando las siguientes acciones:

1.- Los restos de comida se deben colocar en un sitio específico dentro del área del proyecto para su composteo;

2.- Los residuos de empaques, botellas, etc., deberán ser colocados en contenedores elevados con tapa y bolsas de plástico para que sea recogido por el sistema de recolección del desarrollo turístico;

3.- Los residuos sólidos susceptibles de reciclaje como Papel, PVC, cartón, aluminio, madera, metal, serán recolectados y colocados en forma temporal en un sitio dentro del predio para posteriormente canalizarlos a las compañías dedicadas a su reciclaje.

En lo que toca a los residuos líquidos, es importante la instalación y uso de sanitarios portátiles para todo el personal que labore en la obra, en cantidad suficiente respecto al número de empleados y que posean contenedores herméticos para evitar derrames. Estos deberán:

1.- Estar distribuidos de tal manera que el personal tenga acceso a ellos en cualquiera de las áreas de trabajo;

2.- Colocarán letreros de concientización ambiental que promuevan su uso adecuadamente.

3.- Se contratarán los servicios de personal especializado para el mantenimiento y disposición adecuada de los residuos sanitarios.

En cuanto a los desechos peligrosos como; restos de grasas, aceites, combustibles eh hidrocarburos, se deberá efectuar el almacenamiento de sustancias y combustibles en un área cercada, sobre superficies impermeables dotadas de dique, techadas, siguiendo las recomendaciones:

1.- Las sustancias para impermeabilización de cimientos y para tratamiento de maderas deberán estar en contenedores cerrados herméticamente.

2.- Los contenedores deberán ubicarse en sitio específico dentro del predio.

3.- El sitio deberá contar con un piso de cemento pulido.

4.- Para su disposición final se contratará a empresas especializadas en su manejo y recolección para evitar que estos sean dispuestos en lugares inapropiados.

Existe otro tipo de residuos que son los provenientes de obra y entre estos podemos mencionar el escombros restos de varilla cancelería etc. los cuales serán retirados por el constructor para su reutilización en otros sitios o su entrega a los centros de acopio de dichos materiales.

### **Etapa de operación**

Dentro de la etapa de operación del proyecto, se producen residuos que son periféricos, esto quiere decir que no tienen un uso y tienen que ser desechados, sacados fuera del sistema que conforma el proyecto de casa-habitación. Los impactos ambientales ocasionados por la eliminación inadecuada de los desechos, generalmente incide en la salud humana y en la degradación del medio ambiente, sin embargo considerando que el proyecto está en una zona urbanizada que cuenta con todos los servicios, estos impactos se reducen, pues existe una correcta recolección de los residuos por parte de la autoridad o empresas concesionarias como es el caso específico donde existe una recolección organizada por parte del mismo fraccionamiento a través de su asociación de colonos y su manejo y disposición ha sido o se encuentra siendo regulado por las autoridades correspondientes.

Durante la etapa de operación, se deberán efectuar las acciones que a continuación se exponen, pues con estas se asegurará el adecuado manejo y disposición de los residuos generados en esta etapa del proyecto. Se tratará de asumir una cultura de reducción, reuso y reciclaje de los residuos, nulificando la posibilidad de contaminar el medio ambiente circundante:

1.- Los desechos serán separados en orgánicos e inorgánicos; los desechos orgánicos podrán ser utilizados para la realización de composta, la cual se utilizará para las áreas ajardinadas de la vivienda. Mientras que los residuos inorgánicos serán colocados en bolsas de plástico y entregados al camión de recolección de basura del desarrollo Puerto Aventuras.

2.- Los desechos orgánicos e inorgánicos que no sean viables de aprovechar, serán almacenados en bolsas de plástico y almacenados en forma temporal en sitios elevados para ser retirados del área a través del camión de la basura del municipio.

### ***II.2.10 Infraestructura adecuada para el manejo y disposición adecuada de los residuos***

De los residuos líquidos.

Considerando que el proyecto se ubica en una zona totalmente urbanizada, como hemos venido manifestando en las diferentes secciones de este estudio, la infraestructura para el correcto manejo y disposición de los residuos tanto sólidos como líquidos ya existe en el fraccionamiento, pues se cuenta con sistema de drenaje sanitario y una planta de tratamiento de aguas residuales para el manejo y tratamiento y disposición final de las mismas.

#### De los residuos sólidos

En el complejo existe el servicio de recolección de los residuos sólidos municipales mismos que durante la operación de proyecto serán diariamente almacenados y entregados según las especificaciones de la autoridad y reglas específicas del régimen de condominio para este asunto.

Es importante recalcar que los servicios y la infraestructura existente en el fraccionamiento son suficientes para cubrir las demandas presentes y futuras del proyecto según se demuestra con las cartas anexas de factibilidades de los distintos servicios requeridos tales como (agua, luz drenaje sanitario recolección de residuos sólidos etc.

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

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

Así y en apego a lo dispuesto por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) en su Artículo 28, fracción IX y Artículo 5° incisos Q del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental, se somete ante esta H. Secretaría la presente Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad particular, para que sea evaluado en Materia de Impacto Ambiental de conformidad con lo dispuesto por los Artículos 35 y 35 BIS de la LGEEPA y 49 del Reglamento, solicitando la autorización en materia de Impacto Ambiental para las obras y operación del proyecto en comento.

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

#### **III.1.1.- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente:**

*“Artículo 5.- Son Facultades de la Federación:*

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

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

*...VII.- Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como selvas y zonas áridas”;*

*...IX.- Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros...”*

*Artículo 30.- Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.*

*Cuando se trate de actividades consideradas altamente riesgosas en los términos de la presente Ley, la manifestación deberá incluir el estudio de riesgo correspondiente.*

*Después de la presentación de una manifestación de impacto ambiental se realizan modificaciones al proyecto de la obra o actividad respectiva, los interesados deberán hacerlas del conocimiento de la Secretaría, a fin de que ésta, en un plazo no mayor de 10 días les notifique si es necesaria la presentación de información adicional para evaluar los efectos al ambiente, que pudiesen ocasionar tales modificaciones, en términos de lo dispuesto en esta Ley.*

*Los contenidos del informe preventivo, así como las características y las modalidades de las manifestaciones de impacto ambiental y los estudios de riesgo serán establecidos por el Reglamento de la presente Ley.*

*Artículo 35.- Una vez presentada la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría iniciará el procedimiento de evaluación, para lo cual revisará que la solicitud se ajuste a las formalidades previstas en esta Ley, su Reglamento y las normas oficiales mexicanas aplicables, e integrará el expediente respectivo en un plazo no mayor de diez días.*

***Para la autorización de las obras y actividades a que se refiere el artículo 28, la Secretaría se sujetará a lo que establezcan los ordenamientos antes señalados, así como los programas de desarrollo urbano y de ordenamiento ecológico del territorio, las declaratorias de áreas naturales protegidas y las demás disposiciones jurídicas que resulten aplicables.***

*Asimismo, para la autorización a que se refiere este Artículo, la Secretaría deberá evaluar los posibles efectos de dichas obras o actividades en el o los ecosistemas de que se trate, considerando el conjunto de elementos que los conforman y no únicamente los recursos que, en su caso, serían sujetos de aprovechamiento o afectación.*

*Una vez evaluada la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría emitirá, debidamente fundada y motivada, la resolución correspondiente en la que podrá:*

*I.- Autorizar la realización de la obra o actividad de que se trate, en los términos solicitados;*

*II.- Autorizar de manera condicionada la obra o actividad de que se trate, a la modificación del proyecto o al establecimiento de medidas adicionales de prevención y mitigación, a fin de que se eviten, atenúen o compensen los impactos ambientales adversos susceptibles de ser producidos en la construcción, operación normal y en caso de accidente. Cuando se trate de autorizaciones condicionadas, la Secretaría señalará los requerimientos que deban observarse en la realización de la obra o actividad prevista, o*

*III.- Negar la autorización solicitada, cuando:*

- a) Se contravenga lo establecido en esta Ley, sus reglamentos, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones aplicables;*
- b) La obra o actividad de que se trate pueda propiciar que una o más especies sean declaradas como amenazadas o en peligro de extinción o cuando se afecte a una de dichas especies, o*
- c) Exista falsedad en la información proporcionada por el promovente, respecto de los impactos ambientales de la obra o actividad de que se trate.*

*La Secretaría podrá exigir el otorgamiento de seguros o garantías respecto del cumplimiento de las condiciones establecidas en la autorización, en aquellos casos expresamente señalados en el reglamento de la presente Ley, cuando durante la realización de las obras puedan producirse daños graves a los ecosistemas.*

*La resolución de la Secretaría sólo se referirá a los aspectos ambientales de las obras*

*y actividades de que se trate.*

*Artículo 35 Bis.- La Secretaría dentro del plazo de sesenta días contados a partir de la recepción de la manifestación de impacto ambiental deberá emitir la resolución correspondiente.*

*La Secretaría podrá solicitar aclaraciones, rectificaciones o ampliaciones al contenido de la manifestación de impacto ambiental que le sea presentada, suspendiéndose el término que restare para concluir el procedimiento. En ningún caso, la suspensión podrá exceder el plazo de sesenta días, contados a partir de que ésta sea declarada por la Secretaría, y siempre y cuando le sea entregada la información requerida.*

*Excepcionalmente, cuando por la complejidad y las dimensiones de una obra o actividad la Secretaría requiera de un plazo mayor para su evaluación, éste se podrá ampliar hasta por sesenta días adicionales, siempre que se justifique conforme a lo dispuesto en el reglamento de la presente Ley.*

### **III.1.2.- Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental:**

*“Artículo 4.- Compete a la Secretaría:*

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

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

*O) Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas.*

*I. Cambio de uso del suelo para actividades agropecuarias, acuícola de desarrollo inmobiliario, de infraestructura urbana, de vías generales de comunicación o para el establecimiento de instalaciones comerciales, industriales o de servicios en predios con vegetación forestal, con excepción de la construcción de vivienda*

*unifamiliar y del establecimiento de instalaciones comerciales o de servicios en predios menores a 1000 metros cuadrados, cuando su construcción no implique el derribo de arbolado de una superficie mayor a 500 metros cuadrados, o la eliminación o fragmentación del hábitat de ejemplares de flora o fauna sujetos o un régimen de protección espacial de conformidad con la normas oficiales mexicanas y otros instrumentos jurídicos aplicables;*

*II. Cambio de uso del suelo de áreas forestales a cualquier otro uso, con excepción de las actividades agropecuarias de autoconsumo familiar, que se realicen en predios con pendientes inferiores al 5 por ciento, cuando no impliquen la agregación ni el desmonte de más del 2 por ciento de la superficie total y ésta no rebase dos hectáreas en zonas templadas y cinco en zonas áridas, y*

*III. Los demás cambios de uso del suelo, en terrenos o áreas con uso de suelo forestal, con excepción de la modificación de suelos agrícolas o pecuarios en forestales, agroforestales o silvopastoriles, mediante la utilización de especies nativas.*

*Q) Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros:*

*considerar:*

*I.- Los posibles efectos de las obras o actividades a desarrollarse en el o los ecosistemas de que se trate, tomando en cuenta el conjunto de elementos que los conforman, y no únicamente los recursos que fuesen objeto de aprovechamiento o afectación.*

*II.- La utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos por periodos indefinidos, y*

*III.- En su caso, la Secretaría podrá considerar las medidas preventivas, de mitigación y las demás que sean propuestas de manera voluntaria por el solicitante, para evitar o reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente”.*

*“Artículo 49.- Las autorizaciones que expida la Secretaría sólo podrán referirse a los aspectos ambientales de las obras o actividades de que se trate y su vigencia no podrá exceder del tiempo propuesto para la ejecución de éstas.*

Ahora bien, una vez establecidos los motivos por los que la LGEEPA y el Reglamento norman el Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental del Proyecto, en sus etapas de preparación, construcción y operación, es importante manifestar que éste fue proyectado y estructurado de manera que en todas y cada una de sus etapas cumpla con las disposiciones legales que le son aplicables tanto de la LGEEPA como del Reglamento, hecho que se puede corroborar en la información vertida en la presente Manifestación de Impacto Ambiental.

La Manifestación del proyecto, es de nivel Particular, ya que:

1 No se trata de obras de parques industriales, acuícola, carreteras, vías férreas, proyectos de generación nuclear, presas y, en general proyectos que alteren cuencas hidrológicas.

2 No son obras o actividades que se encuentren incluidas en un plan o programa parcial de desarrollo urbano.

3 No se afectará ningún tipo de región ecológica y

4 Tampoco se pretende afectar la interacción de los diferentes componentes a nivel regional desarrollar, generar impactos acumulativos, ni sinérgicos o residuales.

Dado que el proyecto se ubica en el municipio de solidaridad le son aplicables los siguientes instrumentos jurídicos.

**III.1.3 Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Aventuras Municipio de Solidaridad publicado en el periódico oficial del estado el 8 de Abril del 2011.**

Dicho programa establece como nuevo centro de población, integrado por un polígono de 3 porciones de terreno, uno de ellos el correspondiente al plan maestro del desarrollo turístico Residencial de Puerto Aventuras en el cual se inserta el predio del Proyecto.

Dicho instrumento urbanístico, en su apartado III de Políticas y estrategias numeral 3.3 estrategias del desarrollo urbano establece en la tabla 3.1 las normas generales y restricciones de edificación para cada uno de los usos de suelo considerados en este PDU CPA, donde el uso Turístico Residencial de densidad Baja TR1 (aplicable al predio) establece que corresponde al proyecto Puerto Aventuras aprobado por la Dirección de Ordenamiento Ambiental y Urbano del H. Ayuntamiento de Solidaridad con oficio DGAU/564/2005 de fecha 7 de abril del 2005 ,... las densidades correspondientes así como las normas y restricciones de construcción de cada uso en particular con los establecidos en el Plan Maestro de Puerto Aventuras”.

Así mismo con base en la tabla de normas y restricciones de edificación, Puerto Aventuras, representado en el plano 3 clave A-04 del Plan Maestro de Puerto Aventuras se establece lo siguiente.

<b>Especificaciones de del plan maestro de puerto aventuras</b>	<b>Vinculación con el proyecto</b>	<b>Comentarios</b>
Uso de suelo Turístico residencial baja	Habitacional unifamiliar	Que el promovente al adquirir el lote quedo obligado a respetar el uso y destino de suelo establecido en el plan maestro y según licencias de fraccionamiento otorgada por gobierno del estado con uso unifamiliar y considerando que el proyecto según describe en el capítulo 2 es una casa habitación para uso privado el proyecto se

Especificaciones de del plan maestro de puerto aventuras	Vinculación con el proyecto	Comentarios
		ajusta a lo permitido
Densidad 40 cts. por hectárea	1 vivienda	Dado que el predio tiene una superficie de 0.150611 has, le corresponde una densidad máxima de 6.02 cts. para lo cual el proyecto contempla 6 recamaras en la casa habitación por lo que le proyecto se ajusta a la densidad permitida
Coficiente de ocupación del suelo 60%	El proyecto de casa habitación solo ocupa para este concepto el 45%	En el entendió que el coeficiente máximo de ocupación es el 60 % del terreno y que el proyecto pretendido de casa habitación solo ocupara el 45% es claro ver que el proyecto se ajusta a esta disposición.
Coficiente de utilización del suelo 1	El proyecto de casa habitación solo ocupa para este concepto el 0.86	En el entendido que el coeficiente máximo de ocupación es igual a la superficie del terreno en equivalencia de 1 a 1, el proyecto pretendido de casa habitación solo ocupará el 0.86 % del total (menor a 1) esto deja claro que el proyecto está por debajo del límite.
Altura máxima 2 pisos y 9.50 m	El proyecto de vivienda será de 2 niveles y con una altura máxima de 9.48m	Por lo que se observa que el proyecto está cumpliendo con los lineamientos que rigen el uso de suelo del sitio.

### III.1.4.- Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad, Quintana Roo”.

El 25 de mayo de 2009 se publico en el Diario Oficial del Estado de Quintana Roo el **Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad, Quintana Roo (POEL)**, cuyo objetivo entre otros es; *Establecer criterios de regulación ecológica, dentro y fuera de los centros de población, que propicien las buenas prácticas ambientales y minimicen el deterioro del ambiente.*

Mediante la sobre posición del polígono del Lote 19, Mza.24, Plano 3 de Puerto Aventuras, con el plano del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad, Quintana Roo (POELMS) se determino que le es

aplicable lo referente a la Unidad de Gestión Ambiental No. 15 denominada “Corredor Turístico Paamul- yalku”, con una Vocación de Uso de suelo “Turística” y Usos Condicionado “Turístico, eco turístico, suburbano, UMA`s, deportivo, parque recreativo, comercial, equipamiento, reserva natural, marina”.

Para el caso particular del proyecto (vivienda unifamiliar de uso privado), la zona está totalmente urbanizada y en operación, la subdivisión de donde se origina el lote del proyecto, es a través de la autorización del 7 de septiembre de 1992 emitida por el Gobierno del Estado de Quintana Roo, a través de la Secretaría Estatal de Obras Públicas y Desarrollo Urbano quedando bajo la figura de Fraccionamiento, mismo que estableció al predio (Lote 19) un uso de suelo unifamiliar mismo que fue refrendado por el H. Ayuntamiento de Solidaridad a través del oficio de Uso de Suelo numero C/10-1172. 1. Por lo tanto y a la luz de lo antes dicho el proyecto se apega al uso de suelo **Suburbano** y/o **Turístico** en consonancia a los usos de suelo establecidos por el programa de ordenamiento ecológico el cual dice *“Los usos del suelo propuestos –17 Distintos-, constituyen las alternativas de aprovechamiento del territorio municipal y derivan de las diferentes leyes que regulan o establecen modalidades de uso del suelo (Tabla 2), así como de las tendencias de desarrollo e intereses manifiestos de los distintos sectores presentes en Solidaridad.”*

Al respecto y derivado del análisis de los instrumentos normativos y de los realizados por la autoridad evaluadora en proyectos similares a la vinculación y compatibilidad del proyecto con el instrumento normativo ambiental en comento, se destaca en primera instancia que conforme a la publicación del POELMS solo puede analizar la vinculación respecto de las estrategias establecidas ambientales para la UGA 15 que no están expresamente indicadas de no atenderse por su ubicación con respecto del centro de población, como son aquellos criterios ecológicos que regulan el aprovechamiento de los recursos naturales de la UGA en la cual se Asentara el Proyecto y se destaca lo siguiente.

El proyecto se ajusta EN LO GENERAL al uso de suelo turístico que establece el instrumento de análisis POELS

De esta manera se hace la siguiente vinculación de aquellos criterios que son aplicables o se están expresamente indicados para el proyecto de acuerdo a su ubicación.

Derivado de lo anterior, y tomando en consideración la naturaleza del proyecto vivienda unifamiliar de tipo residencial para uso personal y privado, se analizaron los criterios de regulación ecológica específicos al Uso Suburbano: 13, 20, 27, 52, 54, 79, 80, 81, 85, 86, 93, 95, 100, mismos que a continuación se indican:

UNIDAD DE GESTION AMBIENTAL 15
CRITERIOS ESPECIFICOS
TURISTICO

<p><b>13</b></p>	<p>La densidad aplicable del 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 aplicara la densidad que corresponde para cada UGA. En el caso de que obtenga una fracción, se realizara el redondeo usando solo dos cifras significativas como sigue: hasta 0.50 se reduce al entero inferior, desde 0.51 en adelante se incrementa al entero superior.</p>	<p>De acuerdo con lo establecido en este criterio, la densidad del lote según su superficie será 1,506.11 m<sup>2</sup> (0.15 hectáreas) X                  12 viviendas = 1.8 vivienda. Y considerando que se pretende hacer solo una vivienda, se puede ver que el proyecto cumple con este criterio.</p>
<p><b>20</b></p>	<p>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<sup>2</sup> y con un coeficiente de ocupación del suelo de 40 %.</p>	<p>Dicho predio forma parte de un fraccionamiento autorizado, el 7 de Septiembre de 1992, por la Secretaría de Obras Públicas y Desarrollo Urbano del Gobierno del Estado de Quintana Roo, a través del oficio No. 305, otorgando la licencia de fraccionamiento No 208/92, para el Plano 3 del desarrollo turístico residencial "Puerto Aventuras", bajo las siguientes condicionantes:                  y es regulado por el Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población Aventuras municipio de Solidaridad por lo que la densidad aplicable es la que determina este instrumento</p>
<p><b>27</b></p>	<p>La superficie máxima de aprovechamiento no podrá ascender del 35 % del predio de donde se realizara el desplante de las edificaciones, obra exterior, circulaciones, áreas verdes y cualquier otra obra o</p>	<p>Cabe aclarar que de acuerdo con las densidades, normas y restricciones de edificación de Puerto Aventuras, establecida por el PDU CPA el porcentaje</p>

	servicio relativo al uso permitido. La superficie restante deberá mantenerse en condiciones naturales.	de aprovechamiento máximo del lote es de 60 %
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.	El agua residual del proyecto se descargara a la red de drenaje sanitario del Desarrollo Turístico Residencial Puerto Aventuras, el cual presta el servicio de recolección y tratamiento de aguas negras, con lo cual se da cumplimiento a este criterio.
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 de 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 a forma de disposición final.	El desarrollo de Puerto Aventuras es la responsable de la operación de la planta de tratamiento, para lo cual, se anexa copia de la factibilidad por la prestación del servicio de recolección y tratamiento de aguas negras. Señalando que el proyecto no contempla la construcción de Infraestructura adicional a la existente.
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 los animales tanto durante la temporada de arribo y anidación de las hembras como durante el periodo 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	Se anexa un apartado especial dentro del capítulo de medidas preventivas que contempla las medidas que minimizan el impacto negativo hacia las tortugas.
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 arboles con	En el predio no existen cenotes por lo que este criterio no le aplica

	diámetros menores o iguales a 10 cm de diámetro a la altura de 1.30 m, mismos que se establecerán en un vivero provisional y posteriormente se reintroducirán dentro de la franja de protección.	
81	Las cercas, bardas o muros perimetrales que se instales en los diferentes tipos de vegetación, unidades naturales y ecosistemas deberán permitir el libre paso de la fauna silvestre.	El proyecto no contempla la construcción de ningún muro ni cerca.
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, jardines, áreas verdes, de donación o de equipamiento, de tal forma que estos individuos se integren al proyecto.	El proyecto contempla la conservación in situ de palmas que formarán parte de las áreas verdes ajardinadas integrándose al proyecto
86	Se deberán mantener en pie e integrar al diseño del proyecto los arboles con diámetro normal (1.30 cm del suelo) igual o mayor a 40 cm. Para evitar el daño a las raíces se deberá establecer un radio de protección de 5m alrededor del tronco del árbol.	Los arboles de mayor diámetro y altura, existentes en el predio son de especies exóticas o introducidas y serán eliminados y removidos en su totalidad del predio y dadas las condiciones del lote no existen arboles de vegetación original o primaria que tengan diámetros mayores a 15 cm por lo que este criterio queda para este caso en particular sin aplicación.
93	Se deberá tener libre de obras e instalaciones de cualquier tipo (permanentes o temporales) Una franja de por lo menos 10 m dentro del predio, aladaña a los terrenos ganados al mar o la Zona Federal Marítimo Terrestre, en la que se preservara 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	el ecosistema costero, esta modificado por la serie de construcciones particulares en lotes aladaños, que forman parte del fraccionamiento en su franja costera y que no dejaron esta distancia, sin embargo el proyecto pretendido, dejará la vegetación de duna existente en esa franja

	correspondiente que dicha modificación no genera impactos ambientales significativos al ecosistema costero.	
95	En los predios en los que existe vegetación exótica o invasora deberá llevarse a cabo un programa de erradicación de dichas especies.	Se hará la erradicación total de dicha vegetación.
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.	En el predio no existen cenotes.

### Conclusiones.

De la vinculación del proyecto con el programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad, se determina que el proyecto de vivienda unifamiliar de tipo residencial para uso personal y privado, puesto a consideración de esta Secretaría, cumple con la vocación y uso de suelo Suburbano, como un uso de suelo condicionado entendiendo con tal, que es válido de aprovechamiento, el cual cumple con los criterios aplicables.

En cuanto a los criterios ecológicos de carácter específico cuyo objeto y función son los lineamientos para el aprovechamiento de los recursos naturales, el predio tiene una densidad de 1.8 viviendas, la cual se determino multiplicando la superficie del lote 1506.11 m<sup>2</sup> (0.15 hectáreas) X 12 viviendas = 1.8 vivienda. (CE-13)

Por lo que se refiere a las características del lote este, criterio CE-20, este criterio no le es aplicable pues ya se cuenta con un Programa de Desarrollo Urbano de centro de Población Aventuras aprobado.

La superficie máxima de aprovechamiento se apega a este programa de desarrollo urbano en el criterio CE-27.

En cuanto a los lineamientos para la prevención y control de la contaminación del aire, agua y suelo; Pese a que el proyecto no contempla la construcción de un sistema de drenaje sanitario ni de una planta de tratamiento, sus descargas serán depositadas en un sistema de drenaje sanitario y de tratamiento de aguas negras

existente y en operación, evitando la contaminación del suelo y subsuelo, acorde a lo establecido en los criterios CE-52 y CE-54.

Por lo que respecta a los criterios específicos relativos a los lineamientos para la preservación y protección de la biodiversidad, El predio no cuenta con vegetación arbórea, ni cenotes, y en lo que respecta a la protección de tortugas marinas se establecen las medidas pertinentes por lo que no se contempla afectaciones en este sentido, cumpliendo con los criterios ecológicos CE 79, 80, 81, 85, 86, 93 y 95.

Por lo que respecta a los criterios específicos relativos a los Lineamientos para la preservación, restauración y mejoramiento del ambiente. Dentro del predio no hay cenotes por lo que el proyecto no contempla afectaciones a este tipo de estructuras y no aplica el criterio (CE-100).

Se han evaluado todos los procesos involucrados en las distintas etapas del proyecto, desde la preparación del sitio hasta la operación, identificando de manera clara las Normas Oficiales Mexicanas Ecológicas que inciden en la regulación de dichas obras o actividades.

### III.1.5 Normas oficiales

En cuanto a la Normas Oficiales Mexicanas que aplican al proyecto, cabe prestar atención a la vinculación del proyecto con la **NOM-022-SEMARNAT-2003** (publicada en el Diario Oficial de la Federación el 10 de abril de 2003 y el 7 de mayo de 2004, a través del cual se modifica los numerales 4.4 y 4.22 y los límites establecidos en los numerales 4.14 y 4.16), por lo que a continuación se desglosa el cumplimiento a cada uno de los numerales que conforman dicha norma y su modificación.

Aunque no existe dentro de los límites del predio, un humedal, sí se encontró un relicto de 1 ejemplar de manglar *Rizóphora mangle* a menos de 100m del predio, ubicado en el lote 18 por lo anterior, aun cuando no se realizarán actividades de construcción por parte de la promovente en esta zona, debido a que son propiedades diferentes, deberá ser tomada en cuenta la **NOM-022-SEMARNAT-2003** publicada el 10 de abril de 2003 en el Diario Oficial de la Federación, en su numeral 4.16 que a la letra dice:

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

En este sentido, aún cuando el proyecto no afecta ninguna de las especies de manglar, ya que estas sólo se ubican en una porción de otro lote (lote 18) de la Manzana 24, Plano 3, se debería estar dejando una superficie de amortiguamiento

de 100 m respecto a la zona en donde se encuentran esta especie, sin embargo, la distancia entre el proyecto y el manglar no cumple con los requerimientos en este sentido. Ante las modificaciones de la **NOM-022-SEMARNAT-2003** publicadas en el Diario Oficial de la Federación el 7 de mayo de 2004, en el artículo único, el numeral 4.16 se modificó de la siguiente forma:

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

**“4.43.** *La prohibición de obras y actividades estipuladas en los numerales 4.4 y 4.12 y los límites 4.14 y 4.16 podrán exceptuarse siempre que en el informe preventivo o en la manifestación de impacto ambiental, según sea el caso se establezcan medidas de compensación....”*

Bajo este panorama, el promovente contempla llevar a cabo medidas de prevención en beneficio del fragmento de manglar presente en el lote 18, haciendo factible la construcción del proyecto:

De acuerdo con lo que se muestra en las fotografías aéreas tomadas por el dispositivo Dron Inspire de DJI en el lote 19 no presenta ningún ejemplar ni relictos de manglar, sin embargo dentro de la franja de 100 metros se encontró en el lote contiguo lote 18 un relictos de mangle *Rizophora mangle* es evidente por las mismas imágenes aéreas que estos relictos son fragmentos aislados y delimitados por las vías de comunicación terrestre (av. Punta Matzoma por lo que no tiene relevancia ecológica de una zona de transición, conexión y/o amortiguamiento entre el medio marino y terrestre, dado que el desarrollo turístico de Puerto Aventuras modifico las condiciones ecológicas tras la construcción de la marina y los elementos que la integran.

Por otro lado el proyecto no contempla la afectación de dichos fragmentos ya que estos están fuera del predio, por lo tanto aun cuando no se puede atender al distanciamiento mínimo de 100 m que las obras deben tener con respecto a los relictos de manglar (límite establecido en el número 4.16 de la multicitada norma se presentan las siguientes medidas de compensación a fin de por exceptuar el distanciamiento mínimo.

- 1.- Previo al inicio de obras, se hará limpieza y retiro de los residuos sólidos presentes en la colindancia con el Lote 18.
- 2.- Evitar cualquier tipo de actividad en las cercanías con el Lote 18.
- 3.- Colocar señalamientos alusivos a la protección de la zona de manglar, con el propósito de que quienes circulen por el Lote 19 estén enterados del estatus de protección de las especies de manglar, y de las sanciones a que serán acreedores quienes las afecten.
- 4.- conservar la vegetación original del área verde del lote 19 con especies nativas.

Consideramos que con estas medidas se garantiza la integridad y la permanencia dichos relictos toda vez que no se llevara a cabo ninguna obra sobre estos ni será tocada en ningún momento espacial del proyecto.

D) Art. 60 Ter de la ley General de Vida Silvestre.

Considerando que colindante al sitio donde se pretende llevar a cabo el proyecto existe un pequeño manchón de vegetación de manglar y le es directamente aplicable el artículo 60 TER de la Ley General de Vida Silvestre, el cual señala lo siguiente.

*60 TER queda prohibida la remoción, relleno, trasplante poda o cualquier obra o actividad que afecte la integridad del flujo hidrológico del manglar, del ecosistema y su zona de influencia de su productividad natural de la capacidad de carga natural del ecosistema para los proyectos turísticos; de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje; o bien de las interacciones entre el manglar los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales o que provoquen cambio en las características y servicios ecológicos.*

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

Vinculación con el proyecto

La construcción del proyecto de vivienda unifamiliar, no implica la remoción, relleno, trasplante o poda del manchón de manglar ni se afecta de manera alguna la integridad de flujo hidrológico, debido a que el relictos (fragmento) de esta vegetación esta en un lote distinto al del proyecto y no serán tocados en ningún momento, por el contrario se proponen en este estudio algunas actividades para garantizar la permanencia y existencia del relictos en las condiciones en las que se encuentra actualmente.

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

**IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO INVENTARIO AMBIENTAL.*****IV.1 Delimitación del área de estudio***

Para la delimitación del área de estudio se utilizó una fracción del plano 3 del desarrollo turístico residencial Puerto Aventuras; en el cual está incluido el lote donde se llevara a cabo la construcción del proyecto de vivienda unifamiliar (Lote 19 de la Mza. 24 del Plano 3) el cual tiene una superficie de 1,506.11m<sup>2</sup>, colindante a la zona federal marítima terrestre de Bahía de Fátima, municipio de Solidaridad, Quintana Roo.

El lote 19 tiene las siguientes medidas y colindancias: Al norponiente en 20 mts. con calle Matzoma, Al Nororiente en 76.49 mts. con lote 18, Al sur en 20.41 mts. en línea quebrada con ZFMT, Al Sur Poniente en 73.69 m con lote 20.

El Sistema Ambiental seleccionado dentro del desarrollo Puerto Aventuras es una superficie de 62,342.84 m<sup>2</sup>, en el cual se localiza el predio donde pretende desarrollarse el proyecto de casa habitación; la delimitación del área se definió con base en criterios tales como la topografía, vialidades de interconexión (calle punta Matzoma, el canal de acceso al brazo 1 de la marina II) y bloques (la distribución espacial) de construcciones similares es decir; sus usos de suelo, Es importante recalcar que el lote colinda con la playa y está inmerso en una comunidad totalmente urbanizada.

Los límites del sistema ambiental son:

Al norte en línea recta 167.041 m  
Al sur en línea quebrada 132.87 m  
Al Este en línea quebrada 409.31 m  
Al Oeste en línea quebrada 409.31 m

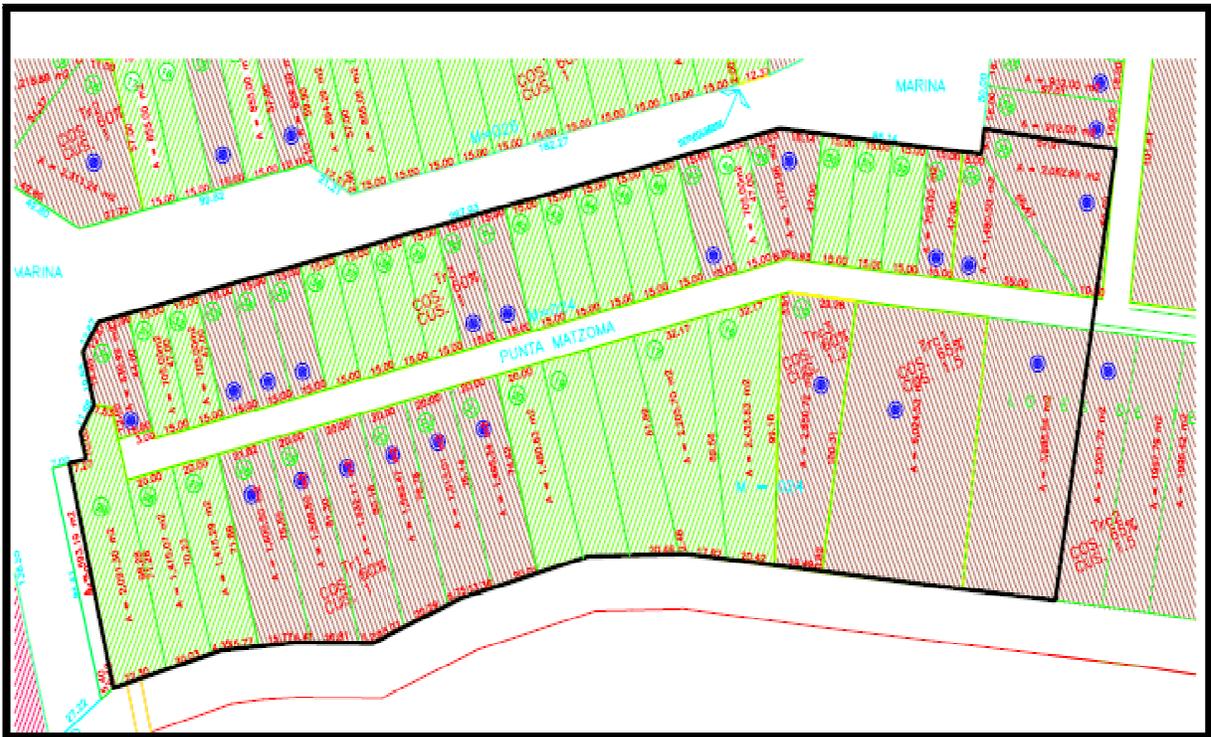


Imagen IV.2 Delimitación del área de estudio

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

### ***IV.2.1 Aspectos abióticos***

#### **a) Clima**

De acuerdo a la clasificación de KÖPPEN, modificada por García (1973) en el área del proyecto de casa habitación de nombre “Hacienda del Amor” el tipo de clima es Cálido-Sub húmedo con régimen de lluvias en verano, este atributo presenta dos variantes: el clima Aw2(x') que es el más húmedo, se localiza al norte; y el clima Aw1(x') que es más seco, al sur. Se presenta un periodo de ciclones de junio a noviembre (INE, 1993).

En los climas cálidos sub húmedos con lluvias en verano, la temperatura media anual varía entre los 24 y 28° C y la precipitación total anual, entre 700 y 1500 mm. Este amplio rango de precipitación, junto con la temperatura hace posible diferenciar zonas por su grado de humedad, de esta forma, la mitad y una angosta franja que va del norte de Kantunilkin hasta Playa del Carmen, tiene una humedad media pues varía entre 1,100 y 1,300mm.

#### **Microclima**

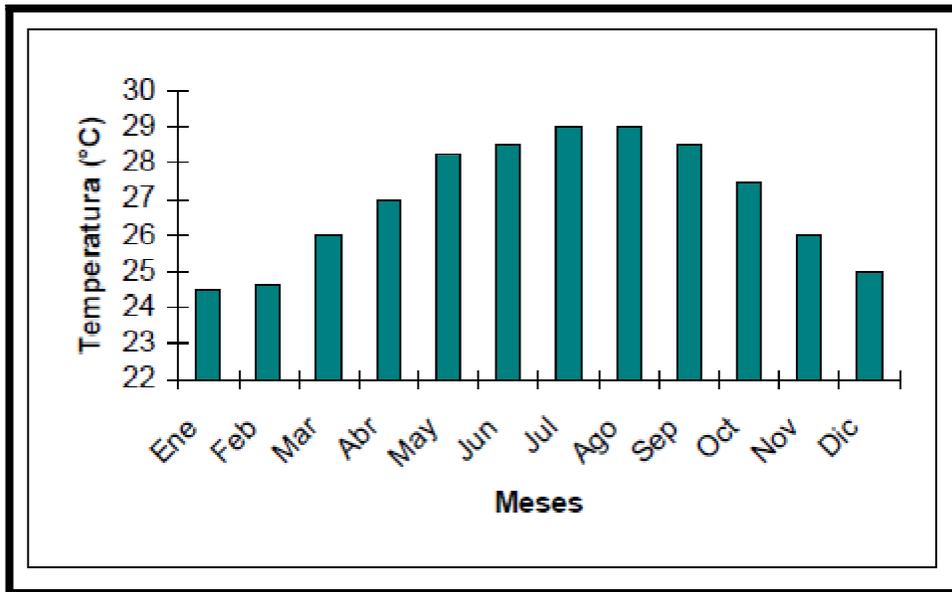
Así, la región de Puerto Aventuras y el predio sujeto al análisis, presentan un tipo de clima cálido sub húmedo con lluvias en verano AWz (X<sup>1</sup>). De acuerdo con la

clasificación de Koeppen, modificado por E. García (1978), este subtipo de clima, se caracteriza por presentar un mayor grado de humedad entre los climas cálidos sub húmedos, ya que el coeficiente de Precipitación/Temperatura es mayor a 55.3, el porcentaje de lluvia invernal es mayor al 10.2 y el grado de oscilación de sus temperaturas promedio mensuales es menor de 5 °C. Por lo tanto, los factores que determinan el clima en la región son la precipitación y la temperatura así como los vientos dominantes.

Comportamiento de la temperatura de la Región de Puerto Aventuras.

- **Temperatura promedio**

La temperatura promedio anual es de 26°C. Los meses de mayo a septiembre son los más calientes con temperaturas que van de 25°C a 29°C; los más fríos van de diciembre a febrero fluctuando entre los 21°C a 24°C. La temperatura máxima es de 35°C y la mínima es de 20°C.



Grafica IV.2.1.1 temperatura promedio

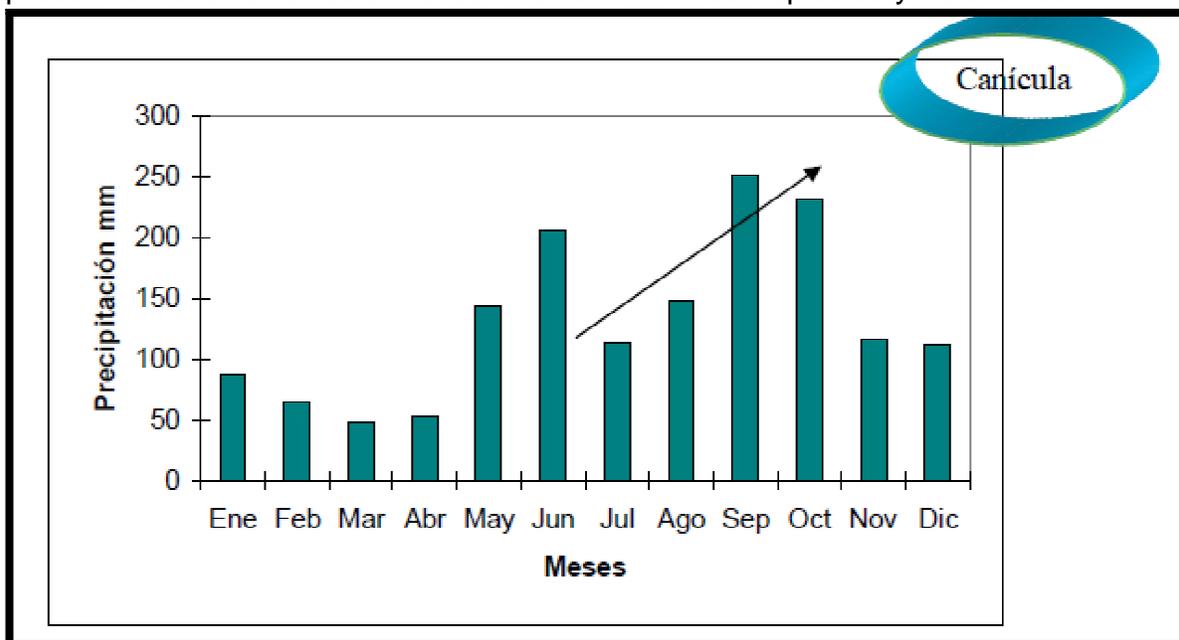
- **Precipitación promedio anual**

La Península de Yucatán y en especial el Estado de Quintana Roo reciben una importante cantidad de humedad proveniente del Mar Caribe favoreciendo la alta precipitación en la región, de acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI) el Territorio de Quintana Roo recibe una precipitación que va de 1 000mm a 1 500mm y se distribuye en bandas mejor conocidas como isoyetas. La región de Puerto Aventuras, se encuentra dentro de una zona tropical, donde las lluvias son abundantes y anualmente existen registros que superan los 1,500 mm de precipitación, concentrándose la mayor cantidad de lluvia en los meses de mayo, junio y julio para disminuir, dando paso a la llamada

sequía intraestival o canícula en el mes de agosto y posteriormente volver a incrementarse favorecida por la presencia de fenómenos climáticos como tormentas tropicales y huracanes.

Por otro lado, a nivel regional la precipitación juega un papel importante en el patrón geo hidrológico de la Península, ya que es la precursora de corrientes subterráneas que se desplazan del centro de la Península hacia la costa manteniendo el nivel del manto acuífero.

La región de Puerto Aventuras, se encuentra dentro de una zona, donde las lluvias son abundantes y anualmente existen registros que superan los 1,500 mm de precipitación, concentrándose la mayor cantidad de lluvia en los meses de mayo, junio y julio para disminuir, dando paso a la llamada sequía intraestival o canícula en el mes de agosto y posteriormente volver a incrementarse favorecida por la presencia de fenómenos climáticos como tormentas tropicales y huracanes.



Grafica IV.2.1.2 Dinámica de precipitación de puerto aventuras

- **humedad atmosférica**

Se entiende como humedad atmosférica la cantidad de vapor de agua contenida en el aire, se trata de un carácter climatológico de primera magnitud, muy relacionado a través de diversos mecanismos físicos, con la nubosidad, precipitación, visibilidad y de forma muy especial, con la temperatura, ya que la cantidad de agua en forma de vapor que puede encontrarse en la atmósfera es en función directa de la temperatura.

Los factores ambientales que determinan el grado de confort para la realización de diversas actividades humanas; son la temperatura, precipitación, humedad relativa e intemperismos climáticos. La humedad atmosférica o Índice de Humedad Relativa, en el predio del proyecto está considerada como alta, por el alto grado de evapotranspiración provocado por la temperatura la cual varía a lo largo del año pero sobre todo durante la época de lluvia que en la región abarca 8 meses y disminuye durante la época de sequía de enero a abril. Lo anterior, es inducido por la alta cantidad de humedad proveniente del Mar Caribe que favorece los rangos de más alto valor para isoyetas que van de 1 300 a 1 500mm, formando una franja a lo largo de la costa.

- **vientos**

La región de Puerto Aventuras, está bajo la influencia de los vientos alisios dominantes de dirección Este - Oeste entre los meses de febrero y julio (Merino y Otero, 1983), desviados ocasionalmente al sureste - noroeste por la presencia del continente (Secretaría de Marina, 1979). En la zona se ha reportado un periodo de transición entre Julio y Septiembre donde disminuye la intensidad de los vientos. La velocidad media anual del viento entre 1982 y 1983 fue de 5 m/s, registrándose los máximos valores entre junio y noviembre. (Merino y Otero, 1983).

Durante esta época del año, en la que coinciden el choque de los vientos alisios provenientes del Noreste y del Sureste, con el calentamiento por los rayos solares dentro de la zona intertropical de convergencia, enormes cantidades de aire, extremadamente húmedo y caliente, se levantan de la superficie del océano en un flujo más o menos espiral, debido al efecto de coriolis, creándose en estas zonas de baja presión, hacia las cuales afluirá el aire de los alrededores dando forma a un huracán donde los vientos alcanzan los 120 km/h. Por otro lado, cualquiera de los fenómenos que se dan en la atmósfera terrestre, ya sea la lluvia, el viento, etc.FC, tiene como mecanismo motor el calentamiento de la misma atmósfera, de la superficie terrestre y del océano, debido a la radiación proveniente del sol. Así, los intemperismos climáticos identificados en la región son:

**1).- Depresión atmosférica.**- Fenómeno que se presenta con mayor recurrencia en la zona, provocando abundantes lluvias y vientos menores principalmente en el mes de julio.

**2).- Tormentas tropical/Huracan.**- Perturbación que se presenta de dos a cinco veces anualmente, acompañada de fuertes vientos.

Como se puede observar, los intemperismos o fenómenos de mayor severidad en la región, son los ciclones y tormentas tropicales, que afectan la principal actividad económica del área que es la turística, se presentan con lluvias torrenciales y altas velocidades de vientos, ocasionando inundaciones y daños económicos, de hecho en esta región es donde se presenta el mayor índice de frecuencia

comparativamente con otras costas mexicanas, de acuerdo con el Atlas Nacional de Riesgos.

- **Grado de incidencia y aceptabilidad**

En las últimas décadas, con un incremento del proceso de urbanización, se han vuelto más evidentes los daños potenciales que pudieran provocar los huracanes en áreas de concentraciones humanas cercanas a la costa y tierra adentro. Asimismo, pueden verse afectados los medios de comunicación y los transportes aéreo, terrestre y marítimo.

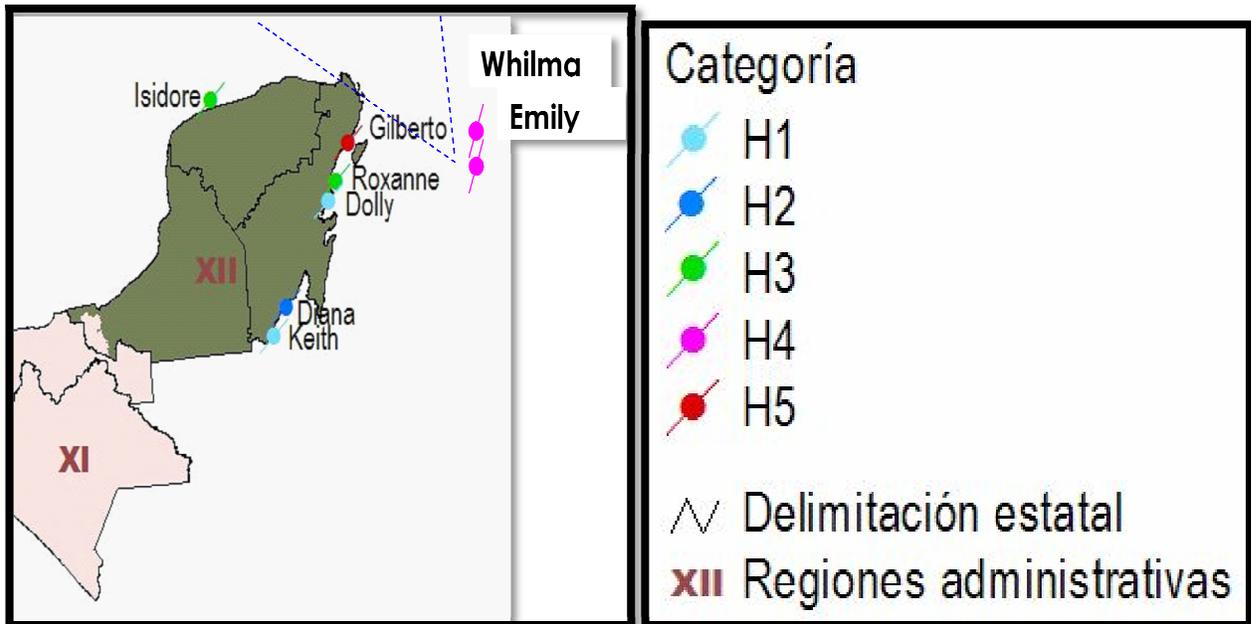
De acuerdo a los registros de penetración a tierra de diversas perturbaciones tropicales, de la Comisión Nacional del Agua, ha identificado áreas o entidades federativas de la República Mexicana en las que ha penetrado, al menos un ciclón tropical a tierra, indicando también los períodos de recurrencia de dichas penetraciones.

Esta región costera se ubica en la trayectoria de tormentas tropicales y huracanes originados en el Atlántico y en el Caribe. Estos fenómenos tienen una incidencia estacional en junio y terminando en noviembre.

Cada año las costas de Quintana Roo están expuestas a la formación de 10 huracanes por año de los cuales 2 ó 3 llegan a amenazar las costas. La presencia de huracanes en esta zona es más probable durante los meses de agosto a octubre y la frecuencia de incidencia en un mismo lugar varía de 3 a 4 años, durante el invierno se presentan vientos fríos provenientes del norte (Tabla 4.1.)

**Tabla IV.1.** Huracanes reciente para las costas de Quintana Roo

NOMBRE	FECHA	VTOS. MAX. SOSTENIDOS KM/K
<b>GILBERTO</b>	1988	<b>257.4</b>
<b>DIANA</b>	1990	<b>136.7</b>
<b>ROXANNE</b>	1995	<b>160.9</b>
<b>DOLLY</b>	1996	<b>112.6</b>
<b>ISIDORE</b>	2002	<b>260</b>
<b>EMILY</b>	2005	<b>230</b>
<b>WILMA</b>	2005	<b>220</b>
<b>DEAN</b>	<b>2007</b>	<b>240</b>



## b) Geomorfología y Geología

### Geomorfología

La península de Yucatán tiene una edad reciente en su formación desde el punto de vista geomorfológico, lo que explica que la capa de suelo no esté desarrollada y por ende no se presentan suelos bien estructurados. De acuerdo con el INEGI la Península de Yucatán se divide en dos grandes provincias fisiográficas y el Estado de Quintana Roo en 3 sub provincias

#### Carso yucateco.

#### Carso y lomerios de Campeche.

#### Costa Baja de Quintana Roo.

**Subprovincia Carso yucateco** abarca el 54% de la superficie estatal y se distribuye a lo largo de la costa desde Isla Mujeres, Cancún, Playa del Carmen y Tulum para posteriormente internarse hasta Carrillo Puerto y José María Morelos.

Esta región es donde se localiza Puerto Aventuras, además de ser la más amplia Planicie, que comprende la parte norte de la península, se eleva sólo unos metros del nivel del mar. Esta región se caracteriza por ser una losa construida de calizas granulosas de color blanquecino llamadas Saskab.

La naturaleza de su formación no permitió la mineralización, razón por la cual, la geología económica de la zona, se reduce a la explotación de algunos yacimientos

de yeso, arcillas y calizas, localmente son aprovechadas para la fabricación de materiales de construcción, como ladrillos, industria cementera, cal y grava.

La zona costera del área en estudio está relacionada geológicamente con calizas fosilizadas postpliocénicas, en especial de corales, lo cual le da un matiz blanquecino al material arenoso del litoral. La percolación del agua de lluvia en la región, en lugar de escurrir para formar ríos, forma un manto freático muy cercano a la superficie, mismo que genera corrientes subterráneas que ocasionalmente disuelven las calizas superficiales formando "cenotes".

Otra característica geomorfológica, de la región, son las plataformas esculpidas o cortadas por el movimiento de las olas durante el periodo Pleistocénico, que representan antiguas líneas de costa, mismas que se pueden identificar por medio de fotografías aéreas, como terrazas, siendo las más antiguas las ubicadas hacia la carretera federal.

Dichas terrazas en algunas ocasiones son utilizadas como bancos de material para construcción, por su considerable grosor de caliza lixiviada, localmente llamada Saskab.

### **Geología**

El origen geológico de la Península de Yucatán, es uniforme ya que se compone de rocas sedimentarias del Terciario y Cuaternario de la Era Cenozoica. Las rocas sedimentarias del Terciario cubren el 99% de la superficie del Estado y el restante 1% son rocas sedimentarias del Cuaternario, estas últimas se distribuyen a lo largo de la costa.

De acuerdo con el INEGI la zona del proyecto presenta una unidad geológica; Tp1 (cz) Unidad Geológica presente en la mayor parte del área, cuyo desarrollo geomorfológico se inicia durante el Terciario Superior-Plioceno y corresponde a rocas sedimentarias de origen marino llamadas calizas.

### **Descripción del relieve regional.**

La Península de Yucatán está conformada por una plataforma calcárea sin elevaciones importantes, el Estado de Quintana Roo sólo presenta tres elevaciones cuya altura oscila entre 120 y 230 m y se localizan en la porción suroeste, en su colindancia con el Estado de Campeche el esto es una planicie.

Esta zona presenta aspectos fisiográficos singulares debido a su origen geológico. La franja costera constituye una zona plana en donde se pueden encontrar zonas inundadas e inundables. Los litorales pueden ser arenosos de origen marino, ó bien, rocosos de origen calcáreo.

**Topografía del predio.**

El predio es una zona plana con una pendiente muy suave de Poniente a Sur, esto es de la carretera federal hasta la costa. Con la construcción de las vialidades y la marina turística, se modificó la topografía original del predio. No obstante, el sistema ambiental conserva el patrón de escurrimiento de poniente a oriente.

**c) Suelos**

El origen geológico de la Península de Yucatán, es reciente y se compone de rocas sedimentarias, el suelo es el reflejo de la acción del clima sobre los estratos geológicos, donde las rocas calizas afectadas por las altas temperaturas y la gran cantidad de agua de lluvia, han generado suelos denominados redzinas, que son los que cubren la mayor parte del Estado de Quintana Roo.

De acuerdo con la clasificación de FAO y el INEGI, en Puerto Aventuras encontramos presente una unidad edafológica. Desde la carretera hasta los límites con la duna costera, se encuentra la Unidad Edafológica de Redzina (E 1/3), donde el suelo predominante o primario es la Redzina y el suelo secundario es de tipo Litosol, con clase textural fina, en fase física lítica. Este tipo de suelo se caracteriza por ser poco profundo de 8 a 20 cm poco evolucionado y muy alterado, por ello su fertilidad es baja, sus texturas son arcillosas y pesadas con un drenaje deficiente.

En las partes superiores de los promontorios, los suelos se deslavan fácilmente y su material se deposita en las depresiones inmediatas formando un proceso dinámico de erosión-acumulación, además de contener materia orgánica en valores superiores al 50%. Esta es uno de los principales factores que determina la vocación natural del suelo.

**d) Hidrología**

De acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI) el predio y su área de influencia pertenecen a la Región Hidrológica Yucatán Norte, cuenca de Quintana Roo.

Esta región abarca el 33% de la superficie total del estado y se caracteriza por no presentar ríos superficiales, con un coeficiente de escurrimiento de 0 a 5%. La zona delimitada desde Tulum hasta Xcaret presenta un coeficiente de escurrimiento de 10% a 7%. El resto de la franja costera del Estado presenta las mismas características predominantes de la Región Hidrológica RH-32.

**e) Hidrología superficial**

La Región Hidrológica a la que pertenece la zona del proyecto se identifica como Yucatán Norte (RH32), la cual presenta un coeficiente de escurrimiento del 0 al 5%, con una ausencia de corrientes superficiales. A pesar de los abundantes aportes de agua de lluvia, los recursos hidrológicos superficiales en el Estado son nulos, debido a la falta de un sustrato geológico adecuado para la formación de corrientes superficiales (arreico) lo que aunado a la alta permeabilidad del suelo, densa vegetación y alto coeficiente de evaporación, hacen que se carezca de arroyos y ríos.

Por otro lado INEGI reporta la existencia de sólo 2 corrientes superficiales en todo el Estado, El río Hondo que se ubica entre Chetumal y Belice y Río Azul también localizado en Chetumal, aclarando que dentro del desarrollo turístico Puerto Aventuras no existen ríos o arroyos.

**f) Hidrología subterránea**

La Península de Yucatán constituye una Provincia Hidrogeológica integrada principalmente de calizas y dolinas de alta permeabilidad y se divide en dos grandes zonas: La primera, es la porción sur central, esta se compone de yesos y anhidritas, lo que aunado a la elevada precipitación pluvial y la gran capacidad de infiltración del terreno así como la reducida pendiente topográfica, favorecen la renovación del agua subterránea y propician que los escurrimientos superficiales sean nulos o de muy corto recorrido, la segunda, es la porción sur de la península se manifiesta un drenaje incipiente que desaparece en resumideros o en cuerpos de agua superficial. Gran parte de la precipitación pluvial se infiltra al subsuelo a través de fracturas, oquedades y conductos cársticos en las calizas y evaporitas, posteriormente, se extrae mediante la evapotranspiración y el resto fluye por el subsuelo alcanzando las costas por donde es descargada al mar.

En lo referente a la dirección del flujo subterráneo, en la península, esta se da, desde las porciones internas de la península en sentido radial hacia las planicies, aflorando en las lagunas y áreas de inundación y escapa subterráneamente hacia el mar en las zonas costeras.

En el subsuelo el agua puede seguir diferentes trayectorias de flujo, controladas principalmente por el desarrollo o evolución del carst.

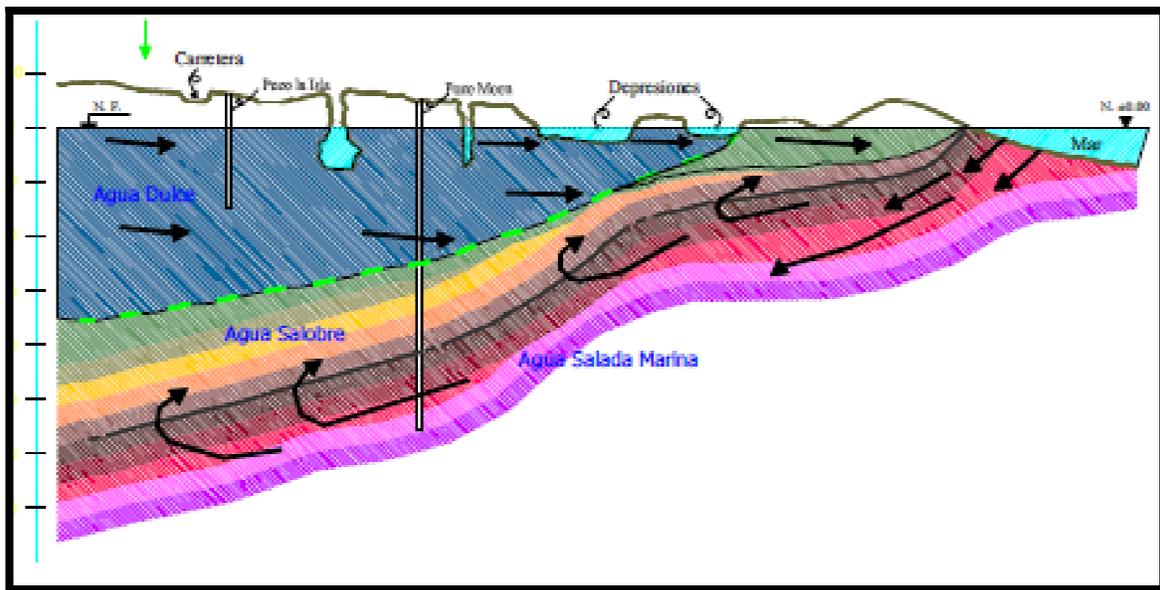
La génesis y desarrollo de la carstificación está relacionada con las fluctuaciones eustáticas del nivel medio del mar durante las últimas glaciaciones.

Los cambios del nivel base del flujo, generaron diferentes zonas de carstificación y propiciaron mayor desarrollo del carst en los materiales más antiguos y hacia niveles más profundos. Por ejemplo en la zona de Mérida se han encontrado a diferentes profundidades, grandes conductos cársticos, a los 15m y 30m. En estas estructuras se registran variaciones súbitas de salinidad y temperatura.

En la zona costera de Quintana Roo, se han observado también estos sistemas preferenciales de flujo que generaron grandes turbulencias lo que incrementa el proceso de dispersión hidrodinámica aumentando el espesor de la zona de agua salobre, sobre todo durante los periodos posteriores a la lluvia. Este movimiento del agua en el subsuelo se manifiesta también en su componente horizontal en la porción superficial del acuífero, sobre todo hacia las franjas costeras, en donde la traza de la inter fase salina presenta un movimiento estacional de varios kilómetros.

Es decir, a diferencia de los acuíferos en medios granulares, en donde la “intrusión salina” es un proceso irreversible, en el caso de un medio cárstico como el que presenta la península de Yucatán, la intrusión salina es un proceso reversible, con invasiones entre 10 y 20 kilómetros tierra adentro durante el estiaje, para retornar hacia las costas durante la temporada de lluvias.

En los acuíferos cársticos como el de la península, el frente de intrusión de agua salada marina experimenta cambios transitorios, bajo la influencia de patrones estacionales de recarga (lluvia-sequía), movimiento de las mareas (bajamar-pleamar) y fluctuaciones del nivel freático por el bombeo, entre otros.



Ahora bien, debido a los aspectos climáticos y a los altos aportes de agua precipitada, se podría pensar en Quintana Roo como un Estado rico en recursos hidrológicos superficiales, sin embargo tanto el Estado como la región del predio, carecen de sustrato geológico adecuado para la formación de corrientes

#### **g).- cuerpos de agua artificial.**

Por otro lado, dentro del desarrollo Puerto Aventuras existen 3 cuerpos de agua artificial.

- Marina 1, esta marina cuenta con una superficie de 56,464.47 m<sup>2</sup> equivalente a 5.46 has.

- Marina 2 esta marina cuenta con una superficie de 60,177.83 m<sup>2</sup> y será ampliada en una superficie de 64,586.18 m<sup>2</sup>

Laguna sección Fuentes, este cuerpo de agua cuenta con una superficie de 18,686.11 m<sup>2</sup> y presenta algunas isletas para aumentar la calidad paisajísticas del sitio.

#### **H).- Tipos de costa.**

Por otro lado, de acuerdo con la clasificación de tipos de costa de la SEMARNAT, la zona del desarrollo es acumulativa, ya que el material que constituye el sustrato, es arena fina de color blanquecino, producto de arrastres sedimentarios marítimos calcáreos provenientes de la descomposición de organismos, principalmente moluscos, microorganismos y corales, de los manchones de arrecifes que se ubica a 800m de la costa.

#### **IV.2.2 Aspectos bióticos**

Dentro de los factores que son determinantes en la distribución de la vegetación y la fauna, se encuentra; el suelo, el agua, la temperatura, etc., los cuales actúan en forma conjunta sobre las plantas y estos a su vez, constituyen el hábitat para la fauna.

Con la finalidad de describir el medio biótico del sitio donde se desarrollará el proyecto, es importante remarcar que el predio está inmerso en el desarrollo de Puerto Aventuras el cual es un desarrollo inmobiliario urbanizado al 100 %, con usos turísticos y residenciales varios en actual operación, lo cual es determinante en la existencia, permanencia y abundancia de la flora y la fauna.

Actualmente esta zona tiene 2 marinas, un campo de golf de 9 hoyos, viviendas unifamiliares, condominios y hoteles así como la infraestructura necesaria (vialidades, red de agua potable, red de electricidad, red de drenaje sanitario, red de telefonía, red de drenaje pluvial, subestación eléctrica y planta de tratamiento). En fin todas las acciones antropogénicas derivadas de la construcción y operación del desarrollo han ido creando barreras físicas en la vegetación existente, aunado a esto, la incidencias de fenómenos naturales (huracanes del 2005). los cuales han causado cambios en la flora del lugar y por ende en la fauna.

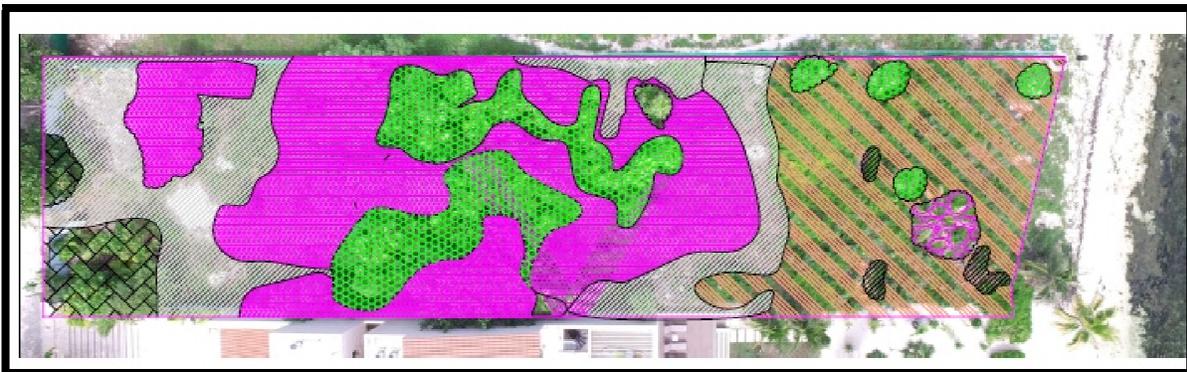
En relación a las comunidades vegetales presentes en el sitio del proyecto, se pudo observar que la vegetación secundaria está sucediendo a las comunidades primarias, existen ejemplares aislados de duna costera y matorral costero, entremezclado con vegetación secundaria (*guarumo* *Cecropia obtusifolia*) típica de sitios previamente alterados por acciones antropogénicas y fenómenos naturales,

también es evidente la predominancia de vegetación exótica tales como Framboyán *Delonix regia* y Almendro *Terminalia cattapa* los cuales se encontraron ampliamente distribuidos en los estratos arbóreo, arbustivo y herbáceo. También se observó una población de palma chit *Thrinax radiata* en buen estado de conservación lo cual fue determinante en el diseño arquitectónico del proyecto de casa habitación, pues el proyecto integró a esta población para dejarla in situ como un jardín natural de la casa. Por lo que a excepción de las palmas de chit *Thrinax radiata* antes mencionadas y que ya se dijo permanecerán conservadas in situ al igual que los ejemplares de duna primaria, el resto de la vegetación será removida y retirada

**Vegetación presente en el sitio del proyecto.**

a) Vegetación

Tipo de vegetación	superficie	% de ocupación
<b>Vegetación duna y matorral costero</b>	336.88	22.4
<b>vegetación arbórea primaria y secundaria</b>	427.13	28.4
<b>Vegetación exótica</b>	165.60	11.0
<b>Superficie sin vegetación y gramíneas escasas</b>	330.14	21.9
<b>Palma chit</b>	225.52	15
<b>Cocos nucifera</b>	20.90	1.4



	SUPERFICIE SIN VEGETACION Y GRAMINEAS (ZACATES)
	VEGETACION EXOTICA ( <i>Terminalia cattapa</i> <i>Delonix regia</i> )
	VEGETACION ARBOREA PRIMARIA Y SECUNDARIA
	VEGETACION DE DUNA Y MATORRAL COSTERO
	Cocos nucifera
	PALMA CHIT ( <i>Thrinax radiata</i> )

El predio presenta manchones de vegetación herbácea, arbustiva y arbórea con un claro perfil de sucesión vegetal de primaria de matorral costero y duna costera a secundaria y también con ejemplares de vegetación exótica o

introducida la cual ampliamente distribuidos a lo largo de todo el predio y entremezclados y sucediendo a la vegetación nativa.

En resumen el total de la vegetación exótica será removida al igual que la vegetación secundaria y primaria más una tercera parte equivalente de la vegetación de duna al frente del predio en total.

Lista de especies detectadas en el predio.

<b>Nombre común</b>	<b>Nombre científico</b>	<b>Estrato</b>
Chimes su uk	<i>Dactyloctenium aegyptium</i>	herbacea
Zacate guinea	<i>Panicum maxima</i>	Herbacea
guarumo	<i>Cecropia obtusifolia</i>	Arborea
uaxim	<i>Leucaena leucocephala</i>	Arborea
Uva de mar	<i>Coccoloba uvifera</i>	Arbusto
almendro	<i>Terminalia cattapa</i>	Arb/ herb
Framboyan	<i>Delonix regia</i>	Arbóreo
Lirio de duna	<i>Himenocallis littoralis</i>	Herbaceo
ciricote	<i>Cordia dodecandra</i>	Arbustivo
cocotero	<i>Cocos nucifera</i>	Palma
Riñonina	<i>Ipomea pes caprae</i>	herbacea
Lechuga de mar	<i>Clussiasalvini</i>	Arbustiva
Una de gato	<i>Caesalpinia yucatanensis</i>	Arbustiva
katsim	<i>Mimosa bahamensis</i>	Arborea
chacantikab	<i>Heteropteris beecheyana</i>	arbustiva
capulín	<i>Muntingia calabura</i>	arborea
chit	<i>Thrinax radiata</i>	palma

#### b) Fauna

Considerando que la franja costera del área de estudio ya ha sido modificada por la construcción de marinas, hoteles y zonas condominiales, al igual que por otras cosas lo cual invariablemente terminó alterando el hábitat en general para la fauna silvestre, no obstante la playa se conserva como una franja natural y aunque en los recorridos no se pudo observar ningún nido, ni rastros de arribo se consideran algunas medidas adicionales para las etapas del proyecto que permitan el libre arribo y contribuya positivamente a la conservación de la especie.

En lo que respecta al interior del predio y por las condiciones antes expuestas no se pudo observar ningún tipo de fauna silvestre, sin embargo se pudo observar en los alrededores del desarrollo la presencia de especies tolerantes a la actividad humana de hábitos generalistas como el coati y ardillas y ahora compiten con especies introducidas como gatos perros domésticos los cuales también contribuyen al desplazamiento de la fauna silvestre a otras zonas más lejanas.

### **IV.2.3 Paisaje**

Los componentes del paisaje en la superficie tomada como área de estudio, (islote entre ZFMT y brazo 1 marina II) (ver imagen) de la zona donde se construirá el proyecto de vivienda unifamiliar, son fragmentos de vegetación nativa y exótica intercalada con edificaciones (viviendas unifamiliares y multifamiliares), rodeados de un canal de agua artificial que sirve para la navegación de embarcaciones menores, formando un islote de 62,342.84 m<sup>2</sup> aproximadamente con una Calle central de 10m de ancho, la cual alberga las redes de servicios y sirve para la circulación de los vehículos de los propietarios de 43 lotes aproximadamente.

Mediante un análisis de los usos de suelo que se presentan en el islote formado por los canales de navegación de la Marina II y que se tomo como el sistema ambiental donde queda inserto el polígono del proyecto; las edificaciones, vialidades, canales de marina II y áreas con vegetación exótica representan el 85% de área sujeta a análisis y el restante 15% cuenta con vegetación nativa, desarrollándose en fragmentos aislados y sin las características básicas para constituir habitat para la fauna.

En este mismo sentido, la zona está totalmente urbanizada (vialidades, red de agua potable, red de electricidad, red de drenaje sanitario, red de telefonía, red de drenaje pluvial), cuyo proceso de construcción sin lugar a dudas provocó la transformación de los ecosistemas presentes. La infraestructura deberá entenderse como el elemento físico que posibilita el funcionamiento de las diversas áreas que componen en Plano 3 del desarrollo turístico residencial Puerto Aventuras, en lo que se refiere a todo tipo de flujos o intercambios, vías, ductos, pavimentos, sistemas de drenaje, cableado y postes de energía eléctrica, así como estaciones y subestaciones y registros o controles, tanto de electricidad, como de teléfono y más recientemente de televisión por cable. Estos elementos, tan necesarios para las actividades urbanas, llegan a ser en ocasiones afectaciones graves a la imagen urbana y ambiental, como es el caso que nos incumbe, pero cuya construcción y operación ya fue objeto de regularización por parte de las autoridades ambientales correspondientes en 1994.

Con base en lo anterior y de acuerdo con la legislación ambiental vigente, un ecosistema es la unidad funcional básica de interacción de los organismos vivos entre sí y de estos con el ambiente, en un espacio y tiempo determinado, de tal forma, que el Desarrollo turístico residencial Puerto Aventuras a 21 años de su concepción, cuenta con obras de infraestructura, equipamiento que permite el funcionamiento de las áreas recreativas como las marinas y el campo de golf, constituyendo un centro de población (ahora reconocido oficialmente) donde es perfectamente distinguible el límite urbano, cuyos límites estas establecidos por las lotificación del propio desarrollo turístico.

En este mismo sentido, la traza, es el elemento que rige la construcción de los espacios, correspondiente al plano 3, en nuestro caso y a una voluntad inicial de que un asentamiento (ecosistema urbano) sea de una forma y carácter determinados, por lo general dar y marcar la traza, es uno de los momentos del proceso fundacional de los espacios urbanos, como es el caso de Puerto Aventuras, donde los demás componentes del medio físico y biológico natural se han ido transformando y estos elementos “casi” llegan a desaparecer dentro del paisaje, como son; vegetación, fauna, suelo, topografía, hidrología, etc) marcando y enmarcan a todos los demás componentes del área urbanizada.



Imagen V.2. Vista del área de estudio y del lote 19.

De acuerdo con la metodología de MOPU (1987) y Escribano et. al. (1987), se identificaron y describieron los componentes del paisaje de la zona de estudio en la cual está el predio (Lote 19) con la finalidad de establecer las características del mismo.

Atributos del paisaje				
<b>Fisco</b>	parámetro	variable	Valores	
	Agua	Tipo	Planicie costera Canal artificial marina	
		Orillas	Escasa vegetación Arena calcárea.	
		Movimiento	intermareal	
		Cantidad	mediana	
		Visibilidad	baja	
		Vegetación	Tipo	Planicie rodeada por cuerpos de agua natural artificial
			Cubierta	
	Diversidad		baja	
	Calidad		baja	
	tipo		Tres estratos	
	fauna	Presencia	Escasa	
		Interés	Mínimo	
		Visibilidad	Mínima	
	Uso de suelo	Tipo	Residencial unifamiliar	
	Vista	Amplitud	45%	
		Tipo	baja	
	sonido	Presencia	Dominante el oleaje	
		Tipo	agradable	

De igual manera, se identificaron los elementos que alteraron el paisaje, al fragmentar la vegetación nativa, lo que formo parches de diversos tamaños, intercalados con edificaciones que sobrepasa la altura de la vegetación y algunas barda que tapan las vistas al igual que las construcciones de edificios unas frente a otras, lo cual modifica la línea del horizonte.

Elementos que alteran el paisaje	Fragmentación	Bastante
	Se rompe la línea de horizonte natural	Bastante
	Bloquea vistas	Medio

De manera particular podemos mencionar tres aspectos considerados en la descripción de paisaje en el sitio del proyecto

### Visibilidad

La topografía del predio revela una superficie plana, la cual se ha considerado para el diseño de la construcción y permitir una visibilidad orientada hacia la línea de costa desde el interior de la construcción.

Por otro lado desde el exterior de la construcción y del lote se mantienen espacios libres que permite una amplia visibilidad esto se logra con la integración de la altitud del terreno natural y el diseño arquitectónico de la casa misma.

### Calidad paisajística

La morfología del lugar y su colindancia directa con la zona federal marítima terrestre (playa), así como el mismo fondo escénico en el cual está inmerso el sitio de estudio hacen del proyecto un gran elemento a integrarse a la calidad paisajística del lugar así como al proyecto mismo de tener una inmejorable intervisibilidad. El proyecto contempla integrar en sus áreas jardinadas elementos vegetales de la flora nativa que permitan una imagen homogénea y natural y de integración total.

### Fragilidad

Dado que el proyecto se ubicara en un lote dentro de un fraccionamiento perfectamente establecido y con toda la infraestructura urbana y de servicios la fragilidad del proyecto en relación al entorno es muy baja ya que es un uso y destino cuantificado y cualificado.

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

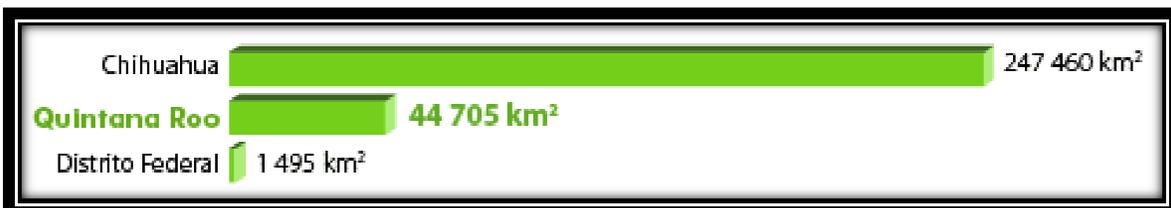
Quintana Roo es uno de los estados con menor número de habitantes de la República Mexicana pero con tasas de crecimiento demográfico particularmente altas a partir de 1950. No obstante este rápido crecimiento no es significativo en relación a la población total nacional. En 1974 cambia su condición de Territorio con cuatro Delegaciones a Estado Libre Federado con siete Municipios. Entre 1970 y 1980 la población total pasa de 88,150 a 225,485, este crecimiento sin precedentes es el resultado de una inmigración intensiva proveniente de Yucatán y del centro del país que coloca al Estado en el primer lugar de integración de inmigrantes nacionales.

De los municipios que conforman la entidad sobresale Benito Juárez, que tuvo la tasa de crecimiento más alta registrada en el periodo 1980 a 1990 a nivel nacional. Sin embargo, el crecimiento de la población no es uniforme en todo el Estado, tendencia que a partir de 1980 ha sido muy marcada en lo que respecta a la estructura demográfica y a la distribución de la población en cada municipio. De acuerdo con el censo de población y vivienda del 2000, cuenta con una población de 874,963 habitantes.

La distribución geográfica de la población dentro de la entidad lleva implícitas diferencias sociales, económicas y culturales, de tal forma que un indicador de desarrollo económico es sinónimo de una mayor concentración de habitantes, que migran en busca de mejores posibilidades de desarrollo económico y social.



El Estado de Quintana Roo inicia en la década de los setentas una nueva etapa de su historia reciente. En 1974 el Territorio Quintanarroense se transforma en Estado Federado con capacidad para estructurar un gobierno local libre y soberano. Tiene una superficie total 44,705 km<sup>2</sup>.



FUENTE INEGI QUINTANA ROO 2010

Equivalentes al 2.5% del territorio nacional, distribuida en 10 municipios: Othon P. Blanco; Felipe Carrillo Puerto; Cozumel; José María Morelos; Lázaro Cárdenas;

Isla Mujeres; Benito Juárez; y Solidaridad, creado en 1994 y de reciente creación Tulum y Bacalar.

Un litoral de 865 km de costas frente al Mar Caribe y una vegetación selvática propia del trópico húmedo, conforman el entorno habitado por 1 325 578 quintanarroenses. La riqueza de su biodiversidad determinó entre otros aspectos, la creación de la Reserva de la Biósfera de Sian Ka án, con una extensión de 528,000 ha.

Es el único Estado de la República Mexicana con frontera binacional (Belice y Guatemala). Quintana Roo es el sitio más cercano a la península de la Florida y a las Islas Antillanas. Posee tres aeropuertos internacionales: Chetumal, Cozumel y Cancún, este último centro turístico de excelencia con un gran número de vuelos internacionales.

La potencialidad económica del estado en las áreas turística, pesquera, acuícola, forestal, ganadera e industrial crea oportunidades de empleo y atrae corrientes migratorias de todo el país, que representa el 57% de la población total que paulatinamente se integran a los quintanarroenses de origen, para contribuir al desarrollo estatal.

Más de la mitad de la población nativa habla maya y conserva tradiciones y costumbres de esta gran civilización. El 74% de la población se asienta en 18 localidades, 7 de ellas cabeceras de los ayuntamientos y el 26% restante vive dispersa en 1285 localidades, deficientemente comunicadas y con servicios limitados.

## Resumen

**Capital:** Chetumal

**Municipios:** 9

**Extensión:** 44 825 km<sup>2</sup>, el 2.3% del territorio nacional (sin incluir Isla Cozumel e Isla Mujeres).

**Población:** 1 325 578 habitantes, el 1.2% del total del país.

**Distribución de población:** 88% urbana y 12% rural; a nivel nacional el dato es de 78 y 22% respectivamente.

**Escolaridad:** 9.1 (Secundaria terminada); 8.6 el promedio nacional.

**Hablantes de lengua indígena de 5 años y más:** 16 de cada 100 personas.

A nivel nacional 6 de cada 100 personas hablan lengua indígena.

**Sector de actividad que más aporta al PIB estatal:** Comercio.

**Aportación al PIB Nacional:** 1.4%

Puerto Aventuras en donde se ubica el predio en estudio, se localiza en la porción central del Municipio de Solidaridad. Este municipio contaba en 2010, con una población de 159,310 habitantes de acuerdo con el Censo de Población y Vivienda (INEGI, 2010), según se muestra en la siguiente tabla.

Municipio	Localidad	Habitantes (año 2010)
Benito Juárez	Cancún	628 306
Othón P. Blanco	Chetumal	151 243
Solidaridad	Playa del Carmen	149 923
Cozumel	Cozumel	77 236
Felipe Carrillo Puerto	Felipe Carrillo Puerto	25 744
Tulum	Tulum	18 233
Benito Juárez	Alfredo V. Bonfil	14 900
Isla Mujeres	Isla Mujeres	12 642
José María Morelos	José María Morelos	11 750
Othón P. Blanco	Bacalar	11 048

FUENTE: INEGI. Censo de Población y Vivienda 2010. Quintana Roo/Población/Localidades y su población por municipio según tamaño de localidad.

#### a) Demografía

**Población total Municipal:** 149,923 Representa el 12.0% de la población de la entidad. Relación hombres-mujeres: 110.1 Hay 110 hombres por cada 100 mujeres. Edad mediana: 24 La mitad de la población tiene 24 años o menos. Razón de dependencia por edad: 41.3 Por cada 100 personas en edad productiva (15 a 64 años) hay 41 en edad de dependencia (menores de 15 años o mayores de 64 años)

Las siguientes graficas y tabla son fuente directa de INEGI 2010.

Tabla a.1 densidad de población.

Densidad de población (hab./km <sup>2</sup> ):	75.3
Total de localidades:	148
Localidades con mayor población:	
Playa del Carmen	149 923
Puerto Aventuras	5 979
Barceló Maya	606

Tabla a.2 grafica de población por sexo.

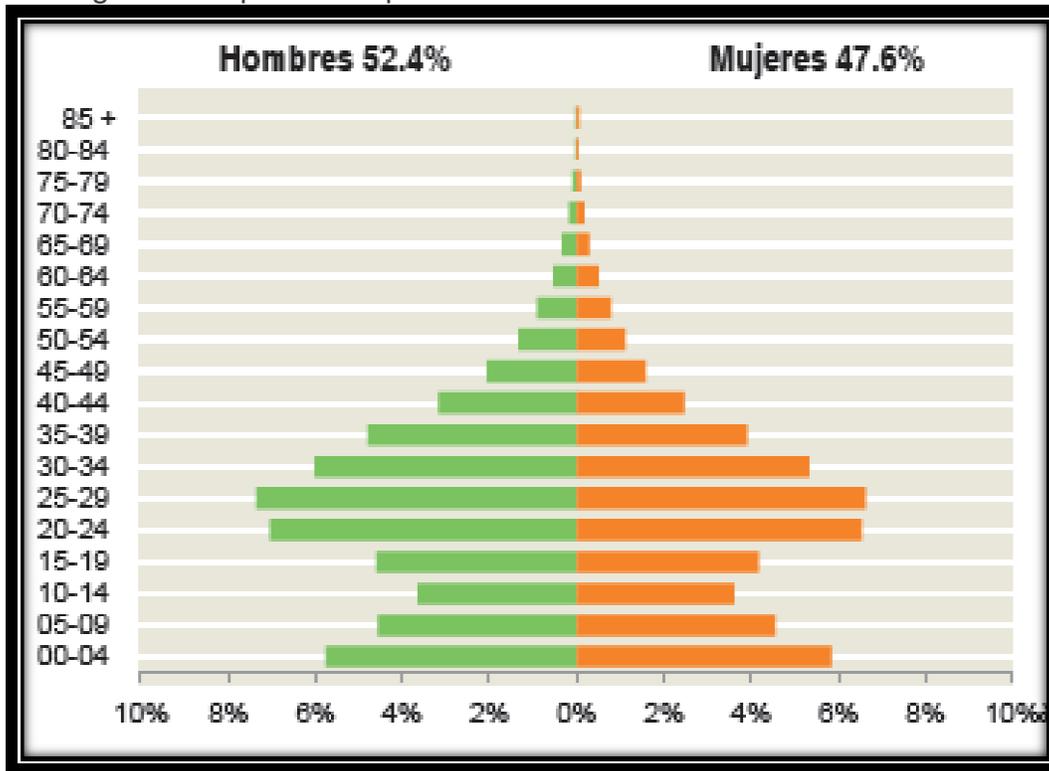


Tabla a.3 viviendas en Quintana Roo

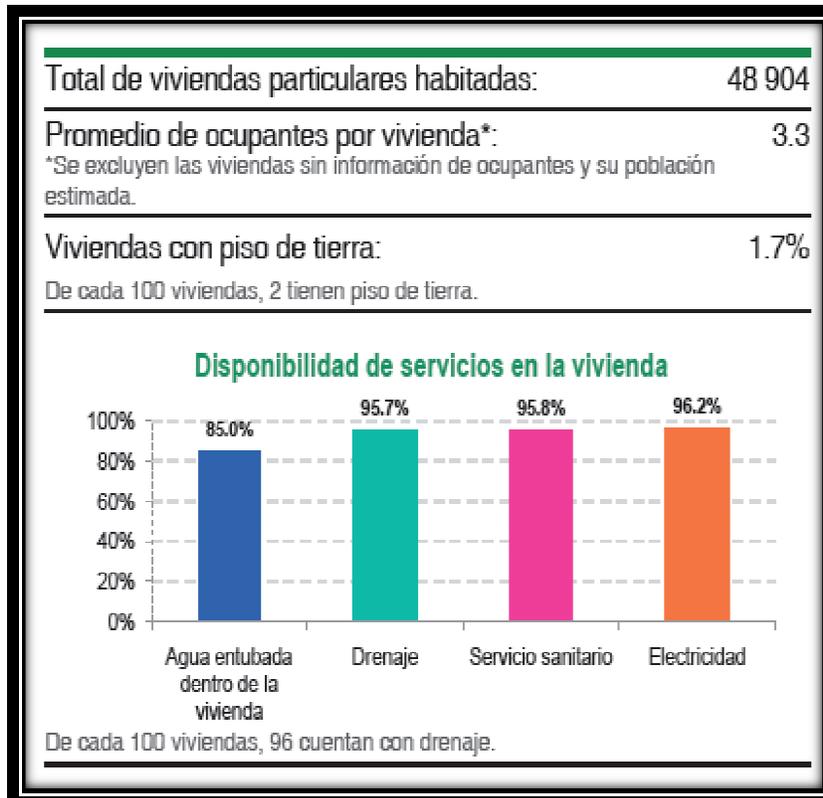
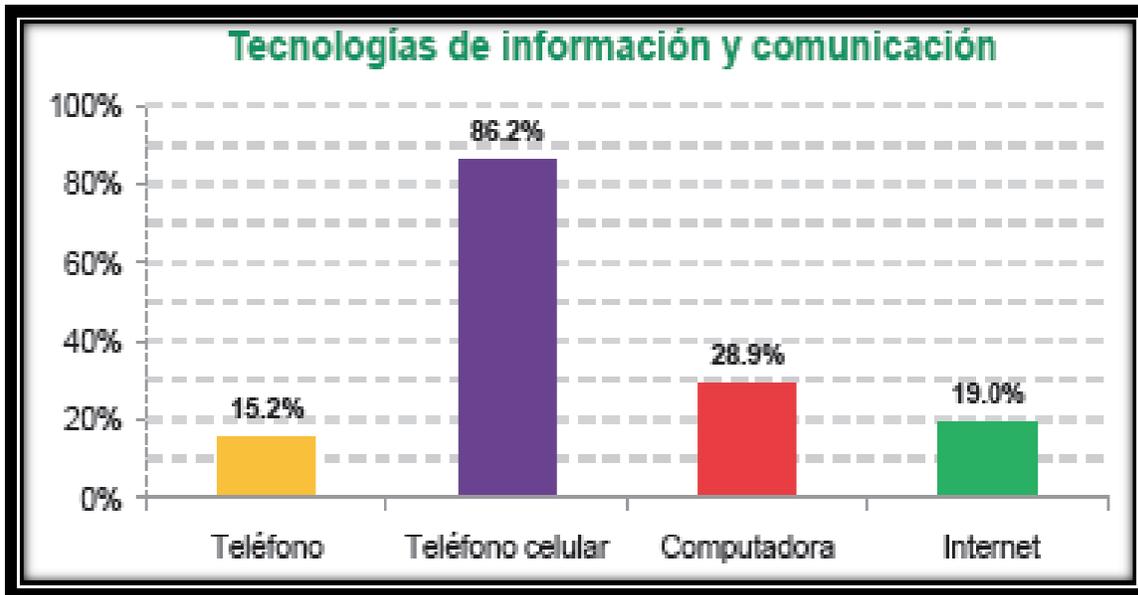


Tabla a.4 de servicios de comunicación.



Resumen de la evaluación de la demografía en relación al proyecto

La realización y operación del proyecto no afectara de ninguna manera a la población actual ya que durante la construcción del proyecto, la población dinámica (grupo de trabajadores), son temporales y de movilización diaria desde sus hogares hasta el lugar de trabajo, ahora bien durante la operación del mismo La inclusión de una familia más, está considerada en las demandas proyectas cuando se construyo el fraccionamiento. Por lo que no es representativo para la población del sitio.

#### b) Factores socioculturales

El proyecto cumple con los usos de suelo de acuerdo al plan director y plan maestro por lo que el nivel de aceptación es total y se diseña un proyecto habitacional integral que cuidara de los aspectos de inclusión de los elementos naturales (plantas nativas) existentes en el lote actualmente,

El proyecto no afecta ningún recurso arqueológico pues el terreno fue previamente delimitado y semi desmontado desde la creación de la marina.

Sin embargo vale la pena mencionar que en las cercanías del desarrollo existen algunos monumentos arqueológicos dignos de visitar y que son en gran parte factores culturales determinantes para el asentamiento de proyectos turístico residenciales en la rivera maya

#### **Tulum.**

Es la tercera zona más visitada del País y excepcional por estar situada en el litoral y estar amurallada. Cuenta con varios templos como El Castillo, construido

sobre un risco, el Templo del dios que cae, el Templo de los Frescos en donde se aprecian pinturas mayas con sus colores originales y otras construcciones menores.

**Cobá.**

Es considerada una de las zonas arqueológicas más importantes por los vestigios excavados y el potencial que falta por investigar. Cuenta con la pirámide más alta de la Península conocida como el Nohoch Mul, un castillo de 9 hileras, un campo de juego de pelota y una red de caminos mayas.

**Kohunlich.**

Se localiza en el sur del Estado. Se distingue por los mascarones de estuco que adorna uno de los principales edificios. Cuenta con un Juego de pelota y varias construcciones de importancia.

**Dzibanché.**

Kinichná. Localizadas en el municipio de Othón P. Blanco, son dos conjuntos de vestigios mayas donde recientemente se permitió el acceso al público.

Museo de la Cultura Maya. Localizado en Chetumal, es un museo moderno que presenta aspectos destacados de la cultura maya a través de presentaciones audiovisuales, maquetas y vestigios originales.

Museo de Historia de Cancún. Presenta un acercamiento a la cultura maya, con piezas originales encontradas en el entorno.

Museo del Centro de Estudios y Deportes Acuáticos de México (CEDAM). Se localiza en Akumal, presenta vestigios de barcos de época de la colonia que naufragaron en los arrecifes cercanos.

Museo arqueológico – marino de Cozumel. Presenta vestigios de la civilización maya encontrados en la isla y aspectos de la fauna y flora de los arrecifes coralinos.

Museo marino de Xel Ha. Es un pequeño museo con temas marinos y vestigios arqueológicos de la región.

Museo de la Guerra de Castas. Localizado en Tihosuco, presenta aspectos de la rebelión indígena del siglo XIX, así como de las costumbres actuales del pueblo maya.

Museo de la Ciudad. Presenta maquetas y fotografías de la vida de Chetumal a principios del siglo actual.

Museo del Fuerte de Bacalar. Presenta vestigios arqueológicos de la cultura maya y aspectos de la vida colonial en la antigua Villa de Bacalar

En el mismo complejo de puerto aventuras existe un museo de arte natural y náutica que es un espacio donde la comunidad asiste para fines recreacionales y de esparcimiento y cultura.

#### ***IV.2.5 Diagnóstico ambiental***

Los criterios de valoración para describir el escenario ambiental, identificar la interrelación de los componentes y de forma particular, detectar los puntos críticos del diagnóstico, considerados por el promovente, entre otros, son los siguientes:

**Los normativos.** Para hacer el diagnóstico ambiental del proyecto es importante remarcar los antecedentes del desarrollo en donde se identificarán y analizarán las tendencias del comportamiento de los procesos de deterioro natural y grado de conservación. Todo esto comienza en la década de 1990 y consta en la resolución de impacto ambiental No. 570 contenida en el oficio No. A.O.O.DGNA.-10747 del 22 de noviembre de 1994, por virtud de la cual se resolvió regularizar las obras construidas y autorizar de manera condicionada la continuación del proyecto PUERTO AVENTURAS, entendiéndose como tal, según se estipuló en los Términos Primero y Segundo, al Desarrollo Turístico, Náutico y Residencial, ubicado en el Km 269+500 de la Carretera Federal Chetumal-Puerto Juárez, entre los poblados Playa del Carmen y Tulum, en el Municipio de Solidaridad, Q. Roo.

Además de que el predio en estudio está dentro de un plan director de ordenamiento ecológico local y un Plan director de desarrollo urbano de ciudad aventuras

**La naturalidad** El predio donde se plantea desarrollar el proyecto ha sido totalmente modificado de su estado original, esto no es reciente, data desde los inicios de puerto aventuras, cuando se comenzó a realizar las obras de lotificación, pavimentación de vialidades, creación e instalación de infraestructura de servicios hidrosanitarios, para dotar de este vital servicio al fraccionamiento, además de ser un lote enclavado en una manzana en donde de ambos lados ya existe construcción y lo deja como un espacio totalmente fragmentado y con barreras físicas que impiden la continuidad de la franja vegetal, paralelamente las diversas acciones antropogénicas en el desarrollo de puerto aventuras y las construcciones contiguas han llevado a los lotes; como es el de este caso, a sufrir una sucesión vegetal progresiva y finalmente a la aparición de plantas no nativas y de tipo secundario que compiten y terminan desplazando a la vegetación nativa original de la zona. En conclusión el diagnóstico ambiental de este lote es que su uso y destino ya estaba previamente establecido, definido y delimitado físicamente y que fue previamente autorizado en materia de Impacto Ambiental según consta en el resolutivo SGPA/DGIRA/DP/1447/2008 que se encuentra dentro de desarrollo Puerto Aventuras por lo que su estado original dejó de existir desde la planeación trazo y desarrollo de esta zona totalmente urbanizada.

**Grado de aislamiento.** El desarrollo Puerto Aventuras, genero desde su creación un aislamiento total en la vegetación, esto como consecuencia de la creación de vialidades marítimas (brazos) y terrestres (calles y avenidas) y por la lotificación y construcción de diferentes proyectos (casa, hoteles y condominios) ahora bien, de manera particular en el predio existe una escasa cobertura vegetal compuesta en su mayoría por vegetación exótica y/o secundaria.

Una vez que en el proyecto, se lleve a cabo la remoción de la vegetación secundaria y exótica existente; la vegetación nativa primaria será conservada in situ y será integrada como áreas jardineadas manteniéndolas como elementos de decoración natural y con la misma función actual ornamental ya que no forman parte de ningún corredor natural actualmente, sino que son elementos aislados y cercados por barreras físicas diversas.

Considerando la naturaleza del proyecto (construcción de una casa habitación en un desarrollo completamente urbanizado y debidamente autorizado en materia ambiental y de desarrollo urbano. El espacio que ocupará el proyecto está previsto y considerado en la densidad total autorizada y los servicios que el proyecto demandará están contemplados en la capacidad de carga y operación de la infraestructura para el suministro de agua y drenaje así como de energía eléctrica, actualmente disponible en todo el Desarrollo de Puerto Aventuras. Por lo tanto, se puede pronosticar que el desarrollo del proyecto no provocará alteraciones significativas al ambiente y si se diera el caso, estos no rebasarían los límites de normatividad establecidos ni tampoco rebasaran los límites dimensionales del predio, y que los impactos que ocurran están contemplados en este estudio y se diseñaron medidas para mitigarlos y compensarlos.

La anterior afirmación se respalda por el hecho de que la obra actual se presenta como una actividad comprendida desde la concepción del proyecto original, el cual así lo manifestó para su evaluación y fue autorizado en materia de impacto ambiental con todas las obras pretendidas, realizadas y por realizar. Que es muy importante hacer hincapié en la relación intrínseca de que las obras ya realizadas son servicios básicos que evitan impactos negativos mayores e irreversibles por lo que estos servicios se convierten en parte de las medidas de mitigación. Por otra parte, la etapa a la cual se evoca el presente proyecto, no involucra actividades altamente riesgosas, no habrá generación de residuos peligrosos ni materiales radiactivos. Adicionalmente el sitio en el que se desarrollará el proyecto es compatible con los usos de suelos asignados al terreno a través de los instrumentos de regulación del uso de suelos vigentes a nivel federal y estatal.

Ante las condiciones ya mencionadas no se proyectan alteraciones significativas adicionales a las ya presentes en el predio, en cuanto a composición florística y faunística, ni de especies en status de protección por la normatividad ambiental vigente, destacando que las especies contenidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, serán conservadas en todo momento de manera que el proyecto contempla

áreas ajardinadas naturales donde se protege la única especie enlistada en la mencionada Norma.

La obra no modificará los patrones hidrológicos o causas naturales de agua; debido a la magnitud del proyecto no se requerirá de un gran número de personal; este será contratado en la localidad por lo cual no se prevé la modificación de patrones demográficos ni la creación o reubicación de dentro de población.

Así mismo el desarrollo del proyecto no requerirá de la construcción de obras de apoyo para su realización, debido a que el predio está ubicado en la zona totalmente urbanizada y se cuenta con los servicios de transporte necesarios para los trabajadores, únicamente se realizarán las gestiones ante las instituciones de servicios de energía eléctrica, red sanitaria, telefónica para la contratación de los servicios y conexiones necesarias, pues la infraestructura ya está lista y en calidad de operar.

Finalmente y resumiendo el estado ambiental del área, se tiene que todos los posibles impactos a ocasionarse por la construcción de la casa habitación, serán mínimos si comparamos estos con los impactos ocasionados por la realización de las vialidades e infraestructura del proyecto y que además estos impactos fueron ya objeto de una evaluación y que cuentan con medidas de mitigación. Así como los posibles impactos detectados para esta etapa también cuentan con medidas de mitigación y compensación que se resumen en el siguiente capítulo.

a) integración e interpretación del inventario ambiental.

Con base al inventario ambiental de los componentes bióticos, abióticos y socioeconómicos correspondientes a la zona de influencia del proyecto, podemos deducir que de los componentes a ser más impactados por la construcción la casa habitación "Hacienda del Amor" sin diferencia del grado de impacto a ocasionar por componente, podemos destacar de manera general los siguientes componentes:

- Especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010,
- Características fisicoquímicas del suelo,
- Oportunidad de empleo, y
- Calidad ambiental del área.

Con base a lo anterior y realizando una valoración numérica del 1-10 para cada componente según su importancia ambiental en el área de influencia y procesos ecológicos que involucran los mismos, a continuación se presenta el siguiente orden con base a la asignación antes mencionada:

1---mayor importancia--- 10

- 10-** Oportunidad de empleo
- 6-** Especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT- 2001
- 2-** Las características fisicoquímicas del suelo,
- 1-** La calidad ambiental del área.

Una vez realizada la asignación numérica de cada componente ambiental impactado, a continuación se realizará la jerarquización realizando un ordenamiento ordinal del 1-6 para cada componente a ser mas significativamente afectado, tendiendo el siguiente orden de acuerdo a la magnitud del impacto a recibir por componente.

- 1<sup>a</sup>- Oportunidad de empleo
- 2<sup>a</sup>- Estructura vegetal del área,
- 3<sup>a</sup>- Al componente faunístico,
- 4<sup>a</sup>- Especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2001,
- 5<sup>a</sup>-Características fisicoquímicas del suelo,
- 6<sup>a</sup>-Calidad ambiental del área.

Analizando la anterior asignación ordinal en cuanto a la magnitud de los impactos sobre cada componente, tenemos que en primera instancia el componente más impactado por la construcción de la casa habitación es la oportunidad de empleo, destacando que dicho impacto será en todos los casos positivo, ya que de manera general la construcción ofrece una gran oportunidad de empleos para las comunidades aledañas al área del proyecto.

Por lo que compete a los siguientes componentes tampoco serán severamente impactados porque ya existen todos los servicios de apoyo y adicionales al proyecto para su correcto funcionamiento.

Finalmente y realizando una selección minuciosa de los componentes a ser impactados ya clasificados numéricamente y con base a jerarquías, a continuación se realiza una ordenación u asignación de valor de bajo, medio y alto, dependiendo del valor ambiental, procesos ecológicos, y aspectos socioeconómicos que involucre cada componente al ser impactado.

**Tabla 19** asignación de valor a los componentes impactados

Componente	Bajo	Medio	Alto
Oportunidad de empleo		X	
Estructura vegetal y especies en la NOM-059-SEMARNAT-2001	X		
Características fisicoquímicas del suelo,	X		
Calidad ambiental del área.	X		

Analizando la tabla anterior, con base a la importancia del componente a ser impactado, tenemos que la oportunidad de empleos, presentan el nivel medio por ser un impacto benéfico a largo plazo.

**En grado de importancia se asumió un criterio de los siguientes componentes los cuales arroja un bajo impacto, que aluden a la estructura vegetal y especies de la NOM 059 SEMARNAT 2010, así como de las características fisicoquímicas del suelo, ya que sus procesos ecológicos a pesar que son complejos, específicamente para este sitio no representan una gran importancia en cuanto a estructura, ya que el predio actualmente se encuentra modificado por la obra civil de urbanización y construcción de otros predios en las colindancias tanto del lote en cuestión como del área de influencia del proyecto. Aunado al paso de dos huracanes en el 2005 que de manera regional afectó significativamente la estructura vegetal de la zona y por ende los procesos faunísticos de la misma.**

El otro componente con nivel bajo de importancia; es la calidad ambiental del área ya que la misma se ve directamente modificada por la existencia del desarrollo Turístico en donde se encuentra el sitio del proyecto.

**V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS  
IMPACTOS AMBIENTALES.**

## V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

Todo proceso constructivo conlleva la modificación en mayor o menor medida de las condiciones ambientales del entorno donde se pretende construir, no obstante, el grado de afectación y la magnitud de los efectos es lo que determina la viabilidad de un proyecto u actividad. El turismo como una actividad productiva que dentro de su operación no se implican procesos de la industria de la transformación, se cataloga como una actividad limpia, para lo cual a lo largo de 20 años en la región del Caribe, se cuenta con bastas experiencias sobre el buen manejo de las diferentes áreas que componen un proyecto tipo de turismo en la zona, hotel, condohotel, campo de golf, marina, hotel eco turístico, parques recreativos ecológicos, etc.

De acuerdo con la legislación ambiental vigente se entiende como desequilibrio ecológico *“La alteración de las relaciones de interdependencia entre los elementos naturales que conforman el ambiente que afecta negativamente la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos; “*Tomando en cuenta lo anterior y considerando que a 21 años de la fundación del Desarrollo Turístico Residencial Puerto Aventuras, la construcción de las obras existentes y en operación han provocado la modificación de los ecosistemas presentes tanto en la zona terrestre como en la zona marina, provocando los siguientes efectos ambientales:

- 1.- Fragmentación de vegetación, formando parches de vegetación separados unos de otros.
- 2.- Para el caso específico de la zona donde se ubica el Lote 19, creación de un terreno semi aislado por una canal de agua artificial, formado por los brazos 1 de la Marina II, teniendo como punto de acceso y salida la calle Punta Matzoma.
- 3.- Lo anterior, sin lugar a dudas provoco no solo el aislamiento de la vegetación- en un principio-, sino también la reducción de la movilidad de la fauna.
- 4.- A medida que se ha venido ocupando los lotes con construcciones se ha reducido de manera drástica la cobertura vegetal y el desplazamiento de la fauna.
- 5.- En la actualidad la fauna terrestre es escaza y se compone de especies tolerantes a la actividad humana de hábitos generalistas como el coati y ardillas, y ahora compiten con especies introducidas como gatos perros domésticos.

Aunado a los efectos provocados por la construcción de las obras que compone el Desarrollo Turístico Residencial, se encuentran los efectos provocados por el paso de los huracanes Emily y Wilma en 2005;

- 1.- Aportación de grandes cantidades de agua salada sobre la vegetación, con la subsecuente defoliación.
- 2.- Desprendimiento de los arboles del suelo por efecto de los vientos huracanados.
- 3.- Trozado de ramas y troncos de árboles por efecto del viento.
- 4.- Mortandad de árboles, arbustos y hierbas.
- 5.- Mortandad de fauna (aves, pequeños mamíferos y reptiles).
- 6.- Desplazamiento de la fauna tierra adentro.

### ***V.1 Metodología para evaluar los impactos ambientales***

Con base en lo descrito en los puntos anteriores y tomando en consideración la recopilación, análisis y evaluación de la información disponible para el desarrollo del proyecto, presentada ampliamente en los capítulos II, III, y IV utilizaremos la metodología de matriz de cribado para evaluar los impactos.

Matriz de de cribado tipo Leopold modificada de identificación de impactos ambientales, utilizando los criterios de naturaleza de impacto, magnitud, duración, reversibilidad, importancia y la necesidad de aplicar medidas de mitigación, los cuales son explicados con detalle más adelante. Cabe mencionar que a través del uso de esta técnica, es posible abundar en la explicación puntual de los impactos identificados y evaluados. La adopción de la técnica antes mencionada, para la identificación y evaluación del impacto, permitirá la elaboración de medidas de prevención y mitigación, acordes tanto en sentido espacial como temporal.

#### ***V.1.1 Indicadores de impacto.***

Para lo fines del presente análisis se entiende como “indicador”, el elemento del medio ambiente que será afectado o que potencialmente puede ser afectado por un agente de cambio (Ramos, 1987).

#### **V.1.2 Lista de indicadores de impacto**

- Calidad del aire
- Calidad del suelo
- Calidad del agua
- Vegetación
- Fauna
- Hábitat
- Especies vulnerables de flora
- Paisaje
- Demografía
- Salud pública
- Servicios turísticos

### V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación

Los criterios y la metodología considerados fueron seleccionados por considerar que son los elementos suficientes para valorar los impactos que la construcción de la casa habitación ocasionara al ambiente actual, ya que mientras los criterios nos permiten evaluar la importancia de los impactos sobre los factores o indicadores del medio ambiente y al mismo tiempo el método nos permite valorar el impacto global del proyecto.

#### V.1.3.1 Criterios

- (I) Intensidad (grado de afectación)
- (Ca) Carácter (+ / - / o)
- (E) Extensión (área de influencia)
- (D) Duración (temporal/permanente)
- (S) Sinergia (regularidad de la manifestación)
- (R) Reversibilidad capacidad de retornar al estado original o necesidad de adoptar medidas de mitigación.

Para la aplicación de los criterios que hemos considerado establecimos los siguientes valores y asignaciones para su interpretación.

- Intensidad** aplica valores mínimo = 1 medio = 3 y alto = 5
- Carácter** tipos de impactos: negativos (-) positivos (+) y neutros (o)
- Extensión** puntual = 1 ó amplia = 3
- Duración** temporal =1 y permanente =2
- Sinergia** simple 0 acumulativa 1 o sinérgico 2
- Reversibilidad** nula (0), baja (1), media (3) alta (5)

#### V.1.3.2 Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada

El método fue seleccionado ya que nos permite identificar los impactos por cada etapa y en que parte del escenario ambiental se producen o inciden de manera directa e indirecta, además nos proporciona más variables que serán de mejor utilidad y dan mayor precisión en la realización del estudio de impacto ambiental presente.

Aspectos		factores		Actividades del proyecto por etapas											
E = impacto adverso significativo e = impacto adverso no significativo D = impacto benéfico significativo d = impacto benéfico no significativo + con medida de prevención y mitigación - sin medida de prevención y mitigación P = permanente T = temporal				preparación			Construcción				Operación y mantenimiento				
				desmante	excavación y nivelación	mecánica de suelo	Manejo de materiales	construcción	Generación de basura de obra	Generación de aguas residuales	conservación instu de vegetación nativa	Casa habitación	áreas verdes/jardines	Ocupación de la casa	Generación de basura
MEDIO NATURAL Y SOCIOECONOMICO	abióticos	Calidad del aire			e/T+										
		Calidad suelo		e/P+		e/P+		e/T-			d/P		e/P+		
		Calidad de agua subterránea												E/P+	
	bióticos	Vegetación	e/P+						d/P		d/P				
		fauna	e/P+												
		Hábitat					e/T+								
		Especies vulnerables de flora							D/P		d/P				
	socioeconómica	paisaje						e/T+							
		empleos	d/T	d/T	d/T		d/T				D/P	d/P	d/P		
		Salud publica						e/T+	e/T+						
		Economía local									d/P		d/P		
		Paisaje urbano								D/P	d/P				

La calificación de impactos se hará utilizando los criterios intensidad, carácter, extensión, duración, sinergia y reversibilidad.

**Tabla** Calificación de la Matriz.

Etapas	actividades	Factores/atributos	I	C	E	D	S	Total	Rango	R
Preparación	Desmante	vegetación	1	-	1	2	0	4	bajo	0
		fauna	1	-	1	1	0	3	bajo	0
		Empleos	1	+	1	1	1	4	bajo	
	excavación nivelación	Calidad de suelo	3	-	1	2	0	6	medio	3
		Empleos	3	+	1	1	1	6	medio	
	Mecánica de suelo	Calidad de aire	1	-	1	1	0	3	bajo	3
empleos		1	+	1	1	0	3	bajo		
construcción	Manejo de materiales	Calidad del aire	1	-	1	1	0	3	Bajo	4
		Economía local	3	+	1	2	2	8	medio	
	Construcción	Calidad de suelo	1	-	1	1	0	3	Bajo	5
		Especies vulnerables de flora	1	-	1	1	1	4	bajo	3
		Economía local	1	+	1	1	0	3	bajo	
		Empleos	3	+	1	1	1	6	medio	
	Generación de basura de obra	Paisaje	1	-	1	1	1	4	Bajo	5
		Salud pública	1	-	1	1	1	4	Bajo	5
	Generación de aguas residuales	Calidad del suelo	1	-	1	1	0	3	Bajo	5
		Salud pública	1	-	1	1	0	3	Bajo	4
	Conservación in situ de plantas	Vegetación	3	+	1	2	2	8	alto	
		Flora vulnerable	5	+	1	2	2	12	alto	
Paisaje urbano		1	+	1	1	2	5	medio		
Operación y mantenimiento	Operación y mantenimiento de la casa habitación	Economía local	1	+	1	2	2	6	medio	
		Empleos	1	+	1	2	2	6	medio	
		Paisaje urbano	1	+	1	2	2	6	medio	
	Áreas verdes y jardines	Calidad de suelo	1	+	1	2	0	4	bajo	
		Vegetación	1	+	1	2	1	5	medio	
		Especies vulnerables flora	1	+	1	2	1	5	medio	
		Empleos	1	+	1	2	1	5	medio	
	Ocupación de la casa	empleos	1	+	1	2	0	4	bajo	
		Economía local	1	+	1	2	1	5	medio	
	Generación de basura	Calidad de suelo	1	-	3	2	1	7	medio	3
Generación de aguas residuales.	Calidad de guas subterráneas	1	-	1	2	1	4	bajo	12	

IN

IMPACTOS NEGATIVOS

IP

IMPACTOS POSITIVOS

Para calificar los impactos tanto positivos como negativos se establecieron rangos de 1 a 4 = bajo; de 5 a 8 = medio; de 9 a 12 = alto. Así mismo se estableció el criterio de reversibilidad aplicable únicamente a los impactos adversos o negativos, el cual nos permite determinar si el impacto, no importando su rango puede revertirse y en que magnitud.

**Resumen de la evaluación de los impactos identificados por etapas.**

Etapa de preparación.

Las actividades de: desmonte, limpieza y nivelación son las que generan un impacto al medio, sin embargo estas tres actividades son puntuales, debido a las características específicas del proyecto, ya que el predio está físicamente delimitado por edificaciones a los lados (Norte y Sur ) y vialidades pavimentada y por la zona federal marítima terrestre (Oeste y Este) las cuales solo formaran parte del proyecto de manera escénica sin cambios estructurales ni físicos de ningún tipo.

Por lo que estas actividades, se consideran un impacto permanente y aunque no es significativo y se ha considerado su mitigación al incluir parte de la vegetación nativa dentro del proyecto como parte de los jardines naturales.

Por otro lado, durante las actividades de limpieza y nivelación si bien un volumen de tierra será removido y sustituido por otro material pétreo para su nivelación la calidad del mismo no variara pues se emplearan materiales de la región con características fisicoquímicas presentes en el suelo actual. Además considerando que no se removerá el suelo vegetal en su totalidad se minimiza el impacto sobre la calidad del mismo.

Estas actividades también representan un impacto benéfico aunque no significativo pues generan empleo temporal.

**Etapa de construcción**

Es sin duda, en esta etapa donde la mayoría de los impactos adversos ocurren, sin embargo dada la pequeña dimensión del proyecto, el cual no se debe olvidar que se encuentra ubicado dentro de un complejo previamente evaluado en materia ambiental, los impactos que el proyecto ocasionará no rebasaran los ya ocurridos durante la construcción del fraccionamiento.

El manejo de materiales sobre todo los de granel, suele ser un impacto puntual, que afecta la calidad de la atmosfera (calidad del aire), esto; si durante su transportación no se toman las medidas pertinentes de cubrirlos con lonas y regarlos para evitar la dispersión innecesaria de polvos, sin embargo existe reglas específicas para ingresar materiales al fraccionamiento, y es precisamente esta una medida que se exige a los transportistas. Para que se les permita el acceso. Con lo cual se garantiza la prevención del impacto considerado

La construcción del proyecto afecta principalmente al suelo, sin embargo no en su calidad, pues este, conserva las características químicas y solamente se removerán volúmenes mínimos para la inserción de la cimentación, lo cual es un impacto negativo pero no significativo.

El otro factor afectado es el hábitat, decidimos considerar a este como factor impactado, pues en el convergen tanto la vegetación como la fauna, cabe resaltar que la vegetación presente en el predio es una mezcla de especies de plantas indicadoras de impacto (vegetación secundaria), así como de especies exóticas, e invasoras entremezclado con especies típicas de matorral costero y de vegetación de duna esta mezcla que deriva en una sucesión vegetal es el resultado de las acciones antropogénicas del sitio tales como la construcción en lotes vecinos, la construcción de vialidades en general el desarrollo y la instalación de infraestructura del mismo fraccionamiento y también la acción de intemperismos naturales. Por lo que la inclusión o desarrollo del proyecto en esa zona representa un impacto adverso no significativo y con medida preventiva para conservar las especies nativas o de protección especial.

Durante el proceso constructivo, la generación de residuos tanto sólidos como líquidos siempre es preocupante, pues de su manejo depende si el impacto resulta significativo o no, en caso específico de este proyecto se contará con medidas de manejo y almacenamiento temporal de la basura típica de obra así como para el manejo de las aguas residuales este manejo permitirá que el impacto aun cuando se califica de negativo o adverso al ambiente no será significativo pues tendrá un manejo apropiado.

Una de las primeras acciones antes iniciar la construcción, es la reubicación selectiva de especies vegetales, en el caso de este proyecto se hizo un mapa de vegetación para identificar la composición de la misma, resaltando algunos manchones de palma chit (*Thrinax radiata*) y eso nos permitió diseñar e integrar el proyecto de manera que no se tuvieron que mover estos ejemplares de plantas de incluidas en la NOM 059 SEMARNAT 2010 y con un alto valor ornamental en el sitio, esta acción de diseño e integración genera un impacto benéfico y significativo dado que se asegura la permanencia in situ de los ejemplares presentes y se garantiza su sobrevivencia pues no sufren el estrés de trasplante.

Durante la operación y mantenimiento del proyecto se analizaron y consideraron nuevamente la generación de residuos sólidos y líquidos, como las actividades que pueden desencadenar impactos negativos, si se hace un mal manejo de los mismos que pueden repercutir en varios factores del medio natural y social.

Sin embargo estas dos actividades que se darán a lo largo y durante toda la vida útil del proyecto al ser manejados correctamente serán un impacto adverso pero no significativo. Los impactos a estas dos actividades fueron catalogados así ya que en el sitio del proyecto existe la infraestructura para conectar las instalaciones sanitarias al drenaje y existe el servicio de limpieza publica el cuales manejo según los estándares del ayuntamiento de Solidaridad. Y del propio fraccionamiento.

Y por último, también en esta etapa del proyecto, se encontraron que las actividades de mantenimiento de la casa habitación, representa un impacto

benéfico significativo de tipo socioeconómico, pues genera empleos permanentes o de larga duración durante toda la vida útil del proyecto, además la ocupación de la casa en sí; también tiene un impacto benéfico aunque no significativo para la económica local, pues los insumos y requerimiento que tenga la casa serán surtidos en los comercios de la localidad.

El mantenimiento de áreas verdes genera un impacto benéfico al medio natural, pues se mantendrá el suelo natural en jardines y para el cuidado de la vegetación la cual por ser nativa de esta zona esta perfectamente adaptada a las condiciones ambientales y no representa problemas de plagas y por lo tanto no existe la necesidad de aplicar pesticidas de ningún tipo.

La proyección de la ocupación de la casa basado en las casas existentes vecinas nos permite considerar 3 impactos benéficos, uno de ellos en el hábitat pues aunque este sufre un cambio no es total y el cambio es para mejorar la calidad visual y el saneamiento del mismo lote, conservando sus atributos naturales (vegetación nativa escasa), e incorporándolo a la imagen general urbana del fraccionamiento.

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

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

Para establecer las medidas de prevención, mitigación o corrección se considero la premisa de que siempre es mejor prevenir o evitar un impacto que establecer medidas correctivas.

En el diseño de este proyecto se considero esta premisa y esto nos permito evitar algunos impactos adversos sobre la vegetación, fauna y uso racional del suelo.

Los impactos pueden reducirse en gran medida con un diseño adecuado del proyecto desde el enfoque ambiental y un cuidado especial durante la etapa de construcción. Con las medidas correctivas este aspecto es igualmente importante, puesto que su aplicabilidad va a depender de detalles del proyecto, tales como el grado de afectación de la vegetación, la alteración de las corrientes superficiales, la afectación de la estabilidad de las dunas, etc. El diseño no solo es importante como limitante para estas medidas, sino porque puede ayudar a disminuir considerablemente el costo de las mismas

### ***VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental***

Ante esta situación a continuación se describen las medidas de mitigación por cada una de sus etapas.

Etapa de preparación del sitio.

Las actividades generadoras de impactos ambientales durante la etapa de preparación del sitio identificadas para el proyecto son el desmonte, excavación y nivelación

Como medida preventiva antes del proceso de remoción vegetal innecesaria se realizó un mapa de vegetación mediante fotografías aéreas que permitieron caracterizar el lote y sobre eso se trabajo en el diseño del proyecto de manera integral conservando los ejemplares de flora de importancia y relevancia ecológica tal como la palma chit *Thrinax radiata* y por lo tanto dejando estos ejemplares se mantiene la incidencia de algunas aves que se alimentan de las semillas de esta palma.

Como medida para evitar la erosión de duna o playa, se mantendrán la vegetación de duna existente en el frente del predio a la playa.

Para mitigar el impacto que la excavación y nivelación del terreno se usaran materiales de la región para conservar en lo posible la calidad del suelo y se conservara el 55 % de la superficie total del predio esto es la conservación de un 15 % más de lo que exige la normatividad vigente.

Como ya se mencionó desde el punto de vista ecológico, la fauna y la vegetación están muy ligadas, debido a que la vegetación representa el refugio, zona de alimentación y reproducción de muchos animales silvestre. Por lo tanto como medida de mitigación se hará la conservación in situ de la vegetación nativa de relevancia ecológica o incluida en la Nom 059 Semarnat 2010.

Como medida de mitigación se propone apegarse a lo establecido en la autorizaciones previas obtenidas para el desarrollo de Puerto Aventuras tanto en materia de impacto ambiental, como en materia de desarrollo urbano ordenado: tales como: la autorización en materia de impacto ambiental No. 570 contenida en el oficio No. A.O.O.DGNA.-10747 del 22 de noviembre de 1994, por virtud de la cual se resolvió regularizar las obras construidas y autorizar de manera condicionada la continuación del proyecto PUERTO AVENTURAS y la del oficio DGIRA/DG/1447/08 DE 7 DE MAYO DEL 2008 así como la autorización de uso del suelo emitido por la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología en 1992 con el numero de oficio No. 305, otorgando la licencia de fraccionamiento No 208/92, para el Plano 3 del desarrollo turístico residencial. "Puerto Aventuras",

En este mismo sentido, el área de desplante será menor al permitido, para la construcción de la casa-habitación.

Etapa de construcción.

En esta etapa las actividades generadoras de impacto son: el manejo de materiales, el desarrollo de la construcción con sus prácticas, la generación de residuos tanto sólidos como líquidos, pero también los impactos benéficos identificados en esta etapa son la generación de empleo y la conservación in situ de la vegetación nativa.

Como medida preventiva ante las practicas de mezclado de concreto in situ se usará una lona plástica y será utilizada únicamente para la preparación de concreto mezclado en cantidades menores a 10 sacos para detalles pequeños, de esta forma se previene el impacto innecesario del concreto sobre suelo,. Adicional a esto las cantidades mayores de concreto premezclado se pedirán a las plantas cementeras de la región para el vertimiento directo de este en lozas y pisos.

Otra medida de prevención considerada para mitigar que las acciones antropogénicas derivadas de la presencia diaria de un numero considerables de trabajadores en un lote tan pequeño es que no habrá campamento de obra, debido a la cercanía del proyecto con el poblado de puerto aventuras, todos los trabajadores se desplazaran diariamente a su centro de trabajo y se retirarán diariamente a sus viviendas dentro del Poblado a menos de 1 km de distancia.

Una de las medidas más importantes, es respetar los coeficientes de ocupación del suelo establecidos por la autoridades correspondientes desde 1992. Y sus subsecuentes. Ya que al seguir los lineamientos establecidos se garantiza el que

no haya un incremento de impacto y por lo tanto no es necesario la aplicación de medidas adicionales.

En forma adicional se considero reducir el desplante al mínimo y bajarlo del 60 % al 45 %, esto consecuentemente aumenta el área de conservación del 40 % al 55 % y se considera como una medida adicional para la conservación del medio y del hábitat, ante el desarrollo del proyecto constructivo.

El requerimiento de mano de obra calificada para las labores de la construcción deriva en un impacto benéfico para la población local.

El desarrollo, asesoría y seguimiento por profesionales en el ámbito ambiental y constructivo durante el diseño del proyecto la realización de este estudio y durante la construcción misma del proyecto, son en sí, una medida que garantiza el cumplimiento y seguimiento de todas las demás medidas a propuestas que guían al promovente a la adquisición de un proyecto perfectamente ordenado.

#### Etapa de operación y mantenimiento

En esta etapa final, las diferentes actividades generadoras de impacto, analizadas o consideradas derivadas de la ocupación de la casa y que requieren medidas de mitigación o compensación son las siguientes:

La generación de residuos sólidos al hábitat por parte la casa es inevitable, la generación de basura derivado de las actividades típicas de una casa habitación sin embargo como medida de mitigación se llevará a cabo el correcto almacenamiento de la misma para su entrega al departamento de limpieza pública municipal.

En el caso de la generación de residuos líquidos se considera como una medida de mitigación, que el proyecto estará conectado a la a red de drenaje existente en el desarrollo y que las aguas residuales inyectadas por el proyecto serán conducidas a la planta de tratamiento de aguas residuales en actual operación ubicada dentro del fraccionamiento.

#### ***VI.2 Impactos residuales***

Como se puede apreciar en la tabla de evaluación de impactos ambientales, ningún de los impactos se considera como adversos significativo o moderadamente significativo, por lo que se determina que no hay impactos relevantes y/o residuales, entendiend como tal aquellos impactos cuyo efecto permanece en el ambiente después de aplicar las medidas de mitigación.

**VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.**

**VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.**

**VII.1 Pronóstico del escenario**

Como resultado de la propuesta de proyecto de vivienda unifamiliar se han analizado las condiciones ambientales en el marco del área de influencia del predio, con la finalidad de prever que las mejores condiciones que prevalecerán una vez que el proyecto esté construido y en operación.

Para ello, se tomo en cuenta las modificaciones del paisaje, las que se proyectan como resultado de la construcción del proyecto y las previstas en el ordenamiento ecológico local del Municipio de Solidaridad así como las ya realizadas por el Desarrollo Turístico Residencial Puerto Aventuras en el Plano 3

El área de influencia del proyecto cuenta con una superficie de 62,342.84 m<sup>2</sup>. El islote considerado como área de estudio se compone de 43 lotes con un uso de suelo residencial unifamiliar y multifamiliar, de los cuales 36 ya cuentan con construcciones y 7 incluyendo el lote objeto de este estudio se encuentran baldíos.

El islote esta 100% urbanizado al igual que el resto del fraccionamiento y cuenta con todos los servicios públicos ya descritos con anterioridad a lo largo de este estudio y en específicamente en el capítulo III.

En el islote, existen áreas con vegetación del tipo secundaria en su mayoría y algunos fragmentos de vegetación primaria típica de matorral costero, la creación del proyecto no afecta significativamente a la vegetación primaria existente; pero si hará una erradicación total de la vegetación exótica invasora existente en el predio.



VII.1 Pronostico del escenario

VII.1.1 Escenario del proyecto considerando medidas de mitigación

Se identificaron 28 impactos ambientales; En cuanto al carácter del impacto ambiental de los 28 impactos ambientales identificados, 16 son benéficos o positivos y 12 son negativos pero todos ellos con medida de prevención, compensación o mitigación, estos impactos adversos están identificados en las 3 partes de que se compone el proyecto así pues tenemos 3 durante la etapa de preparación del sitio, 7 en la etapa de construcción y 2 en la etapa de operación.

Con el fin de evitar y revertir posibles procesos de degradación del ambiente urbano existente, derivados de la construcción y operación del proyecto se proponen 12 medidas preventivas y/o de mitigación ambiental para ser aplicadas según la etapa de incidencia del impacto y para su continuidad durante la temporalidad del mismo, con esto, se asegura la no afectación a la comunidad de palma chit *Thrinax radiata* ubicada dentro del predio del proyecto pretendido, así como evitar la contaminación del suelo, el agua y el aire.

Los principios y herramientas para preservar los diversos factores bióticos y abióticos en un marco de desarrollo y crecimiento económico, procurando la promoción de actividades que implican la utilización racional y sostenida de los recursos existentes en esta zona urbanizada y estos principios nos arrojan las siguientes estrategias.

Regulación en el PDDUCPA y o POELS según aplique	FORMA DE CUMPLIMIENTO DEL PROYECTO
Se conservará el 40 % del suelo sin construcción	El proyecto deja un 15 % adicional para conservar libre de construcción total libre sin construcción es de 55%
Se realizará una disposición adecuada de aguas residuales y sus subproductos	Todas la aguas residuales serán depositadas en la red de drenaje sanitario existente y operado por el Desarrollo Turístico Residencial Puerto Aventuras.
Se reduce el consumo eléctrico convencional con el empleo de sistemas alternativos.	La dotación de consumo eléctrico se reduce a través de equipo e instalaciones ahorradores de energía.
Las playas tortugueras se mantienen funcionales para la anidación.	El proyecto no contempla modificación a la playa por lo que se mantiene su función para la anidacion además de implementar medidas para mitigar el impacto hacia las anidacion de tortugas marinas
No se genera contaminación al manto freático ni al suelo.	El proyecto no genera contaminación al manto freático ni al suelo, todas sus descargas van al drenaje sanitario.

Los desarrollos reducen, reutilizan, reciclan y compostean sus residuos	El proyecto se apegará a las acciones de reducción, re uso y reciclamiento que realiza el Desarrollo Turístico Residencial Puerto Aventuras, aclarando que es este quien prestará el servicio de recolección, de orgánico y reciclables según reglamento interno
---	--

### ***VII.2 Programa de vigilancia ambiental***

Considerando, que el promovente deberá dar cumplimiento a las medidas de mitigación propuestas por el mismo, así como a las condicionantes impuestas por la autoridad y con el fin de que las propuestas sean tomadas en cuenta dentro de un esquema de cumplimiento coherente y de fácil aplicación, se apegará a lo establecidos en el Plan Director de Desarrollo Urbano de Centro de Población Aventuras así como al Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad, según corresponda y para ello se diseño este sencillo programa para vigilar el cumplimiento de días condicionantes.

Considerando que el programa de vigilancia ambiental es el sistema que garantiza el cumplimiento de las indicaciones y medidas protectoras y correctoras establecidas en el estudio de impacto ambiental y debido al tamaño del proyecto se propone como programa el siguiente:

#### Objetivos

- Velar para que la actividad se realice según el proyecto y las condiciones en que se hubiere autorizado en relación con el medio ambiente
- Supervisar diariamente el seguimiento de las medidas propuestas.

Se tomara como base nuestra tabla de impactos identificados y se trabajara durante la supervisión diaria de la obra con un (check list) relacionando y numerando todas las medidas propuestas las cuales serán vigiladas supervisadas para evitar cambios o acciones que contravengan lo propuesto y firmadas por el responsable ambiental de obra y el promovente para anexarse al reporte periódico de condicionantes.

#### Lista de chequeo propuesta

- Supervisar que en el momento de remoción vegetal las áreas de no remoción sean delimitadas con cinta y marcadas perfectamente para su conservación in-situ
- En el proceso de limpieza del terreno vigilar que las plantas de duna originales sean conservadas in situ mediante la supervisión diaria y el marcado de especies para conocimiento de los trabajadores.

- Impartir a los trabajadores de la construcción pláticas con instrucciones específicas sobre el cuidado y conservación de los ejemplares de flora existentes en el predio según los planos de construcción y desplante del edificio.
- Como medida para evitar la erosión de duna o playa, se mantendrán la vegetación de duna primaria existente en el frente del predio a la playa.
- Vigilar que en el desplante del edificio no sobrepase el 45 % que el proyecto plantea mediante el marcado con cal de la huella del edificio en el suelo firme.
- Vigilar que el mantenimiento de baños portátiles durante los primeros meses de la construcción se lleve a cabo 2 veces o 3 veces por semana según se requiera.
- Ver que las labores de mezclado de concreto in situ se hagan sobre áreas que formaran parte del desplante y usando lonas plásticas para evitar filtraciones innecesarias o placas de concreto no deseadas.
- Se verificará que en el sitio del proyecto no pernocte nadie y que la bodega de resguardo permanezca cerrada durante las horas no laborales así evitar la presencia de un velador.
- La presencia de residente de obra durante las horas laborales sirve para verificar que la construcción no sobrepase lo autorizado esto ayuda a mantener el cumplimiento de las medidas pues su planteamiento es por lo proyectado.
- Contratar a 2 profesionales uno en materia de construcción y otro en materia ambiental que vigilen el correcto cumplimiento de las medidas propuesta en el proyecto.
- Por parte del promovente vigilar y llevar a cabo la separación de sus residuos para la correcta recolección y disposición de los mismos.
- Vigilar el buen funcionamiento de llaves y tuberías para evitar fugas innecesarias de agua que además de afectar la economía del promovente es un desperdicio total del vital líquido.

### ***VII.3 Conclusiones***

Si bien el predio será modificado debido a la realización del proyecto, se mantendrán in situ la vegetación nativa incluida en la NOM 059 SEMARNAT 2010 esto nos dará un escenario acorde al uso de suelo del lugar y congruente con el paisaje urbano conservando los elementos naturales de mayor importancia, tales como vegetación, homogeneidad del paisaje, limpieza y mantenimiento de áreas verdes y jardines y con la aplicación de las medidas de prevención y mitigación propuestas las cuales son fáciles de cumplir incluso necesarias para la correcta construcción y operación del proyecto, se pronostica la permanencia del mismo sin incremento en el nivel de impacto proporcionando una mejor imagen homogenización en el paisaje urbano prevaleciente.

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

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

### **VIII.1.1.- Contenido de la Manifestación de Impacto Particular.**

En el Cap. 3 del presente documento se estableció la modalidad del estudio de Impacto Ambiental, así como la no necesidad de un estudio de riego, en apego a lo establecido en el Artículo 11 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de impacto ambiental (LGEEPA), el contenido de la Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular del proyecto denominado **“Vivienda unifamiliar de tipo residencial para uso personal y privado en el Lote 19, Mza, 24, Plano 3 del Desarrollo Turístico Residencial Puerto Aventuras.”**,

Retomando el capitulado establecido en el Art. 12 del mismo reglamento.

*I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de Impacto ambiental;*

*II. Descripción del proyecto;*

*III. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación sobre uso del suelo;*

*IV. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto;*

*V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales;*

*VI. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales;*

*VII. Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas, y*

*VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores.”*

### **VIII.1.2.- Formatos de presentación.**

En cuanto a la solicitud de autorización en materia de impacto ambiental del proyecto, esta se apega lo establecido en el trámite SEMARNAT-04-002-A, MIA-Por Recepción, Evaluación y Resolución de la Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular, Modalidad A: No incluye actividad altamente riesgosa, para lo cual se anexa los siguientes documentos:

#### **POR UN USO RESPONSABLE DEL PAPEL**

1.- 1 Original de la Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Particular así como el Resumen de la manifestación y sus anexos incluyendo planos fotografías y documentos legales.

2.- 1 CD de la MIA-P con la leyenda “consulta al público”. Así como el Resumen de la manifestación y sus anexos, incluyendo planos fotografías y documentos legales

3.- 2 CD DE LA MIA

4.- Documento con el que acredite su personalidad (1 (para cotejo) original(es) 1 copia(s)).

5.- Declaración bajo protesta de decir verdad de quien(es) elaboro la Manifestación; que los resultados se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías.

**VIII.1.3 Planos definitivos (anexos)****Anexos**

- a) **Plano topográfico del terreno**
- b) **Planos del proyecto**
- c) **Planos arquitectónicos por planta (planta baja y primer nivel)**
- d) **Planos de vegetación**
- e) **Plano de montado del proyecto sobre fotografía misma escala.**

**VIII.1.4 Fotografías****Anexo****VIII.1.5 Listas de flora y fauna**

Nombre común	Nombre científico	Estrato	NO- 059- SEMARNAT- 2010	Distribución
Chimes su uk	<i>Dactyloctenium aegyptium</i>	herbácea	ninguna	Exótica
Zacate guinea	<i>Panicum maxima</i>	herbácea	ninguna	Exótica
guarumo	<i>Cecropia obtusifolia</i>	Arbórea	ninguna	No endémica
uaxim	<i>Leucaena leucocephala</i>	Arbórea	ninguna	No endémica
Uva de mar	<i>Coccoloba uvifera</i>	Arbusto	ninguna	No endémica
almendro	<i>Terminalia cattapa</i>	Arb/ herb	ninguna	Exótica
Framboyan	<i>Delonix regia</i>	Arbóreo	ninguna	exótica
Lirio de duna	<i>Himenoacallis littoralis</i>	herbáceo	ninguna	No endemica
ciricote	<i>Cordia dodecandra</i>	Arbustivo	ninguna	No endemica
cocotero	<i>Cocos nucifera</i>	Palma	Ninguna	No endémica
Riñonina	<i>Ipomea pes caprae</i>	herbácea	ninguna	No endemica
Lechuga de mar	<i>Clussia salvini</i>	Arbustiva	ninguna	No endemica
Una de gato	<i>Caesalpinia yucatanensis</i>	Arbustiva	ninguna	No endemica
katsim	<i>Mimosa bahamensis</i>	Arbórea	ninguna	No endemica
chacanikab	<i>Heteropteris beecheyana</i>	arbustiva	ninguna	No endemica
capulín	<i>Muntingia calabura</i>	arbórea	ninguna	No endemica
chit	<i>Thrinax ratiata</i>	palma	amenazada	No endemica

**VIII.2 Otros anexos**

- Identificación oficial Pasaporte de
- Escritura 38,116 del lote 19 a favor de promoventes
- Otros

### VIII.3 Glosario de términos

**Acuífero.** Estrato capaz de retener agua.

**Ambiente.-** El conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempo determinado.

**Aprovechamiento sustentable.-** La utilización de los recursos naturales en forma que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos, por periodos indefinidos.

**Árbol.-** Planta leñosa, usualmente de más de 3 m de altura, cuyo tallo en la base forma un tronco manifiesto y que más arriba se ramifica formando una copa.

**Arbusto.-** Planta leñosa, por lo general de menos de 3m de altura, cuyo tallo se ramifica desde la base.

**Comunidad.-** Conjunto de plantas y de animales de cualquier rango, que viven e interaccionan mutuamente en un hábitat natural.

**Contaminación.-** La presencia en el ambiente de uno o más contaminantes o de cualquier combinación de ellos que cause desequilibrio ecológico.

**Ecosistema.-** Conjunto que forman la biocenosis, su substrato y su medio, considerados sobre todo desde el punto de vista del flujo de materia y de energía.

**Especie.-** Unidad básica de la clasificación de los organismos, que incluye a grandes rasgos, a todos los individuos que se parecen entre sí más que a otros y que por fecundación recíproca produce descendencia fértil.

**Especie nativa.-** Aquella que es originaria de un lugar determinado.

**Especies exóticas.** Ejemplares de flora o fauna terrestres y acuáticas cuyo origen geográfico se encuentra fuera de la región de la Península.

**Especies silvestres.** Especies de flora y fauna, distintos a las especies domésticas, que viven libremente en su medio natural o que han sido extraídos de este.

**Hábitat.-** Ambiente natural de un organismo; lugar donde vive.

**Halofitas.-** Plantas que presentan adaptaciones fisiológicas a tolerar concentraciones variadas de sal en el agua y el suelo.

**Impacto ambiental.-** Modificación del ambiente ocasionado por la acción del hombre o de la naturaleza.

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

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

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

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

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

**Medidas de prevención:** Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente;

**Medidas de mitigación:** Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar los impactos y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas;

**Magnitud:** Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.

**Marina turística:** Es el conjunto de instalaciones marítimas y terrestres construidas para proporcionar abrigo y servicios a embarcaciones de recreo y deportivas.

**Muelle:** Estructura edificada en la orilla del mar, de un estero o laguna costera, de un río o dentro de algún cuerpo de agua continental, para permitir el atraque de las embarcaciones y poder efectuar carga y descarga de mercancía o personas.

**Naturaleza del impacto:** Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.

**Patrón hidrológico.-** Todos y cada uno de los sistemas de flujo de aguas continentales, costeras o marinas, considerando en ello la dirección y velocidad, que mantiene una dinámica de circulación para un equilibrio ecológico adecuado.

**Predio.-** Unidad territorial delimitada por un polígono.

**Relleno:** Conjunto de operaciones necesarias para depositar materiales en una zona terrestre generalmente baja.

**Reversibilidad:** Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.

**Ruta de navegación:** Camino e itinerario de viaje de las embarcaciones.

**Sistema ambiental:** Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto.

**Tipo de vegetación.-** Comunidad vegetal de rango elevado, determinada primordialmente por la fisonomía.

**Vocación natural.-** Condiciones que presenta un ecosistema para sostener una o varias actividades sin que se produzca desequilibrios ecológicos.

## 7. ANEXO. MÉTODOS PARA LA IDENTIFICACIÓN, PREDICCIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

En el trabajo de campo para el reconocimiento preliminar del área en relación a su entorno y para la fotointerpretación, se realizó en la primera semana de Octubre, un primer vuelo con un dispositivo (Dron inspire de DJI) con el cual se obtuvieron una serie de imágenes aéreas de alturas distintas desde 8 a 50 m de altura, se compararon con una imagen satélite de 2010 para ver la progresión en la modificación de la zona urbanizada de Puerto Aventuras. Así mismo para obtener datos cuantitativos se hicieron dos vuelos con el dispositivo de video y fotografía aérea (Dron inspire 1 que nos permitió sobreponer el plano 3 de Puerto Aventuras en las fotografías tomadas a diferentes altitudes desde 8 metros hasta 50 m.

En una comparativa entre la tecnología proporcionada por la fotografía satelital de 2010 y esta nueva tecnología que nos permite tener una vista aérea en tiempo real y a una menor altura nos permiten tener un reconocimiento más fidedigno del escenario ambiental existente tanto en el sitio donde se llevara a cabo el proyecto del área de estudio.

Resultado de la fotointerpretación de la sección (superficie de estudio) del plano 3 permitió establecer lo siguiente: El lote 19 se encuentra en porción de la marina II en la mza 24 totalmente urbanizada.

1. El acceso a esta zona es a través de la calle Matzoma con un ancho de 10m.
2. El predio no presenta vegetación en una superficie de 330.14 equivalente al **21.92 %** de su superficie.
3. La vegetación es de tipo secundaria compuesta de vegetación exótica tales como el almendro Terminalia cattapa y Delonix regia 165.60 m<sup>2</sup>
4. El predio no presenta fauna de manera permanente solo de manera incidental
5. El predio forma parte de la lotificación de la Manzana 24 del Plano 3
6. El predio identifica una zona de palma chit Thrinax radiata que permitió el diseño del proyecto conservando in situ este importante elemento natural.

### **c).- Metodología de identificación y valoración de los impactos ambientales.**

Para evaluar los impactos ambientales se consideraron:

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

**Método de Matriz de Leopold.**

La Matriz de Leopold permite examinar la interacción de: las obras y el medio ambiente por medio de un arreglo bidimensional: en una dimensión se muestran las características individuales de un proyecto (actividades propuestas, elementos de impacto, etc.), y en la otra se identifican los indicadores ambientales que pueden ser afectados por el proyecto. De esta manera, los efectos o impactos potenciales son individualizados confrontando las dos listas de control, este arreglo, se realiza para examinar los factores casuales que producen impactos específicos, por medio de la Matriz de Leopold. Se propone una valoración cualitativa ya que las obras y dimensiones del tipo de proyecto que se somete a evaluación, no permiten llevar a cabo una valoración de tipo cuantitativo, ya que los parámetros a medir tienen un alcance muy limitado, por ejemplo: la emisión de polvos, los límites de ruido o la revisión de los parámetros físicos y químicos, son muy puntuales y además de una permanencia mínima.

Por lo anterior, la valoración de cada uno de los impactos, se consideró tomando criterios cualitativos, es decir, impactos benéficos o adversos y un segundo nivel de Clasificación como significativos, moderados o no significativos. Para valorar “cualitativamente” el nivel de riesgo al ponderar una exploración de las relaciones de causalidad entre una acción dada y sus posibles efectos en el medio, fundamentada en la estimación de la interrelación entre los componentes ambientales y las actividades del proyecto para cada etapa, se utilizaron los siguientes criterios: **(Ver capítulos respectivos V y VI).**

La cartografía es una herramienta de trabajo que permite la sobre posición de planos, facilitando el manejo de la información contenida en cada uno de ellos, para el caso del proyecto se elaboraron los siguientes planos:

1. Plano 3 sobrepuesto en una imagen satélite de 2010 obtenida de Google.
- 2 Plano de vegetación y usos de suelo del lote 19.
3. Polígono del Lote 19, Mza.24, Plano 3 de Puerto Aventuras y sus colindancias.
4. Plano de Conjunto del proyecto.
5. Plano Planta Baja del proyecto.
6. Plano 1er nivel del proyecto.

## 8. BIBLIOGRAFÍA

Oficios SGPA/DGIRA/DG/3909 de fecha 24 de Mayo de 2012 estudios y demás documentos que conforman Bitácora ambiental 23QR2011TD123.

SGPA/DGIRA/DG/6315 de fecha 22 de agosto del 2011 estudios y demás documentos que conforman la Bitácora ambiental 23QR2010T0004

Diario Oficial de la Federación, Norma Oficial Mexicana (NOM-059- SEMARNAT-2010), que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial, y que establece especificaciones para su protección.

Inclan, R. R y Aguilar, R. M. 1988. Estudio de evaluación de impacto ambiental.

Maden, M y CEDAM Buzos de México S. A. de C. V. 1988 Estudios Oceanográficos para el Proyecto de construcción del Hotel "Grand Turismo" en la Península Chac-hal-al.

Ortiz Q.R. 1992. Modelos de extinción y fragmentación de hábitats. En: La Diversidad Biológica de Iberoamérica, pp.3-24. Acta Zoológica Mexicana (n.s.). Volumen especial de 1992. G. Halffter compilador. CYTED-D, Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo. México. 389 pp.

Porter, J. W. 1972. Patterns of species diversity in Caribbean reef corals. Ecology. 53:745-748.

Castillo, P. E., P. Lehtonen, M. Simula, V. Sosa y R. Escobar. 1989. Proyecciones de los principales indicadores forestales de México a largo plazo (1988-2012), reporte interno, Subsecretaría Forestal, Cooperación México-Finlandia, SARH, México.

Grainger, 1984. Quantifying changes in forest cover in the humidtropics: overcoming current limitations. Journal of Forestry Resource Management. Num. 1 pp.3-63.

V. Boletín 201. (2001). Comunicado de prensa del 3 de diciembre del 2001.SEMARNAT. [www.semarnat.gob.mx/comunicaciónsocial/boletines201.shtml](http://www.semarnat.gob.mx/comunicaciónsocial/boletines201.shtml).

Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza. Consolidación del Desarrollo Turístico Náutico Residencial Pag.5

SARH, 1992. Inventario Forestal Nacional de Gran Visión, reporte principal, Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, Subsecretaría Forestal y de Fauna silvestre, México, 49 p.

SARH, 1994. Inventario Forestal Nacional Periódico, México 94,

Memoria Nacional Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, Subsecretaría Forestal y de Fauna Silvestre, México, 81 p.

Himmelberger, A. Plotkin, D. Pérez, R. Roy, B. Savitsky, L. Schneider, B. Schmook y C Vance. 2001. Deforestation in the Southern Yucatán Peninsular region: an integrative approach. Forest Ecology and Management 154: 353-370 p.

Velázquez, A., J. F. Mas, R. Mayorga-Saucedo, J. L. Palacio, G. Bocco, G. Gómez-Rodríguez, L. Luna-González, I. Trejo, J. López-García, M. Palma, A. Peralta y J. Prado-Molina. 2001. El Inventario Forestal Nacional 2000: Potencial de Uso y Alcances. Ciencias, 64: 13-19.

García, E. 1964. *Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen*. Ofset Larios. México, 252 pp.

Odum, E. P. 1972. *Ecología*. 3ª ed. Interamericana. México.

Rzedowski, J. 1978. *Vegetación de México*. Limusa. México, 432 pp.

*Estudio de caracterización ambiental predio Akimpech, municipio de Benito Juárez. Desarrollos Ecológicos Mundo Maya S.A. de C.V., Diciembre 1999.*

Ezequiel Ezcurra, y José Manuel Maass. *Los petenes de Sian Ka'an, Quintana Roo y su relación con los gradientes de Presión hídrica. Acta Botánica Mexicana (1989), 5: 19-29.*

José Salvador F., y Ileana Espejel C. 1994. *Etnoflora Yucatanense. Tipos de vegetación de la Península de Yucatán*. Universidad Autónoma de Yucatán. México.

Juan José Morales. 1992. *Los humedales, un mundo olvidado. Introducción a los ecosistemas de la Península de Yucatán*. Amigos de Sian Ka'an, Cancún, Quintana Roo, México.

Rafael Duran., Jorge C. Trejo-Torres., and Guillermo Ibarra-Manríquez. *Endemic phytotaxa of the Península de Yucatán. Harvard Papers in Botany. Vol.3. No. 2. 1998. .pp.263-314.*

*INEGI panorama socioeconómico de Quintana Roo 2011 censo de población y vivienda 2010*

*Programa De Desarrollo Urbano De Centro De Población Aventuras De 8 De Abril Del 2011*

*POEL Solidaridad De Fecha 25 De Mayo De 2009*