

- I. **Unidad administrativa que clasifica:** Delegación Federal en Quintana Roo.
  
- II. **Identificación del documento:** Se elabora la versión pública de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular, Bitácora número 23QR2016TD033.
  
- III. **Las partes o secciones clasificadas:** La parte concerniente a el RFC y número de teléfono particular de persona física, en página 6.
  
- IV. **Fundamento legal y razones:** La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en el artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP y 113, fracción I de la LFTAIP. Por las razones o circunstancias al tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.
  
- V. **Firma del titular:**   
C. Renán Eduardo Sánchez Tajonar, Delegado Federal en Quintana Roo
  
- VI. **Fecha de Clasificación y número de acta de sesión:** Resolución 464/2017, en la sesión celebrada el 12 de octubre de 2017.

**I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental.....1**

***I.1 Proyecto.***

*I.1.1 Nombre del proyecto*

*I.1.2 Ubicación del proyecto*

*I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto*

*I.1.4 Presentación de la documentación legal*

*I.2 Promovente*

*I.2.1 Nombre o razón social*

*I.2.2 Registro federal de contribuyentes del promovente*

*I.2.3 Dirección del promovente recibir u oír notificaciones*

*I.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental*

*I.3.1 Nombre o razón social*

*I.3.2 Dirección del responsable técnico del estudio*

**II. Descripción del proyecto.....5**

*II.1 Información general del proyecto*

*II.1.1 Naturaleza del proyecto*

*II.1.2 Selección del sitio*

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

*II.1.4 Inversión requerida*

*II.1.5 Dimensiones del proyecto*

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

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

*II.2 Características particulares del proyecto*

*II.2.1 Programa general de trabajo*

*II.2.2 Preparación del sitio*

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

*II.2.4 Etapa de construcción*

*II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento*

*II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto*

*II.2.7 Etapa de abandono del sitio*

*II.2.8 Utilización de explosivos*

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

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

**III. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y en su caso, con la regularización de uso de suelo.....27**

**IV. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto inventario ambiental.....44**

IV.1 Delimitación del área de estudio

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

IV.2.1 Aspectos abióticos

- a) Clima
- b) Geología y geomorfología
- c) Suelos
- d) Hidrología superficial y subterránea
- e) Hidrología superficial
- f) Hidrología subterránea

IV.2.2 Aspectos bióticos

- a) Vegetación terrestre
- b) Fauna

IV.2.3 Paisaje

IV.2.4 Medio socioeconómico

- a) Demografía
- b) Factores socioculturales

IV.2.5 Diagnóstico ambiental

- a) Integración e interpretación del inventario ambiental
- b) Síntesis del inventario

**V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales.....74**

V.1 Metodología para evaluar los impactos ambientales

V.1.1 Indicadores de impacto

V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto

V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación

V.1.3.1 Criterios

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

**VI. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales.....85**

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

VI.2 Impactos residuales

**VII. Pronósticos ambientales y en su caso, evaluación de alternativas.....91**

VII.1 Pronóstico del escenario

VII.2 Programa de vigilancia ambiental

VII.3 Conclusiones

**VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores.....97**

VIII.1 Formatos de presentación

VIII.1.1 Planos definitivos

VIII.1.2 Fotografías

VIII.1.3 Videos

VIII.1.4 Listas de flora y fauna

VIII.2 Otros anexos

VIII.3 Glosario de términos

**7. Anexo. Métodos para la identificación, predicción y evaluación de impactos ambientales**

**8. Bibliografía**

**CAPITULO 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 la construcción de una vivienda unifamiliar en un lote habitacional del conocido fraccionamiento Playa Paraíso, este fraccionamiento fue autorizado en su subdivisión y lotificación 1985 y se encuentra ubicado en la comunidad asentada en ecosistema costero, dicho fraccionamiento está limitado al norte y sur por dos hoteles de gran turismo (Vidanta antes Mayan Palace y el hotel Iberostar Paraíso.

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

Construcción y operación de vivienda unifamiliar llamada “Casa Carrera”

***I.1.2 Ubicación del proyecto.***

El proyecto pretendido de casa habitación se ubica en el lote 33 mza 001 Av. Playa Paraíso del fraccionamiento Playa Paraíso. Ubicado en Municipio de Solidaridad c.p. 77720, Dicho fraccionamiento en donde está inmerso el lote 33 se localiza a una distancia de 15 Km. de Playa del Carmen, Q. Roo y a 10 Km.de Puerto Morelos, Q. Roo, en la Av. Playa Paraíso.

La ruta de acceso al predio es un camino pavimentado que se ubica a un costado del Hotel Iberostar Playa Paraíso que conecta con la carretera federal 307.

<b>lote</b>	<b>manzana</b>	<b>colindancias</b>
Lote 33	001	Al norte en 70.50 m con lote 32 Al Sur en 70.50 m con lote 34 Al Oeste en 15 m con la av. Playa Paraíso El Este en 15 m con la Zona Federal Marítima Terrestre

CUADRO DE CONSTRUCCION LOTE 33

EST.	P.V.	DISTANCIA	R U M B O	V	COORDENADAS	
					X	Y
1	2	70.1290	N 31°43'33" E	2	504619.7454	2295681.7418
2	3	15.0000	S 58°28'17" W	3	504606.9604	2295673.8969
3	4	70.2708	N 31°43'30" W	4	504570.0090	2295733.6679
4	1	15.0000	N 59°02'29" E	1	504582.8676	2295741.3916

SUPERFICIE = 1052.9621 m2.

Que el levantamiento topográfico arroja una superficie de 1052.96 m2 mientras que en escrituras se dice que la superficie es de 1057.50m2 por lo que para efectos del presente estudio se tomara la superficie de escrituración

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

El proyecto de vivienda unifamiliar dada su pretendida ubicación se considera un tiempo estimado de vida de 50 años lo cual es congruente con la constitución de fideicomiso irrevocable traslativo de dominio en su clausula decimo sexta.

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

El predio cuenta con escritura pública mediante, como documento que acredita la propiedad mediante la figura del fideicomiso se adjunta en los anexos copia certificada de la escritura pública número 1891 de fecha 30 de diciembre del 2015 ante la fe del licenciado Javier Horacio Sauza Semerena.

## ***1.2 Promovente***

### ***1.2.1 Nombre o razón social***

Donald Lee Yount

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

██████████

### ***1.2.3 Nombre y cargo del representante legal***

C. Fernando Mata Salazar

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

Calle 6 bis mza 58 It 5-1 of 1A. Planta Baja entre Av. 25 y 30 Colonia Centro c.p. 77710 Playa del Carmen Solidaridad quintana Roo. Tel ██████████ y correo electrónico econavi4@yahoo.com

## ***1.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental***

### ***1.3.1 Nombre o razón social***

Econavi Mr Consultoria

### ***1.3.2 Registro federal de contribuyentes o CURP***

██████████

***1.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio***

Biol. Irma Pulido Caballero  
Ing. Marcial León Morales Murillo

***1.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio***

Calle 6 bis mza 58 lt 5-1 of 1A. Planta Baja entre Av. 25 y 30 Colonia Centro c.p.  
77710 Playa del Carmen Solidaridad quintana Roo.

**CAPITULO II.  
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

## II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

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

En este capítulo se describe el proyecto y su incidencia en el medio que lo rodea, es importante señalar que la construcción de la vivienda o casa habitación en el lote habitacional 33 se trata de una vivienda mas adicional a las que ya existen en la comunidad asentada en este fraccionamiento costero.

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

Es importante describir en la naturaleza del proyecto los antecedentes del fraccionamiento que dan origen a este proyecto.

El lote donde se pretende construir el proyecto de vivienda unifamiliar, es un lote con una superficie 1,057.50 m<sup>2</sup>, este lote, es uno de los 79 lotes resultantes del proyecto de subdivisión, lotificación y establecimiento de infraestructura y servicios del Fraccionamiento Playa Paraíso; Fraccionamiento que fue creado en 1985 y entregado al Ayuntamiento de Cozumel ahora Solidaridad, con lo cual se considera como un fraccionamiento municipalizado Tal como consta en el acta de entrega recepción de fecha 9 de Agosto de 1989. Anexo copia.



Imagen II.1.1.1 Foto aérea de lote 33

Características del lote: es notorio por las imágenes aéreas que el predio carece de vegetación pionera de duna y solo se observan una somera cubierta herbácea dominada por pastos de la especie *Panicum máximum*, y al Norte en su colindancia con el lote 32 la presencia de bugambillia glabra la cual se considera una especie introducida exótica, esta planta introducida esta dentro de los límites del lote 32 por lo que solo se hará una poda de la ramas (fronda) que invade los límites del lote 33, también se encuentra un único ejemplar de *Clusia salvinii* la cual será rescatada para su posterior utilización en las áreas ajardinadas del proyecto.

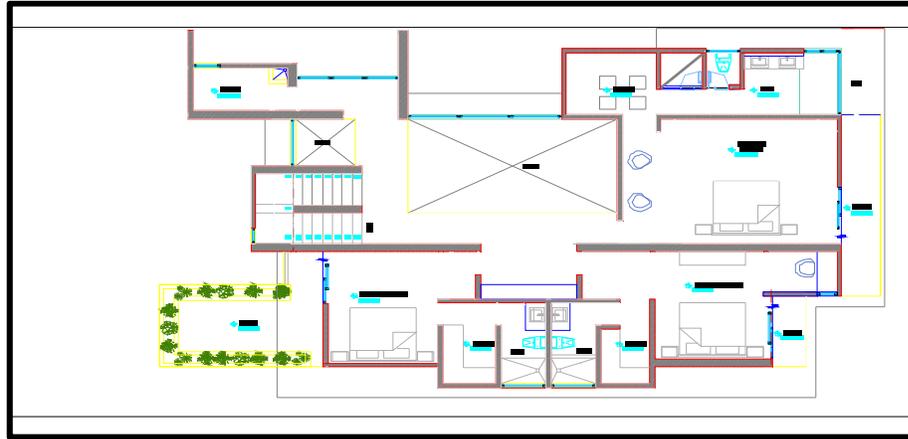
#### Descripción de la casa

La planta baja constará de una estancia exterior (terraza con vista al mar) desayunador/bar una estancia interior (sala), comedor cocina con alacena, cuarto de lavado, medio baño y una recamara con baño completo y escalera que conducen al primer nivel, como obras adicionales a la casa en esta planta se ubicara una alberca asoleadero regadera y medio baño con piso de madera. (La planta baja se ocuparán tan solo 365.54 m<sup>2</sup>) lo cual equivale al 34.55 % del total del predio.



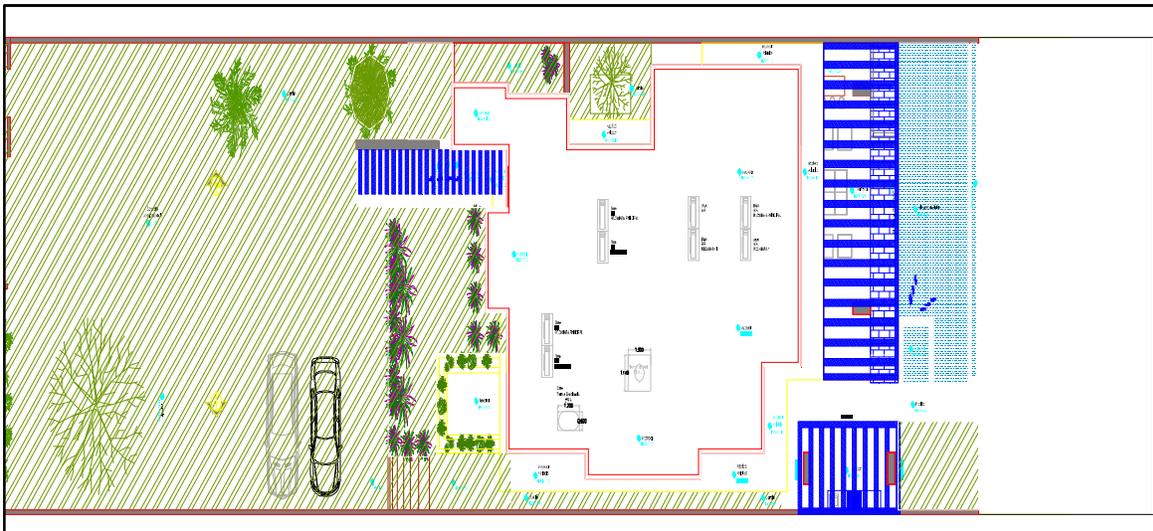
II.1.1.2 Imagen de desplante de la planta baja 365.54 m<sup>2</sup>

El primer nivel: Constará de 3 recamaras con baño completo y vestidor y cada una con una terraza, en este nivel también se ubicara un pequeño cuarto de blancos o bodega de blancos. Este nivel ocupara una superficie de 243.83 m<sup>2</sup>



II.1.1.3 Imagen huella de la planta alta 243.83 m<sup>2</sup>

Planta de azotea: en la planta de azotea se ubicaran los equipos de enfriamiento que son ocho condensadoras de aire acondicionado, un tanque para almacenamiento de agua potable y un tanque de gas estacionario



II.1.1.4 Imagen de vista de azotea



II.1.1.5. vista de la casa desde la avenida playa paraíso.



II.1.1.6 Vista de la casa desde frente del terreno lado Playa

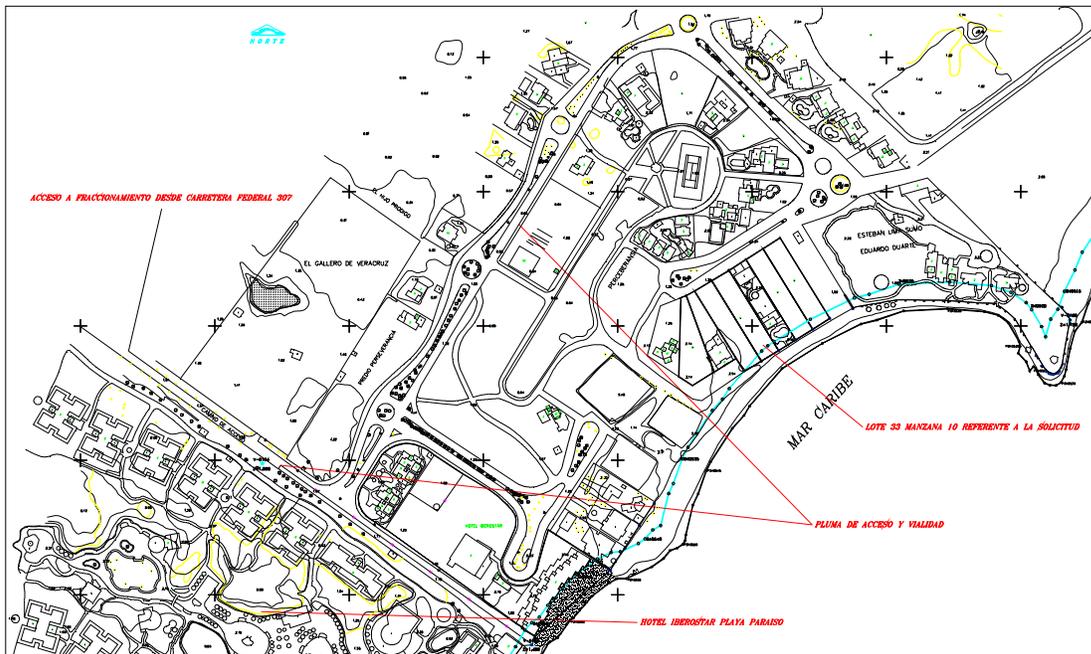
### II.1.2 Selección del sitio.

Para la selección del sitio se tomo como criterio fundamental el supuesto mismo de la legal posesión del predio en su calidad de propiedad privada, ubicada en uno de los corredores turísticos más destacados del país, con lo que se discrimina cualquier otra posible ubicación alternativa, dedicando los esfuerzos para hacerlo viable: en lo técnico verificando que el propósito del proyecto y sus cualidades y dimensiones no violente las normas vigentes en materia de construcción y usos del suelo; en lo ambiental, evitando o mitigando los posibles impactos que este proyecto pudiera traer consigo en sus tres fases de desarrollo; en lo socioeconómico, buscando una comunidad armoniosa atraer

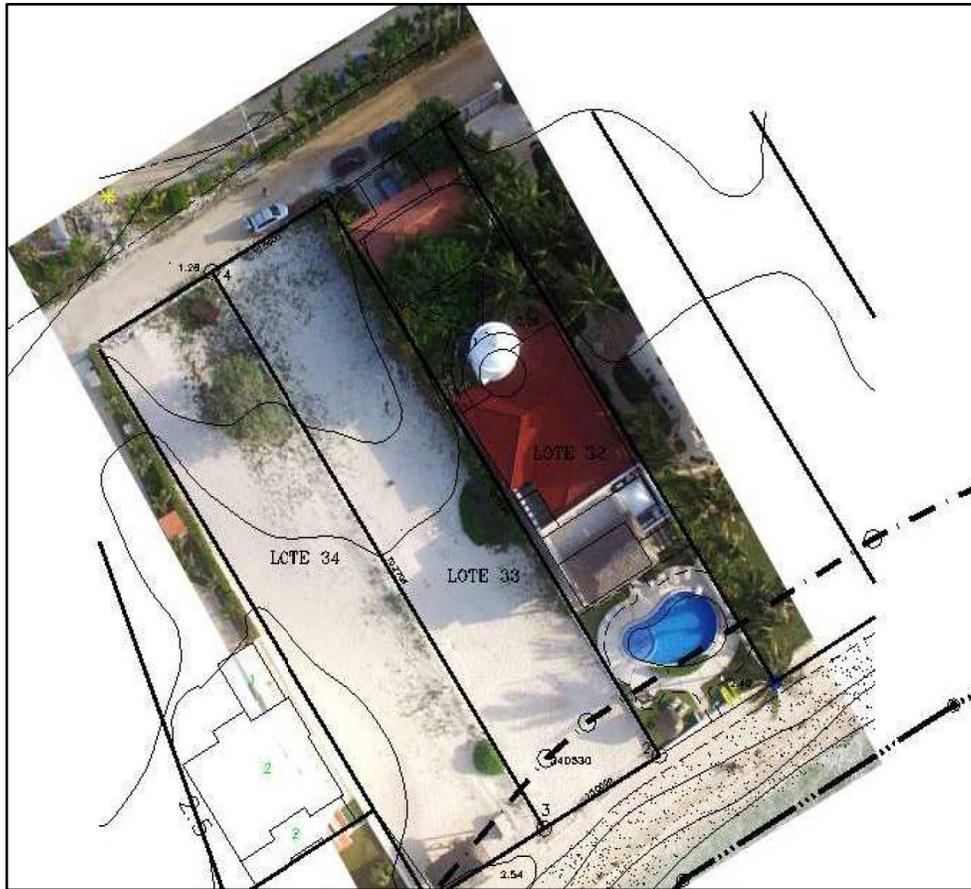
Otro de los criterios de selección del sitio fue su fácil acceso desde la carretera federal y el tipo de fraccionamiento como una comunidad perfectamente establecida como una zona de viviendas de tipo habitación unifamiliar residencial. Frente a la Playa.

Finalmente se considero el hecho de que fuera un lugar reconocido por la autoridad competente en materia de fraccionamientos y densidades con lo que se verifico que dicho predio cuenta con la autorización de fraccionamiento y subdivisión. En lo funcional que dicho fraccionamiento contara con vialidades claramente establecidas, que además contara con servicios públicos.

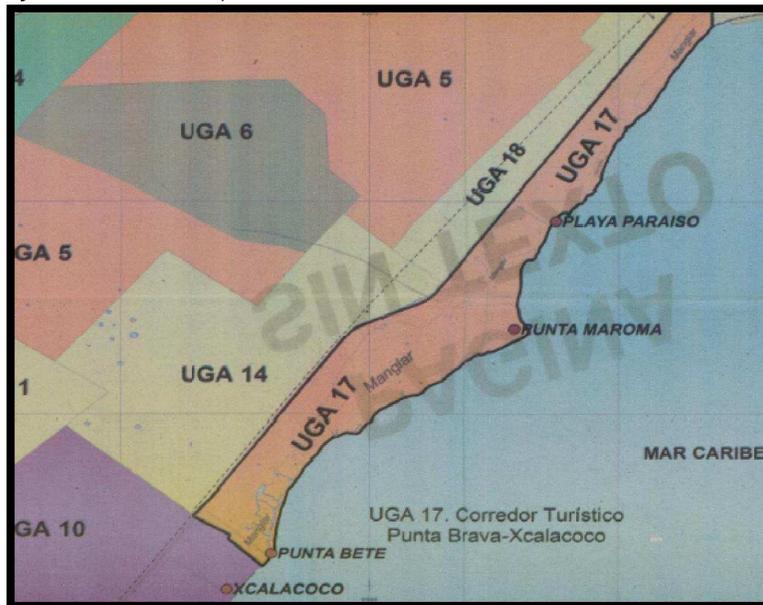
### II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización



II.1.3.1 Imagen del fraccionamiento tomada de plano topográfico oficial de delimitación de la zona federal hoja F16D51-3405



. 1.3.2 posicionamiento del terreno dentro del polígono (extracto del plano oficial de delimitación de la zona federal hoja F16D51-3405)



II.1.3.3 ubicación del proyecto en relación al Poel de Solidaridad

### II.1.4 Inversión requerida

Se tiene estimado una inversión de 10.5 millones de pesos para la construcción del proyecto, este estimado incluye el costo del terreno, ahora bien, para la etapa operativa de la casa habitación se considera una inversión de entre \$ 79,000.00 a \$ 158,000.00 pesos al año, para la aplicación de las medidas de mitigación y prevención es decir 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 del Fraccionamiento).

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

El proyecto total de vivienda, consta de dos niveles (planta baja y primer nivel), cabe mencionar que al lote se le dará un uso habitacional unifamiliar, que el lote como ya se dijo, cuenta con una superficie de 1057.50 m<sup>2</sup>, de los cuales el desplante de la casa ocupara tan solo 365.54 m<sup>2</sup> lo que representa el 34.80% del total del predio, mientras que la norma marca como coeficiente de ocupación del suelo el 35% 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 609.37 m<sup>2</sup>, es decir la construcción total de la casa (planta baja y primer nivel), lo cual representa en porcentaje el 58% en relación a la superficie del terreno; considerando que el POEL no regula el coeficiente de utilización del suelo para esta UGA no existe una forma de comparación y por lo tanto no existe punto de contradicción al respecto.

En la siguiente tabla se resume la superficie total del predio y la superficie total a afectar del mismo, cabe mencionar que al carecer de vegetación el predio, no existe una superficie a afectar en m2 con respecto a la cobertura vegetal.

Tabla resumen de las dimensiones del proyecto.

Superficie del proyecto en relación al predio planta baja				
concepto		m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>	%
Total de Desplante de obras	Planta baja de casa	217.80		
	Alberca con jacuzzi incluido	49.22	365.54	34.50
	pergolados	98.52		
Superficie de construcción en planta alta	Habitaciones y cuarto de blancos	243.83	243.83	23.20

Superficie del proyecto en relación al predio planta baja				
Superficie total de construcción	Casa 2 niveles, alberca y pergolados	609.37	609.37	58.00
	Superficies ajardinadas			
Superficie sin construcción			691.96	65.50
	Superficies de suelo natural			
Superficies	Superficie total del predio	1057.50	1057.50	100

SUPERFICIE DE TERRENO 1057.50 M2				
USO DE SUELO UGA 17	NORMA		PROYECTO	
COS COEFICIENTE DE OCUPACION DE SUELO	35%	367.50	34.50%	365.50
CUS COEFICIENTE DE UTILIZACION DEL SUELO	-	-	58 %	609.37

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

El uso actual del suelo, tanto en el predio que nos ocupa, como en sus alrededores es definido como habitacional, y forma parte de un fraccionamiento perfectamente reconocido y municipalizado el cual fue autorizado en su subdivisión mediante el oficio t-v 074 -85 por la entonces secretaria de finanzas a través de la dirección de Catastro en 1985. Anexo copia así como por el acta de entrega al Ayuntamiento. Y por la Secretaría de obras Públicas y Desarrollo Urbano

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

El Fraccionamiento mismo que fue autorizado en 1985 por la Secretaria de Obras Públicas y Desarrollo Urbano tal como se redacta en el acta de entrega recepción entre el fraccionador y el entonces Ayuntamiento de Cozumel ahora Solidaridad se entrega las obras de urbanización:

- 12,400.21 m2 de vialidades terminadas en materiales permeables (sascab)
- 6427.23 m2 de camellones con áreas ajardinadas
- 2,091.14 m<sup>2</sup> de andadores de circulación restringida
- 39 luminarias en postes de concreto de la CFE
- 39 fotos celdas instaladas en las luminarias
- 14,740.15 m<sup>2</sup> como área de donación donde existe una cancha de tenis y otros servicios recreativos.

Además de los servicios y obras ya mencionadas (vialidades, camellones, andadores, banquetas, servicios de luminarias públicas,) el Fraccionamiento cuenta con servicios de urbanización propios para cubrir las necesidades de los requerimientos de la comunidad ya instalada tales como, energía eléctrica, recolección de residuos sólidos municipales, servicio de Telefonía e internet por fibra óptica. (Telmex) y caseta de vigilancia. Esto se resume en la siguiente tabla.

<b>SERVICIOS EN FRACCIONAMIENTO DE PLAYA PARAISO</b>	
<b>Vialidades</b>	Todo el fraccionamiento se encuentra pavimentado al 100 %
<b>Electrificación</b>	Todo el fraccionamiento cuenta con servicio de electrificación cada lote tiene su acometida lista conectarse cuando se solicite el servicio a CFE (servicio 100 %)
<b>Nomenclatura telefonía</b>	Vialidades y andadores tiene nombre y están señalizados Todo el fraccionamiento, cuenta con cableado aéreo y subterráneo de fibra óptica que proporciona servicio de comunicación de telefonía e internet) este servicio esta 100 % disponible y tiene capacidad para cubrir con la demanda de los 79 lotes lugar.
<b>Recolección de residuos</b>	El fraccionamiento cuenta con el servicio de recolección de residuos sólidos, por parte del departamento de limpia publica de la dirección de servicios públicos municipales.
<b>otros</b>	Existes servicios de recreación como cancha de tenis en el área de donación.

<b>Servicios requeridos</b>	
<b>Drenaje</b>	El proyecto por su naturaleza al ser una casa habitación unifamiliar hará uso de un sistema in situ para la recolección y almacenamiento y tratamiento primario de sus aguas residuales.
<b>Agua potable</b>	antes la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado, ahora mediante la concesión de gobierno del estado a la empresa Servicios Hidráulicos de Cancún S.A. de C.V. se nos surte de agua mediante camiones cisterna, liquido que será almacenado en una cisterna con capacidad de 20,000. Litros.



II.1.7.1 imágenes que muestran los servicios disponibles en la comunidad: señalización, vialidades, energía eléctrica, servicio de vigilancia, camellones accesos pavimentado desde la carretera 307 y vialidades en material compactado sascab

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

Como ya se menciona en párrafos anteriores La vivienda estará conformada por dos niveles (planta baja y primer nivel)

### **Obras principales**

Descripción de la planta baja.

La casa es de un estilo minimalista y constara en su planta baja con una estancia exterior (terraza y bar con vista al mar), una estancia interior (sala), comedor, cocina con alacena, cuarto de lavado, medio baño y una recamara con baño completo y escalera que conducen al primer nivel, en la planta baja también se planea una alberca con su asoleadero regadera y medio baño y una área para asador. (La planta baja ocuparán tan solo 365.54 m<sup>2</sup>)

Mientras que en la planta alta o primer nivel se contará de 3 recamaras cada una con terraza, baño completo y vestidor, también en este nivel habrá un pequeño cuarto de blancos. Este nivel ocupara una superficie de 243.83 m<sup>2</sup>

Todas estas obras están consideradas para ser desarrolladas dentro de los límites del predio,

### **Obras asociadas o provisionales.**

La única obra provisional que se realizará es una pequeña bodega para resguardo de herramientas menores y material percedero 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, 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 en proporción de 1 por cada 10 trabajadores.

### II.2.1 Programa general de trabajo

El programa de trabajo está diseñado para incluir las tres etapas del desarrollo del proyecto, considerando los períodos estimados para la obtención de otras autorizaciones como licencias, autorizaciones de impacto ambiental, que puedan llegar a postergar el inicio de la construcción en si programa de trabajo de la etapa de construcción de las obras, considera el tiempo de ejecución de obras in situ y de la etapa de operación y mantenimiento.

Conceptos a realizar en las tres etapas del proyecto	2016 y 2017											
	abr	ma	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	ene	feb	mar
<b>Preparación</b>												
Permisos municipales												
Permisos federales (Autorización de MIA)												
Anuencia por la Asociación de Propietarios de Playa Paraíso A.C.												
Mecánica de suelos												
excavación												
<b>Construcción</b>												
Cimentación												
Estructura y Albañilería												
Inst. Eléctrica , hidráulica y sanitaria												
acabados												
Obras exteriores y jardinería												
Limpieza y entrega llave en mano												
<b>Operación y Mantenimiento</b>	2017 -2067en adelante 											
Las actividades normales de una casa habitación	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
<b>Abandono del sitio</b>	Después de 2067 si el interesado no decide realizar la renovación de esta etapa. 											

### ***II.2.2 Preparación del sitio***

Considerando que el predio carece de vegetación (ver imagen aérea) la única actividad preparatoria del sitio para la construcción es la excavación para la cimentación y piloteado según las especificaciones arrojadas en la mecánica de suelos (anexa).

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

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, 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.

Los servicios sanitarios portátiles se instalaran para dar servicio durante los primeros meses en la etapa de construcción, estos sanitarios portátiles serán en proporción de 1 por cada 10 trabajadores.

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

De acuerdo con el programa de trabajo, durante la etapa de construcción predominan 6 actividades; cimentación, estructura y albañilería, acabados, instalaciones y obras exteriores incluye jardinería y finalmente limpieza y entrega llave en mano mismas que se describirán a continuación.

**a) 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.

## **b) estructura y albañilería**

Para los muros sencillos y dobles 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 mínima 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.

**c) Instalaciones.** De acuerdo con el programa de trabajo este concepto de obra se compone de 4 actividades; Instalación eléctrica, hidrosanitaria instalación para uso de gas domestico mediante tanque estacionario 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.

**d) Acabados.** De acuerdo con el proyectista, dentro de los acabados se consideran 5 actividades: pintura, recubrimientos, instalación de ventanas y puertas, carpintería, instalación de aluminio y/o herrería. algunas de estas actividades se harán paralelamente durante la construcción de la estructura y albañilería.

## **e) Obras exteriores y jardinería**

**Alberca.-** Los muros serán de block de concreto vibro prensado el recubrimiento será con veneciano en tonos azules la preparación del material para recubrimiento de muros de alberca se hará en superficies que ya cuenten con pavimentación dentro del mismo firme de la alberca para evitar la filtración al subsuelo.

**La jardinería.-** se hará en la superficie destinada para ello según el plano arquitectónico y se emplearán plantas nativas de esta región y de este ecosistema que estén disponibles en los viveros autorizados de la localidad preferentemente.

**f) Limpieza general:** Finalmente la última actividad dentro de la etapa de construcción es la limpieza y prueba de equipos para esta se irá haciendo paulatinamente durante los últimos 3 meses para hacer prueba de arranque y funcionamiento compresores, bombas presurizadores y tuberías en general.

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

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 de este tipo.

material	Unidad	Cantidad
cemento gris	Ton	137.405349
cemento blanco	Ton	0.979455
arena de río o polvo de piedra	m3	336.442546
sascab	m3	3,232.476
tierra negra para jardín y plantas	m3	52.9802
grava de 3/4"	m3	102.16516
piedra de mamposteria, hilada o braza	m3	135.842
polín madera de segunda 4" x 4" x 8' (10.94 pt/pza)	PT	2,488.
varilla corrugada de 3/8" # 3 (0.557 kg/m)	Ton	6.434005
acero de refuerzo mca. armex 15-20-4	ml	63.80
malla electrosoldada 6x6 10/10 (1.01 kg/m2)	m2	3,194.7045
concreto premezclado f'c=150 kg/cm2 rn tma 3/4"	m3	0.4032
impermeabilizante integral	cubeta	16
block hueco 10 x 20 x 40 cm intermedio	Pza	260.00
block hueco 15 x 20 x 40 cm intermedio	Pza	31,144.60675
bovedilla concreto 15 x 25 x 56 cm	Pza	8,453.08
vigueta concreto 12-5	ml	2,113.27
loseta cerámica 40 x 40 cm marca -, modelo -, color	m2	247.863
loseta cerámica 50 x 50 cm marca -, modelo -, color	m2	44.00
mármol tipo -, 30 x 30 cm	m2	1,274.68

Durante la etapa de construcción se prevé una plantilla de 20 elementos máximo conviviendo en tiempo y espacio durante la construcción del proyecto. Según la siguiente tabla

personal	preparación	construcción
Contratista		1
Cabo		1
Oficial	1	12
ayudante	5	8
<b>Total por etapa</b>	<b>6</b>	<b>20</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

Por tratarse de un proyecto particular unifamiliar no existe un programa específico a seguir, ya que todo depende de las actividades o necesidades de sus habitantes y al no tratarse de un proyecto de naturaleza turística consecuentemente no se establece ningún servicio y por ende no hay un programa específico.

Ahora bien 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 ser recolectada por el sistema de limpia pública del ayuntamiento de Solidaridad

**Desechos líquidos.**- Por lo que respecta a los desechos líquidos (aguas residuales), 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 descargados a una fosa séptica con paredes impermeabilizadas, para su almacenamiento y tratamiento primario y posterior retiro mediante camiones cisterna de aguas negras.

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 aplicarán 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.

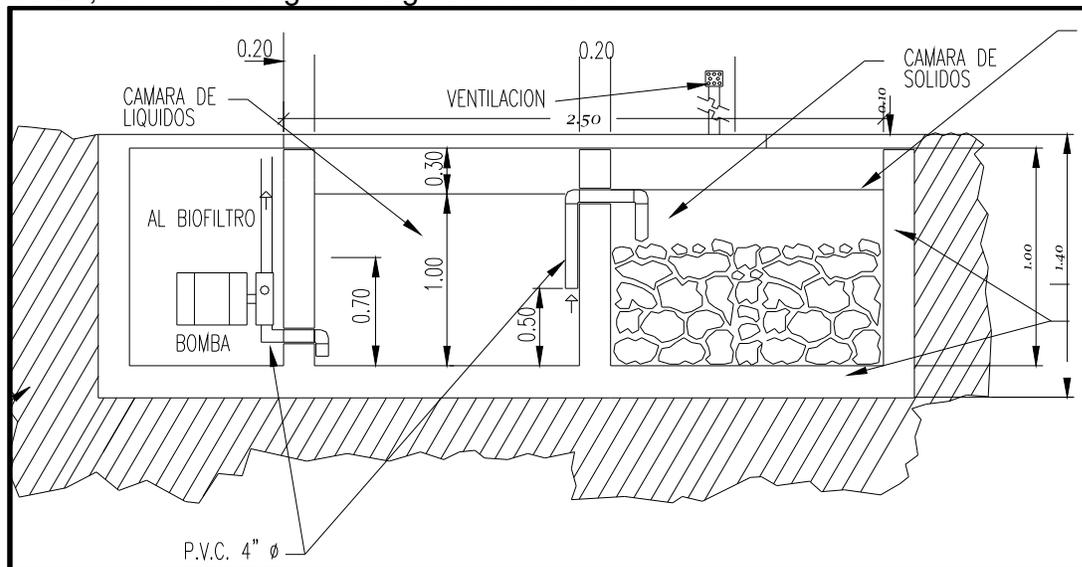
Se recomienda utilizar el analizador para mantener el nivel de pH en estado óptimo por lo menos 3 veces por semana. El pH regula la acidez o alcalinidad del agua, en su nivel óptimo evita la corrosión de metales, manchas en el recubrimiento, turbidez en el agua, etc., regularmente se debe usar un alguicida, 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

Considerando que el fraccionamiento cuenta con la mayoría de servicios solo se han considerado dos obras asociadas al proyecto y estas son de carácter permanente:

La instalación de una fosa séptica impermeabilizada para el tratamiento primario (sedimentación) y secundario (filtración) de los residuos sólidos y líquidos provenientes de las instalaciones sanitarias, que dicha fosa tendrá una capacidad de 25,000 litros. Según el siguiente modelo.



La instalación de una cisterna subterránea con capacidad de 20,000 litros, Ambas serán instaladas dentro de la superficie de desplante. De la planta baja y quedaran totalmente en subsuelo por lo que no afectaran la superficie de desplante general del proyecto.

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

El proyecto es una vivienda a construirse en un lote que forma parte de un fraccionamiento suburbano residencial creado en 1985. Que el promovente adquirió el predio recientemente en Diciembre 2015, para llevar a cabo la construcción de una vivienda unifamiliar una vez que cuente con la autorización en materia de impacto ambiental, y demás permisos de construcción, al proyecto se le ha estimado 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 mediante la figura de cesión de derechos fideicomisarios, para que el cesionario haga 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***

En este punto es importante considerar los residuos que habrán de generarse en las diferentes etapas del proyecto así pues se han identificado las siguientes:

#### ***Etapa de preparación.***

Residuos sólidos, los cuales se generan a partir de la presencia de trabajadores en la obra, estos residuos serán de tipo orgánico tales como restos de comida, e inorgánico tales como envases y envolturas de plástico, papel, cartón, vidrio y aluminio, los cuales se manejaran de manera separada y colocados en contenedores con tapa pero además señalizados dichos contenedores para que los desechos sean colocados según su material de fabricación, y retirados semanalmente de la obra para ser entregados en los centros de acopio de solidaridad y los que por su fabricación tenga dos o más materiales y que no sea posible su reciclado serán contenidos en contenedores con tapa y entregados a la autoridad municipal para su disposición final.

Residuos líquidos, los cuales se generan a partir de la presencia de trabajadores en la obra, 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.

### **Etapa de construcción**

En esta etapa de construcción al ser generados los mismos tipos de residuos, se seguirá con la línea de manejo y almacenamiento propuesta en la etapa de preparación.

Ahora durante esta etapa también se generan los denominados escombros producto de la construcción los cuales serán manejados por separado sin mezclarse con los residuos sólidos descritos con antelación, para estos por su volumen y dimensiones no se considera el uso de contenedor, pero si la designación de una área dentro del predio para su acumulación provisional y retiro semanal o cada tercer día dependiendo de la cantidad y siempre cuidando la imagen del fraccionamiento.

Emisiones a la atmósfera *el humo y el ruido* producto de la combustión interna de los vehículos transportadores (camiones de volteo, tráiler y demás maquinaria arriba señalada) son mínimos toda vez que existen normas para regular estas emisiones. Se vigilará el cumplimiento de las normas NOM-041-ECOL1999, NOM-044-ECOL1999, NOM-045-ECOL-1996 y NOM-080-ECOL 1994.

Toda vez que se trata de empresas que prestan el servicio de transporte de material en general así como de compañías que rentan la maquinaria mediante contrato es común que la maquinaria se encuentre en buenas condiciones ya que siempre dan mantenimiento a su maquinaria y esta es revisada antes de ser entregada al usuario, por lo que nosotros solo cuidaremos que mientras estén descargando el material estén con motores apagados para reducir los niveles de emisiones a la atmósfera y que dentro de los límites del predio no se realice ningún cambio de combustible ni mucho menos reparaciones de la maquinaria.

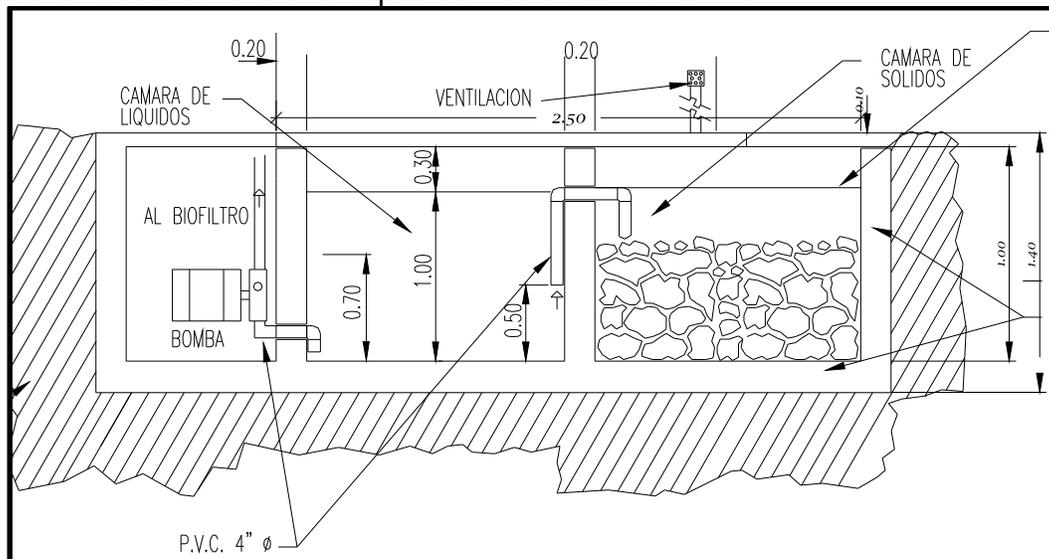
### Etapa de operación y mantenimiento

En esta etapa final donde ya las obras e instalaciones provisionales son removidas y entra en uso la casa habitación, así pues se han considerado para este proyecto la generación y manejo-disposición lo siguiente.

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 sub urbana, que cuenta con servicio de recolección de basura entre otros, esto minimiza los esfuerzos o acciones que el particular tenga que tomar al respecto ya que solo deberá para este rubro apegarse a las restricciones y horarios para la recolección de residuos,

Residuos líquidos: En este punto para satisfacer las necesidades de operación de la vivienda, se instalará una fosa séptica subterránea para la recolección de las aguas negras apegándonos a los principios fundamentales de lo autorizado por el fraccionamiento (anexo copia de obra autorizada al fraccionamiento para tal fin.) pero haciendo uso nuevas tecnologías ofrecidas en el mercado para este rubro, vale la pena mencionar que la salida de las aguas residuales serán contendías en registro para su posterior retiro mediante camiones de cisterna de aguas negras y su traslado para tratamiento final en las plantas de tratamiento de la ciudad.

Se propone una fosa de dimensiones 1.0 de ancho por 2.5 m de largo y 1 metro de altura la cual tendrá una capacidad de tratamiento 25 m<sup>3</sup>



II.2.9.1 Propuesta de fosa séptica a utilizar la cual cumple con la Nom 001-SEMARNAT-1996

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, reutilización y reciclaje de los residuos, nulificando la posibilidad de contaminar el medio ambiente circundante:

1.- Los desechos sólidos serán separados en orgánicos e inorgánicos; los residuos orgánicos (restos de fruta y verduras así como hojas y tallos producto de podas en el jardín) 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 separados según su material de origen para ser entregados a los centros de acopio de Solidaridad. El resto denominado basura es decir materiales que por su composición mezclada no son fáciles de reciclar serán desechados y entregados en bolsa al camión recolector de basura del departamento de limpia pública del ayuntamiento de solidaridad

2.- Los desechos orgánicos e inorgánicos que no sean viables de aprovechar, serán almacenados en bolsas de plástico en forma temporal dentro de contenedores con tapa 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.***

En el fraccionamiento, existe el servicio de recolección de los residuos sólidos por parte del ayuntamiento de solidaridad que durante la operación de proyecto serán diariamente almacenados y entregados según las especificaciones de la autoridad.

De los residuos líquidos como infraestructura se propone la instalación de una fosa séptica en el subsuelo la cual tendrá la capacidad de almacenar y tratar parcialmente los residuos líquidos (aguas negras), el modelo planteado es como se muestra en la imagen ahora bien, (principio básico) cabe mencionar que existen en el mercado diversas opciones sin embargo todas están apegadas a normatividad y manejan el mismo principio por lo que se maneja es imagen la cual representa tanto la infraestructura como su funcionalidad.

**CAPITULO 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 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 33, Mza.01, Fraccionamiento Playa Paraíso, 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. 17 denominada “Corredor Turístico Punta Brava Xcalacoco”, 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 de este proyecto, nos apegaremos a la revisión y cumplimiento de los criterios de tipo suburbano ya que la zona de Playa Paraíso es un fraccionamiento municipalizado que aplica a este uso. la zona cuenta con servicios urbanos y en operación, la subdivisión de donde se origina el lote del proyecto, es a través de la autorización de subdivisión 19 de Junio del 1986 emitida por el Gobierno del Estado de Quintana Roo, a través de la Secretaría Estatal de finanzas a través de la Dirección de Catastro con numero 0074-85 y según el acta de entrega recepción del mismo fraccionamiento al H. Ayuntamiento se (anexan copias) Por lo tanto y a la luz de lo antes dicho el proyecto se apega al uso de suelo **Suburbano** 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 17 que están expresamente indicadas de atenderse por su ubicación, 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 suburbano 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 17		
CRITERIOS ESPECIFICOS		
<b>13</b>	<p>La densidad aplicable a un predio se determina multiplicando la superficie total del predio (convertida en hectáreas) acreditada legalmente, por el número de cuartos, cabañas o viviendas permitidos en este ordenamiento para el uso del suelo específico.</p> <p>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.</p> <p>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 1,057.50 m<sup>2</sup> (0.105 hectáreas) X 12 viviendas = 1.2 vivienda. Esto de acuerdo al CE 20, considerando que se pretende hacer solo una vivienda, se puede ver que el proyecto cumple con este criterio.</p>
<b>20</b>	<p>La densidad para fraccionamientos suburbanos de tipo residencial es de hasta 12 viviendas</p>	<p>Se construirá una vivienda con lo que se da cumplimiento a este</p>

UNIDAD DE GESTION AMBIENTAL 17		
CRITERIOS ESPECIFICOS		
	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 %.	critero lote sin embargo solo se plantea 1
27	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 servicio relativo al uso permitido. La superficie restante deberá mantenerse en condiciones naturales.	Que el proyecto tiene un desplante de 34.80 % por lo que se da cumplimiento a este criterio.
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 una fosa séptica que consta de dos capas (sedimentación y la segunda de filtración) para llevar a cabo el tratamiento primario y secundario. El efluente será retirado de la cámara de filtración, mediante camiones cisterna para su tratamiento terciario en las plantas de la ciudad de Playa del Carmen y antes de su disposición final.
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.	Considerando que la disposición final de los lodos la realizará la Planta de Tratamiento de aguas Residuales de Playa del Carmen. El promovente del proyecto se encargará de presentar reportes en cuanto al manejo y tratamiento parcial (primario/sedimentación y secundario/filtración) en fase anaeróbica, y cuando se requiera retiro se manifestará mediante reportes la cantidad(volumen retirado) así como el resultado de su análisis post tratamiento y antes de retiro
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	De tal forma que el hecho de que la playa adyacente sea apta para la anidación de tortugas, eso no la convierte <i>per se</i> en un hábitat de anidación, debido al grado de urbanización de la zona y luminosidad nocturna de predios contiguos, además que no hay evidencia reciente de anidación en ese sitio y que tampoco está incluido en el “ <i>DECRETO por el que se determinan como zonas de reserva y sitios de refugio para la protección, conservación, repoblación,</i>

UNIDAD DE GESTION AMBIENTAL 17		
CRITERIOS ESPECIFICOS		
		<p><i>desarrollo y control, de las diversas especies de tortuga marina, los lugares en que anida y desova dicha especie, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 28 de octubre de 1986"</i></p> <p>Sin embargo Se anexa un apartado especial dentro del capítulo de medidas preventivas que contempla las medidas que minimizan el impacto negativo si se presentara la anidacion de tortugas marinas.</p>
80	<p>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 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.</p>	<p>En el predio no existen cenotes por lo que este criterio no le aplica.</p>
81	<p>Las cercas, bardas o muros perimetrales que se instalen en los diferentes tipos de vegetación, unidades naturales y ecosistemas deberán permitir el libre paso de la fauna silvestre.</p>	<p>Debido al grado de urbanización del sitio no existe fauna silvestre en la zona del proyecto.</p>
85	<p>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.</p>	<p>El predio carece totalmente de esta vegetación</p>
86	<p>Cuando en las áreas que se mantendrán con cobertura vegetal original dentro de los predios, existan áreas afectadas o con vegetación escasa o dominada por estratos herbáceo o arbustivo, se deberá realiza un programa de reforestación, con especies nativas que considere por lo menos 1500 árboles o palmas por hectárea.</p>	<p>En el predio no existe cobertura vegetal original, por lo que este criterio no aplica</p>
93	<p>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, aledaña 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 correspondiente que dicha modificación no genera impactos ambientales significativos al ecosistema costero.</p>	<p>el ecosistema costero, esta modificado por la serie de construcciones particulares en lotes aledaños, que forman parte del fraccionamiento en su franja costera y que no dejaron esta distancia, sin embargo sin embargo el proyecto contempla esa franja de 10 metros para el establecimiento de vegetación costera</p>

UNIDAD DE GESTION AMBIENTAL 17		
CRITERIOS ESPECIFICOS		
95	En los predios en los que existe vegetación exótica o invasora deberá llevarse a cabo un programa de erradicación de dichas especies.	Solo se observa una fronda de buganvilia glabra, que pertenece al jardín del lote 32 por lo que con respecto a esta medida, no se aplicará ningún programa tan solo la acción concreta de poda y eliminación de dicha (fronda) ramas.
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.

Crterios de aplicación general fuera de los centro de población

UNIDAD DE GESTION AMBIENTAL 17		
CRITERIOS DE DE REGULACION ECOLOGICA DE APLICACION GENERAL		
	DESCRIPCIÓN	VINCULACIÓN
CG01	Las actividades, obras y proyectos que se pretendan desarrollar dentro del área municipal, deberán dar cabal cumplimiento a lo establecido en el marco normativo ambiental vigente, considerando de manera enunciativa pero no limitativa, Tratados Internacionales suscritos por México, Leyes Generales, Leyes Estatales, Normas Oficiales Mexicanas, Reglamentos Federales, Estatales y Municipales, Declaratorias y Decretos, Planes y Programas de Manejo, aplicables en materia ambiental, urbana, manejo de residuos, protección de flora y fauna y emisión de contaminantes, uso y goce de la Zona Federal Marítimo Terrestre; por lo que no se describen como criterios las obligaciones, límites máximos permisibles o cualquier otro parámetro establecido por estos instrumentos de carácter obligatorio.	El presente capitulo de vinculación con la legislación ambiental vigente, es con la finalidad de dar cabal cumplimiento a lo establecido por la presente medida, de manera, que en los diversos apartados del mismo, se describen las regulaciones legales y el grado y forma de cumplimiento del proyecto.
CG02	Antes del inicio de cualquier obra o actividad se deberá ejecutar el rescate selectivo de vegetación en el área de aprovechamiento proyectada. La selección de las especies, el número de individuos por especie a rescatar y la densidad mínima de rescate, los métodos y técnicas aplicables, así como, el monitoreo del programa se determinarán y propondrán en un estudio técnico o programa que deberá acompañarse al estudio de impacto	Dadas las condiciones del predio (ausencia total de vegetación con valor ecologico) no se considera ningún rescate.

UNIDAD DE GESTION AMBIENTAL 17	
CRITERIOS DE DE REGULACION ECOLOGICA DE APLICACIÓN GENERAL	
<b>CG03</b>	<p>ambiental aplicable al proyecto. Las actividades de rescate de vegetación deberán obtener de manera previa a su inicio la autorización correspondiente.</p> <p>Previo al inicio de cualquier obra o actividad se deberán ejecutar medidas preventivas orientadas a la protección de los individuos de fauna silvestre presentes en el área de aprovechamiento proyectada. La selección de los métodos y técnicas a aplicar, se determinará con base en un estudio técnico o programa que deberá acompañarse al estudio de impacto ambiental aplicable al proyecto. Las medidas deberán obtener de manera previa a su inicio la autorización correspondiente.</p>
<b>CG04</b>	<p>Los proyectos de cualquier índole deberán incorporar a sus áreas verdes vegetación nativa propia del ecosistema en el cual se realice el proyecto. Únicamente se permite el empleo de flora exótica que no esté incluida en el listado de flora exótica invasiva de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad CONABIO. La selección de especies a incluir en las áreas verdes, así como el diseño de las áreas ajardinadas deberá sustentarse en un Programa de Arborización y ajardinado que deberá acompañar al estudio de impacto ambiental aplicable al proyecto. Se deberá emplear una proporción de 4 a 1 entre plantas de especies nativas y especies ornamentales, excluyendo los pastos.</p>
<b>CG05</b>	<p>Con la finalidad de evitar el fraccionamiento de los ecosistemas y el aislamiento de las poblaciones se deberán agrupar las áreas de aprovechamiento y mantener la continuidad de las áreas de vegetación natural para lo cual el promovente deberá presentar un estudio de zonificación ambiental que demuestre la mejor ubicación de la infraestructura planteada por el proyecto utilizando preferentemente las áreas perturbadas por usos previos o con vegetación de acahual.</p>
<b>CG06</b>	<p>En el desarrollo de los proyectos se debe realizar el aprovechamiento integral de los recursos naturales existentes en el predio, por lo que será obligatorio realizar la recuperación de tierra vegetal en las superficies que se desmonten, así como el triturado y composteo de la madera resultante del desmonte que se autorice. Los materiales obtenidos no podrán ser comercializados-salvo autorización expresa de la autoridad correspondiente- si no aprovechados en el mejoramiento de áreas verdes, de equipamiento y/o de donación.</p>

Dadas las condiciones ambientales del predio no se considera necesaria ninguna acción o medida para la protección de fauna silvestre.

Las áreas jardinadas incorporaran vegetación nativa propia de esta región, y se combinará con las plantas exóticas que no estén en el listado de flora exótica invasiva de CONABIO

El predio carece totalmente de vegetación por lo que no se hizo un estudio de zonificación ambiental (plano de vegetación)

Dada las condiciones naturales del predio no existe tierra vegetal.

UNIDAD DE GESTION AMBIENTAL 17		
CRITERIOS DE DE REGULACION ECOLOGICA DE APLICACIÓN GENERAL		
<b>CG07</b>	Los proyectos que generen aguas grises etc deberán disponerlas a través de un sistema de tratamiento de aguas residuales propio que cumpla con la normatividad vigente aplicable, la descripción del sistema de tratamiento debe incorporarse al estudio de impacto ambiental aplicable al proyecto, solo se permitirá la reutilización de aguas residuales tratadas cuando estas cumplan con la normatividad ambiental vigente.	La casa habitación cuenta con una fosa séptica para de tratamiento primario y secundario de aguas residuales.
<b>CG08</b>	En cualquier obra deberá está separada la canalización del drenaje pluvial del drenaje sanitario.	Se cumplirá con la presente medida, implementado pozos pluviales de absorción en puntos estratégicos, ubicando rejillas y trampas de sólidos como lo establece la presente medida.
<b>CG09</b>	La canalización del drenaje pluvial hacia el mar o cuerpos de agua superficiales o pozos de absorción podrá realizarse previa filtración de sus aguas con sistemas de decantación, trampas de grasas y sólidos u otros que garanticen la retención de sedimentos o contaminantes y deberá ser aprobada por la comisión Nacional el Agua.	El proyecto no considera la canalización de drenaje pluvial hacia el mar.
<b>CG10</b>	Los materiales calizos y los recursos naturales que se utilicen durante la construcción de un proyecto deberán provenir de fuentes y/o bancos de material autorizados.	Se cumplirá con la presente medida, presentando facturas de compra como método de comprobación de cumplimientos ambientales.
<b>CG11</b>	En el manejo de áreas verdes, campos, canchas, pistas, viveros, plantaciones, sembradíos, y para el control de pestes y plagas, sólo se permite el uso de sustancias autorizadas por la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas (CICOPLAFEST).	En caso de emplear insumos agrícolas para el control de plagas o fertilización de plantas en las áreas verdes del complejo, se procurara el uso de sustancias autorizadas por la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas (CICOPLAFEST), tal y como lo marca la presente medida.
<b>CG12</b>	Los proyectos que se realicen fuera de los centros de población en predios mayores a 5 hectáreas, deberán a cabo un monitoreo del desempeño ambiental del proyecto, el cual deberá sustentarse en un estudio técnico o programa en el que se establezcan los indicadores de calidad ambiental que permitan identificar la eficacia de las mediadas sobre los principales componentes de la biota, así como los métodos, técnicas que permitan medir tales indicadores y los tiempos y mecanismos para la interpretación de los resultados. Este estudio deberá acompañar al estudio de impacto ambiental	Esta medida no aplica pues el predio tiene una superficie de 0.15 has.

UNIDAD DE GESTION AMBIENTAL 17	
CRITERIOS DE DE REGULACION ECOLOGICA DE APLICACIÓN GENERAL	
<b>CG13</b>	<p>aplicable al proyecto. El promoverte deberá entregar copia de los reportes a la SEDUMA para su inclusión en la bitácora ambiental.</p> <p>Los residuos derivados de las obras no se dispondrán sobre la vegetación remanente dentro del predio, ni la vegetación circundante, debiéndose trasladar al sitio de disposición final de residuos de manejo especial que establezca el municipio o el estado.</p>
<b>CG14</b>	<p>Está prohibida la introducción de especies de flora o fauna exóticas o invasoras incluidos en los listados de la CONABIO, en áreas naturales, cavernas y cuerpos de agua superficiales o subterráneos. La introducción y manejo de especies exóticas solo se permite en áreas modificadas previa autorización de la SEMARNAT o la SAGARPA.</p> <p>Se excluye de esta restricción las especies de plantas ornamentales tropicalizadas de uso común en la zona norte de Quintana Roo que se destine a la conformación de áreas verdes o jardines.</p>
<b>CG15</b>	<p>Los promoventes que pretendan llevar a cabo obras o actividades en zonas en que se construyan como sitios de anidación o reproducción de una o más especies incluida en la norma oficial mexicana NOM-059-SEMARNA-2001 deberán implementar acciones que aseguren la disponibilidad de sitios de anidación y reproducción de tales especies. Estas acciones deberán estar sustentadas en un plan de manejo de acuerdo con la ley general de vida silvestre, que deberá acompañar al manifiesto de impacto ambiental o al informe preventivo aplicable al proyecto. Las acciones deberán obtener de manera previa a su inicio la autorización correspondiente.</p>
<b>CG16</b>	<p>Los campamentos para trabajadores de la construcción deberán ser dignos para la vida humana, contar con servicios sanitarios, agua potable, un reglamento para el manejo de residuos sólidos, así como una estrategia de protección civil para atender las alertas por fenómenos hidro meteorológicos. La proporción de servicios sanitarios será de al menos 1 por cada 25 trabajadores.</p>
<b>CG17</b>	<p>El uso de fuego estará condicionado a lo establecido en la norma oficial mexicana NOM-015-SEMARNAP/SAGAR-1997</p>
<b>CG18</b>	<p>Los proyectos que se realicen fuera del centro de</p>

Para el caso de residuos pétreos o de material de construcción, los mismos son acumulados en áreas sin cobertura vegetal, donde serán finalmente trasladados al sitio de disposición final del municipio de Solidaridad.

Se dará cumplimiento a esta disposición.

No se prevé el empleo de fuego en ninguna etapa del proyecto, previéndose la remoción de la vegetación con el empleo de maquinaria pesada.

Por las dimensiones del proyecto no se contempla el campamento de obra.

No se usara fuego durante las etapas de preparación y construcción. Además este tipo de norma no aplica al proyecto.

No aplica

UNIDAD DE GESTION AMBIENTAL 17	
CRITERIOS DE DE REGULACION ECOLOGICA DE APLICACIÓN GENERAL	
<b>CG19</b>	<p>población, en predios mayores a 5 hectáreas, durante las etapas de preparación del sitio y construcción, deberán presentar de manera semestral a la SEDUMA para su inclusión en la bitácora ambiental, un plano georeferenciado (UTM, datum WGS-84, zona 16Q) de las áreas aprovechadas dentro del predio, en donde se especifiquen los tipos de vegetación afectados y su superficie.</p> <p>Para la apertura de caminos de acceso y vialidades de cualquier tipo fuera de los centros de población se requiere contar con la autorización de cambio de uso de suelo que por excepción emite la autoridad federal correspondiente.</p>
<b>CG20</b>	<p>El establecimiento de viviendas o unidades de hospedaje de cualquier tipo, deberá ubicarse a una distancia mayor a 1,000 metros medidos a partir del pozo de extracción de agua potable de la red pública para abasto urbano más cercano.</p>
<b>CG22</b>	<p>El uso de explosivos, estará regulado por los lineamientos de la secretaría de defensa nacional y la normatividad aplicable. Previamente a la autorización de explosivos deberá entregarse a la autoridad competente en materia de protección civil correspondiente que deberá estar disponible al público en general.</p>
<b>CG23</b>	<p>Todos los proyectos que en cualquiera de sus etapas de desarrollo generen residuos peligrosos deberán contar con un almacén de residuos peligrosos y disponerlos a través de una empresa autorizada en el manejo de los mismos, conforme a la legislación y normatividad ambiental aplicable en la materia.</p>
<b>CG24</b>	<p>Para los fines de aplicación de este instrumento, en particular para la definición de competencias para la evaluación en materia de impacto ambiental, la zona costera o ecosistema costero del municipio solidaridad fuera de los centros de población está delimitada entre la zona federal marítimo terrestre y la carretera federal 307. El territorio localizado al poniente de la carretera federal 307 se considera zona continental.</p>
<b>CG25</b>	<p>La superficie que se permite ocupar en un predio será el área de aprovechamiento máxima permitida para el desplante de las obras provisionales o definitivas proyectadas, incluyendo obras de urbanización (red de abasto de agua potable, red de alcantarillado sanitario, planta de tratamiento de</p>
	<p>El proyecto de casa habitación se ubica dentro de un fraccionamiento que ya cuenta con accesos y vialidades. No se requieren accesos adicionales.</p> <p>Este criterio es de observancia pues está dirigido a los ayuntamientos. Pero para tranquilidad de la autoridad estamos a más 30000 metros de de los pozos de captación de agua potable de la red pública para abasto urbano más cercano.</p> <p>En ninguna etapa del proyecto se contempla el uso de explosivos</p> <p>El tipo de proyecto casa habitación no generara residuos peligrosos.</p> <p>El proyecto se define como una casa habitación y basado en este criterio está ubicado en una comunidad asentada en ecosistema costero.</p> <p>El proyecto tiene una superficie de aprovechamiento de 34.80% el cual está por debajo y dentro de la superficie que se permite aprovechar que para la UGA 17 en la que se ubica el proyecto es 35%</p>

UNIDAD DE GESTION AMBIENTAL 17	
CRITERIOS DE DE REGULACION ECOLOGICA DE APLICACIÓN GENERAL	
	<p>aguas residuales o fosas sépticas, red de electrificación y alumbrado, obras viales interiores, estacionamientos y las que se requieran para la incorporación del proyecto, así como los jardines, áreas públicas, albercas y áreas verdes.</p> <p>La superficie restante deberá mantenerse en condiciones naturales siendo responsabilidad del propietario su preservación y protección.</p> <p>No se contabilizan los senderos, brechas o andadores peatonales al interior de las áreas naturales que se conserven dentro del predio y que sirvan para intercomunicar las diferentes áreas de instalaciones o servicios dentro del proyecto.</p> <p>Las áreas previamente desmontadas o sin vegetación dentro del predio podrán formar parte del área de aprovechamiento permitida y deben considerarse en primer lugar para el desplante de las obras que se proyecten. Cuando por motivo del diseño y funcionalidad de un proyecto no resulte conveniente el uso de las áreas previamente desmontadas, podrá solicitarse el aprovechamiento de otras áreas siempre que el promovente se obligue a reforestar las áreas afectadas que no utiliza, situación que deberá realizar de manera previa a la etapa de operación del proyecto.</p> <p>Cuando el área afectada dentro del predio sea mayor al área de aprovechamiento máxima permitida en el mismo, el propietario deberá implementar medidas tendientes a la restauración ambiental de la superficie excedente de manera previa a la conclusión de la etapa de construcción. Dichas medidas deberán sustentarse en un estudio técnico o programa de restauración que deberá acompañar al manifiesto de impacto ambiental o al informa preventivo aplicable al proyecto. Las actividades de restauración ambiental deberán obtener de manera previa a su inicio la autorización correspondiente.</p>
<b>CG26</b>	<p>Para el aprovechamiento de predios, cuerpos de agua o cavernas en los que se detecten vestigios arqueológicos, deberá obtenerse de manera previa al inicio de las obras la autorización del instituto nacional de de antropología e historia (INAH). Si el hallazgo arqueológico se realiza durante el desarrollo del proyecto se deberá informar de manera inmediata al INAH.</p>
<b>CG27</b>	<p>Las obras de infraestructura o equipamiento regional de interés público solo se permiten con la aprobación del H. cabildo de Solidaridad y/u otras</p>
	<p>La superficie restante se mantiene en condiciones naturales, y se propone la restauración (reforestación con platas nativas conformando así jardines naturales.</p>
	<p>No aplica</p>
	<p>El proyecto se ubica en un fraccionamiento con obras de infraestructura autorizadas según la</p>

UNIDAD DE GESTION AMBIENTAL 17		
CRITERIOS DE DE REGULACION ECOLOGICA DE APLICACIÓN GENERAL		
	autoridades competentes, previa autorización en materia de impacto ambiental y de cambio de uso de suelo de terrenos forestales.	regulaciones y normatividad aplicable en esas fechas fecha de autorización y construcción 1985 1986 entregado al Ayuntamiento en 1989
<b>CG28</b>	Para el aprovechamiento o uso de especies vegetales o animales silvestres o nativas, partes de ellas o subproductos de los mismos, así como de los recursos forestales, se requiere que éstos productos provengan de UMA's y/o Productores Forestales autorizados y den cumplimiento a lo establecido en la normatividad aplicable.	Para el caso de las labores de ajardinado y enriquecimiento en general de áreas verdes, se cumplirá con la presente medida obteniendo los ejemplares de Unidades de Manejo Ambiental (UMA's).autorizadas o viveros autorizados.
<b>CG29</b>	Con la finalidad de garantizar la estabilidad de las edificaciones, así como evitar el desplome o alumbramiento innecesario del acuífero o la afectación de estructuras y sistemas cársticos, los promoventes deberán realizar de manera previa al inicio de las obras un estudio de mecánica de suelos avalado por un laboratorio acreditado ante la entidad Mexicana de Acreditación.	El proyecto baso su diseño y cimentación así como cálculo estructural en los resultados del estudio de mecánica de suelos anexo a la presente manifestación.
<b>CG30</b>	Los promoventes deberán implementar un programa de información y capacitación ambiental para los trabajadores que viven en los campamentos de construcción, que los ilustre sobre las especies de flora y fauna que cuentan con protección especial, para evitar su depredación.	No aplica, no existirá campamento de obra y también hay que recordar que no existe flora en predio que pueda ser sujeta de depredación, Además de eso se impartirá un pequeño curso de inducción a los trabajadores para que respeten las restricciones ambientales y del propio fraccionamiento.
<b>CG31</b>	En caso de que se autorice la ejecución de obras o construcciones sobre cavernas, secas o inundadas, deberá realizarse programa de monitoreo de la misma, el cual deberá acompañar al manifiesto de impacto ambiental, para su aprobación y en su caso, implementación.	No aplica
<b>CG32</b>	En predios en los que existan manglares deberá cumplirse lo establecido en la ley general de vida silvestre y las normas oficiales mexicanas aplicables.	En el lote 33 no existe manglares
<b>CG33</b>	Para la práctica de actividades autorizadas al interior de cavernas o cenotes, únicamente se permitirá el uso de luz amarilla o roja. La cual solamente se encenderá durante la estancia de los usuarios.	El proyecto no contempla este tipo de actividades., por lo que este criterio queda sin aplicación.
<b>CG34</b>	Se prohíbe la disposición de aguas residuales, con o sin tratamiento, en cenotes, cuevas inundadas o cuevas secas.	No se dispondrá de las aguas residuales en cenotes ni cuevas de ningún tipo el proyecto en todas sus etapas no contempla la disposición

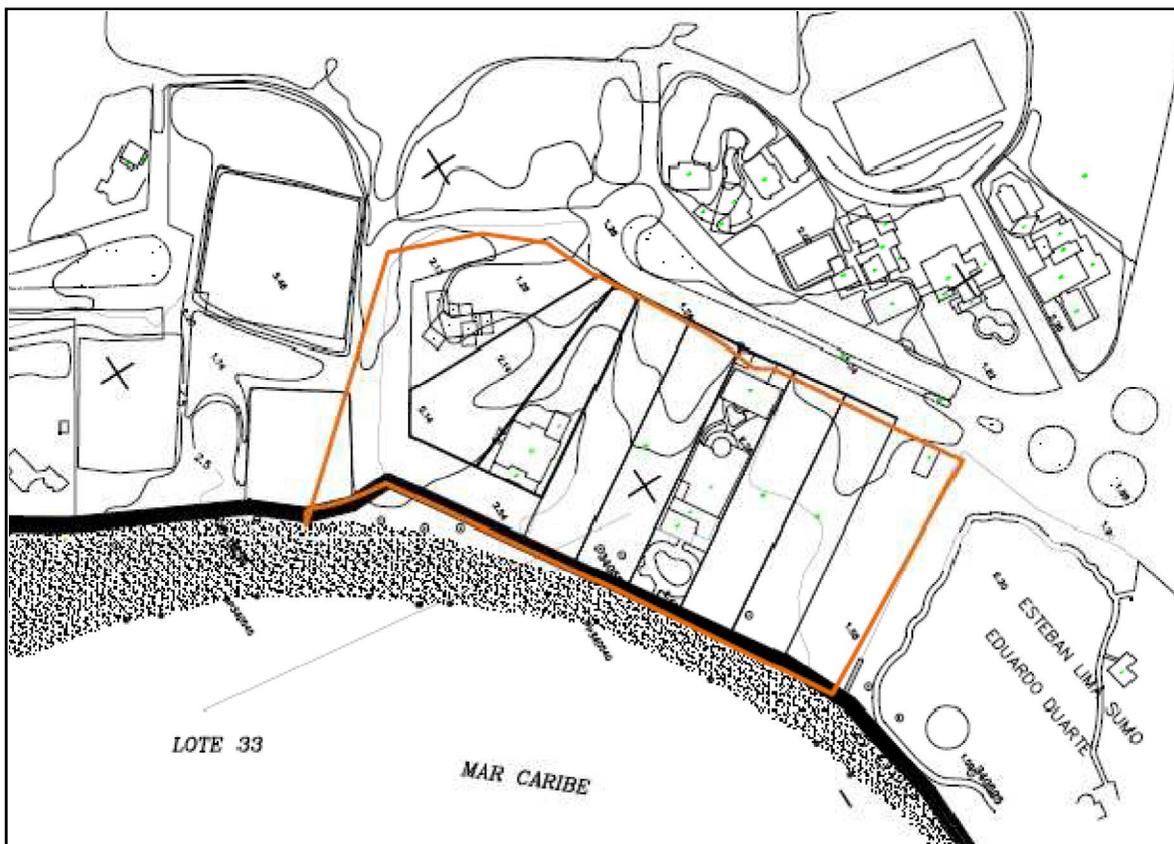
UNIDAD DE GESTION AMBIENTAL 17		
CRITERIOS DE DE REGULACION ECOLOGICA DE APLICACIÓN GENERAL		
<b>CG35</b>	En Los términos que establece la ley para la gestión integral de residuos del estado de Quintana Roo, los promovente deberán aplicar el plan de manejo de residuos correspondiente durante las distintas etapas de desarrollo y operación de obras o actividades que se autoricen.	de aguas residuales in situ sino que se hará un tratamiento primario de las mismas para luego ser retiradas y del sistema y enviadas mediante camiones cisterna a las plantas de tratamiento de la ciudad de Playa del Carmen, En el apartado correspondiente de la manifestación se explica el manejo de residuos según n corresponde a cada etapa del proyecto y este manejo no se contrapone a lo que dispone la ley aplicable al respecto
<b>CG36</b>	En el caso de fraccionamientos que se desarrollen fuera de los centros urbanos, el área de aprovechamiento máxima del predio o lote será la que establece la ley de fraccionamientos del estado de Quintana Roo. La superficie remanente deberá mantenerse en condiciones naturales.	El proyecto cumple con este criterio ya que dicha ley establece para fraccionamiento de este tipo dejar libre el 60 % del predio y en este caso se deja libre el 65 % por lo tanto se cumple este criterio sin contradecir el criterio CG 25

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

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

### IV.1 Delimitación del área de estudio

Para la delimitación del área de estudio se consideró la franja costera del Fraccionamiento Playa Paraíso que abarca los lotes del 29 al 36 (marcado en contorno naranja) del fraccionamiento; en el cual está incluido el lote donde se llevara a cabo la construcción del proyecto de vivienda unifamiliar (lote 33) el cual tiene una superficie de  $1,057.50\text{m}^2$ , colindante a la zona federal marítima terrestre, municipio de Solidaridad, Quintana Roo.

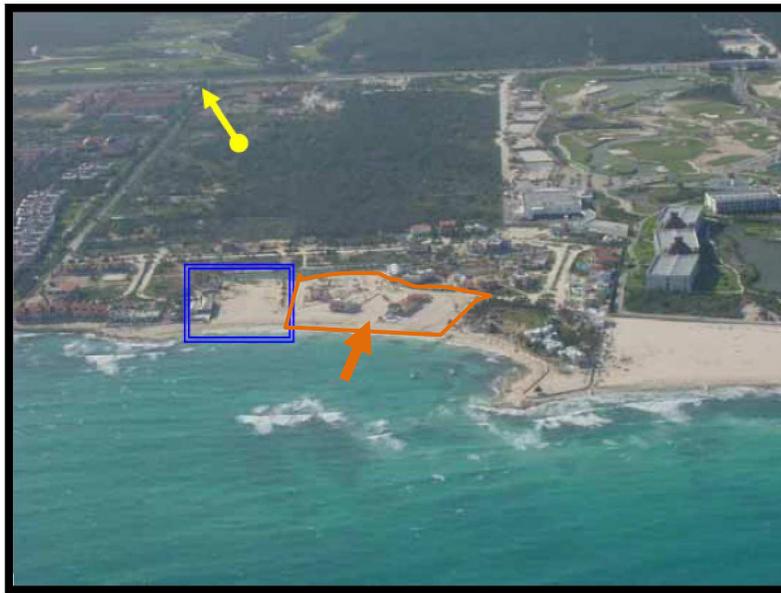


IV.1 sección del fraccionamiento tomado como área de estudio

El lote 33 tiene las siguientes medidas y colindancias: Al Oeste en 15 mts. Con av Playa Paraíso, Al Norte en 70.50 mts con lote 32, al Este en 15 m con con ZFMT y Al sur en 70.50 mts con lote 34.

El área de influencia del proyecto (franja de lotes de 29 al 36), tiene una superficie de 9,696.38m<sup>2</sup> casi una hectárea cuadrada, se tomo esta superficie, por ser una unidad de medida que marca el ordenamiento como superficie de referencia para la aplicación de los criterios, en esta superficie se encuentran enmarcados 8 lotes de dimensiones similares y mayores a la del proyecto, de estos 8 lotes 6 ya cuentan con construcción y en esta imagen aérea en tiempo real tomada con un dron inspire 1 de la marca DJI se observa que las condiciones ambientales son similares en toda la franja.

También se encontró una fotografía que data del 2006 y fue presentada aún el proyecto con clave 23QR2006TD082 y la cual se inserta únicamente como referencia que muestra que las características ambientales del lote 33 no son reciente sino tiene más de una década.



IV. 1.1 Imagen de fraccionamiento playa paraíso en 2006 flecha amarilla camino pavimentado de acceso que comunica al proyecto con la carretera federal 307, flecha naranja señala el lote 33 objeto del presente estudio recuadro naranja señala el area de influencia considerada.

## **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.

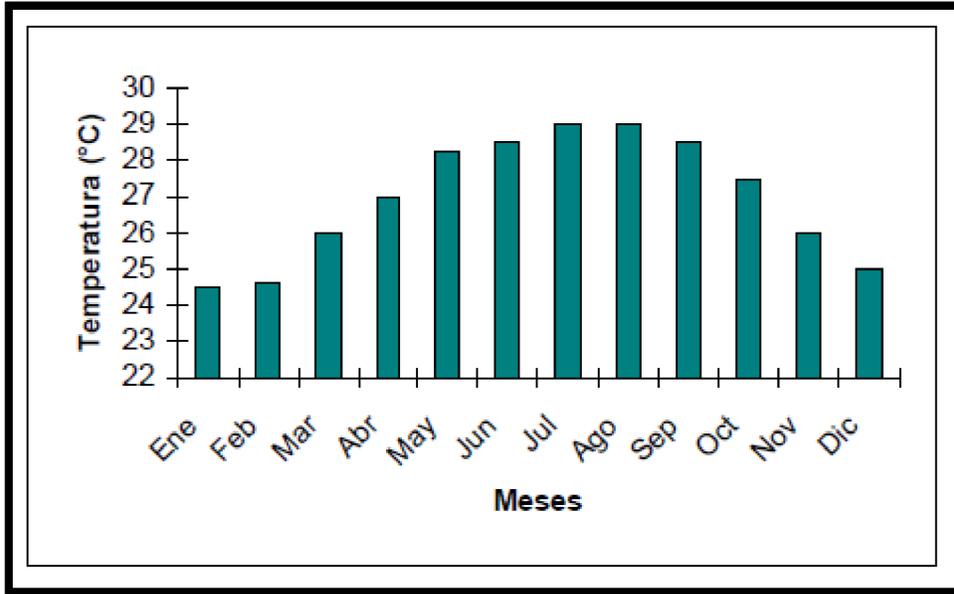
#### **Microclima**

Así, la región de Playa Paraiso 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 Playa Paraíso.

- **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 predio

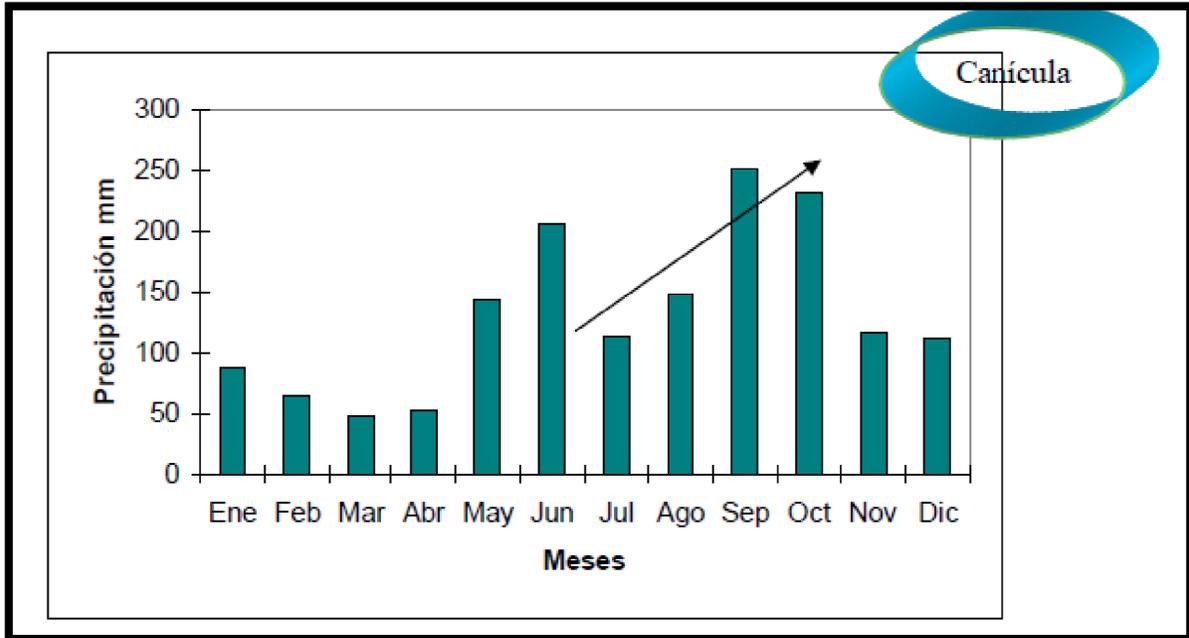
- **Precipitación promedio anual**

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. El fraccionamiento de Playa Paraíso, 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.

El Fraccionamiento de Playa Paraíso, 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 Playa Paraíso

- **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**

El Fraccionamiento de Playa Paraíso, 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, 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 frecuencia en la zona, provocando abundantes lluvias y vientos menores principalmente en el mes de julio.

**2).- Tormentas Tropical/Huracán.**- 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 transporte aéreo, terrestre y marítimo.

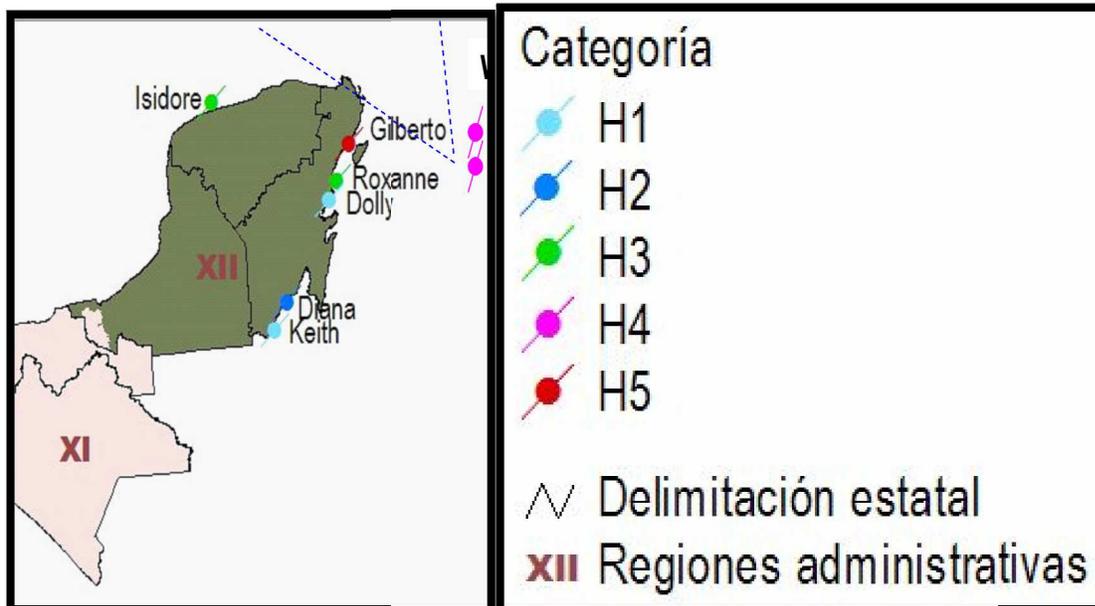
De acuerdo a los registros de penetración a tierra de diversas perturbaciones tropicales, de la Comisión Nacional del Agua, ha identificado áreas o entidades federativas de la República Mexicana en las que ha penetrado, al menos un ciclón tropical a tierra, indicando también los períodos de recurrencia 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 entre Junio y 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	257.4
<b>DIANA</b>	1990	136.7
<b>ROXANNE</b>	1995	160.9
<b>DOLLY</b>	1996	112.6
<b>ISIDORE</b>	2002	260
<b>EMILY</b>	2005	230
<b>WILMA</b>	2005	220
<b>DEAN</b>	2007	240



## 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 el fraccionamiento de Playa Paraiso, 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, 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 el fraccionamiento Playa Paraíso 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 Fraccionamiento no existen ríos o arroyos.

Cuerpos de aguas temporales o semipermanentes

Dentro de los límites del predio, solo existe una pequeña hondonada inundable dicha hondonada forma parte de un área de conservación dentro del fraccionamiento. Cabe aclarar que el proyecto no tiene injerencia sobre dicha hondonada y en ninguna de sus etapas se considera su aprovechamiento y no se considera ninguna actividad en sus inmediaciones o dentro de ella

### **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.

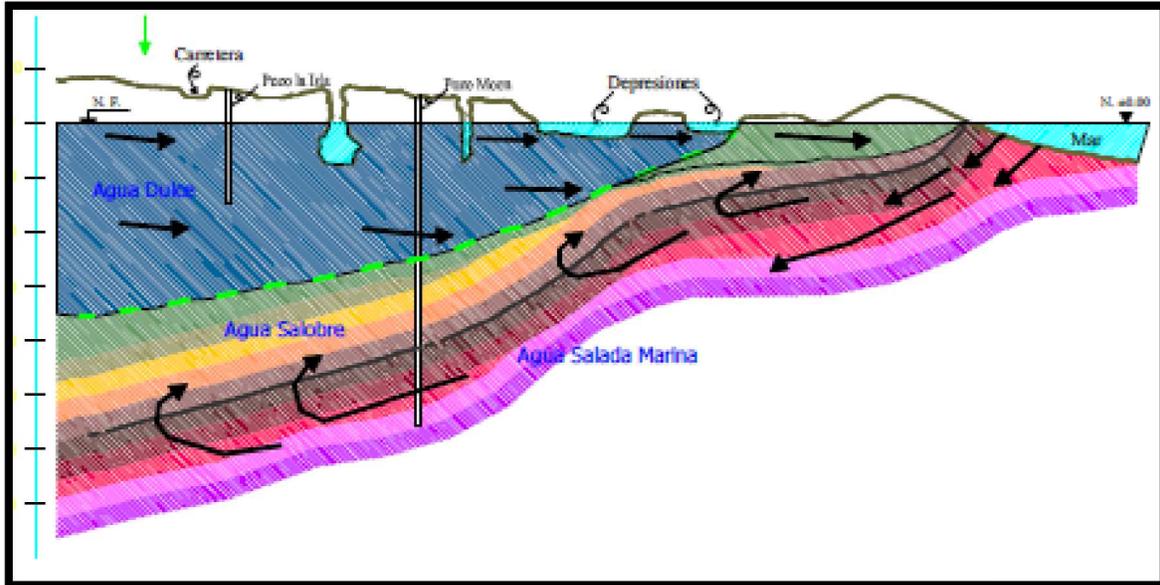
La génesis y desarrollo de la carstificación está relacionada con las fluctuaciones eustáticas del nivel medio del mar durante las últimas glaciaciones.

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

#### 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, esta: 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 un fraccionamiento que data de 1985 según documentales ofrecidas como anexos, a lo largo de este tiempo se ha venido desarrollando y durante estas 3 décadas dicha superficie ha recibido el embate de fuertes huracanes categoría 4 y 5 que son la principal causa de la pérdida o modificación de la vegetación en esta la franja costera ,

Actualmente la vegetación en esta franja costera determinada como área de influencia directa la vegetación es muy escasa y se limite a especies ornamentales contenidas en los jardines de las casa habitación ya construida

### **a) Vegetación terrestre**

Como ya se ha venido manifestando en el cuerpo de este estudio no existe vegetación terrestre por lo que no se llevo a cabo ningún muestreo y por lo tanto no existe un plano e vegetación que se relaciones con las obras, sino únicamente la georeferenciación de las obras de desplante con respecto al plano topográfico.

### **b) Fauna**

Considerando que el área de estudio ya ha sido modificado por la construcción de otras viviendas y villas, lo que invariablemente fue un elemento que influyó en la modificación del hábitat 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 de tortuga; considerando que el hecho de que la playa adyacente sea apta para la anidación de tortugas, eso no la convierte *per se* en un hábitat de anidación, debido al grado de urbanización de la zona y luminosidad nocturna. Así como las actividades de los hoteles al norte y al sur con sus fuertes faros que alumbran la playa y el mar por las noches. Sin embargo se consideran algunas medidas adicionales para las etapas del proyecto que no afecten su anidacion se esta si se llegara a presentar.

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 *Nazua narica* y tlacuache *Common oposum* 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, (franja de 8 lotes entre ZFMT y av. Playa Paraíso) presenta pequeños fragmentos de vegetación nativa mezclada con vegetación de tipo ornamental y pastos decorativos que adornan los jardines de las edificaciones (viviendas unifamiliares y multifamiliares), es claro también observar en los camellones de la avenida Playa Paraíso la mezcla de vegetación nativa de la región con vegetación del tipo exótica no invasiva.

Mediante el análisis de la franja que se tomo como sistema ambiental, sus componentes bióticos y elementos constructivos se puede decir que el área sujeta a análisis cuenta con escasa vegetación, mostrando perfiles mixtos de vegetación nativa y exótica, la cual cumple solo una función ornamental dentro de los jardines y sin la posibilidad para constituir un hábitat para la fauna silvestre.

En este mismo sentido, y al observar que la zona cuenta con algunos servicios (vialidades, camellones, red de electricidad, alumbrado público, 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 el fraccionamiento, 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, sin embargo estas obras datan de la construcción del fraccionamiento.

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 fraccionamiento a 30 años de su aprobación y desarrollo, cuenta con obras de infraestructura; equipamiento que permite el funcionamiento de las obras en los diferentes lotes, constituyendo así, un fraccionamiento (ahora reconocido oficialmente) donde es perfectamente distinguible el uso urbano, cuyos límites estas establecidos por las lotificación del propio Fraccionamiento.

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 33) con la finalidad de establecer las características del mismo.

Atributos del paisaje			
	parámetro	variable Tipo	Valores Planicie costera
Fisco	Agua	Orillas	Rocoso adyacente Arena calcárea.
		Movimiento	intermareal
		Cantidad	mediana
		Visibilidad	alta

	Vegetación	frecuencia	baja
		Diversidad	baja
		Calidad	secundaria
		tipo	herbácea
		Visibilidad	baja
		Presencia	Escasa-nula
	fauna	Interés	nulo
		Visibilidad	nula
	Uso de suelo	Tipo	Residencial unifamiliar
		Amplitud	35%
	suelo	Tipo	arenoso
		Presencia	Dominante
sonido	Tipo	agradable	
	calidad	Natural	

De igual manera, se identificaron los elementos antropogénicas que modificaron el paisaje, transformándolo cada vez más en una comunidad residencial campestre el aislamiento de la vegetación nativa restante, formando parches de diversos tamaños, intercalados con edificaciones que sobrepasa la altura de la vegetación y algunas bardas que bloquean la vista 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	medio
	Bloquea vistas	bajo

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 suburbano paisajística del lugar así como al proyecto mismo de tener una inmejorable visibilidad, además 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 ubicará en un lote dentro de un fraccionamiento perfectamente establecido que cuenta con la infraestructura y servicios básicos la fragilidad del proyecto en relación al entorno es muy baja ya que es un uso y destino cuantificado.

### ***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.

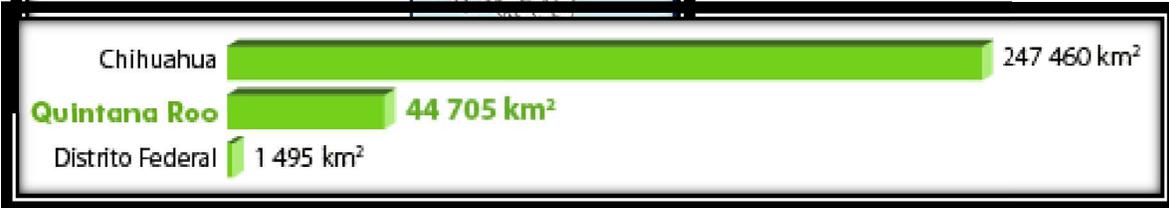
La distribución geográfica de la población dentro de la entidad lleva implícitas diferencias sociales, económicas y culturales, de tal forma que un indicador de desarrollo económico es sinónimo de una mayor concentración de habitantes, que migran en busca de mejores posibilidades de desarrollo económico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



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%

Playa Paraíso en donde se ubica el predio en estudio, se localiza en la porción norte 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.

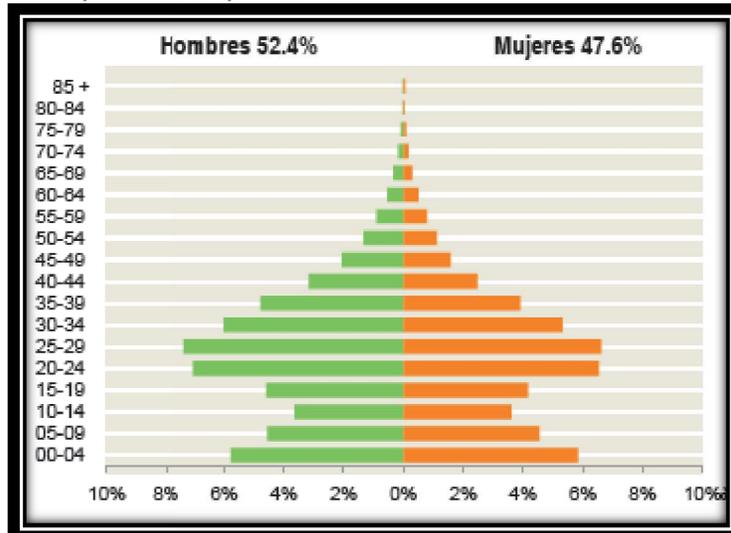


Tabla a.3 viviendas en Quintana Roo

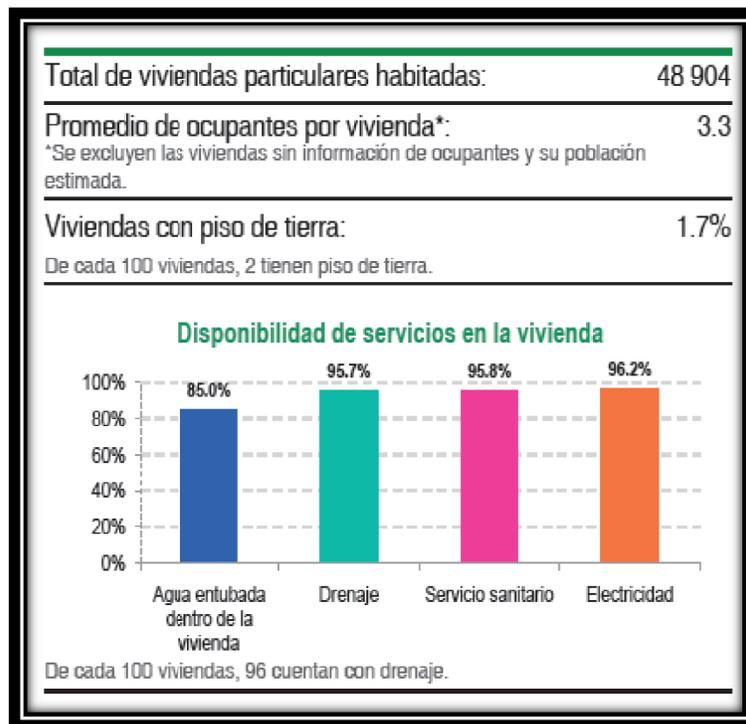
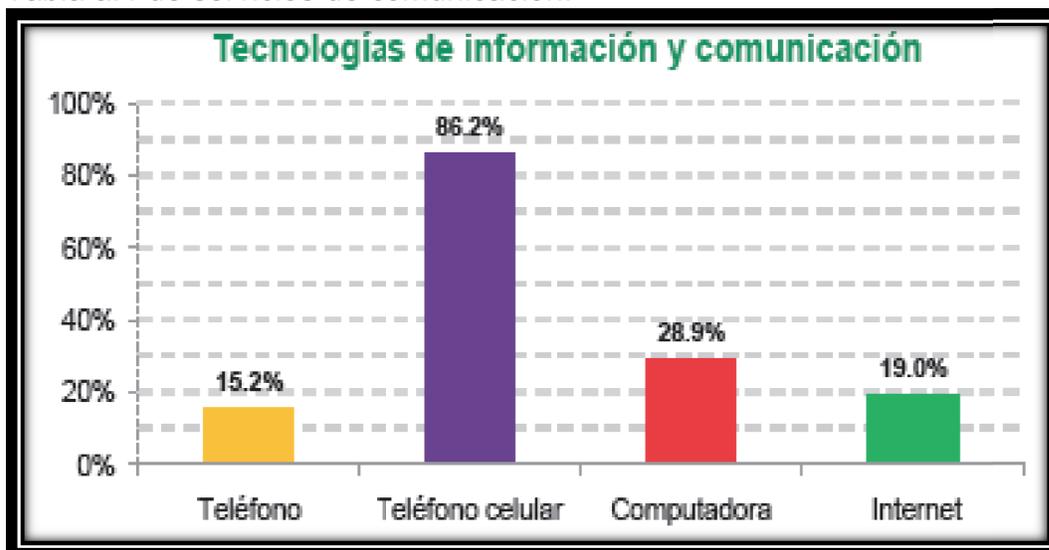


Tabla a.4 de servicios de comunicación.



## 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 del fraccionamiento y más intensamente después de los huracanes Gilberto en 1988 y Emily y Wilma el 2005

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.

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.

### ***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 fraccionamiento en donde se identificarán y analizarán las tendencias del comportamiento de los procesos de deterioro natural y/o grado de conservación.

Todo esto comienza en el año de 1986 toda vez que dicho fraccionamiento se le otorga la licencia de fraccionamiento en noviembre de 1985 y su subdivisión en Junio de 1986 mediante el oficio ST 0074-86 de fecha 19 de Junio de 1986 oficio que fue elevado a escritura pública número 5,715 (anexo copia) por lo que desde hace ya 3 décadas se iniciaron hasta su conclusión la subdivisión de lotes y planeación y construcción de vialidades, instalación de infraestructura de energía eléctrica, banquetas y con ellos los primeros asentamiento humanos, otro documento que nos habla de su antigüedad es el acta de entrega recepción, acta en la que el fraccionador hace la formal entrega del fraccionamiento y sus obras descritas y cuantificadas al entonces Ayuntamiento de Cozumel ahora Solidaridad. Este acto constituye la municipalización del fraccionamiento y con ello la dotación de servicios de apoyo a dicho fraccionamiento por parte del ayuntamiento tales como señalización, energía eléctrica, y alumbrado público, recolección de residuos sólidos entre otros.

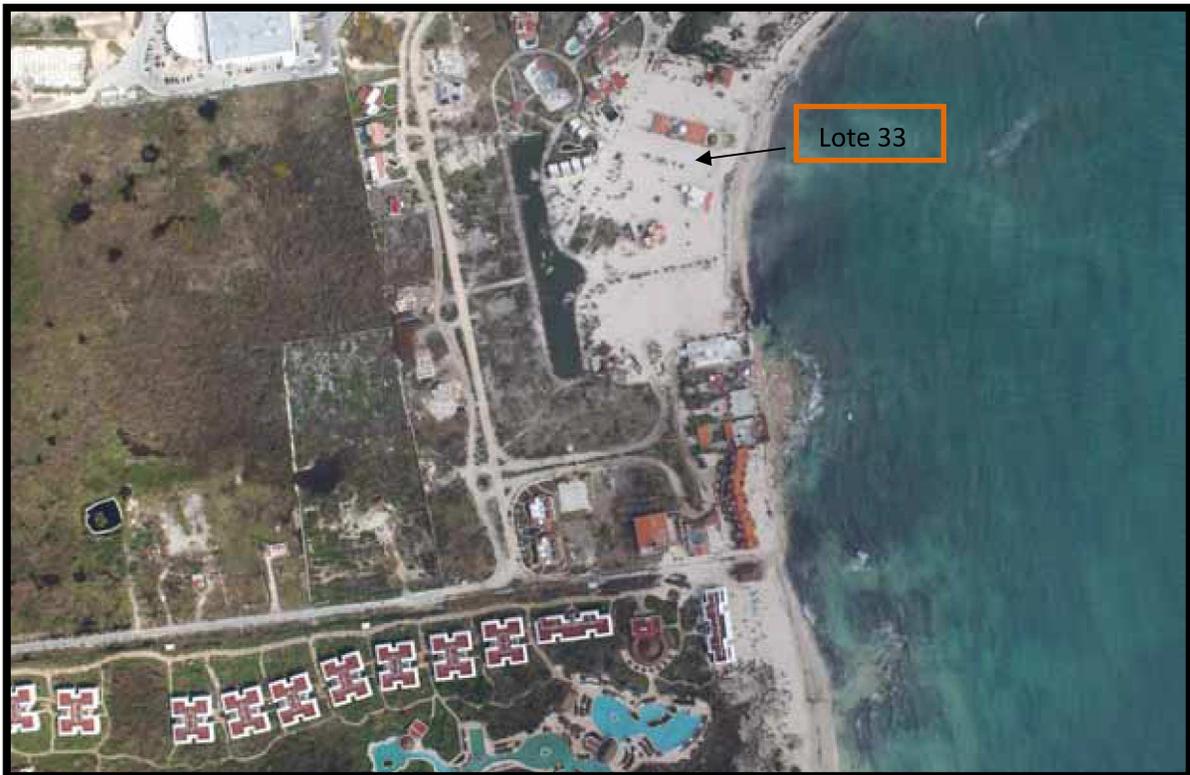
A la fecha de los 79 lotes del fraccionamiento, 46 de estos ya cuentan con una construcción y 33 permanecen como lotes baldíos, cabe mencionar que en estos 46 lotes con construcción y actual operación, 31 de ellos son viviendas unifamiliares y 11 lotes viviendas plurifamiliares y 4 de ellos albergan a un hotel de reciente construcción y en actual operación.

En conclusión, los diferentes elementos mencionados con antelación definen a Playa Paraíso como un fraccionamiento regular y por su ubicación geográfica está asentado en un ecosistema costero.

**La naturalidad:** Tanto del Fraccionamiento como el predio donde se plantea desarrollar el proyecto, ha sido totalmente modificada de su estado original, esto no es reciente, data desde el año 1985 y 1986 cuando se llevo a cabo la autorización de fraccionamiento y la Subdivisión e instalación de obras y servicios de apoyo para los lotes resultantes, según se observa en las documentales anexas.

**Grado de aislamiento.** El aislamiento de las comunidades vegetales esta determinado por factores meteorológicas y antropogénicas, no solo del fraccionamiento sino de los distintos desarrollos hoteleros que están en operación e incluso en actuales ampliaciones de construcción, lo que nos hace ver que el grado de aislamiento es medio – alto.

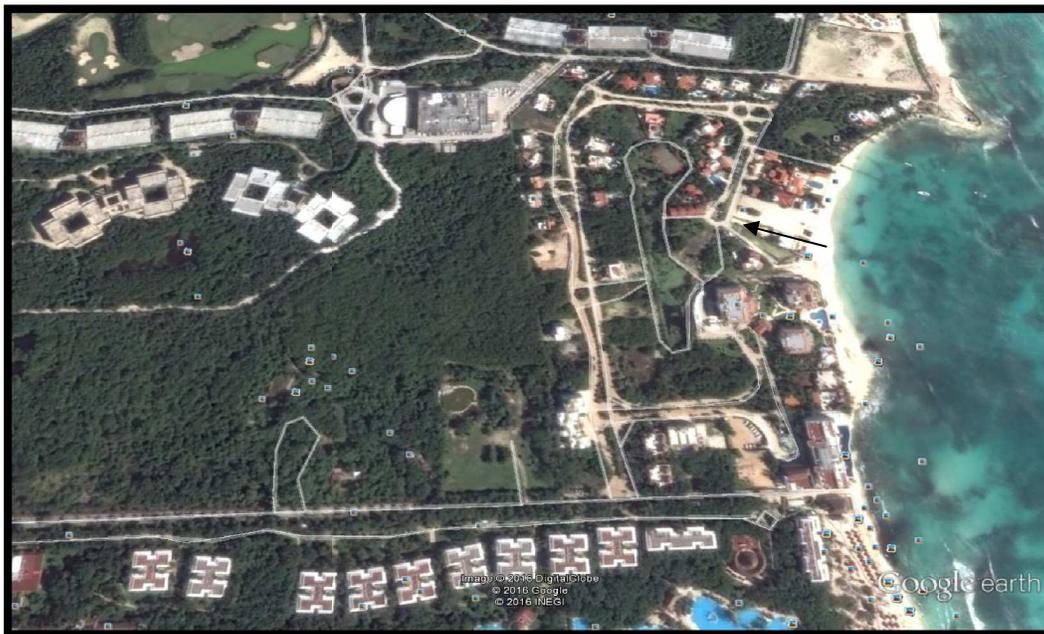
Una clara muestra de este aislamiento derivado de fenómenos meteorológicos incluso a hace 10 años según se muestra en la imagen que forma parte del estudio que obra en esta delegación con clave. 23QR2006TD082 estudio que se ingreso para solicitar la autorización de los condominios Okol en actual operación.



IV.2.5.1 Imagen del Fraccionamiento en 2006 imagen tomada de estudio con clave 23QR2006TD082 página 40.



IV.2.5.2 Imagen del Fraccionamiento en 2006 imagen tomada de estudio con clave 23QR2006TD082 página 62.



IV.2.5.3 Imagen del Fraccionamiento tomada de google maps 2016 es notorio observar que el lote en los predios desarrollados se mejora las características de paisaje con vegetación ornamental y de la región.

Considerando la naturaleza del proyecto el cual se ubica en un fraccionamiento debidamente autorizado según la normatividad vigente en aquel entonces.

El espacio que ocupará el proyecto está previsto y considerado en la densidad total autorizada, por lo tanto, se puede pronosticar que el desarrollo del proyecto no provocará alteraciones significativas al ambiente 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 de subdivisión ya que el fraccionamiento fue concebido para albergar viviendas tipo residencial campestres o suburbanas.

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.

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.

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 ocurrieron hace ya 3 décadas es decir 2 años antes de la entrada en Vigor de la Ley general de Equilibrio ecológico y Protección al Ambiente, la cual entro en vigor el 1 de marzo de 1988.

#### **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 "Casa Carrera" sin diferencia del grado de impacto a ocasionar por componente, podemos destacar de manera general los siguientes componentes:

- Características fisicoquímicas del suelo,
- Oportunidad de empleo, y
- Calidad ambiental del área.

Con base en lo anterior y realizando una valoración numérica del 1-10 para cada componente según su importancia urbano-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
- 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 más 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>-** Características fisicoquímicas del suelo,
- 3<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 oportunidad de empleo para diversos sectores la comunidad (Playa del Carmen) aledaña al área del proyecto.

Por lo que compete a los siguientes componentes tampoco serán severamente impactados porque ya existen la mayoría de los servicios de apoyo necesarios para el establecimiento de vivienda y el resto serán fácilmente solventados por el promovente el cual tendrá solo que considerar en su diseño la infraestructura para el almacenamiento de agua potable y la fosa séptica para la disposición, almacenamiento y tratamiento primario y secundario, que cumpla con la normatividad en el manejo de aguas residuales así como de respetar las disposiciones autorizadas para este punto por parte del gobierno del Estado cuando se autorizo el plano tipo de obras (fosa séptica).anexo

Finalmente y realizando una selección minuciosa de los componentes a ser impactados y clasificados numéricamente y con base a jerarquías, a continuación se

realiza una 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

<b>Componente</b>	<b>Bajo</b>	<b>Medio</b>	<b>Alto</b>
Oportunidad de empleo	<b>X</b>		
Características fisicoquímicas del suelo,	<b>X</b>		
Calidad ambiental del área.	<b>X</b>		

Analizando la tabla anterior, con base a la importancia del componente a ser impactado, tenemos que la oportunidad de empleos, presentan el nivel bajo que si bien es impacto benéfico a largo plazo. No es significativo por las dimensiones del proyecto.

En grado de importancia, se asumió un criterio de esos 3 componentes, los cuales arrojan un bajo impacto, que aluden a las características fisicoquímicas del suelo, los cuales específicamente para este sitio no representan grandes cambios en cuanto a estructura, ya que el área de influencia, 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 3 huracanes en el 1988 y 2005 que de manera regional afecto significativamente la estructura vegetal de la zona y por ende los procesos faunísticos de la misma. Que las fotografías presentadas en apartados como IV.2.5.1.y IV.2.5.2 demuestran lo aquí manifestado.

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

Respecto a este apartado solo resta enfatizar que la subdivisión del fraccionamiento, la construcción y desarrollo de valides y otros servicios del fraccionamiento, la construcción y operación de los hoteles y mayormente a los por los efectos secundarios de los ciclones Gilberto en septiembre del 1988 y Emily y Wilma 2005 provocaron una severa modificación del hábitat original, modificaciones que repercuten directamente sobre la vegetación y estabilidad del suelo que no son atribuibles al desarrollo del proyecto, es claro que la realización del proyecto no modificará negativamente las condiciones actuales pues si se observa las imágenes IV.2.5.1. IV.2.5.3. imágenes similares con 10 años de

diferencia el fraccionamiento se ha ido poblando cada vez más y la calidad visual del paisaje no se ha deteriorado por las acciones de construcción y operación de los diversos proyectos. Cumple con los requisitos en materia de proporciones entre las áreas construidas y las áreas verdes, estas áreas verdes bien podrán ser un medio por el cual se devuelva, aunque sea en parte, algunos de los elementos originales a la zona, estos elementos demuestran que el proyecto aquí analizado resulta compatible con el ambiente actual, siempre y cuando cumpla con las medidas de previsión, restauración y mitigación definidas en los capítulos siguientes. Podrá formar parte de los proyectos ya existentes y en operación en dicho fraccionamiento, mejorando el paisaje urbano ambiental de fraccionamiento suburbano que es el destino autorizado

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

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

Todo proceso constructivo conlleva a 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.

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 30 años de la creación del fraccionamiento y la construcción de las obras de urbanización existentes, además de la construcción y operación en más del 50 % del total de los lotes (46 de 79 lotes) que componen el fraccionamiento, así como los impactos residuales provocado por el paso de los huracanes Gilberto en 1988 y Wilma y Emily en el 2005 han provocado la modificación de los ecosistemas presentes tanto en la zona terrestre, provocando los siguientes efectos ambientales:

- 1.- Fragmentación y o eliminación de la vegetación, formando grandes extensiones de terreno sin establecimiento de plantas de duna.
- 2.- Para el caso específico de la zona donde se ubica el Lote 33, este carece por completo de vegetación y se encuentra limitado por barreras físicas tales como una construcción al norte y la vialidad al Oeste.
- 3.- Lo anterior, sin lugar a dudas provocó no solo el aislamiento de la vegetación- en un principio-, sino también la reducción de la movilidad de la fauna.
- 4.- En la actualidad la fauna terrestre es escasa 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 y perros domésticos.

### ***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 los 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**

#### **Medio abiótico**

Calidad del aire

Calidad del suelo

Hidrología superficie y subterránea

#### **Medio biótico**

Hábitat

Vegetación

Fauna

Paisaje

#### **Medio socioeconómico.**

Demografía

Sector secundario

### **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 ocasionará 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 de Leopold modificado 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.



**Impactos detectados en la etapa de preparación, derivados de las acciones a ejecutar.**El desmonte como actividad generadora de impacto residual

El desmonte es una actividad que genera impactos sobre la pérdida de la vegetación, erosión de suelos y desplazamiento de fauna silvestre.

En el predio y en la zona de influencia considerada para este estudio, es evidente la ausencia de vegetación, esto derivado principalmente como consecuencia de los fuertes vientos y olas de los huracanes Gilberto, Wilma y Emily que azotaron las costas de Quintana Roo en 1988 y 2005, los cuales dejaron a varios lugares de costa del estado en condiciones similares y en menor medida las acciones de construcción del fraccionamiento. Lo que lo convierte en un impacto residual el cual se ha venido atenuando con el establecimiento de nuevas viviendas y compensando la pérdida de vegetación aunque sea con las áreas jardinadas en las cuales se observan en construcciones vecinas que se usan plantas nativas de la región y aquellas ornamentales exóticas que no son invasoras en su mayoría.

La excavación como actividad ocasiona impactos sobre el suelo ya que considerables volúmenes de tierra son removidos y sustituidos por estructuras de fondo (cimentación) Sin embargo este es un impacto adverso no significativo de acción puntual y con medida de mitigación.

La mecánica de suelos como acción generadora de impacto deriva en un impacto positivo ya que sus resultados son determinantes para plantear la cimentación del proyecto y evitar daños innecesarios y afectaciones a la construcción del proyecto, al suelo y también a la hidrología subterránea.

**Impactos detectados en la etapa de construcción derivados de las acciones a ejecutar.**

Es sin duda, en esta etapa donde la mayoría de los impactos adversos que afectan los componentes abióticos del sistema ambiental ocurren, sin embargo dada la pequeña dimensión del proyecto, el cual no se debe olvidar que se encuentra ubicado dentro de un fraccionamiento cuya construcción y ejecución de obras autorizadas data de 1985 y de que este sitio sufrió fuertes embates de los huracanes primero Gilberto en 1988 y 17 años después Wilma y Emily que estas acciones dejaron a su paso impactos residuales

La cimentación como actividad que genera impactos sobre el suelo y subsuelo pueden afectar escurrimientos o manto freático así como oquedades subterráneas; los cuales son comunes en todo el territorio del Estado sin embargo y basándonos en los resultados obtenidos el estudio de mecánica de suelo en el sitio se

encontraron alternativas para mitigar el uso de cimentaciones largas o profundas y sustituirla en partes por pilotes los cuales por su naturaleza generan menor resistencia ante flujos o escorrentías y soportan grandes cargas de estructura y por su forma no requieren de grandes cantidades de material a remover.

El manejo de materiales sobre todo los de granel, suele provocar impactos que afecta la calidad de la atmosfera (por la dispersión de polvos), 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 ingresar al fraccionamiento. También veremos que durante su estancia en el predio los materiales sean regados para evitar su dispersión al aire. La disposición de estos materiales se hará dentro de los límites del predio y considerando que no existe vegetación pues no hay un impacto sobre este elemento.

La construcción como actividad generará un impacto adverso no significativo y temporal sobre el paisaje urbano pues la presencia de materiales, maquinaria y obreros en una zona habitacional siempre es un impacto adverso para el resto de la población y para la imagen del fraccionamiento.

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, para el 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 (suelo) no será significativo pues tendrá un manejo apropiado.

Acabados; en esta actividad posterior a la construcción se prevé un impacto benéfico al paisaje urbano ya que la terminación de la casa habitación y sus terminación con materiales de la región serán un impacto que armonice con la imagen suburbana- ambiental del Fraccionamiento.

Jardinería; durante la ejecución de esta actividad en la etapa de construcción, se espera que genere un impacto benéfico sobre la vegetación y el paisaje, ya que, aun, cuando no es el objetivo de este proyecto el restaurar las condiciones naturales del predio pues ni la misma naturaleza ha podido recuperar en lo que va de estas 3 últimas décadas. Si se pretende establecer un jardín dentro del predio en el que preferentemente se sembrarán plantas nativas de esta región y de fácil adaptación a este tipo de ecosistema.

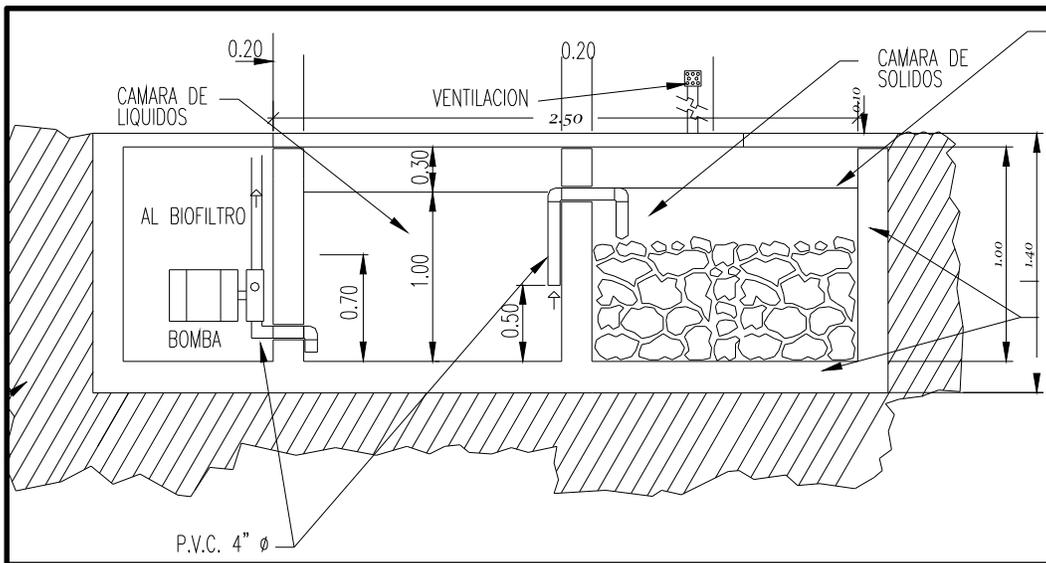
**Impactos en la etapa de Operación derivados de las acciones a ejecutar.**

En la etapa de operación se comienza a habitar la casa y comienza a ser disfrutada por sus propietarios, lo que genera un impacto benéfico no significativo a la demografía y economía.

Con el consecuente uso de la casa habitación por parte de sus propietarios se comenzaran a generar residuos sólidos propios de una casa habitación, estos residuos sólidos pueden generar impactos al entorno suelo y hábitat si no son manejados correctamente, por lo que la casa contará con contenedores con tapa para la colocación de los residuos (materiales de desuso) según el material de fabricación, (plástico, pet, aluminio, vidrio, cartón y papel), para posteriormente ser entregados a los centros de acopio del municipio de Solidaridad, los residuos que por su fabricación con materiales mezclados no puedan ser separados para su reciclaje serán depositados en un contenedor con tapa también para ser colectado por los camiones de basura del Ayuntamiento el cual brinda este servicio a la comunidad cada semana.

Para la acción de generación de residuos líquidos (aguas residuales) en este punto queremos hacer la amplia descripción del sistema propuesto el cual cumple con la normatividad aplicable al rubro de manejo de aguas residuales.

Corte sección transversal de la fosa a instalar



Que dicha fosa se apegue a lo que marca la Nom - 001- SEMARNAT-1996

La fosa séptica será una estructura subterránea impermeable que recibe en primer lugar las aguas residuales recogidas por la instalación de saneamiento de las viviendas. Está diseñada para permitir que los sólidos sedimenten separándose del líquido, digerir parcialmente la materia orgánica y almacenar los sólidos, mientras el efluente clarificado pasa a una nueva fase del proceso de depuración. Presenta los siguientes elementos clave, que es necesario tener en cuenta especialmente en el caso de las fosas sépticas realizadas in situ:

Su **FUNCIONAMIENTO** se basa en remansar el agua residual en un tanque, permitiendo que se produzcan dos procesos distintos (ver figura adjunta):

- Decantación – flotación y almacenamiento: al reducirse la velocidad, los sólidos más densos que el líquido decantan y se acumulan en el fondo y los de menor densidad, caso de las grasas y los aceites, flotan. De este modo, el tanque almacena los residuos sólidos, dando paso al efluente clarificado.
- Digestión anaerobia – fermentación: dentro del tanque, en ausencia de oxígeno, se produce un proceso biológico de degradación de la materia orgánica acumulada en lodos y espumas, de manera que la cantidad de sólidos se ve disminuida. Así, aproximadamente la mitad del lodo se acaba descomponiendo, pasando a gas metano y dióxido de carbono.

i. Aspectos de **DIMENSIONES**: la correcta determinación del volumen de la fosa séptica es un factor esencial en el buen funcionamiento del sistema de depuración, ya que, si la capacidad de la fosa es insuficiente, los sólidos en suspensión y los flotantes llegarán a las zanjas de infiltración y atascarán los elementos de distribución.

El volumen útil total (“VU”) necesario para el adecuado funcionamiento de la fosa séptica se calcula con facilidad a partir del número máximo de habitantes de la casa; a continuación se detalla para el caso de una familia de 4 miembros:

- Volumen de decantación (“Vd”): el volumen de la fosa debe permitir retener las aguas residuales durante un mínimo de 24 horas, periodo mínimo considerado para garantizar una decantación eficiente. De este modo, suponiendo que cada uno de los habitantes de la casa contamina 200 litros de agua en un día, se precisará de un volumen de 800 litros dedicados a la sedimentación.

$$V_d = 4(\text{hab}) * 200(\text{litros} / \text{hab} * \text{día}) * 1(\text{día}) = 800 \text{ litros} (0,8 \text{ m}^3)$$

- Volumen de almacenamiento (“Va”): al mismo tiempo, el tanque debe posibilitar el acopio de los sólidos acumulados. El tiempo óptimo de permanencia de los lodos es de 2 años y la producción neta por habitante es de 100 litros anuales, incluyendo la reducción debida a la digestión. Así pues, en el caso de este

ejemplo, el volumen necesario para el almacenamiento de lodos será de 800 litros. Esta capacidad permitirá el adecuado funcionamiento de la fosa durante un periodo de al menos 2 años. Pasado este tiempo deberá ser vaciada por un gestor de residuos (\*) autorizado para que los procesos de depuración que en ella se llevan a cabo puedan seguir desarrollándose eficientemente.

$$V_a = 4(\text{hab}) * 100(\text{litros/hab} * \text{año}) * 2(\text{años}) = 800 \text{ litros}(0,8\text{m}^3)$$

- Volumen de resguardo (“Vr”): la altura total del tanque debe permitir que exista un resguardo libre de 30 cm. En el caso de una fosa rectangular, la más habitual, la profundidad total recomendada es de 1,2 m, por lo que la citada altura de resguardo supone un 25% del volumen útil total.

Finalmente se obtiene el valor del volumen útil total (“VU”) resolviendo la siguiente suma:

$$V_U = V_a + V_d + V_r \cong 2.500 \text{ litros}(2,5\text{m}^3)$$

- La compartimentación favorece la sedimentación de los sólidos, por lo que la fosa debe estar dividida en dos cámaras, de modo que las partículas más pequeñas que no hayan podido decantar en la primera, lo hagan en la segunda. Se recomienda además que el volumen útil de la primera cámara sea el doble que el de la segunda.

En los siguientes tabla y gráfico se detallan, en función del número de habitantes de la vivienda, las dimensiones requeridas para una fosa séptica de dos cámaras de planta rectangular de 1,2 y 1 metro de altura y ancho a interiores, 30 centímetros de resguardo y una periodicidad máxima de vaciado de dos años.

nº habitantes	V <sub>u</sub> (litros): volumen útil	L <sub>1</sub> (metros): largo 1ª cámara	L <sub>2</sub> (metros): largo 2ª cámara	a (metros): ancho	h (metros): alto
3	1.800	1,00	0,50	1,00	1,20
4	2.160	1,20	0,60	1,00	1,20
5	2.700	1,50	0,75	1,00	1,20
6	3.240	1,80	0,90	1,00	1,20

Mantenimiento de instalaciones, esta acción generará impactos benéficos sobre la económica local al requerir de empresas calificadas que hagan el mantenimiento de equipos e instalaciones.

Por último, para la operación de rutina de la casa, se generan empleos, esta acción conlleva a un impacto benéfico aunque no significativo sobre el sector secundario pues parte de la población económicamente activa, de las localidades vecinas (playa del Carmen) se abren oportunidades de empleo.

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

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

En el establecimiento de las medidas preventivas y de mitigación, así como en la identificación de impactos del capítulo anterior compartimos la sustentable y razonable premisa que la semarnat establece en su propia guía para la elaboración de las Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular. Sector Turístico.

**Es recomendable que la identificación de las medidas de mitigación o correctivas de los impactos ambientales, se sustente en la premisa de que siempre es mejor no producirlos que establecer medidas correctivas.**

Las medidas correctivas implican costos adicionales que, comparados con el costo total del proyecto suelen ser bajos, sin embargo, pueden evitarse si no se producen los impactos; a esto hay que agregar que en la mayoría de los casos las medidas correctivas solamente eliminan una parte de la alteración y, en muchos casos ni siquiera eso.

Por esta razón, el proyecto ha considerado que los impactos pueden reducirse en gran medida con un diseño adecuado del proyecto enfocándonos en los factores bióticos y abióticos presentes en el área de estudio y por su puesto con un cuidado especial durante la etapa de construcción, las medidas preventivas y de mitigación concretas que aquí se plantean, va a depender de estos detalles del proyecto. Por lo tanto el diseño acorde a las condiciones del terreno es la parte medular para reducir los impactos y por lo tanto evitar medidas de corrección innecesarias.

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

### **Medidas para la etapa de preparación.**

Considerando las características del lote y según se muestra en las imágenes aéreas el predio, este carece de vegetación pionera de duna y solo se observa una somera cubierta herbácea dominada por pastos de la especie *Panicum máximum*, y al Noreste en su colindancia con el lote 32 la presencia de *bugambillia glabra* la cual se considera una especie introducida exótica, esta planta introducida esta dentro de los límites del lote 32 por lo que solo se hará una poda de la ramas (fronda) que invade los límites del lote 33, también se encuentra un único ejemplar de *Clusia salvinii* la cual será rescatada para su posterior utilización en las áreas ajardinadas del proyecto.

Adicionalmente y considerando que la falta de vegetación es un impacto residual derivado de acciones antropogénicas pero principalmente de la afectación de fenómenos hidro meteorológicos.

Como medida de mitigación se propone la creación de jardines dentro de los límites del predio, en el cual se incluirán plantas nativas de esta región las cuales serán obtenidas en viveros autorizados, esta medida se considera de mitigación ya que si bien los jardines son per se un elemento decorativo del proyecto si constituye una medida el hecho de incluir plantas nativas de la región que mantengan las características ornamentales del entorno y aunque ya no cumplan una función ecológica sino si tendrán un valor ornamental acorde al entorno. Esta medida, como ya mencionamos si bien no mitiga en su totalidad el impacto causado por la pérdida de la vegetación si lo hace de manera puntual y la implementación de áreas verdes ajardinadas con plantas de la región mitigan los niveles de erosión del suelo.

En este mismo orden de ideas y como medida para evitar la erosión del frente del lote en colindancia con la zona federal marítima terrestre, se reforestará con plantas pioneras rastreras típicas de dunas costeras se propone el uso de Riñonina *Ipomea pes-caprae*. Para ayudar a la fijación y estabilización de las arenas del suelo al frente del predio.

Adicionalmente como medida preventiva ante el impacto erosión o modificación natural de la línea de costa sobre la cual el proyecto no tiene ninguna injerencia ni pretende desarrollar obras en ella, la construcción de la casa se ubicara 10 metros atrás del límite este del lote con rumbo Este - Oeste.

Para mitigar el impacto que la excavación y nivelación del terreno puedan causar al suelo en su estabilidad, la excavación se hará marcando las huellas en donde irán las cimentaciones y/o pilotes y así evitar remover volúmenes innecesarios de suelo ahora bien para nivelar estos espacios se usara materiales de la región para la compactación del suelo ya que la característica de este material es su buena permeabilidad lo que permitirá la infiltración o escurrimientos pluviales. De manera natural al subsuelo.

### **Medidas para la etapa de Construcción.**

Como hemos venido manifestando en este estudio, una de las acciones para dar a cualquier proyecto mayor viabilidad ambiental es su correcta planeación y diseño, acorde al entorno natural y a los coeficientes de ocupación del suelo establecido en los planes de ordenamiento ecológico, los cuales están basados en el conocimiento de los diferentes sitios y de cómo su ubicación con respecto a los ecosistemas mantiene un grado de conservación o modificación de los mismos, además es importante y se debe de considerar y respetar los derechos adquiridos

por desarrollos habitacionales como este caso en concreto, que les dan cierto carácter de uso y destino de suelo.

Por esa razón, se planeó el proyecto de acuerdo a las características naturales del predio y visualizando el paisaje en área de influencia y en todo el fraccionamiento, además de adecuar dicho diseño a los coeficientes permitidos, así pues, el diseño de la casa o vivienda ocupa un desplante de 34.80 % en relación a la superficie del terreno.

Las medidas preventivas a los impactos que la cimentación pueda generar son derivadas de los resultados de la mecánica de suelos, así pues la mecánica plantea que la cimentación se haga mediante zapatas corridas y pilotes estos dos elementos anclados conformaran un solo elemento, ahora bien este tipo de cimentación mixta, permite que al encamisar ambos lados de las zanjas donde descansara la cimentación no exista derrame de concreto hacia superficies que no formen parte del sitio de desplante y con ellos se evita la compactación innecesaria de suelo. Por otro lado en las partes donde se considera el anclado de pilotes los cuales presentan poca resistencia a los movimientos horizontales que por escurrimientos pluviales se puedan presentar ,este elemento (pilote) es una buena medida pues no constituye una barrera que modifique los flujos estaciones producidos por escurrimientos e infiltraciones pluviales.

Por otro lado el incluir pilotes además de que estructuralmente resultan más viables para soportar la estructura del proyecto, el incluirlos en la cimentación hace que los volúmenes de remoción para la cimentación sea menor pues

Ahora bien durante la construcción de muros se ocupará una revolvedora estacionaria con capacidad de  $0.25 \text{ m}^3$  la ubicación de dicha revolvedora será dentro de la superficie de desplante y se colocara sobre hoja de madera comprimida para evitar que haya cualquier escurrimiento de concreto y compactaciones innecesarias, y con ello evitar después la remoción de dichas placas que se convierten en escombros y generan la implementación de otras medidas adicionales innecesarias para su retiro de la obra.

El mayor volumen de concreto requerido en una obra es siempre para conformación de primer firme y lozas o muros colados en el caso de la alberca, para el caso, se comprara a empresas establecidas en la zona que venden ya el concreto premezclado listo para ser vertido, la adquisición de este concreto, hace innecesaria la contratación de personal eventual es decir al no requerir mucha mano de obra que haga el mezclado manual y lo traslade a primer y segundo nivel para el vertido en losas se reduce la huella del personal eventual, esto incide o repercute positivamente en el manejo de los residuos, pues los baños portátiles por ejemplo que fueron calculados para un cierto número de personal no se ven rebasados en su capacidad de carga.

Ahora bien, centrándonos en la influencia antropogénica, sus requerimientos y necesidades, durante la ejecución de la obra, se consideró a la generación de residuos líquidos (aguas residuales) como actividad generadora de impacto, derivada de la acción principal que es la construcción, ahora bien como medida de mitigación pues no se puede evitar la generación de aguas residuales pero si los impactos que estas puedan generar mediante un manejo adecuado. Por ellos se instalaran baños portátiles a razón de 1 por cada 10 trabajadores, para el almacenamiento y manejo de los residuos líquidos durante la duración de la construcción, Se colocaran letreros sobre la importancia del uso de los sanitarios, se promoverá la limpieza diaria de ser necesario para estimular y promover su uso por parte del personal, la falta de sanitarios portátiles puede promover acciones generadoras de impacto como contaminación del suelo por defecación al aire libre, entre otras. Por eso consideramos que el uso de sanitarios en una obra si es una medida de mitigación.

Otra acción generadora de impacto, es la generación de residuos sólidos (basura), derivado también, de la presencia antropogénica, la basura generada puede ocasionar un impacto negativo o adverso en el ambiente, contaminado suelo o algunos otros elementos del entorno, por lo que se propone como medida de mitigación, la instalación de contenedores con tapa, para el depósito de los desechos sólidos diario en la obra, considerando la naturaleza del proyecto la basura esperada es de tipo urbano ya que se compondrá de desechos orgánicos (restos de comida) y desechos inorgánicos (plásticos, vidrios, aluminio, pet, papel y carton).

Ahora bien, adicionalmente no solo se instalarán contenedores de basura, sino que estos estarán señalizados para que los desechos sean colocados según su origen y material de fabricación, esta medida, es una acción que además de prevenir la dispersión de basura por el sitio y sus alrededores (pues estará contenida), contribuye a disminuir los volúmenes de basura que se produce con acciones concretas de separación y reciclado que promueve el ayuntamiento de Solidaridad, los materiales separados se llevaran a los centros de acopio de la ciudad de Playa del Carmen, y los desechos que por su naturaleza de materiales mezclados no puedan ser reciclados, siendo estos los únicos que se entregarán al ayuntamiento a través de su departamento de limpia pública para su disposición final.

## **Medidas para la etapa de Operación.**

En esta etapa final, las diferentes actividades generadoras de impacto, analizadas o consideradas son derivadas directas de la ocupación de una casa habitación

La generación de residuos sólidos (basura) por parte de los habitantes de la casa es inevitable, para prevenir que esta contamine el entorno, se propone como medida de mitigación el establecer un manejo adecuado siguiendo los principios básicos de separación de orgánica e inorgánica, y esta última separarla según sus materiales de composición en (vidrio, plástico, aluminio, metal y papel y cartón). Así mismo se propone entregarla a los centros de acopio de la Ciudad de Playa del Carmen.

En el caso de la generación de residuos líquidos (aguas residuales) se considera como una medida de mitigación, la instalación de una fosa séptica prefabricada, para que en esta, se lleve a cabo el tratamiento primario y secundario mediante la decantación o sedimentación y filtración. Este funcionamiento y las especificaciones técnicas de la fosa ya fueron ampliamente descritos en el capítulo correspondiente. Es importante que se manifieste en este capítulo que el tubo de efluente estará cancelado, con lo que no hará inyección ni filtrado en el subsuelo, a fosa tendrá un mantenimiento de vaciado mediante camiones cisterna de aguas residuales, los cuales transportan estas aguas hasta las plantas de tratamiento de la ciudad de Playa del Carmen.

### ***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 impacto relevante y/o residual generado por la realización del proyecto.

Que el único impacto residual es la falta de vegetación y la erosión del suelo por falta de vegetación, que este impacto está presente tanto en el lote, como en la zona de influencia considerada en este estudio, que este previo al inicio del proyecto y fue ocasionado por elementos meteorológicos en primera instancia y por acciones antropogénicas, que en la medida que se establecen más construcciones en el área de influencia y que estas respetan la superficie libre de construcción en sus lotes y se implementan la creación de áreas verdes jardinadas, el procesos erosivo se ve mitigado.

**CAPITULO 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***

Asumiendo las moderadas dimensiones del predio que alberga al proyecto; considerando a su vez las proporcionales dimensiones de la casa propuesta, así como la total falta de cobertura vegetal las cuales prevalecen desde hace ya más 10 años según se aprecian en las fotografías comparativas de 2006 y 2016 y habiendo revisado el proyecto arquitectónico el cual es armonioso y acorde a los coeficientes de ocupación del suelo, en el sitio y si consideramos la adopción e implementación del pequeño grupo de medidas previstas para las tres fases de desarrollo, tal proyecto resulta no solo factible ambientalmente sino que su desarrollo contribuirá a mejorar aspectos socioeconómicos y en pequeña medida bióticos, así como la mejora en el aspecto urbano paisajístico.

Lo anterior, sin perder de vista que no se trata de una comunidad vegetal prístina o un ecosistema con alto grado de conservación sino de un fraccionamiento suburbano que fue autorizado e inicio su construcción y colonización desde 1985 es decir hace ya 3 décadas incluso antes de la entrada en vigor de actual Ley General de Equilibrio Ecológico y La Protección Al Ambiente.

Esta consideración no se debe de perder de vista al momento de evaluar y resolver sobre el presente proyecto.

Por otra parte, derivado de las modestas dimensiones y simplicidad de la construcción, así como la función que como casa habitación unifamiliar pueda atender, se puede considerar que tal proyecto corresponde a los niveles más sencillos de entre las complejas alternativas hoteleras que nos limitan al norte y sur de este fraccionamiento, por lo que se considera a éste un proyecto acorde a los usos del fraccionamiento, en tanto que los potenciales impactos que pudiera traer consigo resultan previsibles y a la vez que están entre los que cuentan con medidas sencillas y factibles para minimizar sus efectos, pudiendo valerse de tecnologías bien conocidas, eficientes y accesibles económicamente. De esta manera se esboza un escenario futuro semejante al que actualmente impera, pero más armonioso paisajísticamente, ordenado, previsible, sujeto a controles establecidos por las diferentes autoridades según el ámbito de sus competencias y de las regulaciones internas de la asociación civil de propietarios de la comunidad misma.

El área de influencia del proyecto cuenta con una superficie de 9,696.38 m<sup>2</sup>. El islote considerado como área de estudio se compone de 8 lotes con un uso de suelo residencial unifamiliar, de los cuales actualmente 6 ya cuentan con construcciones y 2 incluyendo el lote objeto de este estudio se encuentran baldíos.



VII.1 Pronostico del escenario

**VII.1.1 Escenario del proyecto considerando medidas de mitigación**

Se identificaron 12 impactos ambientales; En cuanto al carácter de los 12 impactos ambientales identificados, 6 son benéficos o positivos y 6 son negativos pero todos ellos con medida de prevención, o mitigación, estos impactos adversos están identificados en las 3 partes de que se compone el proyecto así pues tenemos 1 durante la etapa de preparación del sitio, 3 en la etapa de construcción y 2 en la etapa de operación.

Y considerando que para cada uno de los 6 impactos identificados se establecen medidas coordinadas de acción concreta se pronostica un escenario del proyecto acorde al paisaje y funcional de acuerdo al uso actual del sitio (fraccionamiento suburbano)

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

Considerando, que el promovente deberá dar cumplimiento a las medidas de mitigación propuestas por el mismo,

Esta serie de medidas puntuales que aluden a los impactos del proyecto son las propuestas por la promovente, sin embargo si esta autoridad considera que no son suficientes; podrá condicionar al resolver; la serie de medidas que considere oportunas, necesarias y congruentes para prevenir o mitigar los impactos que determine con objetividad que las medidas aquí propuestas no llegasen a cubrir; siendo ésta, una facultad prevista por el artículo 36, párrafo cuatro, fracción II de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y sin perder de vista que de conformidad con el mismo precepto, no puede llegar a negarse una autorización por la deficiencia en las medidas propuestas, por lo que corresponde en todo caso a esa Autoridad Ambiental hacer las adiciones pertinentes

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

1. Velar para que la actividad se realice según el proyecto y las condiciones en que se hubiere autorizado en relación con el medio ambiente
2. Supervisar periódicamente 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 (listado) 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

- En el proceso de limpieza del terreno vigilar que los volúmenes sean los correspondientes al sitio de desplante de la obra.
- Impartir a los trabajadores de la construcción pláticas con instrucciones específicas sobre el manejo de los residuos sólidos en este proyecto
- Verificar que el proyecto no construya más de lo autorizado
- Vigilar que en el desplante del edificio no sobrepase el 34.80 % que el proyecto plantea mediante el marcado con balizas y cinta amarilla.

- Vigilar que el mantenimiento de baños portátiles durante los primeros meses de la construcción se lleve a cabo diariamente, 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 hojas de madera comprimida, 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.
- Dar seguimiento a las condicionantes impuestas y anotarlas en bitácora para su reporte periódico a las autoridades en el ámbito de su competencia
- 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.

### **Conjunto de medidas aplicar si se detectara anidacion en la zona contigua al predio.**

Aun cuando se pudo demostrar la presencia de arribo de tortuga marina en el sitio se establecen en el programa de vigilancia ambiental esta serie de medidas. Durante la construcción.

- El uso de la playa durante el día está prohibido para los trabajadores,
- No se hará ningún tipo de actividad en la playa por parte del personal relacionado con este proyecto.
- Durante la preparación y construcción del proyecto no se consideran luces nocturnas hacia o que incidan en la playa
- En el diseño de la casa nos e consideraron luminarias directas hacia la playa o que incidan sobre esta.
- Dar aviso a la Profepa si se observa alguna conducta ilegal sobre la playa en relación al arribo de tortugas.
- No se construirá ninguna estructura ni temporal ni permanente en la playa

### **VII.3 Conclusiones**

Si bien el predio será modificado debido a la realización del proyecto, su existencia no fragmentará ninguna comunidad o población existente, ya que dichas condiciones no existen en el fraccionamiento se pronostica la permanencia del mismo sin incremento en el nivel de impacto proporcionando una mejor imagen homogenización en el paisaje urbano prevaleciente.

El predio donde se ubica el proyecto, presenta una modificación total de su estado original, el escenario urbano - ambiental se verá modificado de manera positiva, ya que este lote es parte de un fraccionamiento suburbano para el establecimiento de viviendas unifamiliares y plurifamiliares el cual ha venido desarrollándose desde 1986.

Por otra parte, en lo que respecta a las condiciones naturales como flora y fauna nativa, esta no existía en el predio su estado prístino dejó de existir desde la planeación trazo y del fraccionamiento y principalmente por la acción de intemperismos Gilberto en 1989 y Wilma y Emily en 2005 , en la actualidad son pocos los predios que se encuentran baldíos, en su mayoría carentes de vegetación nativa o cubiertos con vegetación secundaria y con alto grado de perturbación.

Así pues el escenario ambiental se basa en elementos de tipo visual y de imagen urbana sobre todo.

Basado en los elementos anteriores podemos decir que la modificación del escenario ambiental a consecuencia del proyecto mejoro la imagen urbana y el impacto visual es benéfico y acorde a la zona en la que se ubica.

**CAPITULO 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 Formatos de presentación***

#### **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 33, Mza, 01, fraccionamiento Playa Paraíso.**”, Retomando el capitulo 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.”*

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.1.1 Planos definitivos*

- a) *Plano Arquitectónico planta baja y primer nivel ARQ-01*
- b) *Planos arquitectónico Conjunto ARQ-02*
- c) *Planos arquitectónico fachadas ARQ-03*
- d) *Planos arquitectónico Cortes ARQ-04*
- e) *Planos de levantamiento fotogramétrico clave LEV FOTOG*
- f) *Planos topográfico hoja 1/TOP*
- g) *Plano georeferenciado del desplante de obras clave Desp - UTM*
- h) *Plano arquitectónico planta baja sobre fotografía misma escala. Arq-Top*

### *VIII.1.2 Fotografías*

### *VIII.1.3 Videos*

*Área de influencia y lote del proyecto (fraccionamiento playa paraíso),*

### *VIII.2 Otros anexos.*

- Identificación oficial Pasaporte de Donald Lee Yount
- Escritura pública constitución de fidecomiso 1891 del lote 33
- Poder notarial del representante legal escritura pública 1954
- Identificación del representante legal
- Copia del Estudio de Mecánica de suelo
- Constancia de uso de suelo del ayuntamiento de solidaridad
- Copia simple del oficio SF-074/86 de fecha 19 de Junio de 1986
- Copia simple del acta de entrega recepción del fraccionamiento al Ayuntamiento de Cozumel.

### 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.

**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.

**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 los trabajos de campo para el reconocimiento del área se realizaron recorridos en vehículo desde la carretera federal hasta dentro del fraccionamiento una vez frente al lote se hicieron recorridos a pie y un vuelo con un dispositivo (Dron inspire de DJI) con el cual se obtuvieron una serie de imágenes áreas de alturas distintas desde 38 a 104 m de altura, se compararon con una imágenes de 2006 para ver la progresión en la modificación de la zona. Así mismo para obtener datos cuantitativos se hicieron dos vuelos con el dispositivo de video y fotografía aérea (Dron inspire 1 que nos permitió escalar la fotografía área para hacer una plano de levantamiento fotogramétrico).

Resultado de la fotointerpretación de la sección (superficie de estudio) permitió establecer lo siguiente: El lote 33 se encuentra

1. El acceso a esta zona es a través de la Av. playa paraíso
2. El predio carece totalmente de vegetación de importancia ecológica
3. Somera presencia de pastos
4. El predio no presenta fauna de manera permanente
5. El predio forma parte del fraccionamiento Playa Paraíso.

### **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:

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 el 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 de delimitación oficial de zofemat F16D51-3405
2. Plano de levantamiento fotogramétrico.
3. Polígono topográfico del lote 33.
4. Plano de Conjunto del proyecto.
5. Plano Planta arquitectónicos de niveles
6. Plano 1er nivel del proyecto.

## 8. BIBLIOGRAFÍA

*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.*

*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.*

*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.*

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

*POEL Solidaridad De Fecha 25 De Mayo De 2009*

*Oficio 074-86 de la Secretaria de Finanzas,*

*Escritura 5715 de fecha 8 de Julio de de 1986*

*Acta de entrega recepción del Fraccionamiento y sus obras*

*Plano sellado autorizado de obras de manejo de aguas residuales aprobado para el fraccionamiento*