

- I. **Unidad administrativa que clasifica:** Delegación Federal en el Estado de Quintana Roo.
- II. **Identificación del documento:** Se elabora la versión pública de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular, Bitácora número 23/MP-0121/02/18.
- III. **Las partes o secciones clasificadas:** La parte concerniente a el RFC de persona física, en página 9.
- 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 **57/2018/SIPOT**, en la sesión celebrada el **10 de abril de 2018**.

VILLA RESIDENCIAL PUNTA MAROMA



MANIFESTACIÓN DE
IMPACTO AMBIENTAL,
MODALIDAD PARTICULAR,
SIN RIESGO

FEBRERO 2018

Contenido

.....	0
CAPÍTULO I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	1
I.1 Datos generales del proyecto.....	1
I.1.1 Nombre del proyecto	1
I.1.2 Ubicación del proyecto	1
I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto.....	1
I.1.4 Presentación de la documentación legal	1
I.2 Datos generales del promovente	2
1.2.1 Nombre o razón social	2
1.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente.....	3
GOTV470601RS9.....	3
1.2.3 Nombre y cargo del representante legal	3
1.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones.....	3
I.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental.....	3
1.3.1 Nombre o razón social	3
Lic. Luigi Lacobi Pontones Brito, Pontones & Ledesma, S.C.	3
1.3.2 Registro federal de contribuyentes o CURP.....	3
PAL080531SK0.....	3
1.3.3 Dirección del responsable técnico del estudio	3
CAPÍTULO II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	1
II.1 Información general del proyecto.....	1
II.1.1 Naturaleza del proyecto	1

VILLA RESIDENCIAL PUNTA MAROMA

II.1.2 Selección del sitio	2
II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de ubicación	3
II.1.4 Inversión requerida	5
II.1.5 Empleos requeridos.....	5
II.1.6 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias	6
II.1.7 Dimensiones del proyecto	7
II.1.8 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos	16
II.2 Características particulares del proyecto.....	16
II.2.1 Programa de trabajo.....	16
II.2.2 Preparación del sitio	17
II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto	18
II.2.4 Etapa de Construcción.....	19
II.2.5 Etapa de Operación y mantenimiento	22
II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto	22
II.2.7 Etapa de abandono del sitio.....	22
II.2.8 Utilización de explosivos.....	22
II.2.9 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera	23
II.2.10 Infraestructura adecuada para el manejo y disposición adecuada de los residuos	24
CAPÍTULO III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO.....	1
III.1 Leyes Federales.....	1
III.1.1 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.....	1
III.1.2 Ley General de Vida Silvestre	2
III.1.3 Artículo 60 TER de la Ley General de Vida Silvestre	4
III.2 Reglamentos Federales	9
III.2.1 Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental	9
III.3 Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio	11

VILLA RESIDENCIAL PUNTA MAROMA

III.3.1 Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad	11
III.4 Programas de Desarrollo Urbano	53
III.4.1 Programa de Desarrollo Urbano del Municipio de Solidaridad	53
III.5 Decretos y Programas de Conservación de Áreas Naturales Protegidas	54
III.6 Normas Oficiales Mexicanas	55
III.6.1 Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010	55
III.6.2 Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003	58
III.6.3 Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996	73
III.6.4 Norma Oficial Mexicana NOM-003-SEMARNAT-1997	73
V. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. INVENTARIO AMBIENTAL	74
IV.1 Delimitación del área de estudio	74
IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental	76
IV.2.1 Aspectos abióticos	76
IV.2.2 Aspectos bióticos	84
IV.2.3 Paisaje	94
IV.2.4 Medio socioeconómico	97
IV.2.5 Diagnóstico ambiental	98
IV.2.6 Otros instrumentos	100
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES. 1	
V.1 Metodología para evaluar los impactos ambientales	1
V.1.1 Indicadores de Impacto	1
V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto	3
V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación	4
A.-Valoración cualitativa del impacto ambiental	4
B.-Valoración cuantitativa del impacto ambiental	5
C.-Criterios	6
D.-Asignación de rangos para los criterios de evaluación	12

VILLA RESIDENCIAL PUNTA MAROMA

E.-Cálculo del valor de importancia de los impactos ambientales	13
$VIM = +/- (3In + 2Ex + Ce + Mo + Pe + Pr + Rv + Rc)$	14
V.1.4 Evaluación de los Impactos ambientales.....	14
A.-Etapa de preparación del sitio	14
B.-Etapa de construcción del sitio	19
C.-Etapa de operación	27
V.1.5 Jerarquización de los Impactos ambientales	31
Significativo o relevante.....	34
Moderado.....	34
Bajo o nulo.....	35
V.1.6 Conclusiones.....	36
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	38
VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de la mitigación o correctivas por componente ambiental.....	38
VI.1.1 AGUA	38
VI.1.2 SUELO	39
VI.1.3 ATMÓSFERA.....	42
VI.1.4 FLORA	44
VI.1.5 FAUNA	46
VI.2 Impactos residuales.....	47
VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS	1
VII.1 Pronósticos del escenario	1
VII.2 Escenario sin proyecto.....	2
VII.3 Escenario con proyecto sin medidas de mitigación	2
VII.4 Escenario con proyecto y medidas de mitigación.....	2
VII.5 Programa de vigilancia ambiental.....	3
VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES	1

VILLA RESIDENCIAL PUNTA MAROMA

VIII.1 Formato de presentación.....	1
VIII.2 Planos definitivos.....	1
VIII.3 Fotografías.....	2
VIII.4 Bibliografía.....	2

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

I.1 Datos generales del proyecto

I.1.1 Nombre del proyecto

El proyecto se denomina “Villa Residencial Punta Maroma”.

I.1.2 Ubicación del proyecto

El proyecto se pretende llevar a cabo en la Fracción II, Lote 006, Manzana 002, del predio Punta Maroma, Municipio de Solidaridad en el estado de Quintana Roo.

1.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto

El plazo solicitado para la realización del proyecto es de 10 años para las etapas de preparación del sitio y construcción; y una vigencia o vida útil de 90 años considerando la etapa operativa (ver programa calendarizado del proyecto).

1.1.4 Presentación de la documentación legal

Se anexa a esta Manifestación de Impacto Ambiental la identificación del promovente y demás documentos legales que dan soporte a la información contenida en este documento, entre los cuales se encuentran:

VILLA RESIDENCIAL PUNTA MAROMA

- Escritura pública número 325,688 de fecha 4 de julio de 2017, otorgada ante la fe de Georgina Schila Olivera González, Notario 207, Asociada a Don Tomás Lozano Molina, Notario 10 de la Ciudad de México, mediante la cual se hace constar el poder otorgado en favor de Víctor González Herrera.
- Copia simple del oficio S.G.P.A./DGIRA.DEI.1835.06 de fecha 18 de septiembre de 2006 mediante el cual se autorizó el proyecto denominado “Villa Residencial Punta Maroma” en materia de Impacto Ambiental, emitido a favor del promovente.
- Copia simple de la resolución número 11/2010 de fecha 19 de febrero de 2010, emitida por la Delegación Federal de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente en el Estado de Quintana Roo, en materia de Impacto Ambiental.
- Copia simple del oficio S.G.P.A./DGIRA/DG/4269/10 de fecha 11 de junio de 2010, mediante el cual se autoriza la modificación del proyecto “Villa Residencial Punta Maroma”, en materia de Impacto Ambiental.
- Copia simple del oficio 03/ARRN/1747/12 de fecha 21 de noviembre de 2012, emitido por la Delegación Federal de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales en el Estado de Quintana Roo, para el cambio de uso de suelo forestal.

1.2 Datos generales del promovente

1.2.1 Nombre o razón social

El proyecto es promovido por el C. Víctor González Torres

1.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente



1.2.3 Nombre y cargo del representante legal

C. Victor González Herrera

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

Torcuato Tasso 325, interior 301-302, Colonia Chapultepec Morales, Delegación Miguel Hidalgo, C.P. 11560, Ciudad de México. Correo electrónico: lpontones@pontonesyledesma.com.mx

1.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental

1.3.1 Nombre o razón social

Lic. Luigi Lacobi Pontones Brito, Pontones & Ledesma, S.C.

1.3.2 Registro federal de contribuyentes o CURP

PAL080531SK0

1.3.3 Dirección del responsable técnico del estudio

VILLA RESIDENCIAL PUNTA MAROMA

Torcuato Tasso 325, interior 301-302, Colonia Chapultepec Morales, Delegación Miguel Hidalgo, C.P. 11560, Ciudad de México. Correo electrónico: lpontones@pontonesyledesma.com.mx

CAPÍTULO II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto

II.1.1 Naturaleza del proyecto

El proyecto “Villa Residencial Punta Maroma”, consiste en el desarrollo de 4 villas turísticas para el esparcimiento del legal propietario y sus familiares, con el fin de tener un espacio recreativo sin fines de lucro. Cabe señalar que todas las obras que componen el proyecto se realizarán dentro del predio, sin que se contemple ocupar la Zona Federal Marítimo Terrestre colindante; desarrollándose todas las obras dentro de la propiedad del promovente.

El proyecto implica la construcción y operación de 4 villas turísticas, las villas 1 y 4 contarán con 6 cuartos distribuidos en 3 niveles cada una y las villas 2 y 3 tendrán 4 cuartos distribuidos en 2 niveles cada una.

Las 4 villas turísticas serán de tipo residencial con recámaras, estancia y comedor (palapa principal), cocina, área de servicio y/o bodegas, cuarto de tormentas (sala de tv y entretenimiento), escaleras, albera y terraza y áreas verdes. Las villas 1 y 4 ubicadas más cercanas al acceso del predio tendrán la exacta distribución, mientras que las villas 2 y 3 colindantes a la Zona Federal Marítimo Terrestre contendrán la misma distribución.

Como áreas comunes se tiene el camino de acceso, la rotonda, el estacionamiento, la plaza principal y los andadores que comunican las diferentes villas.

Las villas turísticas estarán distribuidas de la siguiente manera:

VILLA 1.- En esta villa residencial se contempla la construcción y operación de 6 cuartos, distribuidos 2 por cada nivel, con una altura de 3 niveles. La obra señalada está conformada por la estancia y comedor (palapa principal), cocina, área de

servicio y/o bodegas, cuarto de tormentas (sala de tv y entretenimiento), escaleras, albera y terraza y áreas verdes.

VILLA 2.- En esta villa residencial se contempla la construcción y operación de 4 cuartos, distribuidos 2 por cada nivel, con una altura de 2 niveles. La obra señalada está conformada por la estancia y comedor (palapa principal), cocina, área de servicio y/o bodegas, cuarto de tormentas (sala de tv y entretenimiento), escaleras, albera y terraza y áreas verdes.

VILLA 3.- En esta villa residencial se contempla la construcción y operación de 6 cuartos, distribuidos 2 por cada nivel, con una altura de 3 niveles . La obra señalada está conformada por la estancia y comedor (palapa principal), cocina, área de servicio y/o bodegas, cuarto de tormentas (sala de tv y entretenimiento), escaleras, albera y terraza y áreas verdes.

VILLA 4.- En esta villa residencial se contempla la construcción y operación de 4 cuartos, distribuidos 2 por cada nivel, con una altura de 2 niveles. La obra señalada está conformada por la estancia y comedor (palapa principal), cocina, área de servicio y/o bodegas, escaleras, albera y terraza y áreas verdes.

II.1.2 Selección del sitio

Las razones que llevaron a seleccionar este sitio para el desarrollo del proyecto se pueden resumir en los siguientes puntos.

- El terreno es propiedad del promovente, lo que conlleva a que se pretenda el llevar a cabo el desarrollo de las 4 villas turísticas para fines recreativos en un predio que cuenta con certeza jurídica y por consiguiente no existe alternativa de ubicación distinta a la propuesta.
- El sitio cuenta con una superficie sin vegetación de 5,116 m², en donde se desarrolló la construcción de una casa habitación, y que será demolida (conforme a lo señalado en este documento). El desmonte de vegetación y la construcción de la obra fueron realizados bajo el amparo de la autorización emitida por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales

(SEMARNAT), contenida en el oficio S.G.P.A./DGIRA.DEI.1835.06 de fecha 18 de septiembre de 2006 en materia de impacto ambiental y el oficio S.G.P.A./DGIRA/DG/4269/10 de fecha 11 de junio de 2010 mediante el cual se autoriza la modificación de la resolución antes mencionada. Por lo tanto, se propone el aprovechamiento de una zona previamente afectada, sin pretender la remoción de la vegetación que se encuentra en estado de conservación.

- El uso de suelo en la zona es predominante turístico, por lo que resulta compatible con el tipo de proyecto propuesto. De acuerdo con Programa de Ordenamiento Ecológico Local Solidaridad, Quintana Roo, el predio se localiza en la UGA 17, la cual tiene potencialidad de aprovechamiento Turístico (vocación de uso de suelo), que es definida como el aprovechamiento del territorio para la construcción de desarrollos turísticos o fraccionamiento turísticos; así como la infraestructura de apoyo y demás servicios turísticos asociados para soportar esta actividad, por lo antes expuesto se considera que el proyecto es acorde a lo establecido en dicho programa.
- Actualmente el acceso al predio es a través de un camino mixto de adocreto y terracería que lleva hasta el límite Noroeste del área de estudio. Este camino va desde la Carretera Federal 307 hasta el predio, mismo que se ubica aproximadamente a 2 Km de distancia, partiendo desde la carretera federal 307 Reforma Agraria Puerto Juárez hasta el área de estudio.

II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de ubicación

El terreno donde se pretende llevar a cabo el proyecto se ubica en la Fracción II, Lote 006, Manzana 002, del predio Punta Maroma, Municipio de Solidaridad en el estado de Quintana Roo.

Las coordenadas del predio se muestran en la siguiente tabla:

VILLA RESIDENCIAL PUNTA MAROMA

Poligonal del Predio ¹		
Coordenadas UTM WGS 84 Z 16Q		
Vértice	Coordenada X	Coordenada Y
1	502,903.9820	2'292,122.9858
2	502,895.5238	2'292,117.7033
3	503,048.1810	2'291,831.5043
4	503,118.0513	2'291,870.7763
Superficie total: 14,627.99 m ²		

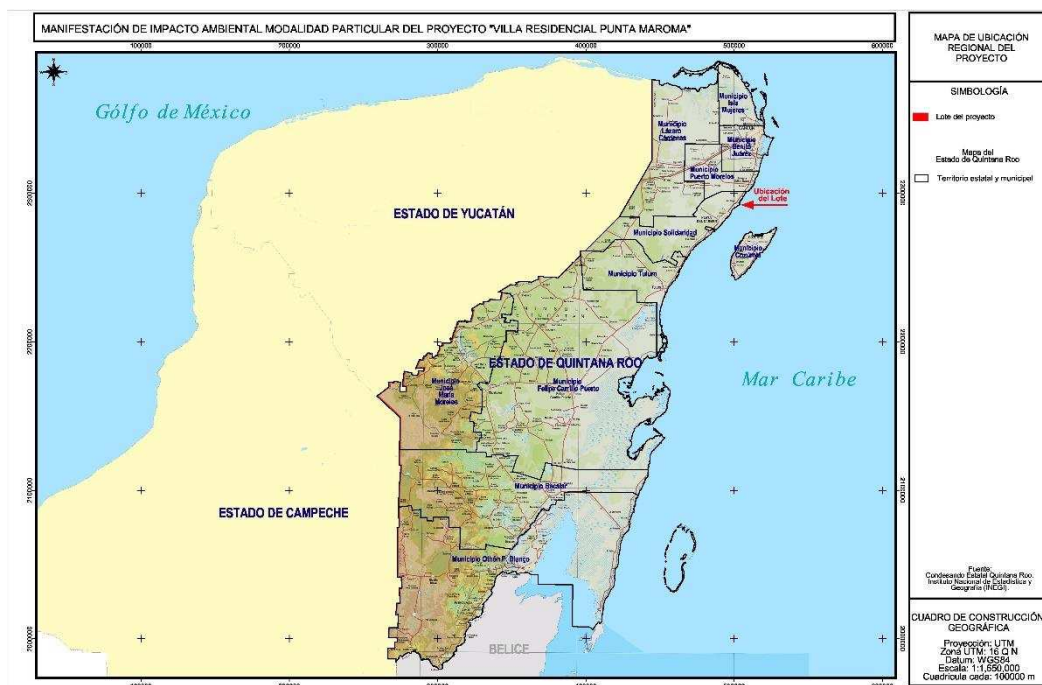


Figura 1.-Ubicación regional del proyecto

¹ Conforme a la manifestación de impacto ambiental presentada y autorizada en el año 2006.

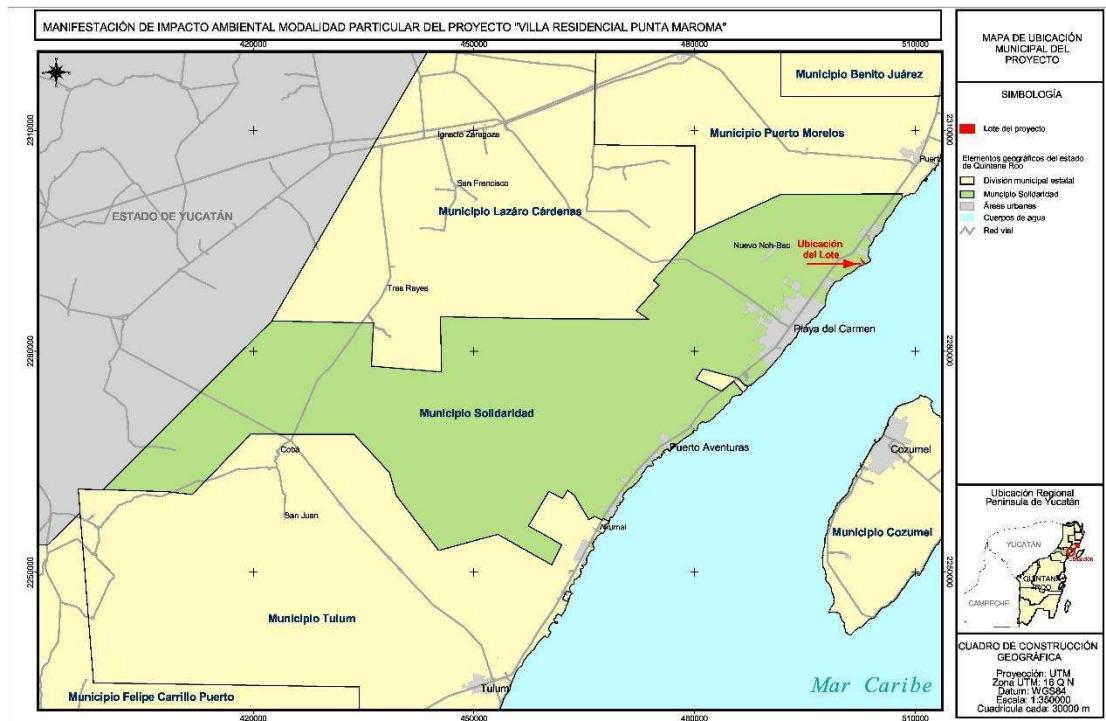


Figura 2.-Ubicación municipal del proyecto

II.1.4 Inversión requerida

La inversión requerida para el proyecto es de 5'000,000.00 (son cinco millones de pesos 00/100 M.N.). En este monto se encuentran incluidos los gastos administrativos para la ejecución del proyecto, el costo de construcción y los gastos para la ejecución de las medidas de prevención y mitigación contenidas en este documento.

II.1.5 Empleos requeridos

Se estima que para la ejecución del proyecto se generarán alrededor de 50 empleos temporales, correspondientes a albañiles, carpinteros, herreros, etc., principalmente en la etapa de preparación del sitio y construcción. En cuanto a los empleos permanentes se estima la creación de 10 puestos de trabajo, correspondiente a personal de jardinería, vigilancia, mantenimiento y limpieza.

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

El predio en donde se pretende el desarrollo del proyecto se ubica en Punta Maroma, municipio Solidaridad, Estado de Quintana Roo dentro de la Riviera Maya, por lo que la vocación del terreno es netamente turística. El predio en la actualidad se encuentra sin uso, sin embargo, no se encuentra en condiciones naturales toda vez que presenta afectaciones previas en una superficie sin vegetación de 5,116 m², en donde se desarrolló la construcción de una casa habitación, misma que se pretende demoler, antes de iniciar con la ejecución del presente proyecto. El desmonte de vegetación y la construcción de la obra fueron realizados bajo el amparo de la autorización emitida por la SEMARNAT, contenida en el oficio S.G.P.A./DGIRA.DEI.1835.06 de fecha 18 de septiembre de 2006 en materia de impacto ambiental y el oficio S.G.P.A./DGIRA/DG/4269/10 de fecha 11 de junio de 2010 mediante el cual se autoriza la modificación de la resolución antes mencionada. De la misma manera, el proyecto cuenta con la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, emitida mediante el oficio 03/ARRN/1747/12 de fecha 21 de noviembre de 2012.

Dentro del predio no existen cuerpos de agua superficiales, ni mucho menos se reporta la existencia de ríos, cavernas, cenotes u otras formaciones geológicas que cuenten con afloramiento del manto acuífero.

De acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad, Quintana Roo, el predio se ubica dentro de la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) 17, denominada “Corredor Turístico Punta Brava-Xcalacoco”, con política ambiental de Conservación y con la Vocación de uso del suelo Turística.

Con referencia a las obras y actividades de la zona, se observa en los alrededores diversos complejos hoteleros de grandes dimensiones, conforme la vocación turística de la zona de influencia.

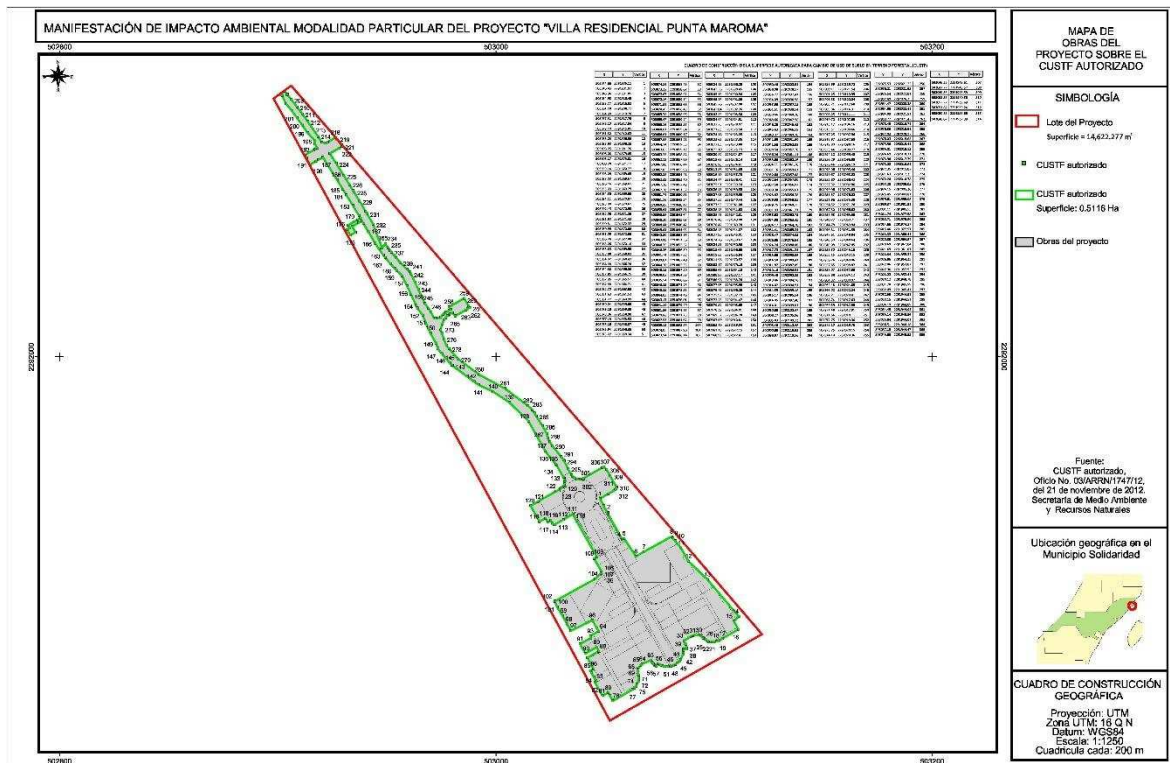


Figura 3.- Mapa de obras del proyecto en relación con el CUSTF autorizado.

II.1.7 Dimensiones del proyecto

El proyecto "Villa Residencial Punta Maroma", se pretende desarrollar en un predio con una superficie total del 14,627.99 m² (1.4627 has) y consiste en el desarrollo de 4 villas residenciales turística, con fines recreativos para el legal propietario del predio y sus familiares. Cabe señalar que todas las obras que componen el proyecto se realizarán dentro del predio, sin que se contemple ocupar la Zona Federal Marítimo Terrestre colindante; desarrollándose todas las obras dentro de la propiedad del promovente.

El proyecto implica la construcción y operación de 4 villas turísticas, las villas 1 y 4 contarán con 6 cuartos distribuidos en 3 niveles cada una y las villas 2 y 3 tendrán 4 cuartos distribuidos en 2 niveles cada una.

Las 4 villas turísticas serán de tipo residencial con recámaras, estancia y comedor (palapa principal), cocina, área de servicio y/o bodegas, cuarto de tormentas (sala

de tv y entretenimiento), escaleras, alberca y terraza y áreas verdes. Las villas 1 y 4 ubicadas más cercanas al acceso del predio tendrán la exacta distribución, mientras que las villas 2 y 3 colindantes a la Zona Federal Marítimo Terrestre contendrán la misma distribución.

Como áreas comunes se tiene el camino de acceso, la rotonda, el estacionamiento, la plaza principal y los andadores que comunican las diferentes villas.

La palapa principal contendrá las áreas de estancia y comedor, y se desplantará en planta baja al centro de cada porción y estará rodeada por áreas verdes y jardín; la palapa estará sostenida por columnas de concreto y una cubierta de rollizos de madera y hoja de palma. La cocina, servicios y recámaras y escaleras se acoplan en un módulo general que en cada caso se alineará con la colindancia norte y sur respectivamente. Todas las casas cuentan con áreas de servicio (recámara, lavandería, patio de tendido y bodegas), en el caso de las villas 1 y 4 éstos se encuentran distribuidos en la planta de sótano (acceso), y en el caso de las villas 3 y 4 se localizan contiguos a la cocina.

Cada villa cuenta con un cuarto de tormenta, el cual es un área destinada como sala de T.V. y entretenimiento, equipado con equipos de tv, audio y juegos, y aledaño a dicha zona se ubica la cocina, esta área en su conjunto es un elemento independiente de las demás obras y está conectado por medio de un andador.

La alberca y jacuzzi se ubican al frente de la palapa principal vinculados por medio de una terraza. El volumen de la alberca se encuentre a 45 cms sobre el nivel de piso. Todas las villas cuentan con acceso a la playa por medio del andador central el cual se diseñará con elementos de vegetación del lugar como palmeras a lo largo de su longitud.

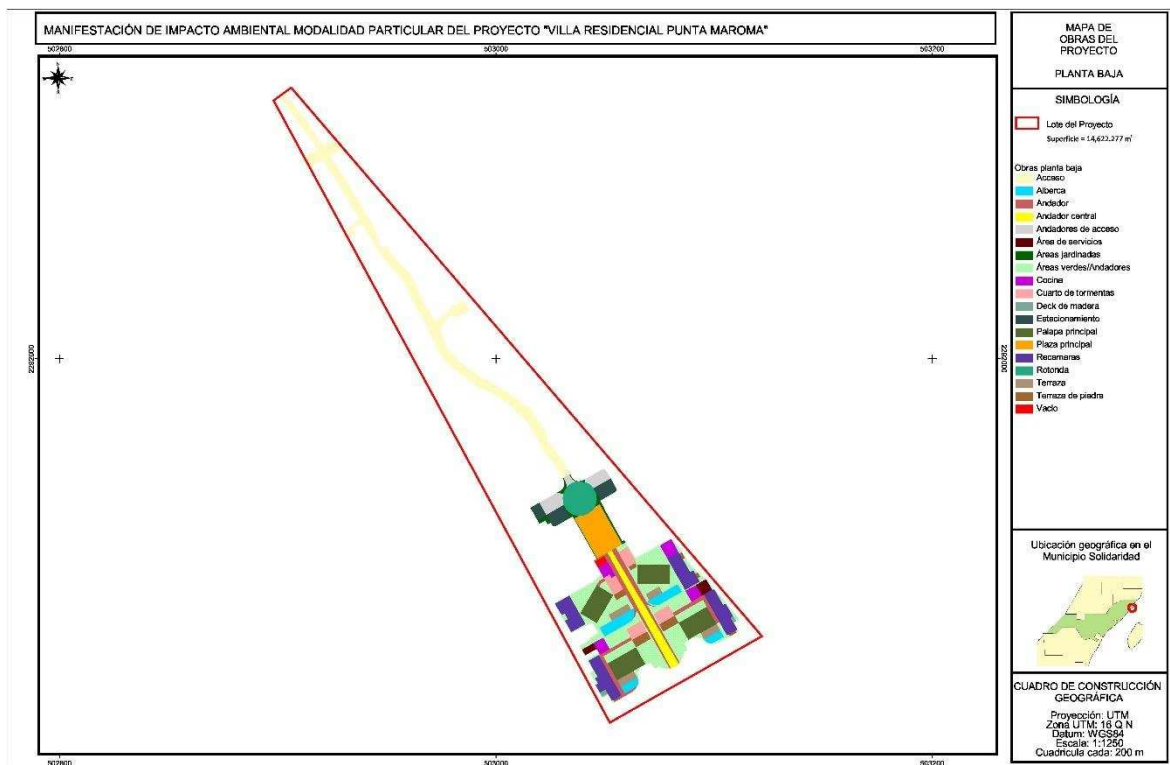


Figura 4. Plano de conjunto del proyecto "Villa Residencial Punta Maroma"

ACCESO PRINCIPAL Y ÁREAS COMUNES

Componente	Superficie (m ²)	Porcentaje del predio (%)
Camino acceso	976.355	6.67
Rotonda	195.827	1.33
Estacionamiento	146.947	1.00
Plaza principal	276.816	1.89
Andadores	186.398	1.27
Total Predio	805.988	12.16

En resumen, las superficies de ocupación del proyecto se muestran en la siguiente tabla:

Componente	Superficie (m ²)	Porcentaje del predio (%)
Camino acceso	976.355	6.67
Rotonda	195.827	1.33
Estacionamiento	146.947	1.00
Plaza principal	276.816	1.89
Andadores	186.398	1.27
Áreas jardinadas	124.65	0.85
Villa 1	772.386	5.28
Villa 2	824.622	5.63
Villa 3	825.012	5.63
Villa 4	762.88	5.34
Superficie desplante total	5,091.893	34.80
Superficie de conservación	9,176.107	65.92
Total Predio	14,627.99 m²	100

Las villas turísticas estarán distribuidas de la siguiente manera:

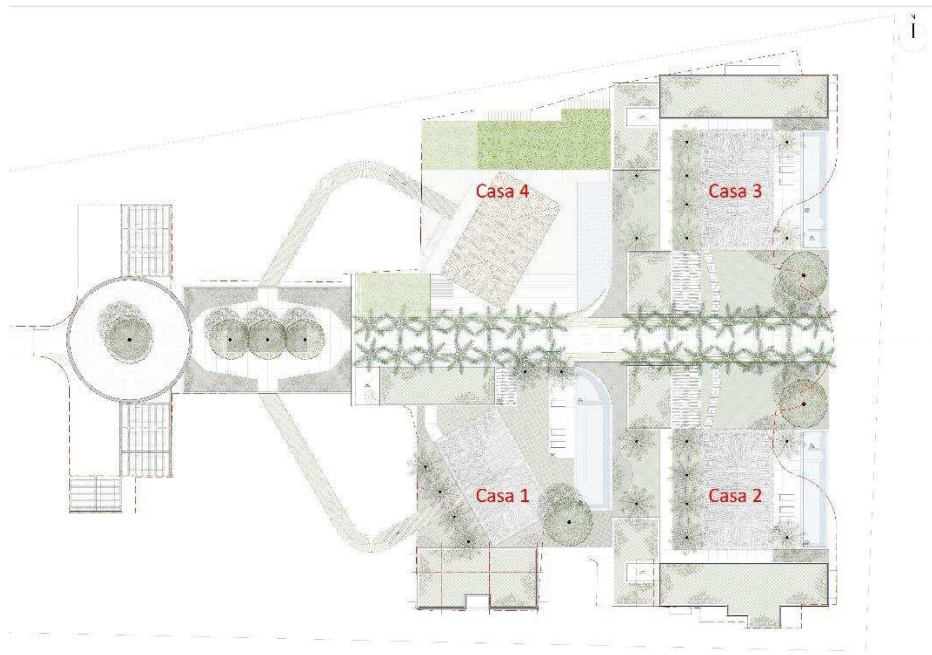


Figura 5.-Distribución de las 4 Villas Residencial

VILLA 1.- En esta villa residencial se contempla la construcción y operación de 6 cuartos, distribuidos 2 por cada nivel, con una altura de 3 niveles. La obra señalada está conformada por la palapa principal (estancia y comedor) misma que se ubicará en el centro del diseño de la villa; en la porción norte se ubicará la cocina, cuarto de tormentas (sala de T.V. y entretenimiento), terraza y acceso, y en el sotano se ubica el área de servicio y/o bodegas.

Hacia la porción sur se ubica el área donde se ubicarán 2 recámaras en cada uno de los 3 niveles y finalmente hacia la porción este se ubica la albera y terraza. Todas las obras que componen la villa se encuentran rodeadas de las áreas verdes.

VILLA 1		
Superficie de desplante		
Componente	Superficie (m ²)	Porcentaje del predio (%)
Palapa principal	135.00	0.92
Cocina	30.918	0.21

Recámaras	111.623	0.76
Cuarto de tormentas (Vestibulo, sala de T.V. y entretenimiento)	41.570	0.28
Alberca, terraza	113.042	0.68
Terraza de piedra	13.487	0.09
Vacío	15.359	0.10
Áreas verdes/Andadores	242.585	1.65
Andadores	68.802	0.47
Superficie total aprovechamiento	772.408	5.27



Figura 6.-Distribución de la Villa 1

VILLA 2.- En esta villa residencial se contempla la construcción y operación de 4 cuartos, distribuidos 2 por cada nivel, con una altura de 2 niveles. En la porción central del diseño de la villa se ubica la palapa principal (estancia y comedor); hacia la porción sur se ubican la mayoría de las obras, tales como cocina, área de servicios, y dos recámaras en cada uno de los 2 niveles; en la porción norte se ubica el cuarto de tormentas (sala de T.V. y entretenimiento) y finalmente hacia la porción este se ubica la alberca y terraza. Todas las obras que componen la villa se encuentran rodeada de las áreas verdes.

VILLA 2		
Superficie de desplante		
Componente	Superficie (m ²)	Porcentaje del predio (%)
Palapa principal	135.00	0.92
Cocina	29.858	0.20
Recámaras	130.895	0.89
Área de servicio y/o bodega	18.213	0.12
Cuarto de tormentas (sala de T.V. y entretenimiento)	45.789	0.31
Alberca y terraza	57.447	0.39
Áreas verdes/Andadores	272.642	1.86
Deck de madera	6.638	0.04
Terraza de piedra	31.933	0.218
Andador	97.207	0.66
Superficie total aprovechamiento	825.622	5.64

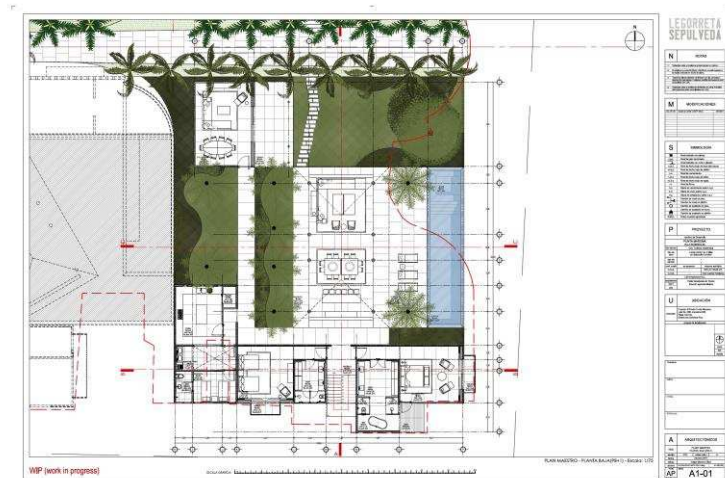


Figura 7.-Distribución de la Villa 2

VILLA 3.- En esta villa residencial se contempla la construcción y operación de 4 cuartos, distribuidos 2 por cada nivel, con una altura de 2 niveles. En la porción

central del diseño de la villa se ubica la palapa principal (estancia y comedor); hacia la porción norte se ubican la mayoría de las obras, tales como cocina, área de servicios, y dos recámaras en cada uno de los 3 niveles; en la porción norte se ubica el cuarto de tormentas (sala de T.V. y entretenimiento) y finalmente hacia la porción este se ubica la alberca y terraza. Todas las obras que componen la villa se encuentran rodeada de las áreas verdes.

VILLA 3		
Superficie de desplante		
Componente	Superficie (m ²)	Porcentaje del predio (%)
Palapa principal	135.00	0.92
Cocina	32.554	0.22
Recámaras	127.238	0.86
Área de servicios y/o bodega	30.655	0.20
Cuarto de tormentas (sala de T.V. y entretenimiento)	45.557	0.31
Alberca y terraza	57.447	0.39
Terraza de piedra	32.634	0.22
Deck de madera	3.134	0.02
Andadores	76.231	0.52
Áreas verdes/Andadores	285.562	1.95
Superficie total aprovechamiento	825.012	5.63

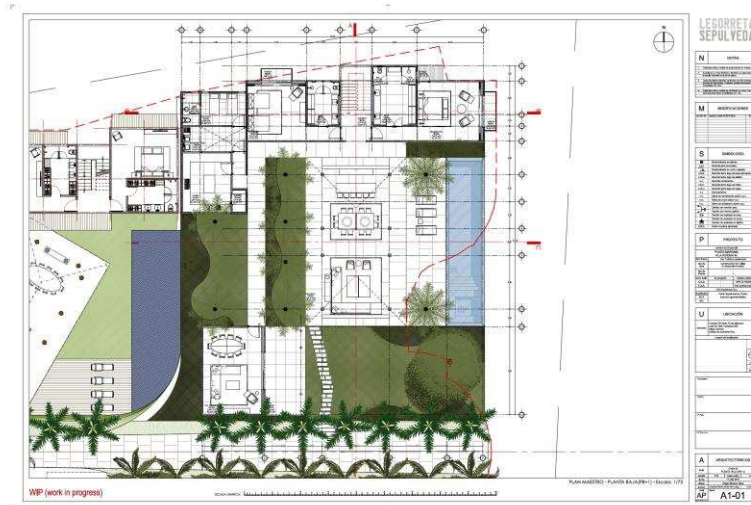


Figura 8.-Distribución de la Villa 3

VILLA 4.- En esta villa residencial se contempla la construcción y operación de 6 cuartos, distribuidos 2 por cada nivel, con una altura de 3 niveles. En la porción central del diseño de la villa se ubica la palapa principal (estancia y comedor); hacia la porción norte se ubican la mayoría de las obras, tales como cocina, área de servicios, y dos recámaras en cada uno de los 2 niveles y en la parte superior el área de servicio y/o bodegas, y finalmente hacia la porción este se ubica la alberca y terraza. Todas las obras que componen la villa se encuentran rodeada de las áreas verdes.

VILLA 4		
Superficie de desplante		
Componente	Superficie (m ²)	Porcentaje del predio (%)
Palapa principal	135.00	0.92
Recámaras	106.70	0.72
Cocina	36.75	0.25
Alberca y terraza	85.245	0.58
Áreas verdes/Andadores	384.73	2.63
Vacio	14.45	0.09

Superficie total aprovechamiento	762.875	5.21
---	----------------	-------------

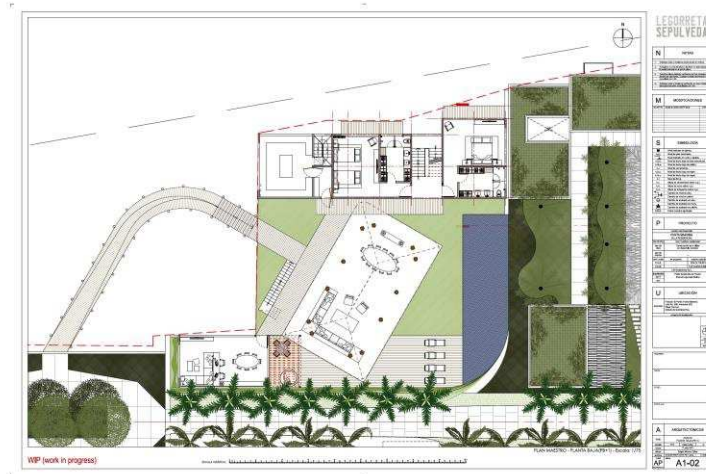


Figura 9.-Distribución de la Villa 4

II.1.8 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

El predio se localiza en una zona sin urbanizar con acceso a la autopista Cancún-Tulum median te la servidumbre de paso en los predios adyacentes. El sitio no cuenta con comunicación telefónica, drenaje, agua potable ni energía eléctrica.

II.2 Características particulares del proyecto

II.2.1 Programa de trabajo

El plazo que se requiere para la construcción de las obras del proyecto es de diez años, de conformidad con el programa general de trabajo que se presenta a continuación. En cuanto al plazo que se requiere para operarlo, se estima una vida útil de al menos 90 años.

A continuación, se presenta el programa general de trabajo:

PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO	
Actividad	ANUAL

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Tramitación de créditos y financiamiento										
Tramitación de licencias y permisos										
Trabajos de demolición										
Trabajos de cimentación										
Levantamiento de columnas y muros										
Colado de Azoteas y entrepisos										
Instalaciones eléctricas e hidráulicas										
Detalles y acabados										

II.2.2 Preparación del sitio

Durante esta etapa se realizarán los trabajos de limpieza del terreno donde se construirá la infraestructura del proyecto.

- Demolición de estructuras existentes. Esta actividad se realizará con apoyo de maquinaria pesada como tractor de orugas con hoja topadora y retroexcavadoras apoyadas con camiones de volteo. El material producto de la demolición será puesto en bancos de tiro autorizados para tal fin por la autoridad local.
- Se llevará a cabo la limpieza del terreno, por lo que serán retirados todos aquellos residuos sólidos (basura, piedras, etc.), que pudieran estar diseminados en todas estas zonas.
- Se retirará de manera manual la maleza que pudiera estar presente en el predio durante la preparación del sitio, pero como se mencionó el área de ejecución del Proyecto dentro del predio ya no cuenta con ningún tipo de

vegetación, toda vez que, presenta afectaciones previas por la construcción y posterior demolición (que será llevada conforme a lo señalado en este documento) del proyecto autorizado por la SEMARNAT, mediante los oficios S.G.P.A./DGIRA.DEI.1835.06 de fecha 18 de septiembre de 2006 en materia de impacto ambiental y el oficio S.G.P.A./DGIRA/DG/4269/10 de fecha 11 de junio de 2010 mediante el cual se autoriza la modificación de la resolución antes mencionada.

- Se realizará la excavación y nivelación del terreno.
- Se realizará el trazo de los distintos componentes del proyecto.

II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

El proyecto no requiere de obras y servicios de apoyo de importancia, por ello únicamente se contempla:

- Área de almacenamiento y control de suministro de materiales, insumos y personal involucrado, misma que se ubicará dentro del mismo predio y se construirá a base de madera, con techo de lámina de cartón y contará con vigilancia las 24:00 horas del día. Esta bodega tendrá una superficie de 50 m² (5 x 10 m) y se ubicará en el área que posteriormente se empleará como estacionamiento. Esta obra se desmantelará al final de la etapa de construcción
- Adecuación de espacios para la instalación de módulos de baños portátiles a razón de 1 por cada 20 trabajadores de obra. Estos sanitarios se colocarán en el área que se destinará para estacionamiento y serán retirados al final de la etapa de construcción.

Además, se deberá hacer del conocimiento de los trabajadores que en todo momento estarán prohibidas las actividades de mantenimiento y reparación de la maquinaria que será utilizada en la construcción. Por lo que en caso de que esto

sea necesario, la maquinaria deberá ser retirada del sitio y transportada hasta alguno de los talleres especializados ubicados en la ciudad de Playa del Carmen.

II.2.4 Etapa de Construcción

El procedimiento constructivo para la villa residencial consiste una cimentación a base de pilotes, sobre la cual se desplantarán los muros de mampostería, ya sea de block o tabique recocido; se desplantarán también los castillos, dadas y cerramientos, se colará posterior la losa de entrepiso.

Las villas varían de dos a tres niveles y se repetirá el sistema de muros y castillos para el colado de la losa de azotea. En los interiores se utilizarán aplanados a base de mezcla y en fachada exterior a base de aplanado fino con una pasta como acabado final. Todas las instalaciones serán de acuerdo a las normas establecidas para cada especialidad. En las ventanas se utilizará cristal protegido con una película protectora para evitar que se rompan en caso de vientos fuertes. Los materiales necesarios serán adquiridos en comercios autorizados, sin que ninguno de ellos se extraiga del predio.

Estructura.

- Trabajos preliminares. Dentro de estos trabajos se contempla la limpieza de una parte del terreno quitando la capa vegetal, el trazo de cada uno de los elementos del conjunto, la nivelación con materiales de consolidación adquiridos en comercios autorizados y acarreos de afuera hacia adentro como de adentro hacia afuera de la obra. También se contemplan las excavaciones que se requieren.
- Cimentación. La cimentación de las villas residencial está planteada por medio de pilotes.

Materiales.

Los volúmenes generales de materiales contemplados son los siguientes:

- Insumos. El cemento, varilla, grava, etc; se obtendrán de proveedores establecidos en Playa del Carmen o Cancún. Además, se requiere de agua para uso de los trabajadores, así como para realizar la mezcla, la cual será obtenida por pipas que llenarán una poza elaborada con este propósito o tinacos de plástico de 1000 L. Se requiere también arena, que se adquirirá con los proveedores ya mencionados. En el caso de la madera requerida, en ningún caso se obtendrá del sitio del proyecto.
- Sustancias. No se utilizará ninguna sustancia tóxica.
- Explosivos. No se utilizarán.
- Energía y combustibles. Se consumirá diesel, gasolina, que se adquirirán en alguna de las gasolineras ubicadas en la carretera Cancún-Tulum, y puede utilizarse también una planta de luz.
- Maquinaria y Equipo. Se contempla el uso de un tractor, una retroexcavadora, una apisonadora, una motoconformadora, una mano de chango, una pick-up y un camión de volteo y revolvedoras de cemento.

Limpieza.

- Limpieza de obra. Se implementará el concepto de limpieza durante todo el desarrollo de la obra, desde el inicio del movimiento de tierras, ya que se contempla humedecer la tierra para que no se levante el polvo, hasta la limpieza constante de los desechos que generen la obra. Se designará un lugar en el terreno para el depósito de sólidos para su fácil evacuación del sitio a través de pick-ups o camiones de volteo, que los depositarán en sitios a través de pick-ups o camiones de volteo, que los depositarán en sitios designados de desechos en el municipio.
- Limpieza fina. Al terminar el proceso de la obra negra, se procederá a limpiar la obra con productos biodegradables que serán utilizados para limpiar vidrios, pisos y áreas exteriores. Este proceso es el último antes de empezar a amueblar.

Complementos.

- Áreas exteriores. En el caso de las áreas exteriores se considera conservar las áreas naturales. Las áreas verdes por reforestar (aquellas donde ha habido pérdida de vegetación por causas naturales) se prepararán al final de la construcción mejorando el terreno en las áreas que va a recibir la vegetación, en las que se habrá conservado el mayor número posible de elementos naturales originales. Las áreas de circulación se recubrirán con un material permeable.
- Áreas interiores. En este punto se contempla lo que es la carpintería fina, las mamparas de baño también de madera o de vidrio según sea el caso, se contempla el proceso de decoración, incluyendo amueblado y suministro y colocación de accesorios en general.

Instalaciones.

La instalación hidráulica, será con tubería de PVC y CPVC de diferentes diámetros y pegadas de acuerdo a su uso, con válvulas de PVC para seccionarlas.

La instalación sanitaria, será de PVC en su mayoría con conexiones del mismo material, esta llegará a un colector general para después conectarse a la planta de tratamiento.

En relación a la obtención del agua potable se advierte que el proyecto no contempla la extracción de agua mediante un pozo, ya que sus necesidades pueden ser cubiertas con la compra de agua potable mediante pipias a través de proveedores de la región, evitando de esta manera la intrusión de la cuña salina en el acuífero. Lo anterior, debido a que las villas residenciales solo serán utilizadas en épocas vacacionales, por lo que la única fuente de abastecimiento de agua potable, será durante esas épocas y mediante el servicio de pipas y su posterior almacenamiento.

II.2.5 Etapa de Operación y mantenimiento

La operación del proyecto es la común para cualquier proyecto de tipo habitacional. En esta etapa se requerirán acciones comunes de limpieza, reparaciones y mantenimiento en general, todas ellas a realizarse manualmente con utensilios y herramientas básicas sin que medie el uso de maquinaria pesada, productos químicos y/o herbicidas de alta persistencia.

De igual forma se realizarán actividades diarias de limpieza de recámaras, baños y áreas comunes, con la finalidad de mantener en completo orden y visualmente agradable el área. Periódicamente se llevarán a cabo acciones de mantenimiento preventivo y reparación de instalaciones averiadas, con lo que se espera mantener la vida útil del proyecto por un periodo prolongado.

II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto

No se requiere la construcción de obras asociadas para el desarrollo del proyecto.

II.2.7 Etapa de abandono del sitio

No se tiene contemplado el abandono del sitio, sin embargo, es lógico que pasados unos años pierdan su funcionalidad. Llegado el momento se analizará la pertinencia de mantenerlas, tal vez reemplazándolas, para lo cual previamente se presentará el aviso correspondiente a la SEMARNAT. En caso de estimar que no es factible su reemplazo, se procederá al retiro de las obras. Todas las áreas serán restauradas o ajardinadas empleando especies nativas y en cualquier caso se dará vista a esa autoridad para tener su consentimiento previo de cualquier acción por realizar.

II.2.8 Utilización de explosivos

No se requiere el uso de explosivos en el proyecto.

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

Residuos sólidos. Los residuos sólidos que se generarán a consecuencia de la construcción del proyecto serán en su mayor parte empaques y embalajes de los materiales de construcción a utilizar (bolsas de cemento, cajas de mosaico, cajas de tornillos y rondanas, etc.); restos de madera y aserrín producto de los cortes para el ajuste de los tablones de las terrazas; así como botellas de refrescos o bolsas de alimento que consuman los trabajadores que estén encargados de la construcción de las obras propuestas. El manejo que se dará a estos residuos será acopiarlos en contenedores metálicos de 200 litros, colocados cercanos a los frentes de obra para su fácil acceso. Se colocarán contenedores más pequeños para la recolección de PET y latas de aluminio, materiales que son fácilmente reciclables y tienen un mayor número de puntos de acopio. La disposición final de los residuos sólidos acopiados en los contenedores de 200 litros, será a través de los servicios de limpia municipal, ya sea a través de la ruta normal que da servicio a la zona donde se ubica el terreno, o bien a través de la contratación de fletes especiales ante la Dirección de Servicios Públicos Municipales. Para el caso del PET y el aluminio, una vez acopiado un volumen suficiente, se trasladarán en camionetas o vehículos particulares a centros de reciclaje. Durante la operación del proyecto los residuos se acopiarán temporalmente para su entrega a los servicios de limpia municipal. Adicionalmente se anexa un Plan de Manejo de Residuos que se aplicará durante el desarrollo del proyecto, en el cual se han establecido lineamientos para su adecuado manejo.

Residuos Líquidos. Los residuos líquidos que se generarán durante la construcción del proyecto serán aquellos relacionados con las necesidades fisiológicas de los trabajadores que realizarán la construcción de las obras propuestas. En este caso se manejarán a través de los sanitarios portátiles a razón de 1 por cada 25 trabajadores y el manejo final de los residuos estará a cargo de la empresa arrendadora. Durante su operación, las aguas residuales serán conducidas a la planta de tratamiento, cuyo producto será utilizado para el riego de áreas verdes.

Emisiones a la atmósfera. Las emisiones atmosféricas serán mínimas y se tendrán en la etapa de construcción del proyecto, producidas por la maquinaria y vehículos necesarios para los trabajos de construcción de las obras del proyecto. Para minimizar la generación de emisiones se verificará que los equipos estén en condiciones mecánicas adecuadas y que solamente sean encendidas el tiempo indispensable para su función, evitando que se mantengan combustible por un mayor periodo del estrictamente necesario. Durante la operación las emisiones provendrán de las cocinas, las cuales consumen gas L.P. para su funcionamiento. En el caso de las cocinas se verificará que los equipos no permanezcan encendidos más tiempo del necesario.

Generación de ruido. Durante el tiempo en que se realicen las obras se producirá ruido por el funcionamiento de la maquinaria y por el incremento del tráfico de vehículos hacia y desde la zona de trabajo. Además del ruido de los transportes de material, en las inmediaciones del área en la que se realicen las obras habrá ruido en la maquinaria. Debido a que no se emplearán explosivos en ninguna etapa, no se generará el ruido intenso asociado a las detonaciones.

Residuos peligrosos. A excepción de los envases para lubricantes en presentación de 1 ó 2 litros y los pequeños volúmenes de aceites gastados procedentes del mantenimiento normal de cualquier motor, durante la construcción del proyecto no serán generados residuos peligrosos. En el mismo sentido, las plantas de tratamiento de agua pueden generar lodos activados que serán trasladados al sitio autorizado por las autoridades. En la etapa de operación no se generará ningún otro residuo de este tipo.

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

En el caso de los residuos sólidos se tendrán en las áreas de servicio sitios de almacenamiento temporal, donde se mantendrán resguardados los residuos generados para su entrega a los servicios de limpia municipal. En el caso de los

residuos líquidos y debido a que la zona no cuenta con redes de drenaje municipal, el promovente se instalará una planta de tratamiento de aguas residuales, a la cual se dirigirán todas residuales generadas por las villas residencial turística.

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

III.1 Leyes Federales

III.1.1 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1988, última reforma publicada el 16 de enero de 2014, establece:

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

IX.- Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros;

El proyecto se ubicará en la zona costera de la Riviera Maya, específicamente en la zona conocida como Punta Maroma, ubicada en el municipio de Solidaridad, Quintana Roo, por lo que pertenece a un ecosistema costero, al tratarse de la construcción de 4 villas residencial turísticas, corresponde a un desarrollo

inmobiliario que afecta a dicho ecosistema, encuadrando en el supuesto de la fracción IX del citado artículo.

El presente estudio que corresponde a la Manifestación de Impacto Ambiental del proyecto “Villa Residencial Punta Maroma”, mismo que se pone a consideración de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales para obtener la autorización a que se refiere el artículo 30 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA).

“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.”

III.1.2 Ley General de Vida Silvestre

La Ley General de Vida Silvestre (LGVS) es de orden público y de interés social, es reglamentaria del párrafo tercero del artículo 27 y de la fracción XXIX, inciso G del artículo 73 constitucionales. Su objeto es establecer la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y de los Municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, relativa a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana y en las zonas en donde la Nación ejerce su jurisdicción.

En su Artículo 18 la LGVS establece que “los propietarios y legítimos poseedores de predios en donde se distribuye la vida silvestre tendrán el derecho a realizar su

aprovechamiento sustentable y la obligación de contribuir a conservar el hábitat conforme a lo establecido en la presente Ley; asimismo podrán transferir esta prerrogativa a terceros, conservando el derecho a participar de los beneficios que se deriven de dicho aprovechamiento. Los propietarios y legítimos poseedores de dichos predios, así como los terceros que realicen el aprovechamiento, serán responsables solidarios de los efectos negativos que éste pudiera tener para la conservación de la vida silvestre y su hábitat.” El promovente cumple con este mandato legal, considerando que no se pretende la explotación o extracción de vida silvestre como parte del proyecto. Es importante mencionar en cambio, que se han establecido zonas de conservación en las que se asegura la salvaguarda de las condiciones naturales para su permanencia a largo plazo.

Cabe señalar que mediante la autorización otorgada por la Secretaría mediante el oficio S.G.P.A./DGIRA.DEI.1835.06 de fecha 18 de septiembre de 2006 en materia de impacto ambiental, se autorizó el relleno de una superficie de manglar de 950 m², manteniendo en conservación la superficie restante del mismo tipo de vegetación. Así, como el oficio S.G.P.A./DGIRA/DG/4269/10 de fecha 11 de junio de 2010 mediante el cual se autoriza la modificación de la resolución antes mencionada. De la misma manera, el proyecto cuenta con la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, emitida mediante el oficio 03/ARRN/1747/12 de fecha 21 de noviembre de 2012.

En ese sentido, el proyecto no pretende el aprovechamiento diferente a la previamente autorizada por la autoridad; para las cuales se han diseñado estrategias que minimizarán el impacto sobre sus poblaciones, entre las que se incluyen las siguientes:

- Solamente se aprovechará la superficie previamente desmontada, manteniendo la porción de superficie restante en estado natural, tal y como me fue autorizado en su momento por la Autoridad.
- Si bien la zona de aprovechamiento no cuenta con vegetación, en caso de observarse fauna se llevará a cabo el ahuyentamiento de la fauna silvestre a fin de minimizar la posibilidad de encuentro con las cuadrillas de trabajadores y así reducir el riesgo de afectación o daño. En los casos que así lo amerite se llevará a cabo la captura y liberación inmediata de ejemplares al interior del mismo predio.
- El proyecto representa la afectación de 34.80 % de la superficie total del predio por lo que no propiciarán que una o más especies sean declaradas como amenazadas o en peligro de extinción, ni afectarán directamente las poblaciones de dichas especies.

III.1.3 Artículo 60 TER de la Ley General de Vida Silvestre

El artículo 60 TER de la Ley General de Vida Silvestre, a la letra dice lo siguiente:

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

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

De la lectura del primer párrafo del citado precepto legal se advierte que la prohibición de remoción, relleno, trasplante, poda o cualquier otra actividad sólo es aplicable en los casos en los que se afecte:

1. La integralidad del flujo hidrológico del manglar;
2. La integralidad del ecosistema y su zona de influencia;
3. La integralidad de su productividad natural;
4. La integralidad de la capacidad de carga natural del ecosistema para los proyectos turísticos;
5. La integralidad de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje;
6. La integralidad de las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales;
7. Se provoquen cambios en las características y servicios ecológicos;

En general se entiende que la prohibición referida se excluirá cuando las conductas de remoción, poda, relleno, trasplante u otras sean desplegadas de forma tal que no se afecte la integralidad de los elementos señalados para la comunidad de manglar en cuestión.

Para efectos del presente análisis se parte de que las actividades del proyecto quedarán excluidas de la prohibición que marca el artículo 60 TER, ya que las obras y actividades no pretende la remoción de manglar; se recalca que el proyecto se ejecutará en una zona desprovista de vegetación, desmonte que fue autorizado por la SEMARNAT; derivado de lo anterior se advierte que el presente proyecto no pretende la remoción de ningún tipo de vegetación y por lo tanto no se afectará la

integralidad de los siete aspectos señalados por dicho instrumento normativo con relación al manglar.

A continuación, se hace un análisis del cumplimiento de proyecto con los puntos establecidos en el Art.60 TER.

1. No se removerá, rellenará, trasplantará, ni podará ninguna superficie de vegetación de manglar, ya que el proyecto se ubicará una la porción del predio que carece de vegetación en su totalidad.
2. No se afectará la integralidad del flujo hidrológico del manglar, ya que como se ha mencionado el proyecto no se ubica en ninguna superficie de vegetación de manglar; aunado a lo anterior el proyecto se desplantará sobre pilotes, por lo que en ningún momento se interrumpirá el flujo hídrico del manglar.
3. No se afectará la integralidad del ecosistema y su zona de influencia, como se ha mencionado, el proyecto no afecta en ningún momento vegetación de manglar, el desarrollo del mismo no repercutirá con ninguna afectación al manglar o zona de influencia porque no se tocará ninguna superficie de manglar.
4. No se afectará la integralidad de su productividad natural, nuevamente tomando como se ha mencionado, las obras en ningún momento afectarán superficie de manglar, por consiguiente, no se afectará la productividad natural del mismo, al ubicarse el proyecto en una superficie carente de vegetación.
5. No se afectará la integralidad de la capacidad de carga natural del ecosistema para los proyectos turísticos, podemos tomar como referencia el porcentaje de aprovechamiento que establece el Programa de Ordenamiento

Ecológico Local del municipio de Solidaridad, mismo que establece la zona con vocación turística, que permite modificar hasta el 35% del predio, en este sentido el proyecto respeta el límite máximo permitido de modificación, es decir se da cumplimiento a lo establecido en materia de capacidad de carga, de igual forma al no pretender la remoción de vegetación de manglar, no se afecta en ninguna forma a este tipo de vegetación.

6. No se afectará la integralidad de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje, como bien se ha descrito en los puntos anteriores el proyecto no afectará en ningún momento vegetación de manglar, por consiguiente, no se afectará la zona de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje de las diversas especies que habitan en el manglar; se recalca que el proyecto se llevará a cabo en la superficie del predio que carece de vegetación.
7. No se afectará la integralidad de las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales. No existen ríos en la zona con los cuales pueda interactuar, debido a la naturaleza cárstica de la península de Yucatán. En cuanto a los corales, no existe dicha interacción por tratarse de un manglar de cuenca que no se ubica colindante con la zona marina, además que la formación coralina más cercana se ubica a cientos de metros del lugar. Referente a la duna y zona marina adyacente, es importante resaltar que dicha interacción no existe actualmente en el terreno, ya que entre ambos existe una zona desprovista de vegetación. Por tanto, el desarrollo del proyecto en dicha zona no interrumpirá ningún tipo de comunicación entre ambas áreas.
8. No se afectará o se provocarán cambios en las características y servicios ecológicos, los manglares poseen características muy peculiares como ecosistemas. Se forman por árboles llamados mangles, unas especies grandes y retorcidas que crean barreras naturales entre el mar y cuerpos de

agua dulce. Se encuentran en zonas costeras y estuarios, y son la casa de una variedad enorme de especies. Por su especial combinación de agua dulce y salada, en ellos viven peces, moluscos, crustáceos, y aves de todo tipo, incluyendo aves migratorias.

Los manglares poseen características acuáticas y terrestres. Cumplen con la función de proteger a las comunidades cercanas de tormentas y huracanes, y de proveerlas de oxígeno, al capturar grandes cantidades de dióxido de carbono. Unas de las regiones del país donde pueden verse estos magníficos ecosistemas son Quintana Roo y Chiapas, donde el paso de desastres naturales ha dejado grandes estragos.

Entre los principales servicios ambientales podemos mencionar los siguientes:

- Protección contra inundaciones o tormentas.
- Conservación de línea de costas.
- Captura de sedimentos.
- Captura de carbono del aire.
- Reciclaje de nutrientes.
- Mantenimiento de calidad del agua.
- Regulación del clima local.
- Conservación de flora y fauna.
- Recreación educación.
- Investigación.

En este sentido el proyecto no contempla en ningún momento afectar superficie alguna de vegetación de manglar, toda vez que se ubicará en una superficie carente de vegetación y por el contrario, se pretende mantener en estado de conservación

la vegetación restante, por tal motivo se cumple este punto dado que no se afectarán los servicios ecológicos y características del manglar.

III.2 Reglamentos Federales

III.2.1 Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental

El Reglamento en análisis fue publicado el 30 de mayo del año 2000 en el Diario Oficial de la Federación, el cual establece:

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

Q) DESARROLLOS INMOBILIARIOS QUE AFECTEN LOS ECOSISTEMAS COSTEROS:

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

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

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

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

Del análisis de lo anterior se desprenden que la obra objeto de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular encuadra en el supuesto

del artículo 5 inciso Q), como obra de competencia federal que requiere previa autorización.

Se presenta en su Modalidad Particular dado que no se encuentra dentro de los supuestos establecidos por el Artículo 11 del Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental, que se cita a continuación:

“ARTÍCULO 11.- Las manifestaciones de impacto ambiental se presentarán en la modalidad regional cuando se trate de:

- I. Parques industriales y acuícolas, granjas acuícolas de más de 500 hectáreas, carreteras y vías férreas, proyectos de generación de energía nuclear, presas y, en general, proyectos que alteren las cuencas hidrológicas;*
- II. Un conjunto de obras o actividades que se encuentren incluidas en un plan o programa parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que sea sometido a consideración de la Secretaría en los términos previstos por el artículo 22 de este reglamento;*
- III. Un conjunto de proyectos de obras y actividades que pretendan realizarse en una región ecológica determinada, y*
- IV. Proyectos que pretendan desarrollarse en sitios en los que, por su interacción con los diferentes componentes ambientales regionales, se prevean impactos acumulativos, sinérgicos o residuales que pudieran ocasionar la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.*

En los demás casos, la manifestación deberá presentarse en la modalidad particular.”

Así mismo, la integración de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular se basa en lo establecido en el Artículo 12 del citado Reglamento, el cual

establece la información que deberán contener las manifestaciones de impacto ambiental modalidad particular y que a la letra dice:

“ARTÍCULO 12.- La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad particular, deberá contener la siguiente información:

- 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”*

III.3 Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio

III.3.1 Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad

El sitio del proyecto está regulado por el Decreto mediante el cual se modifica el **Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad, Quintana Roo**, México, publicado en el 25 de mayo de 2009 en el Periódico Oficial de Gobierno del Estado de Quintana Roo.

VILLA RESIDENCIAL PUNTA MAROMA

De acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico en cita, el predio del proyecto se localiza en la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) número 17, denominada Corredor Turístico Punta Brava-Xcalacoco, la cual tiene asignada una política ambiental de “Conservación”, vocación de uso del suelo “Turística”, teniendo como usos del suelo condicionados los siguientes: Turístico, ecoturístico, suburbano, UMA's, deportivo, parque recreativo, comercial, equipamiento, reserva natural, marina, según se desglosa en el siguiente cuadro.

UNIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL		17	
NOMBRE	CORREDOR TURÍSTICO PUNTA BRAVA-XCALACOCO		
POLÍTICA AMBIENTAL	Conservación		
SUPERFICIE	2,922.96 hectáreas	PORCENTAJE MUNICIPAL	1.47 %
ESCENARIO INICIAL	Esta unidad presenta en varias de sus secciones amplias áreas ocupadas por manglares, los que se ubican entre la costa y la vegetación de selva lo que condiciona el desarrollo turístico en la actualidad, la vegetación existente se encuentra fragmentada, y recientemente afectada por los huracanes Wilma y Emily.		
TENDENCIAS	Se prevé un crecimiento de baja densidad que permita mantener la mayor parte de la vegetación existente como parte de las áreas naturales dentro de cada desarrollo. La existencia de manglares lleva a la realización de diseños novedosos para la industria turística.		
LINEAMIENTO AMBIENTAL	La ecoeficiencia es el elemento clave que distingue a los desarrollos de esta zona, se logra una integración de los elementos naturales en el diseño de los proyectos que elimina prácticas de alto impacto ambiental. El manejo de residuos sólidos, manejo y disposición final de aguas residuales operan bajo estándares superiores a los establecidos en la normatividad vigente.		
ESTRATEGIAS AMBIENTALES	Se mantiene la cobertura del manglar y las áreas afectadas se restauran. El 65 % de la vegetación natural remanente se mantiene y enriquece.		

VILLA RESIDENCIAL PUNTA MAROMA

	Solo se realiza el 35 % de cambio de uso del suelo de la superficie desarrollable. Se realizar una disposición adecuada de aguas residuales y sus subproductos Se reduce el consumo eléctrico convencional con el empleo de sistemas alternativos. Las playas tortugueras se mantienen funcionales para la anidación No se genera contaminación al manto freático ni al suelo. Se promueve la certificación ambiental de los Hoteles. Se registra en bitácora ambiental en cumplimiento de la normatividad de cada proyecto y el proceso de cambios de uso del suelo. Los desarrolladores reducen, reutilizan, reciclan y compostean sus residuos.	
VOCACIÓN DE USO DEL SUELO	Turística.	
USOS CONDICIONADOS	Turístico, ecoturístico, suburbano, UMA's, deportivo, parque recreativo, comercial, equipamiento, reserva natural, marina.	
USOS INCOMPATIBLES	Forestal, agropecuario, agroforestal, agroindustrial, urbano, industrial, minero.	
CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA	USO	CRITERIOS ESPECÍFICOS
	Turístico	06, 08, 09, 13, 14, 15, 19, 21, 27, 36, 38, 53, 54, 55, 56, 57, 59, 62, 64, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 75, 79, 80, 81, 83, 84, 85, 87, 89, 91, 92, 93, 95, 96, 97, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109.
	Marina	11, 27, 36, 40, 41, 53, 54, 55, 56, 58, 64, 65, 66, 79, 96, 97, 103, 104, 107, 108, 114, 115.
	Ecoturístico	08, 09, 18, 29, 31, 52, 54, 57, 59, 60, 77, 79, 80, 81, 86, 91, 92, 93, 95, 100, 103, 104.
	Suburbano	13, 20, 27, 52, 54, 79, 80, 81, 85, 86, 93, 95, 100.

VILLA RESIDENCIAL PUNTA MAROMA

	UMA's	04, 09, 16, 29, 46, 50, 51, 52, 54, 77, 79, 80, 82, 86, 93, 100.
	Deportivo	06, 09, 13, 15, 25, 37, 49, 50, 53, 54, 59, 61, 68, 75, 79, 80, 81, 85, 86, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 100, 101, 103, 104, 105, 106, 107.
	Parque recreativo	06, 08, 09, 11, 28, 31, 49, 53, 54, 57, 58, 59, 64, 68, 69, 79, 80, 81, 85, 86, 91, 92, 93, 95, 100, 102, 104, 105, 106, 107, 108.
	Comercial	06, 09, 11, 27, 36, 40, 41, 53, 54, 55, 56, 58, 62, 63, 64, 65, 79, 81, 83, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 95, 96, 97, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109.
	Reserva natural	07, 16, 30, 80, 86, 100.
	Equipamiento	32, 53, 54, 78, 79, 85, 86, 93, 102.

Considerando que el POEL define el uso turístico como el Aprovechamiento del territorio para la construcción de desarrollos turísticos o fraccionamientos turísticos de acuerdo con la Ley de Fraccionamientos del Estado de Quintana Roo; así como de la infraestructura de apoyo y demás servicios turísticos asociados para soportar esta actividad en los términos que establece la Ley de Turismo del Estado de Quintana Roo, su Reglamento y las Normas Oficiales Mexicanas aplicables; considerando que el proyecto corresponde a la construcción y operación de 4 villas residenciales turísticas, se apeg a los usos permitidos en la Unidad de Gestión Ambiental aplicable.

En consecuencia, siendo que se ubica fuera de un centro de población, le aplican los criterios de regulación general clave CG, así como los criterios específicos clave CE.

La congruencia del proyecto con los criterios de regulación ecológica de aplicación General de este ordenamiento se muestra a continuación:

VILLA RESIDENCIAL PUNTA MAROMA

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
CG-01	Las actividades, obras y proyectos que se pretendan desarrollar dentro del área municipal, deberán dar cabal cumplimiento a lo establecido en el marco normativo ambiental vigente, considerando de manera enunciativa pero no limitativa, Tratados Internacionales suscritos por México, Leyes Generales, Leyes Estatales, Normas Oficiales Mexicanas, Reglamentos Federales, Estatales y Municipales, Declaratorias y Decretos, Planes y Programas de Manejo aplicables en materia ambiental, urbana, manejo de residuos, protección de flora y fauna y emisión de contaminantes, uso y goce de la Zona Federal Marítimo Terrestre; por lo que no se describen como criterios las obligaciones, límites máximos permisibles o cualquier otro parámetro establecido por estos instrumentos de carácter obligatorio.

CUMPLIMIENTO:

El proyecto dará cumplimiento al presente criterio, apegándose a lo que establecen los 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.

Por tal motivo y en concordancia con lo antes descrito se elaboró la presente Manifestación de Impacto Ambiental, ya que de acuerdo con el artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LEGEEPA) y el Artículo 5 del Reglamento de dicha Ley en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, se solicita la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental para la construcción y operación del proyecto “Villa Residencial Punta Maroma”, con todos los elementos que lo componen y que ya fueron descritos en el Capítulos II, mismos que serán necesario para el adecuado funcionamiento del mismo.

VILLA RESIDENCIAL PUNTA MAROMA

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
CG-02	Antes del inicio de cualquier obra o actividad se deberá ejecutar el rescate selectivo de vegetación en el área de aprovechamiento proyectada. La selección de las especies, el número de individuos por especie a rescatar y la densidad mínima de rescate, los métodos y técnicas aplicables, así como el monitoreo del programa, se determinarán y propondrán en un estudio técnico o programa que deberá acompañar al estudio de impacto ambiental aplicable al proyecto. Las actividades de rescate de vegetación deberán obtener de manera previa a su inicio la autorización correspondiente.

CUMPLIMIENTO: La superficie donde se pretende realizar el desplante del proyecto no cuenta con vegetación, debido a la remoción que se realizó previamente para el desarrollo del proyecto autorizado por la SEMARNAT mediante los oficios S.G.P.A./DGIRA.DEI.1835.06 de fecha 18 de septiembre de 2006 y 03/ARRN/1747/12 de fecha 21 de noviembre de 2012, mediante los cuales se autorizó la remoción de 0.5116 has (5,116 m²); por lo anterior, no resulta posible ejecutar rescate de vegetación en el área de aprovechamiento.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
CG-03	Previo al inicio de cualquier obra o actividad de cada proyecto se deberán ejecutar medidas preventivas orientadas a la protección de los individuos de fauna silvestre presentes en el área de aprovechamiento proyectada. La selección de los métodos y técnicas a aplicar se determinará con base en un estudio técnico o programa que deberá acompañar al estudio de impacto ambiental aplicable al proyecto. Las medidas deberán obtener de manera previa a su inicio la autorización correspondiente.

CUMPLIMIENTO: La superficie donde se pretende realizar el desplante del proyecto no cuenta con vegetación, debido a la remoción que se realizó previamente para el desarrollo del proyecto autorizado por la SEMARNAT mediante los oficios S.G.P.A./DGIRA.DEI.1835.06 de fecha 18 de septiembre de 2006 y S.G.P.A./DGIRA/DG/4269/10 de fecha 11 de junio de 2010 de una superficie de 5,116 m², por lo anterior, no resulta posible ejecutar medidas de protección a los individuos de fauna silvestre en el área de aprovechamiento. Sin embargo, en el caso de observarse la presencia de fauna en el predio se tomarán a cabo medidas para su protección.

VILLA RESIDENCIAL PUNTA MAROMA

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
CG-04	Los proyectos de cualquier índole deberán incorporar a sus áreas verdes vegetación nativa propia del ecosistema en el cual se realice el proyecto. Únicamente se permite el empleo de flora exótica que no esté incluida en el listado de flora exótica invasiva de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). La selección de especies a incluir en las áreas verdes, así como el diseño de jardines deberá sustentarse en un programa de arborización y ajardinado que deberá acompañar al estudio de impacto ambiental aplicable al proyecto. Se deberá emplear una proporción de 4 a 1 entre plantas de especies nativas y especies ornamentales, excluyendo los pastos.

CUMPLIMIENTO: El proyecto no contempla el uso de especies de flora exótica invasiva en el ajardinado de las áreas verdes, por el contrario, se emplearán únicamente especies nativas; en caso de la flora exótica sólo se utilizarán especies que no estén incluidas en el listado de flora exótica invasiva de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
CG-05	Con la finalidad de evitar el fraccionamiento de los ecosistemas y el aislamiento de las poblaciones, se deberán agrupar las áreas de aprovechamiento y mantener la continuidad de las áreas con vegetación natural. Para lo cual, el promovente deberá presentar un estudio de zonificación ambiental que demuestre la mejor ubicación de la infraestructura planteada por el proyecto, utilizando preferentemente las áreas perturbadas por usos previos o con vegetación secundaria o acahual.

CUMPLIMIENTO: En cumplimiento al presente criterio, el proyecto fue diseñado exclusivamente para realizarse en la superficie de aprovechamiento previamente autorizada, manteniendo en estado natural la vegetal restante; con lo anterior el proyecto se apegó a lo establecido en el criterio en comento.

VILLA RESIDENCIAL PUNTA MAROMA

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
CG-06	En el desarrollo de los proyectos se debe realizar el aprovechamiento integral de los recursos naturales existentes en el predio, por lo que será obligatorio realizar la recuperación de tierra vegetal en las superficies que se desmonten, así como el triturado y composteo de la madera resultante del desmonte que se autorice. Los materiales obtenidos no podrán ser comercializados –salvo autorización expresa de la autoridad correspondiente-, sino aprovechados en el mejoramiento de áreas verdes, de equipamiento o de donación.

CUMPLIMIENTO: Como se mencionó anteriormente, la superficie de aprovechamiento de proyecto no cuenta con vegetación por lo que no es necesario realizar actividades de desmonte y por lo tanto de recuperación de tierra vegetal.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
CG-07	Los proyectos que generen aguas residuales (grises, negras, azules o jabonosas) deberán disponerlas a través de un sistema de tratamiento de aguas residuales propio que cumpla con la normatividad vigente aplicable. La descripción del sistema de tratamiento deberá incorporarse en el estudio de impacto ambiental aplicable al proyecto. Sólo se permitirá la reutilización de las aguas residuales tratadas cuándo éstas cumplan con la normatividad ambiental vigente.

CUMPLIMIENTO: El proyecto contempla la instalación y operación de una planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR), la cual reducirá los contaminantes por debajo de los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en sistemas de alcantarillado municipales, establecidos en la Norma Oficial Mexicana NOM-002-SEMARNAT-1997.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
CG-08	En cualquier obra deberá estar separada la canalización del drenaje pluvial del drenaje sanitario.

VILLA RESIDENCIAL PUNTA MAROMA

CUMPLIMIENTO: Debido a las condiciones del predio en estudio y a que todo el proyecto será desplantado sobre pilotes, el drenaje pluvial constará únicamente de canalización del agua hacia las áreas verdes o bien hacia el suelo, donde se espera que el agua pluvial siga infiltrándose al suelo como hasta hoy. Por otro lado, el drenaje sanitario constará de una red que conducirá las aguas negras generadas hacia la planta de tratamiento de aguas residuales. Por lo antes expuesto se considera que se cumplirá con lo indicado en el presente criterio.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
CG-09	La canalización del drenaje pluvial hacia el mar o cuerpos de agua superficiales o pozos de absorción, podrá realizarse previa filtración de sus aguas con sistemas de decantación, trampas de grasas y sólidos u otros que garanticen la retención de sedimentos o contaminantes y deberá ser aprobada por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA).

CUMPLIMIENTO: Como ya se indicó en el criterio anterior, el drenaje pluvial consistirá en la canalización del agua hacia las áreas verdes o bien hacia el suelo, donde se espera que el agua pluvial siga infiltrándose al suelo como hasta hoy. No se pretende la canalización del drenaje pluvial hacia el mar, cuerpos de agua superficiales o pozos de absorción.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
CG-10	Los materiales calizos y los recursos naturales que se utilicen durante la construcción de un proyecto deberán provenir de fuentes o bancos de material autorizados.

CUMPLIMIENTO: Todo el material pétreo que se lleguen a utilizar durante las etapas del proyecto se adquirirá en bancos de explotación de materiales autorizados.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
CG-11	En el manejo de áreas verdes, campos, canchas, pistas, viveros, plantaciones o sembradíos y para el control de pestes y plagas, sólo se permite el uso de sustancias autorizadas por la Comisión Intersecretarial

VILLA RESIDENCIAL PUNTA MAROMA

	para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas (CICOPLAFEST).
--	---

CUMPLIMIENTO: En las áreas verdes únicamente se utilizarán sustancias que estén aprobados por la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
CG-12	Los proyectos que se realicen fuera de los centros de población, en predios mayores a 5 hectáreas, deberán llevar a cabo un monitoreo del desempeño ambiental del proyecto, el cual deberá sustentarse en un estudio técnico o programa en el que se establezcan los indicadores de calidad ambiental que permitan identificar la eficacia de las medidas sobre los principales componentes de la biota, así como los métodos, técnicas que permitan medir tales indicadores y los tiempos y mecanismos para la interpretación de los resultados. Este estudio deberá acompañar al estudio de impacto ambiental aplicable al proyecto. El promovente deberá entregar copia de los reportes a la SEDUMA para su inclusión en la Bitácora Ambiental.

CUMPLIMIENTO: Si bien el predio del proyecto se ubica fuera de los centros de población cercanos, la superficie del mismo es menor a 5 hectáreas, toda vez que cuenta con una superficie de 1.46 has, por lo que no resulta aplicable el criterio en comento.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
CG-13	Los residuos derivados de las obras no se dispondrán sobre la vegetación remanente dentro del predio, ni sobre la vegetación circundante, debiéndose trasladar al sitio de disposición final de residuos de manejo especial que establezca el municipio o el estado.

CUMPLIMIENTO: El material producto de las diversas actividades que se llevarán a cabo para la construcción del proyecto, se depositará temporalmente al interior del predio sobre un área sin vegetación y que después será utilizada para la construcción del proyecto, por lo que en ningún

VILLA RESIDENCIAL PUNTA MAROMA

momento se utilizará las áreas que aún presenten vegetación. Para su disposición final se trasladarán al relleno sanitario o al sitio que disponga la autoridad.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
CG-14	Está prohibida la introducción de especies de flora o fauna exóticas o invasoras incluidas en los listados de la CONABIO, en áreas naturales, cavernas y cuerpos de agua superficiales o subterráneos. La introducción y manejo de especies exóticas sólo se permite en áreas modificadas previa autorización de la SEMARNAT o la SAGARPA. Se excluye de esta restricción las especies de plantas ornamentales tropicalizadas de uso común en la zona Norte de Quintana Roo que se destinen a la conformación de áreas verdes o jardines.

CUMPLIMIENTO: No se pretende la introducción de especies de flora o fauna exótica o invasiva incluidas en los listados de la CONABIO. Para las actividades de arborización y jardinado se utilizarán especies nativas, en el caso de la flora exótica sólo se utilizarán especies que no estén incluidas en el listado de flora exótica invasiva de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), por lo cual se considera que este criterio se cumplirá.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
CG-15	Los promoventes que pretendan llevar a cabo obras o actividades en zonas que se constituyan como sitios de anidación o reproducción de una o más especies de fauna incluida en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001, deberán implementar acciones que aseguren la disponibilidad de sitios de anidación y reproducción de tales especies. Estas acciones deberán estar sustentadas en un plan de manejo de acuerdo con la Ley General de Vida Silvestre, que deberá acompañar al manifiesto de impacto ambiental o al informe preventivo aplicable al proyecto. Las acciones deberán obtener de manera previa a su inicio la autorización correspondiente.

CUMPLIMIENTO: De acuerdo con los recorridos de campo y al monitoreo que se llevaron a cabo dentro del predio en estudio, se identificaron individuos de la especie *Ctenosaura similis* (iguana rallada) especie de fauna incluida en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, sin

VILLA RESIDENCIAL PUNTA MAROMA

embargo, no se encontraron evidencias de que el predio sea utilizado como sitio de anidación o reproducción de esta especie. Aunado a lo anterior, el diseño del proyecto asegura la conservación del 65.01% de la superficie total del predio en condiciones naturales, de tal manera que se asegura la conservación de posibles sitios de anidación y reproducción de las especies de la zona de influencia.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
CG-16	Los campamentos para trabajadores de la construcción deberán ser dignos para la vida humana, contar con servicios sanitarios, agua potable, un reglamento para el manejo de residuos sólidos, así como una estrategia de protección civil para atender las alertas por fenómenos hidrometeorológicos. La proporción de servicios sanitarios será de al menos 1 por cada 25 trabajadores.

CUMPLIMIENTO: No se contempla la instalación de campamentos, ya que la totalidad de los trabajadores provendrán del municipio de Solidaridad, por lo que no le es aplicable este criterio. Sin embargo, se contará con sistemas de servicios sanitarios móviles suficientes para los trabajadores, en una relación de un baño por cada 25 trabajadores.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
CG-17	El uso del fuego estará condicionado a lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-015-SEMARNAP/SAGAR-1997.

CUMPLIMIENTO: Para el desarrollo del proyecto no se prevé el uso de fuego.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
CG-18	Los proyectos que se realicen fuera de los centros de población, en predios mayores a 5 hectáreas, durante las etapas de preparación del sitio y construcción, deberán presentar de manera semestral a la SEDUMA para su inclusión en la Bitácora Ambiental, un plano georreferenciado (UTM, Datum WGS-84, Zona 16Q) de las áreas aprovechadas dentro del predio, en donde se especifiquen los tipos de vegetación afectados y su superficie.

VILLA RESIDENCIAL PUNTA MAROMA

CUMPLIMIENTO: Si bien el predio del proyecto se ubica fuera de los centros de población cercanos, la superficie del mismo es menor a 5 hectáreas, toda vez que cuenta con una superficie de 1.46 has, por lo que no resulta aplicable el criterio en comento.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
CG-19	Para la apertura de caminos de acceso y vialidades de cualquier tipo fuera de los centros de población se requiere contar con la autorización en materia de impacto ambiental, así como de la autorización de cambio de uso del suelo que por excepción emite la autoridad federal correspondiente.

CUMPLIMIENTO: Existen accesos previamente establecidos para llegar al predio del proyecto, por lo que no se requiere la apertura de caminos de acceso y/o vialidades adicionales.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
CG-20	El establecimiento de viviendas o unidades de hospedaje de cualquier tipo, deberá ubicarse a una distancia mayor a 1,000 metros medidos a partir del pozo de extracción de agua potable de la red pública para abasto urbano más cercano.

CUMPLIMIENTO: No existe en un radio de 1 kilómetro alrededor del predio, pozos de extracción de agua potable de la red pública para abasto de las zonas urbanas; como se observa en la siguiente imagen.

VILLA RESIDENCIAL PUNTA MAROMA

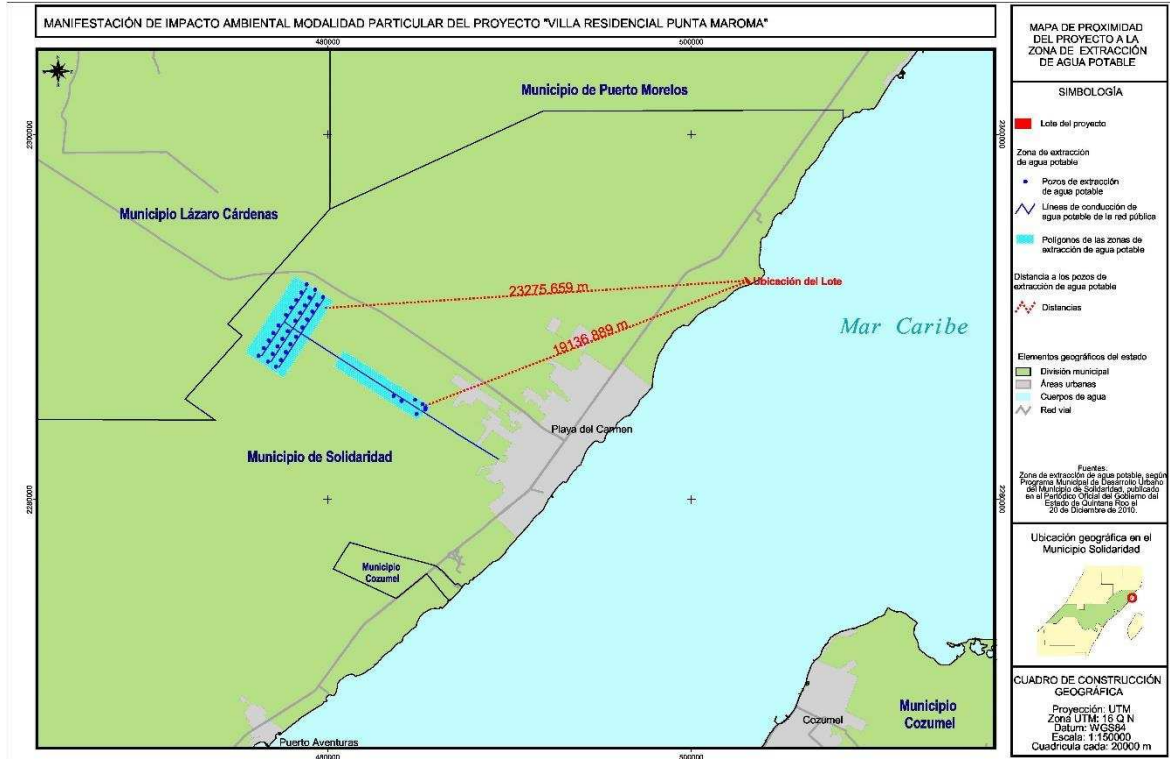


Figura 10.- Mapa de proximidad del proyecto a la zona de extracción de agua potable

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
CG-21	En el desarrollo u operación de cualquier tipo de proyecto se debe evitar el derrame al suelo o cuerpos de agua de combustibles, lubricantes, grasas, aceites, pinturas u otras sustancias potencialmente contaminantes. De igual manera, se deberá evitar la disposición inadecuada de materiales impregnados con estas sustancias o de sus recipientes. En este sentido el promovente deberá manifestar el tipo de sustancias potencialmente contaminantes que empleará en las distintas etapas del proyecto, así como las medidas de prevención, mitigación y, en su caso, corrección, que aplicará en cada etapa. Para el almacenamiento de este tipo de sustancias o sus residuos se deberá contar con un almacén que cumpla con las especificaciones establecidas en la normatividad aplicable y se deberá llevar el registro de su manejo en la bitácora del almacén.

VILLA RESIDENCIAL PUNTA MAROMA

CUMPLIMIENTO: Dentro de las medidas de prevención planteadas, se han considerado acciones tendientes a evitar el derrame de combustibles, lubricantes, grasas, aceites, pinturas u otras sustancias potencialmente contaminantes, como por ejemplo cubrir el suelo con una lona cuando se vaya a realizar el trasvase o aplicación de alguno de estos compuestos. La disposición de estos residuos se realizará como lo señala la Ley General para la Prevención y Gestión de los Residuos, siendo entregados a empresas debidamente autorizadas por SEMARNAT. Las sustancias de este tipo que se utilizarán corresponden a combustibles, aceites lubricantes, solventes como el thinner y pinturas.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
CG-22	El uso de explosivos, estará regulado por los lineamientos de la Secretaría de Defensa Nacional y la normatividad aplicable. Previamente a la utilización de explosivos deberá entregarse a la autoridad competente en materia de protección civil, el cronograma de detonaciones y el programa de protección civil correspondiente que deberá estar disponible al público en general.

CUMPLIMIENTO: En ninguna de las etapas del proyecto se utilizarán explosivos.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
CG-23	Todos los proyectos que en cualquiera de sus etapas de desarrollo generen residuos peligrosos deberán contar con un almacén de residuos peligrosos y disponerlos a través de una empresa autorizada en el manejo de los mismos, conforme a la legislación y normatividad ambiental aplicable en la materia.

CUMPLIMIENTO: El proyecto contempla la generación de residuos peligrosos en sus diferentes etapas, por lo que se contará con un almacén de residuos peligrosos y para su disposición final se contratará a una empresa que cuente con todos los permisos necesarios para su adecuada disposición final. Es importante mencionar que para el

VILLA RESIDENCIAL PUNTA MAROMA

manejo adecuado de los residuos se elaboró Plan de Manejo de Residuos que abarca todas las etapas del proyecto. Adjunto al presente se entrega dicho programa.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
CG-24	Para los fines de aplicación de este instrumento, en particular para la definición de competencias para la evaluación en materia de impacto ambiental, la zona costera o ecosistema costero del Municipio Solidaridad fuera de los centros de población está delimitada entre la zona federal marítimo terrestre y la carretera federal 307. El territorio localizado al poniente de la carretera federal 307 se considera zona continental.

CUMPLIMIENTO: El proyecto se ubica en la zona costera del municipio Solidaridad por estar localizado entre la Zona Federal Marítimo Terrestre y la Carretera Federal 307.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
CG-25	La superficie que se permite ocupar en un predio será el área de aprovechamiento máxima permitida para el desplante de las obras provisionales o definitivas proyectadas, incluyendo obras de urbanización (red de abasto de agua potable, red de alcantarillado sanitario, planta de tratamiento de aguas residuales o fosas sépticas, red de electrificación y alumbrado, obras viales interiores, estacionamientos y las que se requieran para la incorporación del proyecto a la red vial), las obras o edificaciones de que conste el proyecto, así como los jardines, áreas públicas, albercas y áreas verdes. La superficie restante deberá mantenerse en condiciones naturales siendo responsabilidad del propietario su preservación y protección. No se contabilizan los senderos, brechas o andadores peatonales al interior de las áreas naturales que se conserven dentro del predio y que sirvan para intercomunicar las diferentes áreas de instalaciones o servicios dentro del proyecto. Las áreas previamente desmontadas o sin vegetación dentro del predio podrán formar parte del área de aprovechamiento permitida y deben

VILLA RESIDENCIAL PUNTA MAROMA

	considerarse en primer lugar para el desplante de las obras que se proyecten. Cuando por motivo del diseño y funcionalidad de un proyecto no resulte conveniente el uso de las áreas previamente desmontadas, podrá solicitarse el aprovechamiento de otras áreas siempre que el promovente se obligue a reforestar las áreas afectadas que no utilizará, situación que deberá realizar de manera previa a la etapa de operación del proyecto. Cuando el área afectada dentro del predio sea mayor al área de aprovechamiento máxima permitida en el mismo, el propietario deberá implementar medidas tendientes a la restauración ambiental de la superficie excedente de manera previa a la conclusión de la etapa de construcción. Dichas medidas deberán sustentarse en un estudio técnico o programa de restauración que deberá acompañar al manifiesto de impacto ambiental o al informe preventivo aplicable al proyecto. Las actividades de restauración ambiental deberán obtener de manera previa a su inicio la autorización correspondiente.
--	--

CUMPLIMIENTO: De acuerdo con el criterio CE-27 aplicable al predio de interés, la superficie máxima de aprovechamiento no podrá exceder del 35% del predio. Considerando que el predio tiene una superficie de 1.46 hectáreas (14.628 m²), se tiene que puede aprovecharse como máximo una superficie de 0.51 has (5,119.8 m²).

El proyecto el aprovechamiento de una superficie total de 5,091.893 m² equivalente al 34.80 % de la superficie total del predio. Cabe señalar y como se ha mencionado a lo largo del presente estudio, el proyecto se ubicará en una zona carente de vegetación, toda vez que la Secretaría autorizó anteriormente el aprovechamiento de una superficie total de 0.5116 has (5,116 m²) equivalente al 34.99%; por lo anterior se tiene que el presente proyecto ocupará una superficie menor a la originalmente autorizada, apegándose a lo establecido en el criterio en comento.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
CG-26	Para el aprovechamiento de predios, cuerpos de agua o cavernas en los que se detecten vestigios arqueológicos, deberá obtenerse de manera previa al inicio de obras la autorización del Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH). Si el hallazgo arqueológico se realiza

VILLA RESIDENCIAL PUNTA MAROMA

	durante el desarrollo del proyecto se deberá informar de manera inmediata al INAH.
--	--

CUMPLIMIENTO: Al interior del predio no se encontraron vestigios arqueológicos por lo que no se requiere de la autorización del Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH). Sin embargo, en cumplimiento al presente criterio, en caso de hallarse algún vestigio arqueológico se informará de forma inmediata al INAH.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
CG-27	Las obras de infraestructura o equipamiento regional de interés público sólo se permiten con la aprobación del H. Cabildo de Solidaridad y/u otras autoridades competentes, previa autorización en materia de impacto ambiental y de cambio de uso del suelo de terrenos forestales.

CUMPLIMIENTO: El proyecto no contempla infraestructura o equipamiento de interés público que requiere previa aprobación, por lo que el criterio no es aplicable al proyecto.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
CG-28	Para el aprovechamiento o uso de especies vegetales o animales silvestres o nativas, partes de ellas o subproductos de los mismos, así como de los recursos forestales, se requiere que éstos productos provengan de UMA's o Productores Forestales autorizados y den cumplimiento a lo establecido en la normatividad aplicable.

CUMPLIMIENTO: En caso de requerirse el uso de especies vegetales o animales silvestres o nativas, se adquirirán en UMA's autorizadas. De igual manera para el caso de los productos forestales, se verificará que cuenten con sus respectivas remisiones o reembargos, que garanticen su legal procedencia.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
CG-29	Con la finalidad de garantizar la estabilidad de las edificaciones, así como evitar el desplome o alumbramiento innecesario del acuífero o la

VILLA RESIDENCIAL PUNTA MAROMA

	afectación de estructuras y sistemas cársticos, los promoventes deberán realizar de manera previa al inicio de obras un estudio de mecánica de suelos avalado por un laboratorio acreditado ante la Entidad Mexicana de Acreditación.
--	---

CUMPLIMIENTO: Se ha llevado a cabo el estudio de mecánica de suelos correspondiente para garantizar la estabilidad de las edificaciones que se pretenden construir, mismo que se adjunta al presente estudio.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
CG-30	Los promoventes deberán implementar un programa de información y capacitación ambiental para los trabajadores que viven en los campamentos de construcción, que los ilustre sobre las especies de flora y fauna que cuentan con protección especial, para evitar su depredación.

CUMPLIMIENTO: Tal como ya se ha mencionado, no habrá campamento de construcción, sin embargo, en consideración del presente criterio se colocarán letreros alusivos a la conservación de las áreas verdes, no molestar a la fauna, no tirara basura, etc. En caso de ser necesario se llevará a cabo una serie de pláticas en pro de la conservación y cuidado de las especies de flora y fauna que habitan en el predio.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
CG-31	En caso que se autorice la ejecución de obras o construcciones sobre cavernas, secas o inundadas, deberá realizarse programa de monitoreo de la misma, el cual deberá acompañar al manifiesto de impacto ambiental, para su aprobación y, en su caso, implementación.

CUMPLIMIENTO: El presente criterio no aplica al proyecto, ya que al interior del predio no se halló la presencia de cavernas, secas o inundadas.

VILLA RESIDENCIAL PUNTA MAROMA

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
CG-32	En predios en los que existan manglares deberá cumplirse lo establecido en la Ley General de Vida Silvestre y las Normas Oficiales Mexicanas aplicables.

CUMPLIMIENTO: Al interior del predio existe vegetación de manglar que se mantendrá sin afectaciones de acuerdo con la propuesta de aprovechamiento que se plantea. Así mismo, en este capítulo se analiza el cumplimiento a la Ley General de Vida Silvestre y la Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
CG-33	Para la práctica de actividades autorizadas al interior de cavernas o cenotes, únicamente se permite el uso de luz amarilla o roja, la cual solamente se encenderá durante la estancia de los usuarios.

CUMPLIMIENTO: No se realizarán actividades al interior de cavernas o cenotes, dado que no existen estos cuerpos al interior del predio.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
CG-34	Se prohíbe la disposición de aguas residuales, con o sin tratamiento, en cenotes, cuevas inundadas o cuevas secas.

CUMPLIMIENTO: No se dispondrán las aguas residuales en cenotes, cuevas inundadas o cuevas secas, ya que se cuenta con una planta de tratamiento de aguas residuales, cuyos efluentes se emplearán para riego de áreas verdes. Adicionalmente al interior del predio no existen cuerpos como los mencionados en el criterio.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
CG-35	En los términos que establece la Ley para la Gestión Integral de Residuos del Estado de Quintana Roo, los promoventes deberán aplicar el Plan de Manejo de residuos correspondiente durante las distintas

VILLA RESIDENCIAL PUNTA MAROMA

	etapas de desarrollo y operación de las obras o actividades que se le autoricen.
--	--

CUMPLIMIENTO: Para cumplir con lo establecido en el presente criterio se elaboró un Plan de Manejo de Residuos, de acuerdo a lo establecido en la Ley para la Prevención y Gestión Integral de Residuos del Estado de Quintana Roo, para las distintas etapas del proyecto, mismo que se entrega adjunto al presente.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
CG-36	En el caso de fraccionamientos que se desarrollen fuera de los centros urbanos, el área de aprovechamiento máxima del predio o lote será la que establece la Ley de Fraccionamientos del Estado de Quintana Roo. La superficie remanente deberá mantenerse en condiciones naturales.

CUMPLIMIENTO: Por la naturaleza del proyecto, no se considera el desarrollo de fraccionamientos.

La congruencia del proyecto con los criterios de regulación ecológica de aplicación Específica de este ordenamiento se muestra a continuación:

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
CE-06	Se deberá reutilizar el agua tratada para el riego de áreas verdes, jardines, campos deportivos o áreas con vegetación natural, así como para su uso en servicios sanitarios y otros compatibles. En todo momento la calidad del agua tratada deberá cumplir los estándares indicados en la Norma Oficial Mexicana aplicable.

CUMPLIMIENTO: Para el riego de las áreas verdes del proyecto se utilizará el agua tratada en la planta de tratamiento de aguas residuales propuesta, previa verificación de cumplimiento a las Normas Oficiales Mexicanas NOM-001-SEMARNAT-1996 y NOM-003-SEMARNAT-1997.

VILLA RESIDENCIAL PUNTA MAROMA

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
CE-08	Las actividades recreativas que se promuevan en cuerpos de agua continentales (cenotes, cuevas inundadas o secas, cavernas o rejolladas), deberán sustentarse en un estudio de capacidad de carga que determine la intensidad de aprovechamiento sustentable y el límite de cambio aceptable en el sitio. Este estudio se debe presentar junto con el estudio de impacto ambiental aplicable al proyecto o actividad.

CUMPLIMIENTO: No se realizarán actividades recreativas en cuerpos de agua continentales, dado que no existen al interior del predio del proyecto.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
CE-09	En el aprovechamiento de los cuerpos de agua continentales (cenotes, cuevas inundadas o lagunas) y otras formaciones cársticas (cuevas secas, rejolladas o chuntunes) sólo se permite el establecimiento de estructuras ligeras y de tipo temporal fuera del cuerpo de agua o estructura cárstica y de la franja de protección.

CUMPLIMIENTO: No se realizarán actividades de aprovechamiento en cuerpos de agua continentales y otras formaciones cársticas, dado que no existen al interior del predio del proyecto.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
CE-13	La densidad aplicable a un predio se determina multiplicando la superficie total del predio (convertida en hectáreas) acreditada legalmente, por el número de cuartos, cabañas o viviendas permitidos en este ordenamiento para el uso del suelo específico. En los proyectos mixtos la densidad aplicable al predio se estima por el uso predominante del proyecto. La densidad no es acumulable por usos del suelo. Si un predio está dividido en dos o más UGA, a cada porción se le aplicará la densidad que corresponde para cada UGA. En el caso de que se obtenga una fracción, se realizará el redondeo usando sólo dos cifras

VILLA RESIDENCIAL PUNTA MAROMA

	significativas como sigue: hasta 0.50 se reduce al entero inferior; desde 0.51 en adelante se incrementa al entero superior.
--	--

CUMPLIMIENTO: La superficie del predio es de 1.4628 has. De acuerdo con el criterio CE-19 en esta superficie pueden llevarse a cabo desarrollos turísticos con una densidad de hasta 10 cuartos por hectárea. Por tanto para la superficie del terreno se tiene derecho de desarrollar hasta 14.6 cuartos hoteleros, considerando lo establecido en el criterio se permite la construcción de un total 15 cuartos hoteleros.

De acuerdo con el criterio CE-15 existen diversas equivalencias entre cuartos hoteleros y otro tipo de productos turísticos y toda vez que el predio considera la construcción de 4 viviendas, se tomará la equivalencia establecida de: *1 vivienda de 4 recámaras= 2 cuartos de hotel. Por cada 2 recámaras adicionales= 1 cuarto hotelero.*

El proyecto considera la siguiente distribución en las viviendas:

- Casa 1: 6 recámaras y una recámara de servicio.
- Casa 2: 4 recámaras y una recámara de servicio.
- Casa 3: 4 recámaras y una recámara de servicio.
- Casa 4: 6 recámaras y una recámara de servicio.

Ahora bien, considerando la equivalencia establecida en el criterio CE-19 se tienen los siguientes cuartos hoteleros:

Casa 1

2 cuartos de hotel (1 vivienda) + 2 cuarto hotelero (3 recámaras adicionales); haciendo un total de 4 cuartos hoteleros.

Casa 2

2 cuartos de hotel (1 vivienda) +1 cuarto hotelero (1 recámara adicional); haciendo un total de 3 cuartos hoteleros.

VILLA RESIDENCIAL PUNTA MAROMA

Casa 3

2 cuartos de hotel (1 vivienda) +1 cuarto hotelero (1 recámara adicional); haciendo un total de 3 cuartos hoteleros.

Casa 4

2 cuartos de hotel (1 vivienda) + 2 cuarto hotelero (3 recámaras adicionales); haciendo un total de 4 cuartos hoteleros.

Cabe señalar que la equivalencia de recámaras adicionales, conforme al criterio es de 2 recámaras adicionales= 1 cuarto hotelero; sin embargo, para el caso de las recámaras de servicio de cada una de las viviendas, solo se planteó una recámara, por lo que con el fin de apegarse se consideró únicamente en este caso, la recámara adicional como 1 cuarto hotelero.

Derivado de lo anterior, se tiene que el proyecto considera la construcción y operación de una densidad equivalente a 14 cuartos hoteleros, apegándose de esta manera a la densidad máxima establecida.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
CE-14	En predios en donde exista, total o parcialmente, comunidades de manglar, se deberá implementar un Programa Integral de Conservación, Restauración o Rehabilitación del Humedal, que contenga estrategias y acciones tendientes a la conservación, restauración o rehabilitación de dicho ecosistema y que deberá desarrollarse en concordancia con la normatividad aplicable. El programa habrá de contener como mínimo un estudio de línea base del humedal; la delimitación georreferenciada del manglar; en su caso, las estrategias de conservación a aplicar; en su caso, la identificación de la magnitud y las causas de deterioro; en su caso, la descripción y justificación detallada de las medidas de rehabilitación propuestas y el cronograma detallado correspondiente; y la definición de un subprograma de monitoreo ambiental que permita identificar la efectividad del programa y la mejora del ecosistema propuesto para su rehabilitación. El programa deberá formar parte del estudio de impacto ambiental correspondiente y sus resultados deben ser ingresados anualmente en la Bitácora Ambiental.

VILLA RESIDENCIAL PUNTA MAROMA

	El uso sustentable que se pretenda dar a la superficie ocupada por la comunidad de manglar estará sujeto al cumplimiento de la normatividad y las disposiciones jurídicas aplicables, considerando de manera enunciativa, pero no limitativa, la Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003 y la Ley General de la Vida Silvestre.
--	--

CUMPLIMIENTO: Al interior del predio existe vegetación de manglar por lo que se aplicará un Programa Integral de Conservación del Humedal, para conservar dicho ecosistema. Dicho programa cumple con el contenido mínimo que señala este criterio y se presenta anexo a este documento.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
CE-15	Se consideran como equivalentes: 1 cuarto hotelero = 0.5 cuartos clínica, hospital, asilo u orfanato. 1 cuarto hotelero = 1.0 vivienda residencial de 2 recámaras. 1 cuarto hotelero = 1.0 cuarto de condohotel, motel, estudio, departamento o llave hotelera. 1 cuarto hotelero = 2.0 campers, cabañas ecoturísticas. 1 vivienda de 4 recámaras = 2 cuartos de hotel. Por cada 2 recámaras adicionales = 1 cuarto hotelero. Estas equivalencias son estimadas a partir del consumo de agua determinado por CONAGUA (Manual de agua potable, alcantarillado y saneamiento. Datos básicos. 2007), teniendo como referencia un cuarto hotelero (4 a 5 estrellas) sencillo para dos ocupantes cuyo consumo estimado es de 1,500 L/día.

CUMPLIMIENTO: De acuerdo con las características del proyecto, se tomará la equivalencia de 1 vivienda de 4 recámaras=2 cuartos de hotel y por cada 2 recámaras adicionales= 1 cuarto hotelero.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
CE-19	La densidad para desarrollos turísticos hoteleros es de hasta 10 cuartos por hectárea.

VILLA RESIDENCIAL PUNTA MAROMA

CUMPLIMIENTO: La superficie del predio es de 1.4628 has. De acuerdo con el criterio en esta superficie pueden llevarse a cabo desarrollos turísticos con una densidad de hasta 10 cuartos por hectárea. Por tanto, para la superficie del terreno se tiene derecho de desarrollar hasta 14.6 cuartos hoteleros, considerando lo establecido en el criterio se permite la construcción de un total 15 cuartos hoteleros.

De acuerdo con el criterio CE-15 existen diversas equivalencias entre cuartos hoteleros y otro tipo de productos turísticos y toda vez que el predio considera la construcción de 4 viviendas, se tomará la equivalencia establecida de: *1 vivienda de 4 recámaras= 2 cuartos de hotel. Por cada 2 recámaras adicionales= 1 cuarto hotelero.*

El proyecto considera la siguiente distribución en las viviendas:

- Casa 1: 6 recámaras y una recámara de servicio.
- Casa 2: 4 recámaras y una recámara de servicio.
- Casa 3: 4 recámaras y una recámara de servicio.
- Casa 4: 6 recámaras y una recámara de servicio.

Ahora bien, considerando la equivalencia establecida en el criterio CE-19 se tienen los siguientes cuartos hoteleros:

Casa 1

2 cuartos de hotel (1 vivienda) + 2 cuarto hotelero (3 recámaras adicionales); haciendo un total de 4 cuartos hoteleros.

Casa 2

2 cuartos de hotel (1 vivienda) +1 cuarto hotelero (1 recámara adicional); haciendo un total de 3 cuartos hoteleros.

Casa 3

2 cuartos de hotel (1 vivienda) +1 cuarto hotelero (1 recámara adicional); haciendo un total de 3 cuartos hoteleros.

Casa 4

2 cuartos de hotel (1 vivienda) + 2 cuarto hotelero (3 recámaras adicionales); haciendo un total de 4 cuartos hoteleros.

VILLA RESIDENCIAL PUNTA MAROMA

Cabe señalar que la equivalencia de recámaras adicionales, conforme al criterio es de 2 recámaras adicionales= 1 cuarto hotelero; sin embargo, para el caso de las recámaras de servicio de cada una de las viviendas, solo se planteó una recámara, por lo que con el fin de apegarse se consideró únicamente en este caso, la recámara adicional como 1 cuarto hotelero.

Derivado de lo anterior, se tiene que el proyecto considera la construcción y operación de una densidad equivalente a 14 cuartos hoteleros, apegándose de esta manera a la densidad máxima establecida.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
CE-21	La densidad en fraccionamientos mixtos hotelero-habitacional, se determinará a partir del número de cuartos que resulte de multiplicar la superficie total del predio por la densidad asignada. La conversión de cuartos hoteleros a viviendas se determinará de conformidad con las equivalencias indicadas en el criterio CE-15.

CUMPLIMIENTO: El proyecto no corresponde a un fraccionamiento mixto hotelero-habitacional.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
CE-27	La superficie máxima de aprovechamiento no podrá exceder del 35 % del predio en donde se realizará el desplante de las edificaciones, obra exterior, circulaciones, áreas verdes y cualquier otra obra o servicio relativo al uso permitido. La superficie restante deberá mantenerse en condiciones naturales.

CUMPLIMIENTO: Toda vez que el predio cuenta con una superficie de 14,627.99 m², la superficie máxima de aprovechamiento corresponde a 5,119.8 m², equivalente al 35% de la superficie total del predio.

El proyecto pretende el aprovechamiento de una superficie total de 5,091.893 m², equivalente al 34.80% de la superficie del predio; cabe señalar que el predio presenta una superficie de 5,116 m² previamente desmontada, en virtud del desarrollo autorizado por la Secretaría.

VILLA RESIDENCIAL PUNTA MAROMA

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
CE-36	Se permite la modificación de hasta el 25 % de la superficie del sustrato rocoso de la franja litoral dentro de los predios, para usos recreativos y amenidades (asoleaderos, palapas, albercas marinas). La superficie que se modifique formará parte del área de aprovechamiento del predio.

CUMPLIMIENTO: En el interior del predio y en la zona de playa colindante no hay sustrato rocoso de franja litoral.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
CE-38	El suministro parcial de energía eléctrica se deberá llevar a cabo de manera alternativa (Hidrógeno, gas natural, biogás, solares, eólicos, mareomotrices o de otro tipo no contaminante) al menos en un porcentaje igual al 10 % del consumo proyectado el desarrollo.

CUMPLIMIENTO: Para dar cumplimiento al criterio, se tiene contemplado el uso de celdas solares en diversas áreas del proyecto en un porcentaje de al menos 10% del consumo proyectado para el desarrollo.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
CE-53	Es obligatoria la instalación de una planta de tratamiento de aguas residuales con capacidad suficiente para el manejo de las aguas residuales del proyecto a máxima capacidad de ocupación. El proceso de tratamiento y disposición final del efluente y subproductos deberá cumplir con lo establecido en la normatividad aplicable.

CUMPLIMIENTO: Durante la etapa de operación del proyecto se propone el funcionamiento de una planta de tratamiento para las aguas producto de los sanitarios y de todos los servicios del proyecto, por lo que se cumple con el requerimiento de este criterio. El proyecto cuenta con una planta de tratamiento de aguas residuales de aguas negras.

VILLA RESIDENCIAL PUNTA MAROMA

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
CE-54	El manejo y disposición final de los lodos y otros residuos generados en el tratamiento de las aguas residuales es responsabilidad del propietario del sistema de tratamiento que los genere, quien deberá presentar un reporte semestral ante la autoridad correspondiente, turnando una copia a la SEDUMA para la inclusión de los resultados en la Bitácora Ambiental, que indique el volumen de agua tratado, tipo y características de los lodos y otros residuos generados, tratamiento aplicado a los lodos, resultados del análisis CRETIB y sitio o forma de disposición final.

CUMPLIMIENTO: Los lodos resultantes del proceso de tratamiento, serán secados para posteriormente ser utilizados como enriquecedores de suelo en las áreas verdes que conformarán el proyecto, se realizarán análisis periódicos a los lodos para garantizar que no contengan ninguna característica CRETIB, en caso de presentarse lodos con estas características serán dispuestos como residuos peligrosos.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
CE-55	El desarrollo contará permanentemente con un programa de atención a contingencias derivadas de derrames o vertimientos accidentales al medio terrestre o acuático de sustancias contaminantes, residuos líquidos (aguas negras, tratadas o de rechazo) o peligrosos.

CUMPLIMIENTO: El proyecto incluye el desarrollo del Plan de Manejo de Residuos, el cual contempla acciones en atención a contingencias, con el fin de actuar de manera inmediata al momento de cualquier accidente ambiental, por lo que se cumple lo requerido en este criterio.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
CE-56	En el diseño, construcción y operación del desarrollo se aplicarán medidas que prevengan las descargas de agua y el arrastre de sedimentos diferentes a los naturales, hacia zonas inundables y áreas costeras adyacentes.

VILLA RESIDENCIAL PUNTA MAROMA

CUMPLIMIENTO: Para prevenir la descarga de agua y el arrastre de sedimentos diferentes a los naturales, el desplante del proyecto se hará sobre pilotes y el manejo de las aguas residuales se llevará a cabo por medio de una planta de tratamiento de aguas residuales, el agua tratada será utilizada para el riego de las áreas verdes, por otro lado el agua pluvial seguirá precipitándose y llegando de forma natural al suelo.

En las etapas de preparación y construcción se seleccionará el sitio más adecuado para ubicar los baños temporales para evitar que suceda arrastre de sedimentos diferentes a los naturales, hacia zonas inundables y áreas costeras adyacentes.

Por lo anteriormente expuesto se considera que se cumple con el presente criterio.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
CE-57	En cenotes y lagunas interiores o continentales, sólo se permite el empleo de embarcaciones sin motor.

CUMPLIMIENTO: Al interior del área de estudio no se reportan cenotes ni lagunas interiores o continentales.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
CE-59	Cuando se utilicen los cuerpos de agua continentales, superficiales o subterráneos en actividades recreativas, los promoventes deberán llevar a cabo el monitoreo del agua para determinar la calidad de la misma, conforme a los criterios ecológicos de calidad del agua CE-CCA-001/89 (INE), debiendo presentar reportes semestrales del análisis del agua a la autoridad competente y copia a la SEDUMA para su inclusión en la Bitácora Ambiental. Los análisis de calidad del agua deberán ser elaborados por un laboratorio acreditado ante la Entidad Mexicana de Acreditación. El promovente deberá presentar el programa de monitoreo del agua junto con el estudio de impacto ambiental respectivo.

CUMPLIMIENTO: Al interior del predio no existen cuerpos de agua continentales, superficiales o subterráneos.

VILLA RESIDENCIAL PUNTA MAROMA

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
CE-62	Los manglares podrán ser utilizados para el tratamiento terciario de aguas residuales tratadas, en concordancia con la normatividad aplicable. Para tal efecto, deberá realizarse un estudio detallado que demuestre técnicamente que no será rebasada la capacidad de carga del humedal para el metabolismo de nutrientes y que justifique la no afectación de su estructura y funciones ambientales básicas. El estudio que demuestre la viabilidad ambiental del humedal, deberá contener; a) un estudio de línea base, b) el estudio de capacidad de carga, c) el programa de manejo de las áreas de vertido e influencia de las aguas residuales tratadas, d) un programa de monitoreo con indicadores ambientales para el ecosistema y e) la planimetría georreferenciada de las áreas de manglar planteadas para el vertido de las aguas residuales tratadas.

CUMPLIMIENTO: La vegetación de manglar presente en el predio se mantendrá en conservación, por lo que no se prevé su utilización para el tratamiento de aguas residuales.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
CE-64	Los materiales producto del dragado de mantenimiento de canales interiores serán dispuestos en sitios acondicionados previamente para contenerlos y filtrar el agua.

CUMPLIMIENTO: El proyecto no realizará el dragado de canales interiores.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
CE-68	En el desarrollo de actividades con vehículos a través o dentro de los ecosistemas presentes en el municipio, éstos deberán contar con silenciador con la finalidad de evitar molestar o afectar a las especies de fauna, por lo que el nivel máximo permisible de emisión de ruido por las fuentes móviles será de 68 db. La medición de este parámetro debe ser realizada en el sitio donde se desarrolla la actividad por una unidad de

VILLA RESIDENCIAL PUNTA MAROMA

	verificación registrada ante la Entidad Mexicana de Acreditación, de acuerdo con las técnicas y métodos establecidos en la normatividad aplicable. Los prestadores de servicio deberán presentar reportes anuales de dichas mediciones a la Dirección de Ordenamiento Ambiental y Urbano del municipio, así como a la SEDUMA para su valoración e inclusión en la Bitácora Ambiental.
--	---

CUMPLIMIENTO: El proyecto no contempla realizar actividades con vehículos a través o dentro de los ecosistemas del predio.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
CE-69	Para el desarrollo de las actividades permitidas sólo se podrán emplear motocicletas, triciclos y cuatrimotos con motor de cuatro tiempos, con la finalidad de reducir las emisiones de contaminantes.

CUMPLIMIENTO: El proyecto no contempla realizar actividades con vehículos.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
CE-70	Las plantas de premezclado, dosificadoras o similares deberán contar con un programa de cumplimiento ambiental para la regulación de emisiones a la atmósfera, ruido y generación de residuos peligrosos, que dé cumplimiento a la normatividad vigente. Este programa se deberá presentar junto con la manifestación de impacto ambiental de la planta.

CUMPLIMIENTO: El proyecto no contempla la instalación de plantas de premezclado, dosificadoras o similares.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
CE-71	Se deberá instalar una malla o barrera perimetral para reducir la dispersión de polvos hacia el exterior de las áreas de trabajo.

CUMPLIMIENTO: Para cumplir con este criterio se delimitará el área de trabajo con una malla perimetral.

VILLA RESIDENCIAL PUNTA MAROMA

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
CE-72	Los silos de las maquinarias que almacenan los materiales pétreos o agregados, deberán estar equipados con filtros bolsas que retengan las partículas sólidas durante el proceso de carga, permitiendo la salida del aire libre de partículas de mezcla. El dosificador múltiple deberá contar con un colector filtro bolsa, el cual captará las partículas emitidas durante la descarga de los materiales pétreos, el cemento, el agua y los aditivos a los camiones de mezclado (ollas). Las bandas de abastecimiento deberán tener una tolva que minimice la emisión de partículas suspendidas.

CUMPLIMIENTO: En el predio no se instalarán silos de maquinaria que almacenen materiales pétreos o agregados, ya que no se trata de una concreteira.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
CE-73	En las áreas de carga y mezclado de materiales pétreos deberán instalarse cortinas o barreras, con la finalidad de minimizar la dispersión de partículas sólidas volátiles a la atmósfera y mantenerlas dentro de los niveles máximos permisibles establecidos en la Norma Oficial Mexicana NOM-043-SEMARNAT-1993.

CUMPLIMIENTO: Dentro del predio no existirán sitios de carga y mezclado de materiales pétreos, el concreto requerido se comprará premezclado y se transportará a través de camiones con mezcladora.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
CE-75	Durante el transporte de materiales pétreos éstos deberán humedecerse y cubrirse con una lona antidispersante, la que debe sujetarse adecuadamente y encontrarse en buen estado con objeto de minimizar la dispersión de partículas de polvo.

VILLA RESIDENCIAL PUNTA MAROMA

CUMPLIMIENTO: Durante el transporte de materiales pétreos éstos deberán humedecerse y cubrirse con el material pétreo que se transporte durante las etapas de preparación y construcción del proyecto serán humedecidos y cubiertos con una lona antidispersante que se sujetará adecuadamente y que deberá encontrarse en buen estado con objeto de minimizar la dispersión de partículas de polvo.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
CE-79	Los proyectos que pretendan realizarse en predios que colinden con playas aptas para la anidación de tortugas marinas deberán incorporar medidas preventivas que minimicen el impacto negativo a estos animales tanto durante la temporada de arribo y anidación de las hembras como durante el período de desarrollo de los huevos y eclosión de las crías. Dichas medidas deberán manifestarse en el estudio de impacto ambiental aplicable al proyecto, para su valoración y en su caso, validación y autorización por la Dirección de Vida Silvestre de la SEMARNAT.

CUMPLIMIENTO: Si bien no hay registros de arribazón de tortugas marinas en la zona de playa colindante al predio del proyecto, se considera que por sus condiciones es apta para la anidación de tortugas marinas, por lo que, se implementarán las siguientes medidas para minimizar el impacto negativo en caso de observarse el arribo y anidación.

Durante la etapa de construcción se vigilará que los trabajadores no interfieran durante el proceso de anidación, molestando a las hembras o afectando los nidos para la extracción de huevos. Los sobrantes de materiales de construcción o desechos que se utilicen o generen durante la etapa de construcción, no serán colocados en la playa por ningún motivo.

El área de la playa y duna deberán mantenerse libres de cualquier uso o actividad durante esta etapa, con la finalidad de evitar cambios en su estructura o en su calidad escénica y ambiental.

En la etapa de operación, en los meses del periodo de anidación de tortugas marinas en el área, las luces de las construcciones no deberán incidir de forma directa a la playa, ni se permitirá actividades o eventos nocturnos en la playa que alteren a los quelonios durante la anidación.

No se deberá molestar a las tortugas durante el período de búsqueda de un sitio apropiado para la construcción del nido, ni durante la excavación.

VILLA RESIDENCIAL PUNTA MAROMA

Se deberán retirar los obstáculos que afecten el paso de las tortugas marinas hacia las áreas de anidación, tales como camastros, sillas o cualquier otro mobiliario de playa.

La playa deberá mantenerse libre de cualquier tipo de desecho sólido, ya sea orgánico e inorgánico y por ningún motivo deberán ser enterrados, ya que esto afectaría la calidad del sustrato.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
CE-80	Previo al aclareo que se permite en la franja perimetral de protección de los cenotes y accesos a cuevas se deberá realizar el rescate de los árboles con diámetros menores o iguales a 10 cm de diámetro a la altura de 1.30 m, mismos que se estabilizarán en un vivero provisional y posteriormente se reintroducirán dentro de la franja de protección.

CUMPLIMIENTO: El predio del proyecto no cuenta con cenotes ni cuevas.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
CE-81	Las cercas, bardas o muros perimetrales que se instalen en los diferentes tipos de vegetación, unidades naturales y ecosistemas deberán permitir el libre paso de la fauna silvestre.

CUMPLIMIENTO: El proyecto no contempla la instalación de barda o muros perimetrales que impidan el tránsito de la fauna silvestre.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
CE-83	Las vialidades interiores y de acceso al desarrollo deberán contar con elementos y sistemas de protección que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre entre las zonas de conservación y áreas naturales.

CUMPLIMIENTO: El camino interior del predio será adecuado con reductores de velocidad y letreros alusivos a la protección a la fauna con la finalidad de permitir su libre tránsito.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
----------	-------------

VILLA RESIDENCIAL PUNTA MAROMA

CE-84	En caso de ser necesario se establecerán sitios de albergue temporal de fauna rescatada durante las etapas de preparación del terreno, construcción y operación, con apego a lo indicado en la Ley General de Vida Silvestre.
-------	---

CUMPLIMIENTO: No se prevé la necesidad de establecer sitios de albergue temporal de fauna rescatada, sin embargo, en caso de necesidad se establecerán los sitios con apego a lo indicado en la Ley General de Vida Silvestre.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
CE-85	En las áreas de aprovechamiento proyectadas se deberá mantener en pie la vegetación arbórea y palmas de la vegetación original que por diseño del proyecto coincidan con las áreas destinadas a camellones, parques, áreas verdes, jardines, áreas de donación o áreas de equipamiento, de tal forma que estos individuos se integren al proyecto.

CUMPLIMIENTO: Dentro de la superficie de aprovechamiento no existe vegetación original, por lo tanto no es posible apegarse al presente criterio; sin embargo cabe señalar que dentro del área de aprovechamiento se conformaran áreas ajardinadas con vegetación nativa; asimismo la superficie restante del predio permanecerá en estado de conservación con vegetación natural.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
CE-87	Se deberán mantener en pie e integrar al diseño del proyecto los árboles con diámetro normal (1.30 cm del suelo) igual o mayor a 40 cm. Para evitar daño a las raíces deberá establecerse un radio de protección de 5 m alrededor del tronco del árbol.

CUMPLIMIENTO: La superficie de aprovechamiento carece de vegetación original, por lo que no es posible atender lo dispuesto en el presente criterio; aunado a lo anterior, en la superficie restante permanece en conservación.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
----------	-------------

VILLA RESIDENCIAL PUNTA MAROMA

CE-89	El diseño de proyectos adyacentes a predios con edificios e instalaciones en proceso de construcción o de operación, debe considerar las áreas impactadas por estos y las áreas de conservación que mantengan su vegetación primaria. Esto con la finalidad de que las áreas de conservación que defina el proyecto aseguren la contigüidad del ecosistema y el mantenimiento de la diversidad florística y faunística.
-------	---

CUMPLIMIENTO: El predio donde se construirá el proyecto colinda al Noroeste con el camino de acceso, al Este con un camino que conduce a la playa, al Sur con Terrenos Ganados al Mar y al Oeste con el camino de acceso, al Noroeste con un complejo hotelero en proceso de construcción y la cual conserva grandes áreas verdes; aunado a lo anterior, el predio mantendrá el 66.92% de su superficie con vegetación, misma que se distribuye en forma de bandas por todo el predio.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
CE-91	En las playas, dunas y post dunas sólo se permite el uso de cuadrúpedos para la realización de paseos, actividades turísticas, recreativas o de exhibición, fuera de temporada de anidación de tortuga marina y en predios y en áreas concesionadas a nombre del promovente de la actividad.

CUMPLIMIENTO: No se llevarán a cabo actividades turísticas en las playas, dunas o post-dunas; sin embargo, se considera el presente criterio de observancia.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
CE-92	En las playas, dunas y post dunas sólo se permite el uso de vehículos motorizados para situaciones de limpieza, vigilancia y control, así como para las actividades autorizadas que hagan las personas públicas o privadas participantes en los programas de protección a la tortuga marina.

CUMPLIMIENTO: No se contempla el uso de vehículos motorizados para acciones limpieza, vigilancia y/o control en la zona de playa; sin embargo, se considera el presente criterio de observancia.

VILLA RESIDENCIAL PUNTA MAROMA

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
CE-93	Se deberá mantener libre de obras e instalaciones de cualquier tipo (permanentes o temporales) una franja de por lo menos 10 m dentro del predio, aledaña a los terrenos ganados al mar o la Zona Federal Marítimo Terrestre, en la que se preservará la vegetación costera original, salvo lo previsto en otros criterios específicos en este instrumento. La amplitud y continuidad de la franja se podrá modificar cuando se demuestre en el estudio de impacto ambiental correspondiente que dicha modificación no generará impactos ambientales significativos al ecosistema costero.

CUMPLIMIENTO: En cumplimiento al presente criterio las obras del proyecto tienen una distancia de más de 40 metros respecto a la Zona Federal Marítimo Terrestre, en la cual se mantiene en conservación la vegetación natural; lo anterior se corrobora con la siguiente imagen:

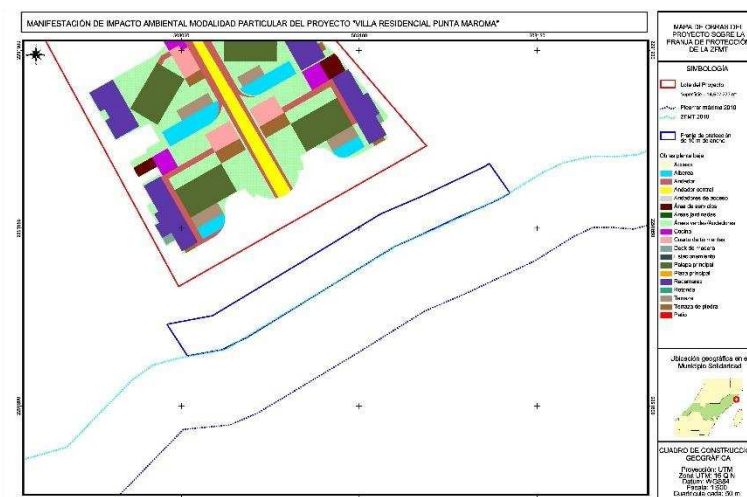


Figura 11.- Mapa de obras del proyecto sobre la franja de protección de la Zona Federal Marítimo Terrestre colindante

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
CE-95	En los predios en los que exista vegetación exótica o invasora deberá llevarse a cabo un programa de erradicación de dichas especies.

VILLA RESIDENCIAL PUNTA MAROMA

CUMPLIMIENTO: Conforme a los registrado en los recorridos de campo se determinó que no existe presencia de especies invasoras o exóticas en el predio de estudio, por lo que no será necesario llevar a cabo un programa de erradicación.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
CE-96	La restauración o rehabilitación de manglares afectados se deberá realizar de conformidad con lo establecido en la normatividad aplicable.

CUMPLIMIENTO: La vegetación de manglar presente en el predio se mantendrá en sus condiciones actuales, en caso de realizarse acciones de rehabilitación se llevarán a cabo conforme señala la normatividad aplicable.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
CE-97	Los embarcaderos y muelles dentro del sistema de canales deberán permitir el libre paso de fauna acuática.

CUMPLIMIENTO: El proyecto no contempla la construcción de embarcaderos ni muelles.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
CE-100	Alrededor de los cenotes y accesos a cuevas se deberá mantener una franja perimetral de protección constituida por vegetación natural, con una anchura equivalente a la anchura máxima del espejo de agua. En esta franja sólo se permitirá el aclareo de hasta el 10 % de su cobertura y la remoción de árboles jóvenes de hasta 10 cm de diámetro, siempre y cuando la autoridad competente por excepción otorgue el cambio de uso de suelo en esta superficie.

CUMPLIMIENTO: No se reportan cenotes o cuevas dentro de predio del proyecto.

VILLA RESIDENCIAL PUNTA MAROMA

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
CE-101	En todas sus fases -construcción, operación y mantenimiento- el desarrollo deberá contar con un programa de difusión ambiental que incluya los aspectos necesarios de información, concientización y capacitación a los diversos actores involucrados, que complemente o refuerce los fines de los demás programas aplicables al proyecto.

CUMPLIMIENTO: Se promoverá la información, concientización y capacitación, a los diversos actores involucrados, de los diferentes programas y actividades que se lleven a cabo a lo largo de todo el proyecto.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
CE-102	Con la finalidad de evitar el efecto de islas de calor se deberá establecer, en por lo menos el 50 % de las losas planas de las construcciones, un jardín de azotea o roof garden en el que se utilicen preferentemente especies nativas.

CUMPLIMIENTO: En cumplimiento a este criterio se establecerá en el 50% de las losas planas un roof garden en el que se utilizará preferentemente especies nativas.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
CE-103	En el caso de que el ecosistema de duna costera se encuentre afectado o carezca de vegetación, ésta se deberá restaurar o reforestar con la finalidad de promover la protección de las playas, de la zona de anidación de las tortugas marinas y para el mantenimiento de la vegetación costera. Para el cumplimiento de este criterio deberá presentarse de manera conjunta con el estudio ambiental correspondiente, el programa de restauración de vegetación costera. La restauración se realizará en el primer año a partir de la fecha de inicio de obras del proyecto autorizado. Las actividades de restauración deberán obtener de manera previa a su inicio la autorización correspondiente.

CUMPLIMIENTO: No se observó la presencia de duna costera en el predio.

VILLA RESIDENCIAL PUNTA MAROMA

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
CE-104	La estructura de la duna costera o bermas rocosas, así como la vegetación que las ocupa se debe mantener en estado natural en por lo menos el 75 % de su superficie dentro del predio.

CUMPLIMIENTO: No se observó la presencia de duna costera en el predio.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
CE-105	Se permiten los andadores de acceso a la playa de conformidad con lo establecido en la normatividad vigente, los cuales siempre tendrán un trazo que atraviese la franja de vegetación costera en forma diagonal con la finalidad de evitar la erosión de la duna o playa. Los andadores o accesos a la playa tendrán una anchura máxima de tres metros y se podrá establecer uno por cada 100 metros de frente de playa de cada predio.

CUMPLIMIENTO: Los andadores de acceso a la playa serán construidos de conformidad con lo establecido en la normatividad vigente y el presente criterio.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
CE-106	Los andadores de acceso a la playa se establecerán sobre el terreno natural, sin rellenos, ni pavimentos, sólo se permitirá la delimitación del mismo con rocas u otros ornamentos no contaminantes. Se permite el establecimiento de andadores elevados que respeten el relieve natural de la duna.

CUMPLIMIENTO: Para la delimitación de los andadores o accesos sólo se utilizarán materiales permitidos como rocas u ornamentos no contaminantes.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
CE-107	Para efectos del perfil de diseño del proyecto y el nivel de desplante, deben evaluarse los niveles de inundación y caudales de precipitación ante diversos escenarios de lluvia. Lo anterior como criterio para la

VILLA RESIDENCIAL PUNTA MAROMA

	definición del nivel de desplante que asegure el mantenimiento de la hidrología superficial y sub-superficial del predio y la región, así como la seguridad de la infraestructura planteada.
--	--

CUMPLIMIENTO: Para dar cumplimiento al presente criterio se realizó un análisis de los niveles de inundación y caudales de precipitación, con la finalidad de determinar el comportamiento hidrodinámico del acuífero aplicando técnicas de prospección geológica, geofísica e hidrogeológica. Con el fin de observar el comportamiento superficial de los escurrimientos, así como poder definir zonas de inundación importantes, se construyó un modelo digital de elevaciones a partir de la topografía del predio

El terreno de estudio muestra que existe un parteaguas natural hacia la costa, también se observan varios parteaguas internos y una planicie denominada zona baja donde posiblemente puede generarse a acumulaciones y escurrimientos. La zona de la duna de arena tiene elevaciones de entre 1.8 y 2.20 msnm; debido a la altura mayor con respecto a la zona baja se espera que el agua escurra desde la zona de duna hacia la zona baja del predio.

Al inundar el predio con intervalos de 20 cm la zona baja es la primera en inundarse; así como la zona cercana a la playa y al incrementar los niveles de inundación en el predio se forman flujos superficiales paralelos a la costa tomando la forma caprichosa del predio, con direcciones Noreste-Suroeste; de manera particular se observa que con escasos 50 cm por encima del nivel medio del mar, se inunda una gran parte del predio. Es importante mencionar que el comportamiento topográfico del predio sugiere que todo lo que precipite en el predio escurrirá hacia las partes más bajas y se acumulará particularmente en la parte baja del predio; concluyéndose que la capacidad del terreno está limitada por una elevación de 0.90 msnm.

Finalmente cabe señalar que el proyecto será construido a base de pilotes, con lo cual se garantiza que no se obstruye el flujo de la hidrología del predio.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
CE-108	Se deberá garantizar el funcionamiento hidrodinámico de los canales interiores. Su diseño constructivo y operación se deberá fundamentar en estudios especializados, los que se presentarán de manera conjunta con el estudio de impacto ambiental respectivo.

VILLA RESIDENCIAL PUNTA MAROMA

CUMPLIMIENTO: No se considera la construcción de canales interiores en el proyecto; como ya se mencionó las villas residenciales se desplantará sobre pilotes a una altura de 1.10 m del terreno natural.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
CE-109	Se permite la instalación temporal de plantas de premezclado, dosificadoras o similares dentro del área de desmonte permitida en el interior de predios para abastecer al proyecto únicamente durante su construcción. Debiendo ser retiradas una vez que se concluya la construcción del mismo. El área ocupada por la planta deberá integrarse al proyecto.

CUMPLIMIENTO: El proyecto no requiere de la instalación de plantas de premezclado, dosificadoras o similares.

III.4 Programas de Desarrollo Urbano

III.4.1 Programa de Desarrollo Urbano del Municipio de Solidaridad

El predio de estudio está regulado en materia urbana por el Programa de Desarrollo Urbano del Municipio de Solidaridad, el cual tiene como objetivo principal formular la estrategia de desarrollo urbano del Municipio. En este programa se establecen las acciones a seguir para impulsar el desarrollo turístico de calidad, socialmente incluyente, ambientalmente sustentable y territorialmente ordenada, así como el proponer la infraestructura, el equipamiento y los servicios de apoyo necesarios para el impulso y consolidación de esta actividad.

De acuerdo con la zonificación primaria del Programa de Desarrollo Urbano en comento el predio de estudio se ubica en la Zonas Turísticas (ZT), la cual corresponde a las UGAS 15, 16 y 17 las cuales se regirán en su totalidad por los criterios establecido en el Programa de Ordenamiento ecológico Local del Municipio

VILLA RESIDENCIAL PUNTA MAROMA

de Solidaridad. Por lo tanto y de acuerdo con el análisis previo de los criterios del ordenamiento ecológico se concluye que el proyecto no se contrapone con lo establecido en el POEL de Solidaridad, toda vez que se respeta el porcentaje máximo de aprovechamiento, así como la densidad máxima permitida.

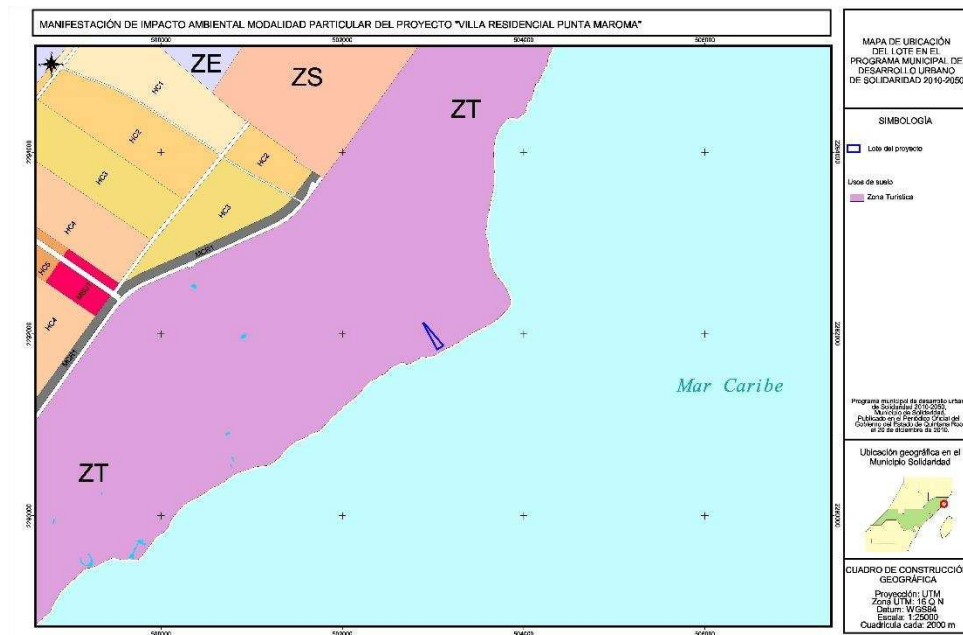


Figura 12.- Mapra de ubicación del proyecto con el PDDU

III.5 Decretos y Programas de Conservación de Áreas Naturales Protegidas

El proyecto no se ubica al interior de ningún área natural protegida de carácter federal, estatal o municipal, la más próxima al norte corresponde al Parque Nacional Arrecifes de Puerto Morelos, mientras que al sur la más cercana corresponde al Parque Nacional Tulum; así mismo hacia el este se ubica el Parque Marino Nacional Arrecifes de Cozumel, como se observa en el siguiente plano:

VILLA RESIDENCIAL PUNTA MAROMA

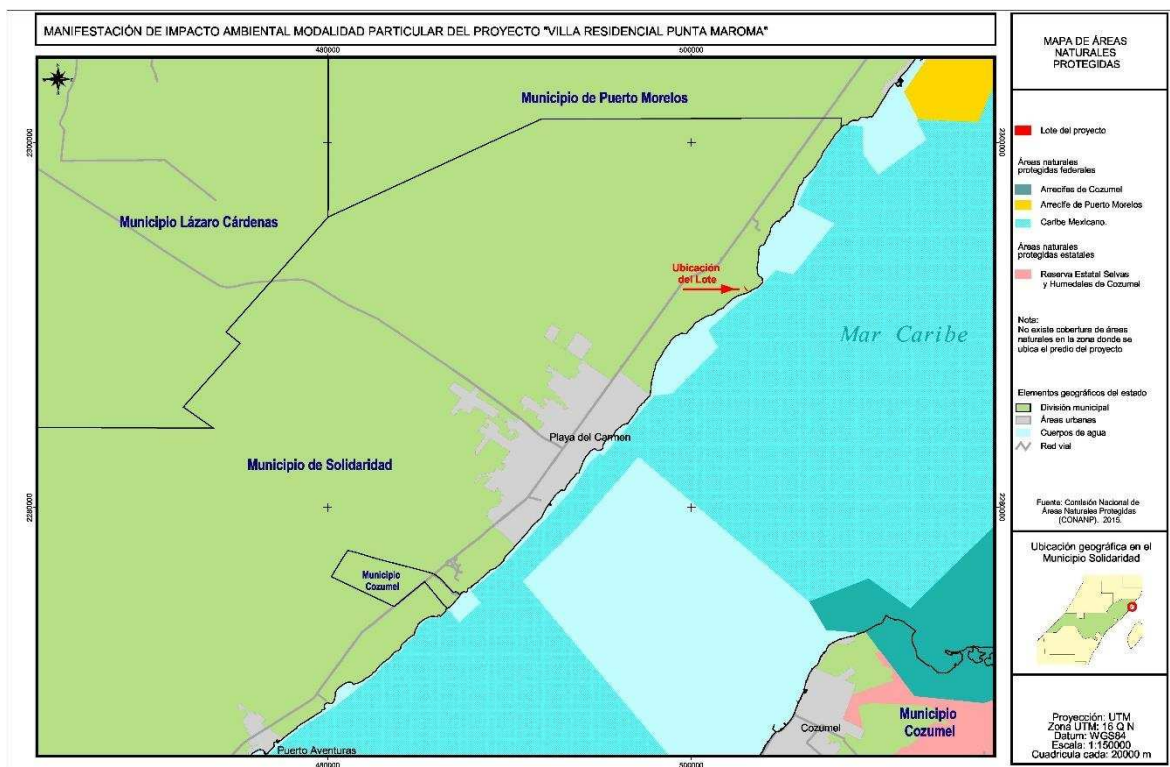


Figura 13.-Mapa de ubicación del proyecto en relación a las Áreas Naturales Protegidas

III.6 Normas Oficiales Mexicanas

III.6.1 Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010

La Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 tiene por objeto identificar las especies o poblaciones de flora y fauna silvestres en riesgo en la República Mexicana mediante la integración de las listas correspondientes, así como establecer los criterios de inclusión, exclusión o cambio de categoría de riesgo para las especies o poblaciones, mediante un método de evaluación de su riesgo de extinción y es de observancia obligatoria en todo el Territorio Nacional para las personas físicas o morales que promuevan la inclusión, exclusión o cambio de las especies o poblaciones silvestres en alguna de las categorías de riesgo en el territorio nacional, establecidas por esta Norma.

Dado que el promovente no pretende promover la inclusión, exclusión o cambio de las especies o poblaciones silvestres en alguna de las categorías de riesgo en el territorio nacional establecidas por esta Norma, su vinculación con el proyecto es sólo de referencia en relación con lo que se establece en la legislación ambiental mexicana, en particular en la Ley General para el Desarrollo Forestal Sustentable, la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y la Ley General de Vida Silvestre.

Esta Norma Oficial Mexicana es indicativa y establece los listados de las especies que presentan alguna categoría de riesgo. Las categorías de riesgo que maneja dicha norma son:

Probablemente extinta en el medio silvestre.- Aquella especie nativa de México cuyos ejemplares en vida libre dentro del territorio nacional han desaparecido, hasta donde la documentación y los estudios realizados lo prueban, y de la cual se conoce la existencia de ejemplares vivos, en confinamiento o fuera del territorio mexicano.

En peligro de extinción.- Aquellas especies cuyas áreas de distribución o tamaño de sus poblaciones en el territorio nacional han disminuido drásticamente poniendo en riesgo su viabilidad biológica en todo su hábitat natural, debido a factores tales como la destrucción o modificación drástica del hábitat, aprovechamiento no sustentable, enfermedades o depredación, entre otros.

Amenazadas.- Aquellas especies o poblaciones de las mismas, que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazos, si siguen operando los factores que inciden negativamente en su viabilidad, al ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat o disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones.

VILLA RESIDENCIAL PUNTA MAROMA

Sujetas a protección especial.- Aquellas especies o poblaciones que podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que inciden negativamente en su viabilidad por lo que se determina la necesidad de propiciar su recuperación y conservación o la recuperación y conservación de sus poblaciones de especies asociadas.

De acuerdo con el trabajo de campo realizado en el predio y de acuerdo al listado de la Norma, se registró la presencia de cuatro especies, catalogadas como amenazadas (A), tres especies de flora, la *Thrinax radiata* (palma chit) y *Conocarpus erectus* (mangle botoncillo), *Rhizophora mangle* (mangle rojo) y una especie de fauna *Ctenosaura similis* (Iguana rayada).

Familia	Especie	Nombre común	Estatus
Arecaceae	<i>Thrinax radiata</i>	Palma chit	Amenazada
Combretaceae	<i>Conocarpus erectus</i>	Mangle botoncillo	Amenazada
Rhizophoraceae	<i>Rhizophora mangle</i>	Mangle rojo	Amenazada
Iguanidae	<i>Ctenosaura similis</i>	Iguana rayada	Amenazada

Las cuatro especies registradas en el predio son de amplia distribución en la zona costera del estado, y de la Península de Yucatán, por lo que no se anticipan afectaciones a nivel específico que pudieran modificar el estatus de estas especies.

Cabe señalar que ninguna de las cuatro especies enlistadas se verá afectadas por el desarrollo del proyecto, en virtud de que el mismo se llevará a cabo en la superficie del predio que carece de vegetación.

III.6.2 Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003

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

Debido a la presencia de individuos de *Conocarpus erectus* y *Rhizophora mangle* en el predio de estudio y pese a que éste no será afectado con las actividades del proyecto, en este apartado se dará énfasis al análisis de la vinculación de la Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 10 de abril de 2003 y su modificación publicada el 7 de mayo de 2004 en el mismo medio oficial.

4.0 Especificaciones

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

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

No se afectará la integralidad del flujo hidrológico del manglar, ya que como se ha mencionado el proyecto no se ubica en ninguna superficie de vegetación de manglar, se construirán única y exclusivamente en la porción del predio con vegetación de selva mediana subperennifolia, por lo cual en ningún momento se interrumpirá el flujo hídrico del manglar.

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

No se afectará la integridad del ecosistema y su zona de influencia, toda vez que el proyecto no afectará en ningún momento vegetación de manglar, el desarrollo del mismo no repercutirá con ninguna afectación al manglar o zona de influencia porque no se tocará ninguna superficie de manglar.

- **Su productividad natural;**

No se afectará la integridad de su productividad natural, ya que el proyecto en ningún momento afectará la superficie del predio con presencia de vegetación de manglar, por consiguiente, no se afectará la productividad natural del mismo, dado que no se desarrollarán actividades en la vegetación de manglar.

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

No se afectará la integridad de la capacidad de carga natural del ecosistema para los proyectos turísticos, ya que si bien, la Ley General de Vida Silvestre, ni la Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003 establecen cual es la capacidad de carga de los ecosistemas de manglar; es entonces, que se puede considerar lo establecido por el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad, el cual considera un porcentaje de aprovechamiento máximo del 35% de la superficie total de predio; en este sentido, el proyecto se ajusta a dicho aprovechamiento, ya que se pretende el aprovechamiento de un porcentaje del 34.80%, de igual forma al no realizar ninguna actividad sobre la superficie del predio que cuenta con vegetación de manglar, no se afecta en ninguna forma este ecosistema.

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

No se afectará la integridad de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje, como bien se ha descrito en los puntos anteriores el proyecto no afectará en ningún momento vegetación de manglar, la ubicación del proyecto será en la porción del predio que carece de vegetación y que ya se encuentra nivelada y rellenada.

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

No se afectará la integridad de las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales, no existen ríos en la zona con los cuales pueda interactuar, debido a la naturaleza cárstica de la península de Yucatán. En cuanto a los corales, no existe dicha interacción por tratarse de un manglar de cuenca que no se ubica colindante con la zona marina, además que la formación coralina más cercana se ubica a cientos de metros del lugar. Referente a la duna y zona marina adyacente, es importante resaltar que dicha interacción no existe actualmente en el terreno, ya que entre ambos existe una zona desprovista de vegetación. Por tanto, el desarrollo del proyecto en dicha zona no interrumpirá ningún tipo de comunicación entre ambas áreas.

- **Cambio de las características ecológicas;**
- **Servicios ecológicos;**
- **Ecológicos y eco fisiológicos (estructurales del ecosistema como el agotamiento de los procesos primarios, estrés fisiológico, toxicidad, altos índices de migración y mortalidad, así como la reducción de las**

poblaciones principalmente de aquellas especies en status, entre otros).

Como se ha indicado, el proyecto no afectará ni provocará cambios en las características y servicios ecológicos de la zona con vegetación de manglar que se ubica dentro del predio; en este sentido, los manglares poseen características muy peculiares como ecosistemas. Se forman por árboles llamados mangles, unas especies grandes y retorcidas que crean barreras naturales entre el mar y cuerpos de agua dulce. Se encuentran en zonas costeras y estuarios, y son la casa de una variedad enorme de especies. Por su especial combinación de agua dulce y salada, en ellos viven peces, moluscos, crustáceos, y aves de todo tipo, incluyendo aves migratorias.

Los manglares poseen características acuáticas y terrestres. Cumplen con la función de proteger a las comunidades cercanas de tormentas y huracanes, y de proveerlas de oxígeno, al capturar grandes cantidades de dióxido de carbono. Unas de las regiones del país donde pueden verse estos magníficos ecosistemas son Quintana Roo y Chiapas, donde el paso de desastres naturales ha dejado grandes estragos.

Entre los principales servicios ambientales podemos mencionar los siguientes:

- Protección contra inundaciones o tormentas.
- Conservación de línea de costas.
- Captura de sedimentos.
- Captura de carbono del aire.
- Reciclaje de nutrientes.
- Mantenimiento de calidad del agua.
- Regulación del clima local.
- Conservación de flora y fauna.

VILLA RESIDENCIAL PUNTA MAROMA

- Recreación educación.
- Investigación.

En este sentido el proyecto no contempla en ningún momento afectar superficie alguna de vegetación de manglar, al contrario, se mantendrá en total estado de conservación, por tal motivo se cumple este punto dado que no se afectarán los servicios ecológicos y características del manglar.

A continuación, se realiza la vinculación con los demás numerales de la Norma.

NUMERAL	CUMPLIMIENTO
4.1 Toda obra de canalización, interrupción de flujo o desvío de agua que ponga en riesgo la dinámica e integridad ecológica de los humedales costeros, quedará prohibida, excepto en los casos en los que las obras descritas sean diseñadas para restaurar la circulación y así promover la regeneración del humedal costero.	El proyecto no incluye obras de canalización, interrupción de flujo o desvío de agua que pongan en riesgo la dinámica e integridad ecológica de los humedales costeros.
4.2 Construcción de canales que, en su caso, deberán asegurar la reposición del mangle afectado y programas de monitoreo para asegurar el éxito de la restauración	El proyecto no consiste ni contempla la construcción de canales y tampoco afectará alguna comunidad de mangle, toda vez que la totalidad de la superficie del predio que cuenta con vegetación de este tipo se conservará en estado natural.
4.3 Los promoventes de un proyecto que requieran de la existencia de canales, deberán hacer una prospección con la intención de detectar los canales ya existentes que puedan ser aprovechados a fin de evitar la fragmentación del ecosistema, intrusión salina, asolvamiento y modificación del balance hidrológico.	El proyecto no considera la construcción de canales; además de que por la naturaleza del proyecto no se requieren.

VILLA RESIDENCIAL PUNTA MAROMA

4.4 El establecimiento de infraestructura marina fija (diques, rompeolas, muelles, marinas y bordos) o cualquier otra obra que gane terreno a la unidad hidrológica en zonas de manglar queda prohibida excepto cuando tenga por objeto el mantenimiento o restauración de ésta.	El proyecto no consiste ni considera el establecimiento de infraestructura marina fija o de cualquier obra que gane terreno a la unidad hidrológica en zonas de manglar. Las obras proyectadas se realizarán sobre planicie costera.
4.5 Cualquier bordo colindante con el manglar deberá evitar bloquear el flujo natural del agua hacia el humedal costero	El proyecto no considera la construcción de bordos que pudieran bloquear el flujo natural del agua hacia el humedal, mismo que tiene dirección hacia el noreste desde la costa y hacia el sureste desde la parte continental, es decir, hacia la cuenca endorreica desde las partes altas del terreno; en sentido noreste-suroeste, a lo largo de la cuenca. Las obras del proyecto se desplantarán sobre pilotes por lo que favorecen el libre flujo del agua pluvial hacia el humedal. En el mismo sentido, el proyecto no contempla cerramientos en los márgenes nortes y sur de la porción del predio que presenta manglar, por lo que no se interrumpirá la libre circulación del agua en este sentido.
4.6 Se debe evitar la degradación de los humedales costeros por contaminación y asolvamiento	El desarrollo del proyecto no provocará la degradación del humedal por contaminación o azolvamiento, debido a que contempla la infraestructura necesaria para la captación, tratamiento y disposición de las aguas residuales y residuos sólidos que se generarán por la puesta en marcha del proyecto.
4.7 La persona física o moral que utilice o vierta agua proveniente de la cuenca que alimenta a los humedales costeros, deberá restituirla al cuerpo de agua y asegurarse de que el volumen, pH, salinidad, oxígeno disuelto, temperatura y la calidad del agua que llega al	El proyecto no extraerá agua proveniente de la zona del humedal ni verterá en las aguas con o sin tratamiento.

VILLA RESIDENCIAL PUNTA MAROMA

humedal costero garanticen la viabilidad del mismo.	
4.8 Se deberá prevenir que el vertimiento de agua que contenga contaminantes orgánicos y químicos, sedimentos, carbón metales pesados, solventes, grasas, aceites combustibles o modifiquen la temperatura del cuerpo de agua; alteren el equilibrio ecológico, dañen el ecosistema o a sus componentes vivos. Las descargas provenientes de granjas acuícolas, centros pecuarios, industrias, centros urbanos, desarrollos turísticos y otras actividades productivas que se vierten a los humedales costeros deberán ser tratadas y cumplir cabalmente con las normas establecidas según el caso.	Las aguas negras que se generen durante la etapa constructiva del proyecto serán contenidas en sanitarios portátiles que para tal efecto serán rentados; dichas aguas serán manejadas y dispuestas por la empresa arrendataria, fuera del predio y del área de influencia de la cuenca hidrológica. Por otro lado, las aguas residuales resultantes de la operación del proyecto se colectarán mediante el sistema de drenaje sanitario interno y se conducirán a la planta de tratamiento de aguas residuales proyectada, por lo que en ningún momento se pone en riesgo al humedal.
4.9 El permiso de vertimiento de aguas residuales a la unidad hidrológica debe ser solicitado directamente a la autoridad competente, quien le fijará las condiciones de calidad de la descarga y el monitoreo que deberá realizar.	El proyecto no verterá ningún líquido ni agua hacia el manglar.
4.10 La extracción de agua subterránea por bombeo en áreas colindantes a un manglar debe de garantizar el balance hidrológico en el cuerpo de agua y la vegetación, evitando la intrusión de la cuña salina en el acuífero.	El proyecto no considera la extracción de agua subterránea.
4.11 Se debe evitar la introducción de ejemplares o poblaciones que se puedan tornar perjudiciales, en aquellos casos en donde existan evidencias de que algunas especies estén provocando un daño inminente a los humedales costeros en zona de manglar, la	El proyecto no incluye, en ninguna de sus etapas, la introducción de ejemplares de flora o fauna que puedan tornar perjudiciales para el humedal o el resto de los recursos naturales de la región.

VILLA RESIDENCIAL PUNTA MAROMA

Secretaría evaluará el daño ambiental y dictará las medidas de control correspondientes	En las áreas ajardinas se implementarán principalmente especies nativas y aunque también incluye especies ornamentales no nativas, en ningún caso se consideran especies exóticas invasoras incluidas en el listado de la CONABIO.
4.12 Se deberá considerar en los estudios de impacto ambiental, así como en los ordenamientos ecológicos el balance entre el aporte hídrico proveniente de la cuenca continental y el de las mareas, mismas que determinan la mezcla de aguas dulce y salada recreando las condiciones estuarinas, determinantes en los humedales costeros y las comunidades vegetales que soportan	El humedal presente en el sistema ambiental corresponde a manglar de cuenca endorreica y no un humedal costero, por lo que no existe mezcla de aguas dulce y salada. El agua presente en la cuenca está en la categoría de dulce.
4.13 En caso de que sea necesario trazar una vía de comunicación en tramos cortos de un humedal o sobre un humedal, se deberá garantizar que la vía de comunicación es trazada sobre pilotes que permitirán el libre flujo hidráulico dentro del ecosistema, así como garantizar el libre paso de la fauna silvestre. Durante el proceso constructivo se utilizarán métodos de construcción en fase (por sobre posición continua de la obra) que no dañen el suelo del humedal, no generen depósito de material de construcción ni genere residuos sólidos en el área.	El proyecto no pretende realizar ninguna obra sobre la superficie de manglar; todo el proyecto será realizado en la superficie del predio que carece de vegetación.
4.14 La construcción de vías de comunicación aledañas, colindantes o paralelas al flujo del humedal costero, deberá incluir drenes y alcantarillas que permitan el libre flujo del agua y de luz. Se deberá dejar una franja de protección de 100 m (cien metros) como mínimo	No se construirán vías de comunicación en el proyecto.

VILLA RESIDENCIAL PUNTA MAROMA

la cual se medirá a partir del límite del derecho de . vía al límite de la comunidad vegetal, y los taludes recubiertos con vegetación nativa que garanticen su estabilidad.	
4.15 Cualquier servicio que utilice postes, ductos, torres y líneas, deberá ser dispuesto sobre el derecho de vía. En caso de no existir alguna vía de comunicación se deberá buscar en lo posible bordear la comunidad de manglar, o en el caso de cruzar el manglar procurar el menor impacto posible.	No se construirán torres, ni ductos sobre la vegetación de manglar.
4.16 Las actividades productivas como la agropecuaria, acuícola intensiva o semi-intensiva, infraestructura urbana, o alguna otra que sea aledaña o colindante con la vegetación de un humedal costero, deberá dejar una distancia mínima de 100 m respecto al límite de la vegetación, en la cual no se permitirá actividades productivas o de apoyo.	El proyecto no guarda la distancia de 100 metros respecto de la vegetación de manglar que señala esta especificación, por lo que se recurre a la excepción que señala el numeral 4.43.
4.17 La obtención del material para construcción, se deberá realizar de los bancos de préstamo señalados por la autoridad competente, los cuales estarán ubicados fuera del área que ocupan los manglares y en sitios que no tengan influencia sobre la dinámica ecológica de los ecosistemas que los contienen.	Todos los materiales de construcción vendrán de lugares legamente establecidos.
4.18 Queda prohibido el relleno, desmonte, quema y desecación de vegetación de humedal costero, para ser transformado en potreros, rellenos sanitarios, asentamientos humanos, bordos, o cualquier otra obra que implique pérdida de vegetación, que no haya sido autorizada por medio de un cambio de	El desarrollo de las obras propuestas no implica el relleno, desmonte, quema o desecación de vegetación de humedal costero. Por el contrario, la superficie con vegetación de manglar al interior del predio se conservará intacta y formará parte de la superficie de conservación dentro de la propiedad.

VILLA RESIDENCIAL PUNTA MAROMA

utilización de terrenos forestales y especificada en el informe preventivo o, en su caso, el estudio de impacto ambiental.	
4.19 Queda prohibida la ubicación de zonas de tiro o disposición del material de dragado dentro del manglar, y en sitios en la unidad hidrológica donde haya el riesgo de obstrucción de los flujos hidrológicos de escurrimiento y mareas	El proyecto no implica la ubicación de zonas de tiro o disposición del material de dragado.
4.20 Queda prohibida la disposición de residuos sólidos en humedales costeros	La disposición final de los residuos se hará en el relleno sanitario de playa del Carmen o través de prestadores de servicio autorizados en la recolección de subproductos reciclables.
4.21 Queda prohibida la instalación de granjas camaronícolas industriales intensivas o semintensivas en zonas de manglar y lagunas costeras, y queda limitado a zonas de marismas y a terrenos más elevados sin vegetación primaria en los que la superficie del proyecto no exceda el equivalente de 10% de la superficie de la laguna costera receptora de sus efluentes en lo que se determina la capacidad de carga de la unidad hidrológica. Esta medida responde a la afectación que tienen las aguas residuales de las granjas camaronícolas en la calidad del agua, así como su tiempo de residencia en el humedal costero y el ecosistema.	El proyecto no pretende la instalación de infraestructura acuícola.
4.22 No se permite la construcción de infraestructura acuícola en áreas cubiertas de vegetación de manglar, a excepción de canales de toma y descarga, los cuales deberán contar previamente con autorización en materia de impacto ambiental y de cambio de utilización de terrenos forestales.	El proyecto no considera la construcción de infraestructura acuícola ni ninguna otra obra que requiera el desmonte de la vegetación de manglar.

VILLA RESIDENCIAL PUNTA MAROMA

4.23 En los casos de autorización de canalización, el área de manglar a deforestar deberá ser exclusivamente la aprobada tanto en la resolución de impacto ambiental y la autorización de cambio de utilización de terrenos forestales. No se permite la desviación o rectificación de canales naturales o de cualquier porción de una unidad hidrológica que contenga o no vegetación de manglar.	El proyecto no considera obras de canalización ni actividades de desmonte en la zona de vegetación de manglar.
4.24 Se favorecerán los proyectos de unidades de producción acuícola que utilicen tecnología de toma descarga de agua, diferente a la canalización.	El proyecto no considera la instalación de infraestructura acuícola.
4.25 La actividad acuícola deberá contemplar preferentemente post-larvas de especies nativas producidas en laboratorio.	El proyecto no contempla realizar actividades acuícolas.
4.26 Los canales de llamada que extraigan agua de la unidad hidrológica donde se ubique la zona de manglares deberá evitar, la remoción de larvas y juveniles de peces y moluscos.	El proyecto no considera obras de canalización ni canales para extraer agua de la unidad hidrológica.
4.27 Las obras o actividades extractivas relacionadas con la producción de sal, sólo podrán ubicarse en salitrales naturales; los bordos no deberán exceder el límite natural del salitral, ni obstruir el flujo natural de agua en el ecosistema.	El proyecto no contempla realizar actividades extractivas relacionadas con la producción de sal.
4.28 La infraestructura turística ubicada dentro de un humedal costero debe ser de bajo impacto, con materiales locales, de preferencia en palafitos que no alteren el flujo superficial del agua, cuya conexión sea a través de veredas flotantes, en áreas lejanas de sitios de anidación y percha de aves acuáticas, y	No se realizará ninguna obra dentro del área de manglar, toda la vegetación se mantendrá en estado de conservación.

VILLA RESIDENCIAL PUNTA MAROMA

requiere de zonificación, monitoreo y el informe preventivo.	
4.29 Las actividades de turismo náutico en los humedales costeros en zonas de manglar deben llevarse a cabo de tal forma que se evite cualquier daño al entorno ecológico, así como a las especies de fauna silvestre que en ellos se encuentran. Para ello, se establecerán zonas de embarque y desembarque, áreas específicas de restricción y áreas donde se reporte la presencia de especies en riesgo.	No se contempla llevar a cabo actividades turístico-náuticas en la zona de vegetación de manglar del predio.
4.30 En áreas restringidas los motores fuera de borda deberán ser operados con precaución, navegando a velocidades bajas (no mayor de 8 nudos), y evitando zonas donde haya especies en riesgo como el manatí.	No se contempla llevar a cabo actividades turístico-náuticas en la zona de vegetación de manglar del predio.
4.31 El turismo educativo, ecoturismo y observación de aves en el humedal costero deberán llevarse a cabo a través de veredas flotantes, evitando la compactación del sustrato y el potencial de riesgo de disturbio a zonas de anidación de aves, tortugas y otras especies.	El proyecto no contempla actividades de turismo educativo, ecoturismo y de observación de aves; así como tampoco ningún tipo de actividad que requiera la conformación de veredas o senderos a través del humedal costero.
4.32 Deberá de evitarse la fragmentación del humedal costero mediante la reducción del número de caminos de acceso a la playa en centros turísticos y otros. Un humedal costero menor a 5 km de longitud . del eje mayor, deberá tener un solo acceso a la playa y éste deberá ser ubicado en su periferia. Los accesos que crucen humedales costeros mayores a 5 km de longitud con respecto al eje mayor, deben estar ubicados como mínimo a una distancia de 30 km uno de otro.	El proyecto no contempla realizar caminos de acceso a la playa sobre humedales costeros.

VILLA RESIDENCIAL PUNTA MAROMA

4.33 La construcción de canales deberá garantizar que no se fragmentará el ecosistema y que los canales permitirán su continuidad, se dará preferencia a las obras o el desarrollo de infraestructura que tienda a reducir el número de canales en los manglares.	Dentro de las obras que componen el proyecto no se realizarán canales.
4.34 Se debe evitar la compactación del sedimento en marismas y humedales costeros como resultado del paso de ganado, personas, vehículos y otros factores antropogénicos.	No se pretende realizar ninguna obra o actividad sobre la zona con vegetación dentro del predio, por lo que no ocasionará la compactación del sedimento.
4.35 Se dará preferencia a las obras y actividades que tiendan a restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar ubicadas en las orillas e interiores de las bahías, estuarios, lagunas costeras y otros cuerpos de agua que sirvan como corredores biológicos y que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre.	El proyecto incorporará a las áreas de conservación dentro del predio la totalidad de la superficie con vegetación de manglar.
4.36 Se deberán restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar ubicadas en las orillas e interiores de las bahías, estuarios, lagunas costeras y otros cuerpos de agua que sirvan como corredores biológicos y que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre, de acuerdo como se determinen en el Informe Preventivo.	El proyecto incorporará a las áreas de conservación dentro del predio la totalidad de la superficie con vegetación de manglar.
4.37 Se deberá favorecer y propiciar la regeneración natural de la unidad hidrológica, comunidad vegetales y animales mediante el restablecimiento de la dinámica hidrológica y flujos hídricos continentales (ríos de superficie y subterráneos, arroyos permanentes y temporales, escurrimientos terrestres laminar, aportes del manto freático), la	Aunque en la zona costera, dado el alto grado de fragmentación y avance del desarrollo turístico y urbano ya no es concebible el retorno a las condiciones ambientales naturales de origen, las obras proyectadas no representan riesgos para la fracción de humedal presente en el predio, puesto que no afectará la dinámica hidrológica regional o local y no se verterá las

VILLA RESIDENCIAL PUNTA MAROMA

eliminación de vertimientos de aguas residuales y sin tratamiento protegiendo las áreas que presenten potencial para ello.	aguas residuales generadas al medio, sino que se captarán y tratarán de manera previa a su disposición final en la planta de tratamiento de aguas residuales.
4.38 Los programas proyectos de restauración de manglares deberán estar fundamentados científica y técnicamente y aprobados en la resolución de impacto ambiental, previa consulta a un grupo colegiado. Dicho proyecto deberá contar con un protocolo que sirva de línea de base para determinar las acciones a realizar.	Las obras y actividades proyectadas no incluyen un programa o proyecto de restauración de manglares, debido a que se conservará intacta la superficie con vegetación de manglar presente en el predio, incorporándola a las áreas de conservación del proyecto. Esta acción permitirá la continuidad de los procesos naturales dentro del humedal.
4.39 La restauración de humedales costeros con zonas de manglar deberá utilizar el mayor número de especies nativas dominantes en el área a ser restaurada, tomando en cuenta la estructura y composición de la comunidad vegetal local, los suelos, hidrología y las condiciones del ecosistema donde se encuentre.	Las obras y actividades proyectadas no incluyen un proyecto de restauración de manglares, debido a que se conservará intacta la superficie con vegetación de manglar presente en el predio, incorporándola a las áreas de conservación del proyecto. Esta acción permitirá la continuidad de los procesos naturales dentro del humedal.
4.40 Queda estrictamente prohibido introducir especies exóticas para las actividades de restauración de los humedales costeros.	No se pretende realizar actividades de restauración dentro de la zona con vegetación de manglar, toda vez que se mantendrá en estado de conservación.
4.41 La mayoría de los humedales costeros restaurados y creados requerirán de por lo menos de tres a cinco años de monitoreo, con la finalidad de asegurar que el humedal costero alcance la madurez y el desempeño óptimo.	No se pretende realizar actividades de restauración dentro de la zona con vegetación de manglar, toda vez que se mantendrá en estado de conservación.
4.42 Los estudios de impacto ambiental y ordenamiento deberán considerar un estudio integral de la unidad hidrológica donde se ubican los humedales costeros.	En el capítulo 4 del presente estudio se analiza la descripción de la unidad de gestión ambiental que corresponde al sistema ambiental definido para el análisis del proyecto y que contiene la

VILLA RESIDENCIAL PUNTA MAROMA

	cuenca hidrológica donde se desarrolla el manglar.
4.43 La prohibición de obras y actividades estipuladas en los numerales 4.4 y 4.22 y los límites establecidos en los numerales 4.14 y 4.16 podrán exceptuarse siempre que en el informe preventivo o en la manifestación de impacto ambiental, según sea el caso se establezcan medidas de compensación en beneficio de los humedales y se obtenga la autorización de cambio de uso de suelo correspondiente	Las obras y actividades proyectadas no son contrarias a las prohibiciones establecidas en los numerales 4.4 y 4.22, o la limitación establecida en el numeral 4.16, toda vez que las obras se proyectan en la colindancia de la vegetación del manglar. Considerando lo anterior, se propone como medidas de compensación en beneficio de los humedales las siguientes acciones: – Realizar la limpieza de residuos sólidos y restos de vegetación muerta que se encuentra depositada en el área del predio que cuenta con vegetación de manglar. Dicha propuesta constituye una medida compensatoria por el simple hecho de ubicarse en un espacio geográfico distinto al directamente impactado (superficie de aprovechamiento). Asimismo, la acción propuesta es tendiente a mantener la funcionalidad ecológica del manglar y a incrementar la superficie cubierta por este tipo de vegetación, ya que los residuos sólidos y restos de vegetación depositados en el lugar, impiden el adecuado crecimiento de los renuevos y propágulos de manglar. Al retirar los residuos, de manera natural se tendrá nuevamente cobertura de manglar en estas

	áreas previamente impactadas, lo cual retunda en un beneficio para el humedal costero. Finalmente se advierte que el proyecto cuenta con la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, otorgada por la Secretaría mediante el oficio 03/ARRN/1747/12 de fecha 21 de noviembre de 2012.
--	--

III.6.3 Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996

Esta Norma Oficial Mexicana establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales y es de observancia obligatoria para los responsables de dichas descargas. El proyecto se apega al instalar y operar una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales

III.6.4 Norma Oficial Mexicana NOM-003-SEMARNAT-1997

Esta Norma Oficial Mexicana establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reúsen en servicios al público. Es de observancia obligatoria para los responsables de dichas descargas. Esta norma es aplicable al proyecto en la etapa de operación, ya que se pretende utilizar parte del agua tratada para el riego de las áreas verdes y áreas naturales, por lo que las aguas del efluente de la planta de tratamiento deberán cumplir con los límites establecidos en esta norma.

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

IV.1 Delimitación del área de estudio

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

- Unidades de Gestión Ambiental, para aquellos casos en los que el proyecto se ubique en una zona regulada por un ordenamiento ecológico territorial.

Considerando que el municipio de Solidaridad cuenta con un ordenamiento ecológico local que subdivide el territorio en unidades de gestión ambiental y que de acuerdo con el artículo 3, fracción XXVII del Reglamento de la LGEEPA en materia de ordenamiento ecológico, la unidad de gestión ambiental es la unidad mínima del territorio a la que se asignan determinados lineamientos y estrategias ecológicas, se delimitó el área de estudio a partir de los límites geográficos de la unidad de gestión ambiental que contiene al predio de interés en el Programa de ordenamiento ecológico local del Municipio de Solidaridad, que lo ubica en la unidad de gestión ambiental 17 (UGA 17), denominada Corredor turístico Punta Brava-Xcalacoco, la cual tiene una superficie de 2,922.96 hectáreas, con una política ambiental de conservación y vocación de uso de suelo turística.

Esta región espacial, incluye la totalidad de la superficie del predio y por tanto la totalidad de la superficie de aprovechamiento que se requiere para el desarrollo del

VILLA RESIDENCIAL PUNTA MAROMA

proyecto. En ésta, dada la magnitud de las obras y actividades que se proyectan, tendría lugar la totalidad de los impactos ambientales potenciales identificados derivados de la remoción de la vegetación y de la construcción de las obras proyectadas. Además, dentro de esta región tiene lugar el desplazamiento de la fauna silvestre presente en el predio e incluye las áreas de dispersión de semilla de la flora nativa; además existe un continuo vegetal por lo que puede asumirse que existe un continuo ecológico.

La superficie expresada en metros cuadrados y por hectáreas, así como el porcentaje de ocupación de cada una de las condiciones de la vegetación y los usos de suelo de las condiciones que prevalecen en este Sistema Ambiental, de acuerdo con la carta de uso del suelo y vegetación, serie V, de INEGI. La vegetación de manglar ocupa la mayor parte del área de estudio con 47.06%, seguida de la vegetación secundaria arbórea de selva mediana subperennifolia con 14.26% y pastizales cultivados con 12.61%.

Superficie y porcentaje de ocupación de las condiciones que prevalecen en el sistema ambiental, según la carta de uso del suelo y vegetación de INEGI, Serie V.

Uso del suelo y vegetación	Superficie (has)	Porcentaje de ocupación
Asentamientos humanos	188.97	6.47
Área desprovista de vegetación	11.24	0.38
Manglar	1,375.45	47.06
Pastizal cultivado	368.69	12.61
Selva mediana subperennifolia	212.96	7.29
Vegetación secundaria arbustiva de selva mediana subperennifolia	348.69	11.93

VILLA RESIDENCIAL PUNTA MAROMA

Vegetación secundaria arbórea de selva mediana subperennifolia	416.94	14.26
--	--------	-------

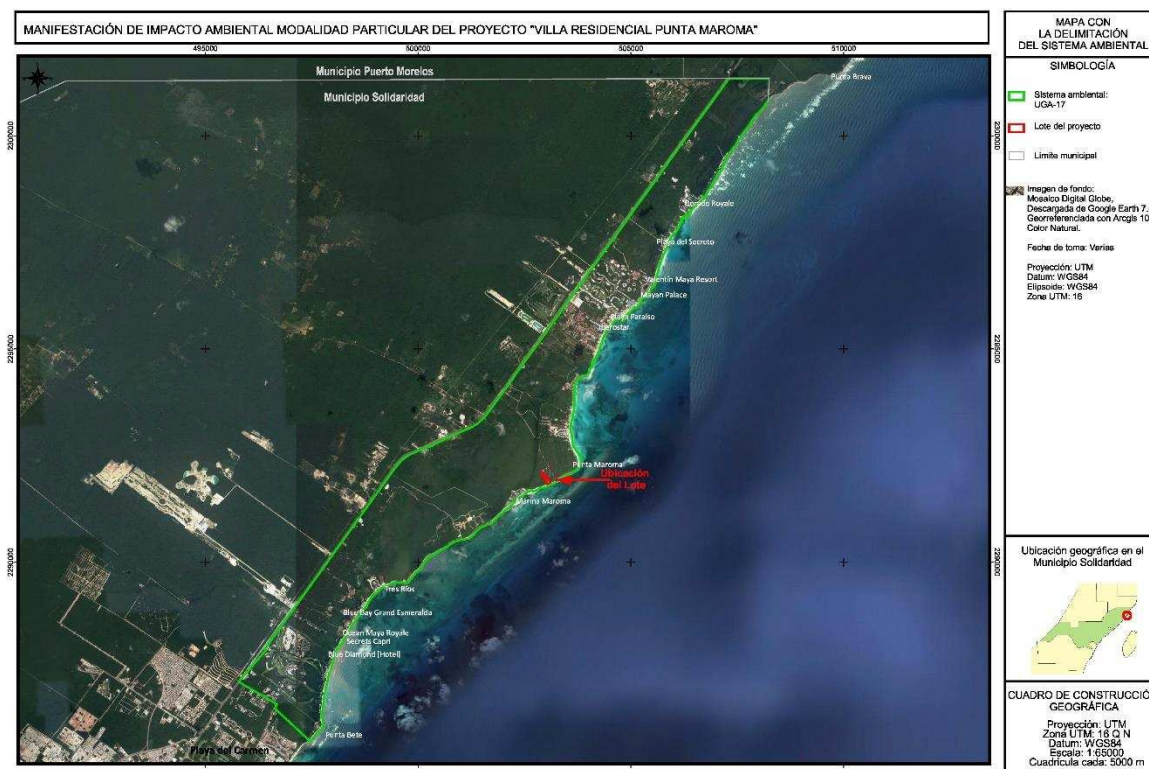


Figura 13. Sistema Ambiental delimitado conforme la UGA 17 del POEL Solidaridad

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

IV.2.1 Aspectos abióticos

a) Clima

El clima presente corresponde al mismo que se reporta para Playa del Carmen, Solidaridad, que según la carta de climas de INEGI es caliente sub-húmedo con temperaturas anuales de 26.3 grados centígrados y una mínima de 14 grados en enero y una máxima de 33 grados en agosto, tipo Aw1(x'). Cuenta con tres períodos

VILLA RESIDENCIAL PUNTA MAROMA

climáticos: de febrero a mayo un período seco, de junio a septiembre el período de lluvias y el período de nortes de octubre a enero. La precipitación pluvial media anual es de mil 100 a mil 500 milímetros, con un período de lluvias en verano, la estación de lluvia es de marzo a octubre. El clima se ve afectado por los ciclones, que aumentan la precipitación sobre todo en el verano.

De acuerdo con las normales climatológicas proporcionadas por el Servicio Meteorológico Nacional en la Estación Playa del Carmen 00023163 para los años 1981-2010, las temperaturas medias normales más bajas se registraron entre los meses de diciembre a febrero ($<24^{\circ}\text{C}$) y las más altas entre mayo y septiembre ($>27^{\circ}\text{C}$), siendo la temperatura media anual de 25.8°C , registrando la media mensual más baja en enero (22.8°C) y la más alta en agosto (28.0°C), por lo que la oscilación térmica es de 5.2°C . De acuerdo con la misma fuente, la temperatura máxima mensual promedio registrada para la zona fue de 33.9°C , para el mes de agosto de 2004, en tanto que la temperatura mínima mensual promedio se registró en enero de 2001 con 13.8°C . En cuanto a la precipitación pluvial, la normal anual reportada por el Servicio Meteorológico Nacional para el período 1981-2010 es de 1,331.2 mm/año. El año de mayor precipitación fue 2005, en él se registraron 284.3 mm de lluvia; mientras que el 2006 presentó la menor cantidad con 28.1 mm de precipitación pluvial. De acuerdo con los datos, la mayor precipitación mensual ocurre generalmente en el mes de junio, la cual tiene un promedio de 556.0 mm de lluvia mensual; mientras que marzo es el mes que presenta la menor precipitación mensual promedio, con un registro de 71.0 mm. En este período, la precipitación máxima registrada en 24 horas ocurrió en el mes de junio de 2004 y fue de 283.0 mm.

VILLA RESIDENCIAL PUNTA MAROMA

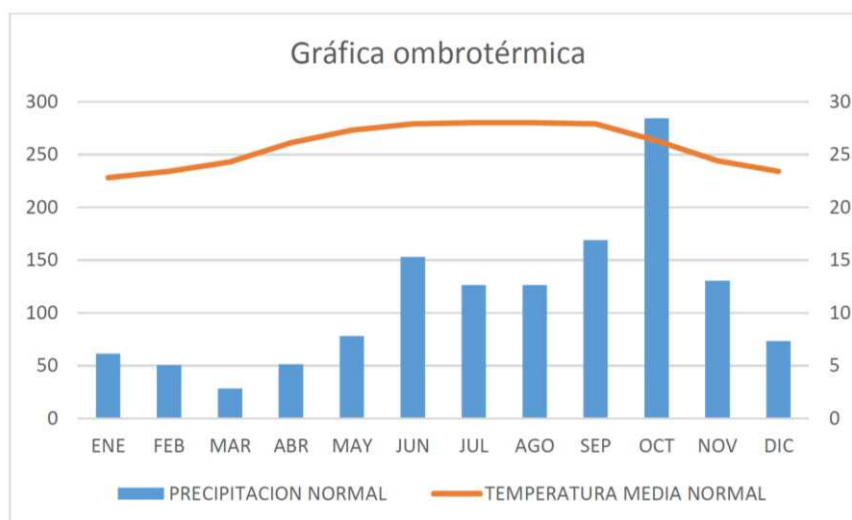


Figura 14.-Gráfica ombrotérmica elaborada a partir de las normales climatológicas proporcionadas por el Servicio Meteorológico Nacional en la Estación Playa del Carmen 23163 para los años 1981-2010.

El área de estudio definida para el proyecto, por su ubicación geográfica, se encuentra constantemente expuesta a fenómenos meteorológicos extremos de diferentes tipos, incluyendo huracanes, tormentas tropicales, “nortes” y suradas o “suestes”. En los últimos 50 años se han originado 494 huracanes, de los cuales 21 han tocado tierra o han pasado en un radio de 100 Km de la costa (NOAA, 2005). La temporada de huracanes en la zona abarca de mayo a octubre, siendo septiembre el mes en el que se ha registrado el mayor número y los de mayor fuerza. Los huracanes más significativos que han afectado la zona de interés durante los últimos años son Gilberto en 1988; -cuyo efecto destructivo afectó amplias zonas de vegetación cuyos restos secos favorecieron la propagación de los incendios forestales de 1989-; Opal y Roxanne en 1995 y Emily y Wilma en 2005. Este último es reconocido como el de mayor importancia que ha impactado las costas del norte de Quintana Roo por sus efectos catastróficos sobre la industria turística y por los cambios sustanciales en la geomorfología costera. En la siguiente figura se observa la trayectoria de los huracanes que se han registrado en la Península de Yucatán,

VILLA RESIDENCIAL PUNTA MAROMA

durante el mes de septiembre, desde el año 1874 hasta 1988, en tanto que en el cuadro se citan los huracanes que en los últimos años han afectado la región de interés. En la última década no se ha registrado un ciclón de importancia que afecte la zona norte del estado de Quintana Roo.

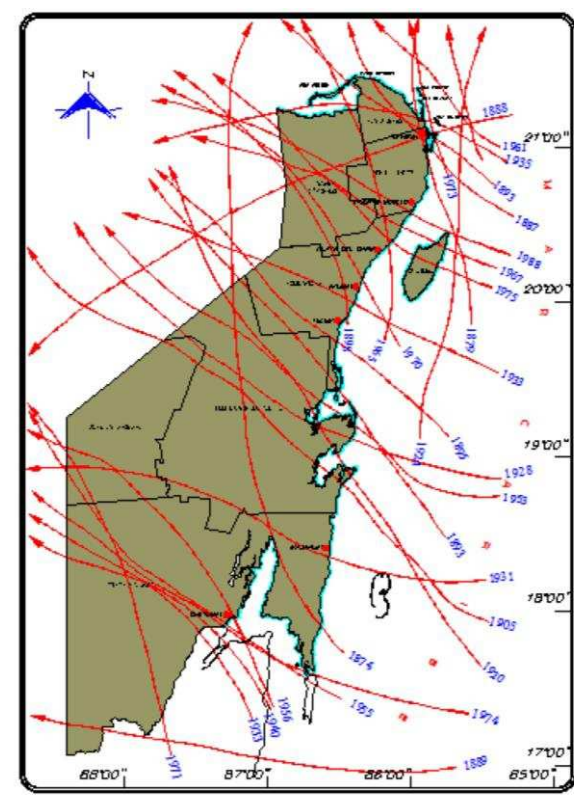


Figura 15.-Trayectoria de los huracanes que se han registrado en la península de Yucatán, durante el mes de septiembre, desde el año 1874 hasta 1988. Fuente: NOAA.

Fecha	Nombre	Contacto en tierra
1988	Gilberto	Cozumel y Playa del Carmen
1995	Opal	Centro y Norte de Quintana Roo
1995	Roxanne	Costa Central de Quintana Roo
1996	Dolly	Felipe Carrillo Puerto
1998	Mitch	Costa Sur de Quintana Roo

VILLA RESIDENCIAL PUNTA MAROMA

2000	Keith	Costa Sur de Quintana Roo
2005	Emily	Centro y Norte de Quintana Roo
2005	Wilma	Centro y Norte de Quintana Roo

b) Geología y geomorfología

El sistema ambiental por sus características geológicas se define como una estructura relativamente joven, de origen sedimentario con formaciones rocosas sobre las cuales se han depositado arenas y estructuras de origen orgánico marino que han dado forma a una losa caliza consolidada con fracciones en proceso de consolidación.

Las unidades litológicas están compuestas por rocas sedimentarias originadas desde el Terciario Superior (Ts) o Sistema Neógeno hasta el Cuaternario (Q), encontrándose que las rocas más antiguas son calizas dolomitizadas, silicificadas y recrystalizadas, de coloración clara y con delgadas intercalaciones de margas y yeso. El lecho rocoso calizo es de la Era Terciaria (Plioceno, Mioceno); debido a la estructura calcárea de la plataforma no existen corrientes acuáticas superficiales, filtrándose el agua formando un manto freático de poca profundidad, lo que provoca un paisaje subterráneo característico del ambiente kárstico, compuesto por grutas, corrientes subterráneas y cenotes (Weidie 1985).

Roca sedimentaria caliza: Tpl (cz).- esta unidad se presenta en forma de franjas cercanas al litoral, por lo que presenta gran cantidad de fragmentos de conchas, corales y esponjas. Estas rocas calizas están formadas por un cuerpo masivo coquinífero, poco compacto, denominado localmente como “sascab” que se encuentra cubierto por calizas laminares dispuestas en capas delgadas y medianas con un echado horizontal. Su ambiente de depósito es de plataforma de aguas poco

profundas y su relieve es de lomeríos de poca elevación paralelos a la línea de costa.

Roca caliza del Terciario plioceno: Ts (cz).- está formada en su parte inferior por un cuerpo masivo coquinífero, poco compacto, cubierto por calizas laminares con estratificación cruzada que presenta dos buzamientos diferentes con ángulos distintos de inclinación. Estas calizas de texturas ooespatíticas, bioespatíticas y bioesparrudíticas, están formadas por fragmentos de conchas de pelecípodos y gasterópodos y por algunos restos de corales y esponjas. Su parte superior está conformada por calizas de textura ooespatita, bioespatita y biomicrita, dispuesta en capas delgadas y medianas de color blanco, con un echado horizontal.

c) Suelos

En el área de estudio están presentes los suelos Litosol, Rendzina, Solonchak y Gleysol que se encuentran interactuando y formando mezclas con predominancia de alguno de ellos. El tipo Rendzina con Litosol de clase textural fina y fase física lítica (E+I/3/L) es el predominante en las zonas más elevadas, mientras que en la vecindad de la costa, detrás de la duna costera está presente el tipo Solonchak órtico con Gleysol mólico de clase textural media fase química sódica (Zo+Gm/2/N), acumulado en la zona de escurrimiento, baja, donde se forman áreas anegadas.

Las rendzinas son suelos arcillosos y poco profundos –por debajo de los 25 cm– reposando sobre el material calcáreo, con más de 40 % de carbonato de calcio, con un contenido de materia orgánica entre 6 y 15 % y capacidad de intercambio catiónico de 20 a 45 meq/100 g de suelo. Estos presentan fase física (lítica somera), pero no química y tienen buen drenaje. Por otra parte, los litosoles presentan profundidades menores de 10 cm, y está limitado por la presencia de rocas, tepetate o caliche endurecido, su fragilidad natural y la susceptibilidad a la erosión es muy

variable. Son suelos de color café claro a casi negro y por su textura y características presentan fuertes restricciones para su utilización con fines agrícolas, sin embargo, presentan buen drenaje, lo que favorece la infiltración de las aguas pluviales.

El suelo Solonchak destaca en la morfología de su perfil la influencia del agua y la alta salinidad, lo que favorece el desarrollo de vegetación halófitas e hidrófitas. Son suelos de baja permeabilidad, con valores de conductividad eléctrica alrededor de los 20 mmhos/cm (como regla general) a 60 mmhos/cm. Son alcalinos, con valores de pH que varían entre 8 y 9, ricos en calcio y magnesio y relativamente bajos en fósforo. Existen dos variantes, uno de textura gruesa con 80% de contenido de arena y 2% de materia orgánica, con capacidad de intercambio catiónico muy baja; y la otra de textura fina con contenido de arena menor a 40% y contenido de materia orgánica de 7.5% en el estrato más superficial.

Tipos de suelo presentes en el sistema ambiental.

En el área de estudio se observan tres tipos de unidades geológicas. En la parte más elevada del terreno se despliega la unidad Tpl(cz), del Plioceno, que parece corresponder a la parte superior de la formación Carrillo Puerto. La parte inferior de lo expuesto está formada por un cuerpo masivo coquinífero, poco compacto, cubierto por calizas laminares con estratificación cruzada que presenta dos buzamientos diferentes con ángulos distintos de inclinación. Estas calizas de texturas ooespatíticas, bioespatíticas y bioesparrudíticas, están formadas por fragmentos de conchas de pelecípodos y gasterópodos y por algunos restos de corales y esponjas. La parte superior de esta unidad está conformada por calizas de textura ooespatita, bioespatita y biomicrita, dispuesta en capas delgadas y medianas de color blanco, con un echado horizontal. Contienen foraminíferos de los géneros *Archaias* sp. y *Globigerinoides* aff., *G. trilobus*, algas verdes, dacycladáceas del género *Halimeda*, gasterópodos de varias especies,

pelecípodos, ostrácodos, hexacorales e icnofósiles. El ambiente de depósito es de plataforma de aguas poco profundas. En las partes más bajas se aprecian sedimentos lacustres y de litoral del Cuaternario. En el primer caso corresponden a una acumulación de material calcáreo arcilloso, limoso o arenoso en lagunas someras abiertas o restringidas, formadas en la zona litoral las primeras o en pequeñas cuendas endorreicas con inundación temporal, que se caracterizan por presentar islotes con abundante vegetación. En el segundo caso son depósitos litorales de arena fina a gruesa constituida principalmente por fragmentos, espículas de equinodermos, moluscos, ostrácodos, briozoarios y esponjas, además de miembros de microforaminíferos bentónicos y planctónicos, en algunos sitios se tienen coquinas mal consolidadas del mismo ambiente; se encuentran formando una franja angosta y plana, ligeramente inclinada, asociada a las dunas o suavemente ondulada.

d) Hidrología superficial y subterránea

Las características geológicas y edáficas previamente descritas son determinantes en la condición hidrológica y geohidrológica del sistema ambiental. En éste no hay corrientes superficiales ni cuerpos de agua continentales de gran importancia pues las calizas presentes manifiestan gran fracturamiento, alta disolución y permeabilidad; sin embargo, constituyen un buen acuífero. En el área se observa la presencia de un par de cuencas endorreicas de importancia local, pues en ellas se acumula agua pluvial y se desarrolla vegetación de manglar.

El acuífero es de tipo freático. Las aguas subterráneas de la región son de gran dureza y poca salinidad. En términos de disponibilidad de agua se revisó el Acuerdo por el que se da a conocer la ubicación geográfica de 371 acuíferos del territorio nacional, se actualiza la disponibilidad media anual de agua subterránea de 282 acuíferos y se modifica para su mejor precisión, la descripción geográfica de 202

acuíferos, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 28 de agosto de 2009, encontrando que el área de interés forma parte del acuífero Península de Yucatán, el cual cuenta con una disponibilidad media anual de agua subterránea (DAS) de 5,005 millones de metros cúbicos. Sin embargo, cabe hacer mención que también se localiza en una zona con veda, por tiempo indefinido, para la explotación, alumbramiento y aprovechamiento de las aguas del subsuelo, según lo establece el Decreto por el que se declara de interés público la conservación de los mantos acuíferos del área que circunda los límites geopolíticos de los Municipios de Benito Juárez y Cozumel –subdivididos ahora en Cozumel Tulum y Solidaridad-, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 23 de marzo de 1981.

La Comisión Nacional del Agua menciona valores de carga hidráulica menores a 2 metros en una franja de 15 a 40 Km. de ancho a partir del litoral. Hasta ahora la evolución de los acuíferos revela fluctuaciones estacionales relacionadas directamente con precipitaciones anuales menores o mayores que la media, respectivamente. No se ha registrado una tendencia progresiva descendente en los niveles de agua. Sin embargo, a la fecha se presentan algunos problemas de contaminación en las inmediaciones del centro de población en virtud de las descargas sanitarias directas al subsuelo, sin tratamiento previo.

IV.2.2 Aspectos bióticos

a) Vegetación Terrestre

De acuerdo con la Carta de Uso del Suelo y Vegetación Serie V de INEGI, el tipo de vegetación prevaleciente en la Cuenca Quintana Roo corresponde al ecosistema selva mediana subperennifolia, con diferentes estados de desarrollo –vegetación secundaria arbórea, arbustiva y en buen estado de conservación- cuya distribución se extiende más allá de sus límites, incluso más lejos de los límites del Estado de

VILLA RESIDENCIAL PUNTA MAROMA

Quintana Roo, como se observa en la siguiente figura. Sólo en la costa en la parte Norte de la Cuenca se aprecian otros tipos de vegetación entre los que se cuentan la selva baja subcaducifolia, manglar y vegetación de dunas costeras, entre otros.

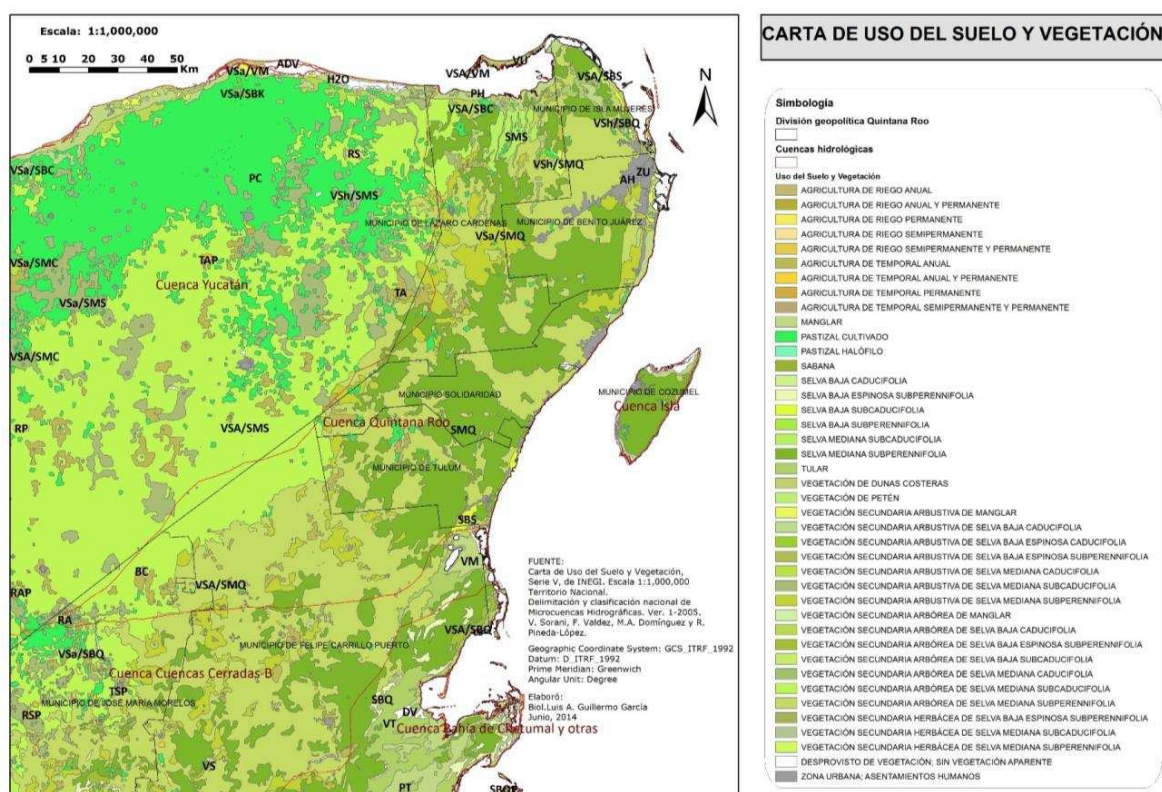


Figura 16.-Carta de uso del suelo y vegetación

Al nivel del área definida para el análisis del sistema ambiental están presentes los tipos de vegetación selva mediana subperennifolia, vegetación secundaria arbustiva de selva mediana subperennifolia, vegetación secundaria arbórea de selva mediana subperennifolia y manglar; así mismo, se reconocen áreas con pastizal cultivado, asentamientos humanos y áreas desprovistas de vegetación.

Como fuente oficial podemos citar que de acuerdo con la carta de uso de suelo y vegetación (serie IV, escala 1:250000), en el sistema ambiental es posible observar

VILLA RESIDENCIAL PUNTA MAROMA

un tipo de vegetación: Manglar sin usos de suelo identificados; sin embargo, se puede observar a través de imágenes satelitales, que la vegetación presente en el sistema ambiental se compone de tres comunidades vegetales, a saber: Manglar, Selva baja subperennifolia y Duna costera, las cuales se describen como sigue.

Manglar (VM)

Es una comunidad densa, dominada principalmente por un grupo de especies arbóreas cuya altura es de 3 a 5 m, pudiendo alcanzar hasta los 30 m. Una característica que presenta los mangles son sus raíces en forma de zancos, cuya adaptación le permite estar en contacto directo con el agua salobre, sin ser necesariamente plantas halófitas. Se desarrolla en zonas bajas y fangosas de las costas, en lagunas, esteros y estuarios de los ríos. La composición florística que lo forman son el mangle rojo (*Rhizophora mangle*), mangle salado (*Avicennia germinans*), mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) y mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*). El uso principal desde el punto de vista forestal es la obtención de taninos para la curtiduría, la madera para la elaboración de carbón, aperos de labranza y embalses. Una característica importante que presenta la madera de mangle es la resistencia a la putrefacción. Pero quizá el uso más importante que presenta el manglar es el albergue de muchas especies de invertebrados como los moluscos y crustáceos, destacando el camarón y el ostión cuyo valor alimenticio y económico es alto.

Selva mediana subperennifolia

La selva Mediana Subperinnfolia es la comunidad más extensa, ya que cubre aproximadamente un 60 % del territorio de la península de Yucatán (62,027 km²), y abarca casi todo el estado de Quintana Roo. Esta selva se encuentra en el área que tiene la mayor precipitación pluvial de la península con un promedio anual de

aproximadamente 1,300 mm y una época muy definida sin lluvias de fines de noviembre a principios de mayo, sin embargo, es importante hacer notar que durante la época seca la precipitación alcanza hasta 191 mm al año, lo cual contribuye a que esta comunidad se desarrolle. Otro hecho importante para que abunde esta vegetación, es el suelo calizo, Pennington y Sarukhán afirman que es el propicio para este tipo de selva, por tener una gran permeabilidad que sustituye al drenaje rápido de los suelos con pendientes, muy escasos por cierto en la península yucateca.

Los factores de clima y suelo son las causas fundamentales de la característica Subperennifolia, ya que el 25 % de los árboles se quedan sin hojas durante la época seca y tienen una altura media de 25 a 35 metros, alcanzando un diámetro a la altura del pecho (DAP), menor que los de la Selva Alta Perennifolia aun cuando se trata de las mismas especies, es posible que esto se deba al tipo de suelo y a su profundidad.

En la época de seca la mayor parte conserva sus hojas, especialmente los árboles dominantes como *Manilkara zapota*, *Vitex gaumeri*, *Lysiloma latisiliquum*, y *Brosimum alicastrum*. Los árboles de esta comunidad, al igual que los de la Selva Alta Perennifolia, tienen contrafuertes y por lo general poseen muchas epífitas y lianas.

En este tipo de selva, se distinguen 3 estratos arbóreos: de 4 a 12 m, de 12 a 22 m y de 22 a 35 m de altura. Formando parte de los estratos (especialmente del bajo y del medio) se encuentran las palmas.

Otra especie tanto abundante como dominante es el ox o ramón (*Brosimum alicastrum*) que estuvo muy ligada al desarrollo cultural de los mayas, se piensa que los cultivaban para uso múltiple aprovechando la madera, fruta, hojas, látex y raíz.

VILLA RESIDENCIAL PUNTA MAROMA

Otras especies frecuentes en el estrato más alto son: *Bucida buceras*, *Pimenta dioica*, *Alseis yucatanensis*, *Vitex gaumeri*, *Lysiloma latisiliquum*, *Chlorophora tinctoria*, *Talisia olivaeformis*, *Exothea diphylla*, *Sabal morrisiana*, *Sickingia salvadorensis*, *Sideroxylon gaumeri*, *Cordia dodecandra*, *Ceiba petandra*, *Tabebuia pentaphylla*, *Lonchocarpus castilloi*, *Platymiscium yucatanum*, *Sweetia panamensis*, *Swietenia macrophylla*, *Spondias mombin*, y *Brosimum alicastrum*.

En el estrato medio ubicado a una altura que oscila entre 12 y 22 metros dominan las siguientes especies: *Sapindus saponaria*, *Manilkara sapota*, *Metopium brownei*, *Ficus sp.*, *Bursera simanuba*, *Swartzia cubensis*, *Lysiloma latisiliquum*, *Piscidia piscipula*, *Sinckia salvadorensis*, *Chlorophora tinctoria*, *Haematoxylon campechianum*, *Enterolobium cyclocarpum* y *Acromia mexicana*.

Las epífitas más comunes son algunos helechos y musgos, abundantes orquídeas, bromeliáceas y pocas aráceas.

Duna costera

La vegetación de esta comunidad presenta afinidades con la de las islas antillanas, por lo que son diferentes a las del resto del país; se registran 15 grupos de asociaciones entre las que destacan, en zonas pioneras, *Sesuvium-Ambrosia-Hymenocallis*. Las asociaciones halófitas se encuentran en las dunas costeras son formas de vida principalmente arbustivas y herbáceas erectas y postradas, expuestas a fuertes vientos y elevada salinidad e insolación. Su importancia radica en que son formaciones de almacenaje de arena que constituyen la defensa natural más importante para la conservación de la playa, amortizan la acción erosiva, brindan refugio a especies animales y terrestres y marinos y es una barrera de protección para todo tipo de edificaciones contra la acción del viento e inundaciones

VILLA RESIDENCIAL PUNTA MAROMA

provocada por fenómenos meteorológicos y para las especies vegetales que se establecen detrás de las dunas costeras.

Las condiciones en el predio del proyecto presentan diversas asociaciones vegetales, incluyendo la vegetación original de tipo bosque tropical mediano subperennifolio con *Vitex gaumeri*, *Piscidia piscipula* y *Bursera spp*, con una cobertura de 80 a 85%, una estrecha franja de vegetación de duna costera y presencia de mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*) en algunas zonas bajas del predio y mangle rojo (*Rhizophora mangle*) en los terrenos que rodean Punta Maroma.

En la parte central del terreno existe una zona baja sujeta a inundación estacional, sin influencia de mareas ni comunicación al mar. Esta zona no está comunicada con el cuerpo principal del manglar que va de Punta Bete al sur a Punta Maroma. Un factor importante respecto a los manglares se refiere a su distribución y su estructura. Lugo y Snedaker (1974) propusieron una clasificación de los ecosistemas de manglar que incluye cuatro categorías, con base en las fuentes de agua. Las categorías propuestas son: manglares ribereños que crecen en las planicies de inundación de los ríos; manglares marginales que crecen a orillas del mar; los islotes de manglar que pueden ocurrir en el mar o aguas interiores y los manglares de cuenca que crecen en las depresiones del terreno.

En este último es el tipo de manglar que rodea Punta Maroma y en él los flujos de agua son lentos y el flujo vertical estacional predomina sobre el flujo lateral. La principal fuente de agua para este manglar es el agua subterránea y no será afectada por el proyecto.

Asociaciones vegetales y su distribución. Del total de 14,627.99 m² del terreno la cobertura de selva mediana subperennifolia es de alrededor de 85%. La vegetación

VILLA RESIDENCIAL PUNTA MAROMA

de dunas se encuentra en una estrecha franja de aproximadamente 2.0 m por 80 m del frente de playa, equivalente a 160 m². Se estima que el mangle botoncillo cubre menos del 1% del predio, distribuido en la zona baja inundable en la parte central del predio.

Las especies herbáceas más frecuentes que integran la cubierta vegetal en el frente del predio de estudio, incluyendo *Lasiacis divaricata*, *Sporobolus virginicus*, *Solanum eriatum*, *Sesuvium portulacastrum*, entre otros.

El estrato arbustivo incluye especímenes de *Callicarpa acuminata*, *Coccoloba uvifera*, *Lantana involucrata*, *Vides trifoliata*-, entre los árboles desarrollados destacan *Bursera simaruba*, *Conocarpus erectus* y *Piscidia piscipula*.

Como se ha mencionado en los diversos capítulos que integran el presente documento, se advierte que la vegetación del predio presenta afectaciones previas, en la siguiente relación: selva media subperennifolia 0.02883 has, vegetación de duna costera 0.20077 has y vegetación de manglar de 0.2820 has, haciendo un total de 0.5116 has (5,116 m²) de superficie carente de vegetación en el predio del proyecto, en donde se recalca, se realizará el desplante del proyecto, sin que se pretenda la remoción de ninguna otra superficie de vegetación.

Especies enlistadas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010

Familia	Especie	Nombre común	Estatus
Arecaceae	<i>Thrinax radiata</i>	Palma chit	Amenazada
Combretaceae	<i>Conocarpus erectus</i>	Mangle botoncillo	Amenazada
Rhizophoraceae	<i>Rhizophora mangle</i>	Mangle rojo	Amenazada

b) Fauna

La fauna asociada a los ecosistemas presentes en el área definida para el análisis del sistema ambiental se estimó en alrededor de 434 especies por la CNEC (2008), durante los trabajos de elaboración del ordenamiento ecológico local vigente en Solidaridad. Las aves son el grupo más representativo, porque se compone tanto de especies residentes como migratorias. Entre las más frecuentes en la selva están los pericos (géneros *Amazona* y *Aratinga*), chachalacas (*Ortalis vetula*), charas (*Cyanocorax yucatanicus* y *C. yncas*), carpinteros (género *Melanerpes*) y bolseros (genero *Icterus*). También es frecuente observar aves rapaces como el halcón negro (*Buteogallus anthracinus*), águila pescadora (*Pandion haeliatus*), el milano plumizo (*Ictinea plumbea*) y el zopilote cabeza roja (*Cathartes aura*), mientras que en la costa son frecuentes los pelícanos (*Pelecanus occidentalis*), rabiahorcado (*Fregata magnificens*). Aunque el área de estudio no está considerada como zona de importancia para las aves, es una zona de tránsito para aquellas que anidan en los humedales al interior de la Reserva de la Biosfera Sian Ka'an localizada al sur, o en los humedales de Puerto Morelos, localizados al norte; asimismo, aunque la zona no es un sitio de anidación importante para las aves migratorias, si proporciona espacios de alimentación, percha y refugio. Las aves con tolerancia a los asentamientos humanos son capaces de anidar en esta zona.

Entre los mamíferos más importantes asociados a estos ecosistemas, la CNEC (op. cit.) cita al ocelote (*Leopardus pardalis*), tigrillo (*L. wiedii*), leoncillo (*Puma yagouaroundi*), mono araña (*Ateles geoffroyi*), oso hormiguero (*Tamandua mexicana mexicana*), venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), venado temazate (*Mazama americana*), pecarí de collar (*Pecari tajacu*), mapache (*Procyon lotor*), zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*), coatí (*Nasua narica*), sereque (*Dasyprocta punctata*), el tepezcuintle (*Agouti paca*), así como murciélagos de los géneros *Artibeus*, *Centurio* y *Carollia*. Entre los anfibios y reptiles más

representativos se citan *Rhinophrynus dorsalis*, *Tripurion petasatus* y *Lithobates berlandieri* que son especies de anfibios con estatus de protección, la iguana rayada (*Ctenosaura similis*), cocodrilo (*Crocodylus acutus* y *C. moreletii*), y la boa (*Boa constrictor*). Además, en las playas se reporta la anidación de tortugas marinas.

Cabe señalar que, si bien dentro del predio se presentan afectaciones por el retiro de la cobertura vegetal original, se mantiene un porcentaje mayor al 65% de la superficie total del predio en estado de conservación; derivado de lo cual se obtuvo la siguiente información en relación a la fauna del predio.

Para su caracterización, la fauna fue dividida en tres grupos básicos: reptiles/anfibios, aves y mamíferos medianos. Se colocaron estaciones olfativas que sirvieron para la identificación de huellas de mamíferos; redes de niebla para aves y murciélagos, así como recorridos a lo largo de todo el predio para la observación directa y búsqueda de rastros de individuos, principalmente mamíferos, reptiles y anfibios.

En el predio del proyecto se registraron 11 especies de animales:

- Mamíferos medianos (2 especies).
- Aves (6 especies).
- Anfibios y Reptiles (3 especies).

Mamíferos medianos.

Para la caracterización de este grupo, se utilizó el método de transectos en franja. Este método consiste básicamente en recorridos a lo largo de todo el predio para la observación directa e indirecta de las especies, prestando especial atención a rastros como huellas y excretas que indiquen la existencia de dichos organismos.

VILLA RESIDENCIAL PUNTA MAROMA

Las 2 especies de mamíferos medianos registradas fueron *Dasyprocta punctata* y *Nasua narica*.

Aves.

Para el reconocimiento e identificación de la avifauna se realizaron caminatas sobre transectos previamente localizados, estableciendo sitios estratégicos de observación en donde se desplegaron dos redes de niebla de 12 metros de largo por 2.5 metros de alto, distantes una de otra en aproximadamente 200 metros, esto para coleccionar, fotografiar e identificarlas. Las 6 especies de aves registradas fueron *Columbina talpacoti*, *Cyanocorax yucatanicus*, *Dives dives*, *Icterus auratus*, *Quiscalus mexicanus* y *Mimus gilvus*.

Anfibios y Reptiles.

Para la búsqueda de los organismos se recorrió el predio, aprovechando en ocasiones las brechas trazadas para los mamíferos medianos para buscar reptiles y anfibios, aunque para estos últimos, la búsqueda se limitó a la zona de manglar, ya que era la única área con un cuerpo de agua natural, empero, de antemano notamos que había una alta probabilidad de no encontrar anfibio alguno, ya que estos organismos exigen cuerpos de agua muy prístinos, atributo no representado en el ecosistema de manglar del predio (causado principalmente por factores Antropogénicos).

Las 2 especies de reptiles registradas fueron *Basiliscus vittatus* y *Ctenosaura similis*, única especie de fauna registrada en el predio que se encuentra enlistada en categoría de riesgo conforme a la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010; mientras que para el grupo de anfibios se registró a la especie *Bufo valliceps*.

IV.2.3 Paisaje

El concepto de paisaje –extensión de terreno que se ve desde un sitio- se utiliza de manera diferente por varios campos de estudio, aunque todos los usos del término llevan implícita la existencia de un sujeto observador y de un objeto observado (el terreno), del que se destacan fundamentalmente sus cualidades visuales y espaciales. Así un mismo paisaje (agente estático del binomio) puede ser entendido y calificado de formas diferentes, en función del observador (agente dinámico del binomio) y se puede hablar del paisaje geográfico, artístico, cultural, natural, urbano, etc. Por tanto, el valor del paisaje depende del sujeto observador, es decir, de su percepción, la cual está matizada por factores sociales y personales.

Según ciertos autores (Bernáldez, 1985; Kaplan, 1987) el paisaje se aprecia por su potencial en recursos (agua, comida, etc.), pero otras características (belleza, valor simbólico, etc.), son valoradas de forma desigual según características propias de los sujetos, como son la edad, sexo, el nivel de estudios, lugar de residencia, el nivel socioeconómico e incluso aspectos relacionados con la personalidad. Así, el aprecio o preferencia por determinados paisajes frente a otros tiene como base reacciones de origen biológico, social y personal ante el carácter figurado o simbólico de determinados elementos de la escena (Bernáldez, op. cit.; Bourassa, 1990).

El paisaje, como componente del medio ambiente, es objeto de protección por parte de diversas leyes e instituciones nacionales e internacionales, porque los ecosistemas se integran en formas caprichosas generando espacios para la recreación y el disfrute y su belleza constituye uno de los servicios ambientales más evidentes para el ser humano.

De acuerdo con la SEMARNAT y Hombre Naturaleza, A.C. (2003), el servicio ambiental que aporta la belleza escénica es fundamental para el equilibrio del ser

humano. Además, se vincula con la conservación de las áreas naturales –tanto las protegidas por la ley ambiental como aquellas que no lo están-, en la medida en que puede generar un encadenamiento de actividades productivas que fomenten el desarrollo comunitario sobre bases de sustentabilidad. Desde este punto de vista, el predio de interés no tiene valor escénico de importancia y por tanto no tiene valor paisajístico como componente del medio ambiente.

Desde otra perspectiva, para estimar la capacidad de asimilación que tiene el paisaje de los efectos derivados del establecimiento de un proyecto se puede considerar la fragilidad del paisaje evaluándola desde dos enfoques, uno estrictamente ecológico, contemplado en las metodologías de ordenamiento territorial y de gestión que consideran a la fragilidad del paisaje con los mismos criterios utilizados para la fragilidad ecológica, denominada fragilidad ecológica del paisaje (FEcP); y el otro, de tipo más arquitectónico, que considera la fragilidad del paisaje como la capacidad del mismo para absorber los cambios que se produzcan en él y se denomina como fragilidad estética del paisaje (FEsP).

La fragilidad ecológica del paisaje permite una evaluación del impacto visual y se emplea para establecer áreas donde es necesario mantener lo más posible la estética paisajística de la zona, que desde los lugares transitados conserva un aspecto lo menos perturbado posible, y al mismo tiempo conservar las áreas de mayor interés ecológico, tanto las que se deben de mantener como tales para respetar la legislación vigente, como áreas que complementen las áreas conservadas con efectos de amortiguamiento de las actividades antrópicas.

La fragilidad estética del paisaje se orienta a medir qué tanto se pueden absorber las obras o proyectos sin alterar la calidad paisajística. Sin embargo, este enfoque encierra la dificultad de encontrar una sistemática objetiva para medirlo, si bien casi todos los modelos coinciden en tres apartados, la visibilidad, la calidad paisajística

y la fragilidad del paisaje. Así, los factores que integran la fragilidad estética en los ambientes naturales son biofísicos (suelo, vegetación, cromatismo, entre otros), morfológicos (cuenca visual, altura relativa, entre otros) y la frecuentación humana. La fragilidad estética del paisaje puede entenderse como la capacidad de respuesta de un paisaje frente a un uso de él. En otras palabras, es el grado de deterioro de la calidad visual ante cambios en sus propiedades como forma de establecer su vulnerabilidad. Lo contrario es la capacidad de absorción visual (Escribano, et al., 1991), entendida como la capacidad de recibir alteraciones sin deterioro de la calidad visual. Entonces, a mayor fragilidad visual paisajística menor capacidad de absorción visual y viceversa.

Dadas las características de ubicación del terreno que se desea desarrollar, se optó por el método de fragilidad estética del paisaje para valorar el posible efecto del desarrollo del proyecto sobre el paisaje.

La fragilidad estética del paisaje en un ambiente natural, como una selva o una laguna, pondera la altura de la vegetación y su continuidad, así como la orografía del terreno como los elementos visuales a considerar; en tanto que, en un ambiente urbano, la altura de los edificios, sus formas arquitectónicas y diseños, así como su continuidad constituyen los elementos visuales de interés. En este tenor se considera que una selva o bosque bien conservado tienen una fragilidad estética baja mientras que los cultivos o áreas abiertas como las lagunas tienen fragilidad estética alta. Ello obedece a que una obra que no rebase el dosel arbóreo sería más visible en un área abierta que en una cerrada y por tanto las primeras son más vulnerables o frágiles que las segundas. En un área urbana una calle dominada por residencias de uno o dos niveles de altura no sería más frágil estéticamente que otra que presentara edificios de ocho o más niveles, ya que la fragilidad en este caso no descansa en la amplitud de la visual, sino en la homogeneidad arquitectónica y en la armonización de las obras entre sí y el diseño urbano.

El predio de interés en la actualidad presenta dos condiciones, en la zona costera hay áreas abiertas, sin cobertura vegetal, es decir, con fragilidad estética alta; mientras que la zona de selva se conserva la vegetación natural por lo que se tiene una fragilidad estética baja. La costa presenta alto interés paisajístico y de hecho constituye uno de los criterios de selección del predio para el desarrollo del proyecto, pues se pretende aprovechar la calidad del paisaje del mar Caribe y su litoral, con fines turísticos. La zona de selva carece en sí misma de valor paisajístico, tanto por las afectaciones en la calidad de estructura y composición naturales, como por la ausencia de pendientes, escarpes o pináculos que ofrezcan puntos de observación del paisaje, así como de elementos biológicos, geográficos o antropogénicos que puedan considerarse de interés para su observación y disfrute.

Desde el punto de vista de la recreación, de nueva cuenta la zona costera del terreno aporta algún grado de interés por su colindancia con el mar, mientras que la zona de selva carece de importancia o valor, porque corresponde a vegetación ya afectada.

IV.2.4 Medio socioeconómico

El área de estudio definida para el análisis del sistema ambiental forma parte del corredor turístico Riviera Maya, el cual abarca desde Puerto Morelos hasta Tulum, con 130 Km de longitud. En esta zona no se registran poblados o asentamientos humanos, pero existen al menos 24 desarrollos turísticos hoteleros, en su mayoría de la categoría 5 estrellas, que en conjunto cuentan con 8,212 cuartos hoteleros, que representan 19.55% de la oferta de cuartos hoteleros en la Riviera Maya, que de acuerdo con SEDETUR contaba al término de 2014 con 394 hoteles con 42,011 cuartos hoteleros.

De acuerdo con los indicadores turísticos emitidos por SEDETUR para 2014, la Riviera Maya reportó una afluencia de 4,400,222 turistas, cifra que representa 43.41% del total de turistas registrados para Quintana Roo en ese año; así como una ocupación hotelera de 84.90%, con estancia promedio de 6.2 días –la mayor del estado- y una derrama económica de 2,772.14 mdd, con un gasto promedio por visitante por estancia de \$630 dólares. Estas cifras marcan un incremento medio de 5.8% a las cifras reportadas por SEDETUR para 2013, lo que indica que la tendencia es ascendente.

La dinámica poblacional del Municipio de Solidaridad donde está ubicado el proyecto, se caracteriza entre otros factores, por ser una de las de más alta tasa de crecimiento poblacional en el país, particularmente, en su ciudad cabecera Playa del Carmen. Este municipio es un atractivo para la migración y la inmigración debido a sus bellezas naturales y la cantidad de empleos que oferta fundamentalmente en el sector terciario.

La población de Playa del Carmen en el año 1990 era de apenas 3,098 habitantes y para el año 2010 su población ya era aproximadamente de 159,310 (INEGI). Se estima que en la actualidad la población de Playa del Carmen, cabecera municipal del Municipio de Solidaridad donde se localiza el proyecto en estudio es de aproximadamente 200,000 habitantes.

IV.2.5 Diagnóstico ambiental

El área de influencia del proyecto, delimitada a partir de la unidad de gestión ambiental establecida por el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del municipio de Solidaridad, comprende una zona con desarrollos turísticos y

comerciales semejantes al proyecto que se desea desarrollar, que forma parte del destino turístico Riviera Maya.

Las características geológicas que prevalecen en este sistema ambiental lo definen como una estructura relativamente joven, de origen sedimentario con formaciones rocosas sobre las cuales se han depositado arenas y estructuras de origen orgánico marino que han dado forma a una losa caliza consolidada con fracciones en proceso de consolidación. Presenta un relieve de planicies ligeramente onduladas, con numerosas cavidades de disolución, lo que favorece el drenaje subterráneo; asimismo, presenta una cuenca endorreica en la que se desarrolla vegetación de manglar y selva baja perennifolia, aprovechando que el volumen de precipitación anual permite conservar áreas inundables todo el año, casi siempre.

En el sistema ambiental de este proyecto son evidentes los procesos de urbanización. Existen principalmente fraccionamientos turísticos y comerciales, así como vialidades en operación que atraviesan perpendicularmente el área para conectar los desarrollos establecidos preferentemente en la costa con la carretera federal 307. Sin embargo, es necesario reconocer que aún existen grandes extensiones con vegetación de selva y de dunas costeras en proceso de recuperación y manglares, que se conservan en parte por las medidas de control que emanan de la legislación ambiental y en parte por su resiliencia.

A pesar de la urbanización registrada en la zona, se carece de servicios de abasto y distribución de agua potable, así como de una red de drenaje para la captación y el tratamiento de aguas residuales, por lo que el promovente ha incluido en el diseño del proyecto la infraestructura necesaria para suplir estas carencias.

El proyecto que se pretende no compromete los servicios ambientales registrados al nivel del sistema ambiental ni al nivel del predio. Y toda vez que su diseño se

ajusta a los límites de aprovechamiento establecidos para el territorio no incrementará la tensión que existe sobre los recursos naturales en la zona.

Finalmente, cabe señalar que el predio ya no cuenta con las características originales de conservación, debido a que como se ha mencionado antes, la Secretaría autorizó la remoción de vegetación de una superficie de 5,116 m², en donde se desarrolló la construcción de una casa habitación, misma que se pretende demoler, antes de iniciar con la ejecución del presente proyecto. El desmonte de vegetación y la construcción de la obra fueron realizados bajo el amparo de la autorización emitida por la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), contenida en el oficio S.G.P.A./DGIRA.DEI.1835.06 de fecha 18 de septiembre de 2006 en materia de impacto ambiental y el oficio S.G.P.A./DGIRA/DG/4269/10 de fecha 11 de junio de 2010 mediante el cual se autoriza la modificación de la resolución antes mencionada. De la misma manera, el proyecto cuenta con la autorización de cambio de uso de suelo en terrenos forestales, emitida mediante el oficio 03/ARRN/1747/12 de fecha 21 de noviembre de 2012.

Por lo anterior, resulta mas que evidente la compatibilidad del proyecto con usop de suelo permitido para la zona de influencia del proyecto.

IV.2.6 Otros instrumentos

Región hidrológica prioritaria Corredor Cancún-Tulum

El sitio del proyecto forma parte de la región hidrológica prioritaria número 105 denominada Corredor Cancún-Tulum, la cual tiene una extensión de 1,715 km². Sus recursos hídricos principales son las lagunas de Chacmochuch y Nichupté, cenotes, estuarios y humedales (lénticos), así como aguas subterráneas (lóticos).

VILLA RESIDENCIAL PUNTA MAROMA

La problemática que enfrenta esta región es la modificación del entorno por perturbación por complejos turísticos, obras de ingeniería para corredores turísticos, deforestación, modificación de la vegetación (tala de manglar) y de barreras naturales, relleno de áreas inundables y formación de canales. También se ha identificado la contaminación por aguas residuales y desechos sólidos y uso de recursos de manera no sustentable como la pesca ilegal en la laguna de Chacmochuch y plantaciones de coco *Cocos nucifera*.

Por las características del proyecto, cuyo diseño es acorde con los lineamientos ambientales establecidos en los instrumentos de planeación ambiental y urbana aplicables; sus dimensiones que implican el aprovechamiento de menos del 35% de la superficie del terreno; y la conservación de la totalidad de la superficie del terreno con vegetación de manglar, que se desarrolla en ambientes inundables, garantizando la conservación de los patrones de escurrimiento; y porque contará con medidas de prevención para evitar los impactos sobre el acuífero, se considera que el proyecto no generará impactos significativos que pudieren llegar a afectar esta Región Hidrológica Prioritaria.

Región marina prioritaria Punta Maroma-Nizuc

El proyecto se localiza en la región marina prioritaria número 63 denominada Punta Maroma-Nizuc, la cual ocupa un área de 1,005 km². Esta región está compuesta por arrecifes, lagunas, playas, dunas costeras y estuarios. La problemática que enfrenta esta región es la modificación del entorno por tala de manglar, relleno de áreas inundables, remoción de pastos marinos, construcción sobre bocas, modificación de barreras naturales, daño al ambiente por embarcaciones pesqueras, mercantes y turísticas, existe deforestación (menor retención de agua) e impactos humanos (Cancún y otros desarrollos turísticos), también se tiene la problemática del blanqueamiento de los corales y la invasión de especies

introducidas como la *Cassuarina* spp y *Columbrina* spp, el uso excesivo de los recursos también impacta ambientalmente a esta RMP, la presión sobre peces (boquinete) y langostas y la pesca ilegal en la laguna Chacmochuch afectan sobremanera al área, lo cual se acentúa más con los campamentos irregulares en el área continental del Municipio de Isla Mujeres, teniendo problemas por la contaminación generada por las descargas urbanas y la falta de condiciones de salubridad. Por todo ello se han tomado medidas de conservación como la protección de los arrecifes de Puerto Morelos, recomendándose dar impulso a su plan de manejo y a su zonificación. También se planteaba que la laguna de Nichupté se sujete a normas de uso y protección, la cual actualmente ha sido incorporada al sistema de áreas naturales protegidas. Por las características de diseño del proyecto, que no incluye tala de manglar, relleno de áreas inundables ni remoción de pastos marinos, se considera que el proyecto no generará impactos significativos que pudieren llegar a afectar esta Región Marina Prioritaria.

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

V.1 Metodología para evaluar los impactos ambientales

V.1.1 Indicadores de Impacto

El impacto ambiental se define como la modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza (Artículo 3o, Fracción XIX, de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente); en este sentido, cualquier cambio que el proyecto ocasione sobre el ambiente, será considerado como un impacto ambiental.

Por otro lado, la evaluación del impacto ambiental es un proceso de análisis que sirve para prever los futuros cambios en el ambiente, sean de tipo antropogénico o generados por el mismo ambiente; asimismo, permite elegir aquella alternativa de proyecto cuyo desarrollo maximice los beneficios hacia el ambiente y disminuya los impactos no deseados; por lo tanto, el término impacto no implica en sí mismo negatividad, ya que estos también pueden ser positivos.

Para la evaluación del impacto ambiental se ha seleccionado el método de Matriz de Cribado o Matriz de Causa- Efecto. Se trata de una metodología que permite identificar los impactos ambientales a través de la interacción de cada una de las actividades del proyecto con los distintos factores del medio ambiente.

Consiste en una matriz de doble entrada, en cuyas filas se desglosan los elementos del medio que pudieran ser afectados (físico abiótico, físico biótico y socioeconómico), y estos a su vez se dividen por factores ambientales (aire, agua, suelo, geomorfología, paisaje, flora, fauna, demografía, sector primario y sector

secundario); en tanto que las columnas contienen las actividades del proyecto causales del impacto, agrupadas por etapa de desarrollo (preparación del sitio, construcción y operación).

Este método fue seleccionado debido a que está confeccionado con el fin de poder adaptarse a todo tipo de proyectos por su carácter generalista y dado que permite la integración de conocimientos sectoriales, pudiendo actuar como hilo conductor para el trabajo de un equipo interdisciplinario; esto lo hace especialmente útil y práctico como herramienta para estudios de impacto ambiental; aunado a que el modelo es bastante completo y permite, partiendo de un diagrama arborescente del sistema ambiental, hacer una evaluación tanto cualitativa como cuantitativa del impacto ambiental, logrando esto último mediante el empleo de funciones de transformación. Además, posibilita comparar los impactos del proyecto en los escenarios del medio, sin implementar medidas protectoras y con la aplicación de ellas.

Entre las ventajas del método seleccionado se pueden citar las siguientes: 1) permite la obtención de un índice global de impactos; 2) se adapta a diferentes tipos de proyectos; 3) pondera los efectos mediante la asignación de pesos; y 4) realiza una evaluación cualitativa y cuantitativa del impacto.

De manera previa a la construcción de la Matriz de Causa-Efecto, se realizó una selección de indicadores de impacto, los cuales servirán para obtener una aproximación cercana a la realidad respecto de las interacciones que se establecerán en la matriz.

Una definición genéricamente utilizada del concepto indicador establece que éste es “un elemento del medio ambiente afectado, o potencialmente afectado por un agente de cambio”; es por ello que se considera a los indicadores como índices

VILLA RESIDENCIAL PUNTA MAROMA

cuantitativos o cualitativos que permiten evaluar la dimensión de las alteraciones que podrán producirse como consecuencia del desarrollo del proyecto.

Para fines prácticos y metodológicos, los indicadores de impacto fueron seleccionados con base en las siguientes características:

- Representatividad: se refiere al grado de información que posee un indicador respecto del impacto global de la obra.
- Relevancia: la información que aporta es significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.
- Excluyente: no existe una superposición entre los distintos indicadores.
- Cuantificable: medible siempre que sea posible en términos cuantitativos.
- Fácil identificación: definidos conceptualmente de modo claro y conciso.

V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto

En la siguiente tabla se presenta la lista de los indicadores de impacto seleccionados para el proyecto “Villa Residencial Punta Maroma”, de acuerdo con sus características de representatividad, relevancia y por ser excluyentes, cuantificables y de fácil identificación.

Elemento del Ambiente que será impactado	Indicadores de Impacto
Aire	Ruido generado
	Cantidad de partículas suspendidas
Suelo	Volumen de residuos sólidos y líquidos generados
Hidrología	Cantidad de agua requerida para las actividades
	Generación de aguas residuales

VILLA RESIDENCIAL PUNTA MAROMA

Flora	Superficie de vegetación terrestre afectada
	Acciones de ajardinamiento
Fauna	Extensión de hábitat para la fauna afectado
Paisaje	Presencia de trabajadores en el sitio
	Visibilidad de las obras
Medio Socioeconómico	Número de empleos generados
	Cantidad de materiales requeridos
	Tiempo de duración de la obra

V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación

A.-Valoración cualitativa del impacto ambiental

Una vez definidos los indicadores de impacto, a continuación, se presenta la Matriz de Cribado o Matriz de Causa- Efecto propuesta para la evaluación de los impactos ambientales. En dicha matriz se establecerán las interacciones acción-factor ambiental, en donde las acciones se incluirán en las columnas, en tanto que los factores ambientales se desglosarán por filas; en este sentido, cuando una acción afecte uno o varios factores ambientales, se marcará la celda común a ambas. Cabe mencionar que, en esta etapa de la evaluación de los impactos, la valoración de los mismos es de tipo cualitativa, y servirá de base para establecer la valoración a nivel cuantitativo.

VILLA RESIDENCIAL PUNTA MAROMA

MATRIZ DE CRIBADO / MATRIZ DE CAUSA-EFECTO		ACTIVIDADES									
En las columnas se colocaron todas aquellas actividades involucradas con las etapas de construcción y operación del proyecto; y en las filas se incluyeron todos y cada uno de los componentes del ambiente que se verán afectados por dichas actividades. La celda que indicaba una posible interacción entre ambos componentes de la matriz, fue marcada con un color específico.		Demolición de instalaciones	Limpieza y nivelación del terreno	Muros, pisos y losas	Instalación eléctrica, hidráulica y sanitario	Pintura y acabados	Conformación de áreas verdes	Instalación de mobiliario y acondicionamiento	Limpieza de la obra	Limpieza de casas habitación	Mantenimiento de las obras
Elemento del medio	Factor del medio										
Abióticos	Aire	X	X								
	Suelo		X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Hidrología						X		X	X	X
Bióticos	Flora						X				X
	Fauna						X				X
Perceptual	Paisaje	X	X	X	X	X	X				
Socioeconómico	Sector laboral	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Sector económico	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

B.-Valoración cuantitativa del impacto ambiental

Una vez definidas las interacciones entre los componentes del medio y las actividades del proyecto, se procede a valorarlos cuantitativamente a través de

VILLA RESIDENCIAL PUNTA MAROMA

criterios de valoración (descritos más adelante). A cada criterio se le asignará un valor numérico y consecuentemente se realizará la sumatoria de los valores asignados aplicando el algoritmo propuesto por Domingo Gómez Orea, el cual se indica como sigue: Valor de importancia (VIM) = +/- (3In + 2Ex + Ce + Mo + Pe + Pr + Rv + Rc). El resultado obtenido en la aplicación del algoritmo permitirá determinar más adelante el valor de importancia de cada impacto identificado. Como paso final, el resultado será ponderado con una escala de referencia (definida más adelante), a fin de establecer aquellos impactos relevantes o significativos que generará el proyecto.

C.-Criterios

En el siguiente cuadro se presentan los criterios de valoración con sus correspondientes atributos, que permitirán valorar cuantitativamente cada impacto ambiental identificado:

CRITERIOS DE VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS		
NO.	CRITERIO	ATRIBUTOS
1	Carácter	Positivo/Negativo
2	Intensidad	Alta/Media/Baja
3	Causa-efecto	Directo/Indirecto
4	Extensión	Puntual/Extenso/Parcial
5	Momento	Corto Plazo/Mediano Plazo/Largo Plazo
6	Persistencia	Fugaz/Temporal/Permanente
7	Periodicidad	Irregular/Periódico/Continuo
8	Reversibilidad	Reversible/Irreversible
9	Recuperabilidad	Preventivo/Mitigable/Recuperable/Irrecuperable

Como puede verse en el cuadro anterior, para la evaluación cuantitativa del impacto, se utilizarán 9 criterios y 25 atributos, los cuales se describen como sigue:

Carácter (+ ó -).

Cuando hablamos del carácter del impacto, simplemente aludimos a si es beneficioso o dañino, lo cual suele indicarse con un signo positivo (+) o negativo (-), respectivamente. Con el impacto positivo las condiciones del medio (abiótico, biótico, perceptual y socioeconómico) se benefician y mejoran, mientras que con el negativo se dañan o deterioran.

Intensidad (In).

Si por definición la intensidad es el grado de fuerza, cuando hablamos de la intensidad del impacto nos referimos a su nivel de destrucción si se trata de un impacto negativo, o de beneficio, si es positivo. Con un propósito práctico el grado de destrucción o beneficio se define como alto, medio o bajo, para identificar diferentes niveles de daño o mejora en las condiciones del medio (abiótico, biótico, perceptual y socioeconómico).

En un sentido negativo, cuando la intensidad es alta se produce una destrucción casi total del factor ambiental afectado, y si es baja hay una modificación mínima del factor afectado. En un sentido positivo, la intensidad alta refleja un beneficio máximo, mientras que si es baja solo indicaría una cierta mejora. En ambos casos, la intensidad media representa una situación intermedia al ser comparada con los dos niveles anteriores.

En relación a este criterio, para el presente estudio se considerará lo siguiente:

Intensidad alta: cuando el impacto ocasione una destrucción total o produzca un beneficio máximo sobre el recurso, con respecto al estado cero que presente antes de la construcción del proyecto.

Intensidad media: cuando el impacto ocasione sobre el recurso una destrucción o un beneficio mayor al 50 % con respecto al estado cero que presente antes de la construcción del proyecto, pero no su destrucción total o un beneficio máximo.

Intensidad baja: cuando el impacto ocasione una destrucción o produzca un beneficio menor al 50 % sobre el recurso, con respecto al estado cero que presente antes de la construcción del proyecto.

Relación-causa efecto (Ce).

Hace alusión a la inmediatez del impacto y su posición en la cadena de efectos. Si el impacto tiene un efecto inmediato sobre algún factor del medio se habla de impacto directo. Si el efecto tiene lugar a través de un sistema de relaciones más complejas y no por la relación directa acción-factor entonces se dice que es indirecto. Los impactos directos son también llamados primarios, son los más obvios pues ocurren casi al mismo tiempo que la acción que los causa, mientras que los indirectos son llamados secundarios, terciarios, etc.

Extensión (Ex).

La extensión permite considerar algo tan importante como las características espaciales del impacto, es decir, hasta dónde llega su efecto. Bajo este criterio los impactos se dividen en puntual, cuando afecta un espacio muy localizado; extenso si afecta un espacio muy amplio, o parcial si afecta un espacio intermedio, al ser comparado de manera relativa con los dos niveles anteriores. Para este criterio es necesario establecer una escala espacial relativa referida al factor que se analiza, que a su vez ayudará a precisar las áreas de influencia directa e indirecta del proyecto.

Para fines del presente estudio, la escala espacial en la aplicación de éste criterio, se considerará como se indica a continuación:

Puntual: cuando el impacto sólo afecte la superficie donde se esté realizando la obra o actividad de que se trate.

Parcial: cuando el impacto afecte una superficie mayor al sitio donde se esté realizando la obra o actividad de que se trate, pero dentro de los límites del sistema ambiental definido.

Extenso: cuando el efecto del impacto se produzca más allá de los límites del sistema ambiental definido.

Momento (Mo).

Alude al momento en que ocurre el impacto, es decir, el tiempo transcurrido desde que la acción se ejecuta y el impacto se manifiesta. Este tipo de impacto puede ocurrir a corto plazo, si se manifiesta inmediatamente o al poco tiempo de ocurrida la acción, a largo plazo si se expresa mucho tiempo después de ocurrida la acción o a mediano plazo si se manifiesta en un momento después de ocurrida la acción que resulta intermedio al ser comparado de manera relativa con los dos niveles anteriores.

Para fines prácticos y metodológicos del presente estudio, en la aplicación de éste criterio se considerará lo siguiente:

Corto plazo: si el impacto ocurre después de un mes de que se produzca el factor que lo genera.

Mediano plazo: cuando el efecto del impacto se manifieste en un período aproximado mayor a un mes, pero menor a tres meses de haberse producido el factor que lo genera.

Largo plazo: cuando el efecto del impacto se manifieste en un período mayor a tres meses de haberse producido el factor que lo genera.

Persistencia (Pe).

Se refiere al tiempo que permanece actuando el impacto, es decir, la duración que teóricamente tendrá la alteración del factor que se está valorando. Así, se considera permanente aquel impacto que provoca una alteración indefinida en el tiempo; temporal aquel que causa una alteración transitoria y fugaz aquel que causa una alteración breve. Para este tipo de criterio es necesario establecer una escala temporal relativa referida al factor que se analiza y para ello se tomará como base el cronograma del proyecto, el cual permitirá establecer un tiempo concreto de duración ajustado a la realidad del proyecto.

Para fines del presente estudio, la escala espacial en la aplicación de este criterio, se considerará como se indica a continuación:

Fugaz: si el impacto deja de manifestarse en un período que abarca de un día a una semana después de haber desaparecido el factor que lo genera.

Temporal: si el impacto se manifiesta en un período de tiempo mayor a una semana pero sólo durante la etapa del proyecto en la que se generó.

Permanente: si el impacto se manifiesta durante toda la vida útil del proyecto.

Periodicidad (Pr).

Alude a la regularidad o grado de permanencia del impacto en un período de tiempo. Se define como irregular al que se manifiesta de forma discontinua e impredecible en el tiempo, periódico si se expresa de forma regular pero intermitente en el tiempo y continuo si el cambio se manifiesta constante o permanentemente en el tiempo. Este último, en su aplicación tiende a confundirse con el impacto permanente, sin embargo, el impacto permanente concierne a su comportamiento en el tiempo y el continuo al tiempo de actuación.

Reversibilidad (Rv).

En ocasiones, el medio alterado por alguna acción puede retornar de forma natural a su situación inicial cuando la acción cesa; hablamos entonces de impacto reversible. Cuando al desaparecer dicha acción, no es posible el retorno al estado original de manera natural, decimos entonces que el impacto es irreversible. Este criterio no se considera para evaluar los impactos al medio socioeconómico, puesto que los elementos que lo integran no son de tipo natural.

Recuperabilidad (Rc).

No siempre es posible que el medio alterado por alguna acción pueda regresar de forma natural a su situación inicial cuando la acción cesa. En tales casos debemos tomar medidas para que esto ocurra.

Definimos entonces el impacto recuperable cuando desaparece la acción que lo causa por la aplicación de alguna medida específica; preventivo cuando se aplican medidas que impiden la manifestación del impacto, o mitigable como aquel donde la aplicación de medidas correctoras sólo reducen el efecto de la acción impactante,

sin llegar a la situación inicial. En los últimos dos casos (preventivo y mitigable) aplican las llamadas medidas preventivas o de mitigación, a las cuales nos referiremos en el próximo capítulo.

Por otra parte, el impacto es irrecuperable cuando al desaparecer la acción que lo causa no es posible el retorno a la situación inicial, ni siquiera a través de medidas de protección ambiental, por lo que además de medidas mitigadoras para reducirlo, debemos aplicar las llamadas medidas compensatorias para remediarlo.

La categoría de recuperabilidad no aplica a los impactos positivos, pues su definición abarca el concepto de medidas mitigadoras o compensatorias que solo se aplican a los impactos negativos. Para los impactos positivos se manejan las llamadas medidas optimizadoras encaminadas a perfeccionar, ampliar y expandir el beneficio del impacto positivo; sin embargo, para el presente estudio estas medidas no fueron consideradas ya que no afectan ni deterioran el medio.

D.-Asignación de rangos para los criterios de evaluación

De manera previa a la valoración cuantitativa de los impactos ambientales a través del algoritmo propuesto por Domingo Gómez Orea (1988), a continuación se procede a la asignación de rangos para los criterios de valoración por cada uno de sus atributos, según corresponda, a fin de poder obtener un valor de ponderación para los impactos asociados a las distintas etapas del proyecto (ver tabla siguiente).

CRITERIOS DE VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS		
CRITERIO	RANGO	VALOR
Carácter	Positivo	+
	Negativo	-

VILLA RESIDENCIAL PUNTA MAROMA

Intensidad (In)	Baja	1
	Media	2
	Alta	3
Causa-efecto (Ce)	Indirecto	1
	Directo	2
Extensión (Ex)	Puntual	1
	Parcial	2
	Extenso	3
Momento (Mo)	Corto plazo	1
	Mediano plazo	2
	Largo plazo	3
Persistencia (Pe)	Fugaz	1
	Temporal	2
	Permanente	3
Periodicidad (Pr)	Irregular	1
	Periódico	2
	Continuo	3
Reversibilidad (Rv)	Reversible	1
	Irreversible	2
Recuperabilidad (Rc)	Preventivo	0
	Mitigable	1
	Recuperable	2
	Irrecuperable	3

E.-Cálculo del valor de importancia de los impactos ambientales

A continuación, se presentan los cálculos realizados para la valoración de los impactos ambientales identificados por cada etapa del proyecto, utilizando el algoritmo seleccionado (modificado de Gómez Orea, 1988), el cual se describe como sigue:

$$VIM = +/- (3In + 2Ex + Ce + Mo + Pe + Pr + Rv + Rc)$$

Donde:

VIM = Valor de importancia del impacto

(+/-) = positivo o negativo

In =Intensidad

Ex =Extensión

Ce =Causa-efecto

Mo =Momento

Pe =Persistencia

Pr =Periodicidad

Rv =Reversibilidad

Rc =Recuperabilidad

A continuación, se presenta la valoración cuantitativa de los impactos ambientales identificados, tomando como base las interacciones establecidas en la matriz de causa-efecto, presentada anteriormente.

V.1.4 Evaluación de los Impactos ambientales

A.-Etapa de preparación del sitio

El proyecto no requerirá realizar la remoción de vegetación nativa, toda vez que el predio no presenta vegetación en la superficie donde se llevará a cabo el proyecto, en virtud de que se realizó previamente, por lo que no se prevé la afectación al hábitat toda vez que el mismo ya se encuentra previamente fragmentado.

VILLA RESIDENCIAL PUNTA MAROMA

Considerando lo anterior se tiene que, los impactos ambientales identificados durante esta etapa son los siguiente:

- 1) Impacto ambiental identificado:** Generación de ruido y emisión de partículas suspendidas.

Elementos del medio impactados: Aire.

Descripción del impacto: Durante la etapa de preparación del sitio se realizará la demolición de las obras existentes en el predio, por lo que se advierte que se elevará el nivel de ruido, así como el incremento en la emisión de partículas suspendidas.

Evaluación del impacto:

Criterio	Rango	Observaciones	Valor
Carácter	Negativo	Se incrementará el nivel de ruido y se generará la emisión de partículas suspendidas.	-
Intensidad	Baja	Se espera generar material suelto y fino que se dispersa por el viento.	1
Causa-efecto	Directo	Las emisiones se darán de manera directa por las actividades de demolición.	2
Extensión	Parcial	Las emisiones se dispersarán más allá del sitio del proyecto.	2
Momento	Corto plazo	Las emisiones ocurrirán inmediatamente durante las actividades de demolición.	1
Persistencia	Fugaz	La alteración será únicamente transitoria, regresando a su estado natural al término de las actividades, derivado de la acción de los vientos de la zona.	1
Periodicidad	Irregular	Las actividades que potencialmente pueden generar emisiones se llevarán a cabo en un solo periodo corto de esta etapa.	1

VILLA RESIDENCIAL PUNTA MAROMA

Reversibilidad	Reversible	Al suspender las actividades las condiciones vuelven a su estado original.	1
Recuperabilidad	Preventivo	Pueden aplicarse medidas específicas para evitar que el impacto se presente.	0
Valor de importancia		VIM = +/- (3(1) + 2(2) + 1 + 1 + 1 + 2 + 1 + 0)	-13

2) Impacto ambiental identificado: Generación de empleos

Elementos del medio impactados: Sector laboral, Sector económico.

Descripción del impacto: Durante la etapa de preparación del sitio se realizará la contratación de mano de obra local para la posterior construcción de las obras del proyecto, con lo cual se impacta en el sector laboral a través de la generación de empleos. Asimismo se adquirirán materiales de construcción a proveedores locales, con lo cual se impacta en el sector económico, en ambos casos de manera positiva.

Evaluación del impacto:

Criterio	Rango	Observaciones	Valor
Carácter	Positivo	Produce beneficios para la sociedad	+
Intensidad	Baja	El número de empleos generados en esta etapa se espera sea de 5 lo que implica un impacto bajo	1
Causa-efecto	Directo	La contratación de personal se dará de manera directa por las actividades del proyecto.	2
Extensión	Puntual	Los empleos serán generados directamente en el sitio del proyecto.	1
Momento	Corto plazo	La contratación se llevará a cabo inmediatamente al inicio de las actividades.	1

VILLA RESIDENCIAL PUNTA MAROMA

Persistencia	Temporal	La duración de la contratación será únicamente mientras se realicen los trabajos en el sitio	2
Periodicidad	Periódico	Los empleos se generarán regularmente durante la duración de esta etapa	2
Reversibilidad	Reversible	No aplica	1
Recuperabilidad	Mitigable	No aplica	1
Valor de importancia		VIM = +/- (3(1) + 2(2) + 1 + 1 + 2 + 2 + 1 + 1)	+15

3) Impacto ambiental identificado: Contaminación del medio; por la generación de residuos y emisiones a la atmósfera.

Elementos del medio impactados: Clima, hidrología subterránea, suelo, flora y fauna.

Descripción del impacto: Un manejo inadecuado de los residuos sólidos y líquidos que se generen durante esta etapa del proyecto, así como la emisión de gases a la atmósfera por el funcionamiento de la maquinaria, podría traducirse en la contaminación del suelo, del acuífero subterráneo y de la atmósfera, principalmente por la generación de aguas residuales que podrían filtrarse al subsuelo y contaminar el agua subterránea; así como la generación de residuos sólidos que pueden contaminar el hábitat de la flora y la fauna o generar la proliferación de fauna nociva.

Evaluación del impacto:

Criterio	Rango	Observaciones	Valor
Carácter	Negativo	El impacto ocasiona la contaminación de los recursos naturales no sujetos a su aprovechamiento.	-
Intensidad	Baja	La contaminación no ocasionará la destrucción total de los recursos impactados.	2

VILLA RESIDENCIAL PUNTA MAROMA

Causa-efecto	indirecto	Los trabajos proyectados no serán los factores causantes de la contaminación del recurso, más bien se relaciona con un manejo inadecuado de los residuos que se generen.	1
Extensión	Extenso	Considerando que la contaminación de los recursos puede alcanzar una superficie mayor a la que será intervenida durante esta etapa del proyecto, incluso más allá de los límites del sistema ambiental, debido al flujo hidrológico subterráneo y la acción del viento.	3
Momento	Mediano plazo	Una posible contaminación de los recursos ocurrirá en un tiempo mayor a un mes.	2
Persistencia	Permanente	Un foco de contaminación originado por un manejo inadecuado de residuos sólidos y líquidos podría permanecer en el medio por períodos prolongados de tiempo, pero al cesar la fuente contaminante, podrían ser suprimidos del medio por elementos biológicos como las bacterias, hongos y plantas (productores primarios) o por las condiciones climáticas.	2
Periodicidad	Irregular	La contaminación podría ocurrir en forma impredecible en el tiempo.	1
Reversibilidad	Irreversible	Considerando que los focos de contaminación originados por actividades antrópicas requieren de la aplicación de medidas de restauración.	2
Recuperabilidad	Preventivo	Debido a que se aplicarán medidas preventivas específicas para evitar que el	0

VILLA RESIDENCIAL PUNTA MAROMA

		impacto se manifieste.	
Valor de importancia		VIM = (3(1) + 2(3) + 1 + 2 + 2 + 1 + 2 + 0)	-17

B.-Etapa de construcción del sitio

4) Impacto ambiental identificado: Contaminación del medio

Elementos del medio impactados: Suelo, Hidrología.

Descripción del impacto: Durante la etapa de construcción se generarán residuos sólidos y líquidos producto de las labores de construcción de las obras del proyecto, así como derivado de la presencia de trabajadores en el sitio. Se incluyen residuos de la construcción que se generarán por las excavaciones para la cimentación y las instalaciones, hidráulicas, eléctricas y sanitarias.

Evaluación del impacto:

Criterio	Rango	Observaciones	Valor
Carácter	Negativo	Ocasiona la alteración del medio	-
Intensidad	Media	Las acciones de construcción se realizarán por un tiempo corto comparado con la vida útil de las obras, por lo que la generación de residuos será mínima y la mayor parte serán residuos de construcción.	2
Causa-efecto	Directo	La generación de los residuos se dará a consecuencia directa de las actividades del proyecto.	2
Extensión	Puntual	Los residuos se generarán únicamente en el sitio del proyecto.	1

VILLA RESIDENCIAL PUNTA MAROMA

Momento	Corto plazo	La generación de residuos ocurrirá únicamente durante los meses que duren las actividades de construcción.	1
Persistencia	Temporal	La generación de residuos se dará mientras se realicen los trabajos en el sitio.	2
Periodicidad	Periódico	Los residuos se producirán regularmente durante la duración de esta etapa.	2
Reversibilidad	Reversible	La afectación al medio puede revertirse aplicando acciones correctivas.	1
Recuperabilidad	Preventivo	Pueden aplicarse medidas específicas para evitar que el impacto se presente.	0
Valor de importancia		VIM = +/- (3(2) + 2(2) + 1 + 1 + 2 + 2 + 1 + 0)	-17

5) Impacto ambiental identificado: Afectación a la calidad del aire

Elementos del medio impactados: Aire.

Descripción del impacto: Producto de los trabajos en el sitio para la excavación y construcción de muros, pisos y losas, se generarán partículas de polvo, por el uso de material pétreo.

Evaluación del impacto:

Criterio	Rango	Observaciones	Valor
Carácter	Negativo	Ocasiona la alteración del medio.	-
Intensidad	Baja	Las construcciones dejan material pétreo fino y suelto, que se dispersa por la acción del viento.	1
Causa-efecto	Directo	Las emisiones se darán de manera directa por las actividades del proyecto.	2

VILLA RESIDENCIAL PUNTA MAROMA

Extensión	Parcial	Las emisiones se dispersarán más allá del sitio del proyecto.	2
Momento	Corto plazo	Las emisiones ocurrirán inmediatamente al inicio de las construcciones y adquisición de material pétreo.	1
Persistencia	Fugaz	La alteración será transitoria, regresando rápidamente a su condición original, debido a la acción de los vientos en la zona.	1
Periodicidad	Irregular	Las actividades que potencialmente pueden generar emisiones se llevarán a cabo en periodos cortos de esta etapa.	1
Reversibilidad	Reversible	Al suspender las actividades las condiciones vuelven a su estado original.	1
Recuperabilidad	Preventivo	Pueden aplicarse medidas específicas para evitar que el impacto se presente.	0
Valor de importancia		VIM = +/- (3(1) + 2(2) + 2 + 1 + 1 + 1 + 1 + 0)	-13

6) Impacto ambiental identificado: Ahuyentamiento de fauna

Elementos del medio impactados: Fauna.

Descripción del impacto: Producto de los trabajos en el sitio para la construcción del proyecto, así como de la presencia de trabajadores en la zona, la fauna que transita por la zona, como las aves y reptiles, puede verse ahuyentada del sitio al sentirse amenazada. Si bien dentro de los recorridos realizados no se registró fauna al interior del predio, no se descarta que la observada en los alrededores del lugar, eventualmente ingrese o transite en el terreno del proyecto.

VILLA RESIDENCIAL PUNTA MAROMA

Evaluación del impacto:

Criterio	Rango	Observaciones	Valor
Carácter	Negativo	Ocasiona la alteración del medio	-
Intensidad	Baja	La fauna tanto en el predio como en la Zona Federal Marítimo Terrestre es escasa, además que al terminar las actividades al final del día retornarán al sitio para seguirlo utilizando como refugio o zona de tránsito.	1
Causa-efecto	Directo	El ahuyentamiento de fauna se dará de manera directa por las actividades del Proyecto.	2
Extensión	Puntual	La presencia de trabajadores y obras se dará solo en el sitio del proyecto.	1
Momento	Corto plazo	La presencia de obras y trabajadores ocurrirá al inicio de las actividades.	1
Persistencia	Fugaz	La alteración será transitoria, regresando rápidamente a su condición original.	1
Periodicidad	Irregular	Los trabajos durarán unos meses durante la etapa de construcción únicamente.	1
Reversibilidad	Reversible	Al terminar las labores de construcción el uso que hace la fauna del sitio volverá a su estado inicial.	1
Recuperabilidad	Recuperable	La fauna retornará al sitio una vez concluida la obra, con lo cual se regresa a su estado inicial.	2
Valor de importancia		VIM = +/- (3(1) + 2(2) + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 2)	-14

7) Impacto ambiental identificado: Afectación a la calidad paisajística

Elementos del medio impactados: Paisaje.

VILLA RESIDENCIAL PUNTA MAROMA

Descripción del impacto: Producto de los trabajos en el sitio para construir el proyecto se afectará la imagen del predio, derivado de la presencia de trabajadores. Cabe señalar que este impacto es negativo durante la etapa de construcción, durante la operación es positivo, pues el paisaje se torna urbano.

Evaluación del impacto:

Criterio	Rango	Observaciones	Valor
Carácter	Negativo	Ocasiona la alteración del medio.	-
Intensidad	Baja	Los trabajos se llevarán a cabo en un área reducida.	1
Causa-efecto	Directo	La afectación de la imagen del sitio se dará de manera directa por las actividades del Proyecto.	2
Extensión	Puntual	La presencia de trabajadores y obras se dará solo en el sitio del proyecto.	1
Momento	Corto plazo	La presencia de obras y trabajadores ocurrirá al inicio de las actividades.	1
Persistencia	Fugaz	La alteración será transitoria, regresando rápidamente a su condición original.	1
Periodicidad	Irregular	Los trabajos durarán unos meses durante la etapa de construcción únicamente.	1
Reversibilidad	Reversible	Al terminar las labores de construcción la imagen del sitio volverá a su estado inicial.	1
Recuperabilidad	Mitigable	Pueden aplicarse medidas específicas para reducir el efecto de este impacto.	1
Valor de importancia		VIM = +/- (3(1) + 2(2) + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1)	-13

8) Impacto ambiental identificado: Generación de ruido

Elementos del medio impactados: Atmósfera.

Descripción del impacto: Producto de los trabajos en el sitio para construir el proyecto se generarán niveles de ruido que afectan la tranquilidad de los turistas y de la fauna que se encuentra en el sitio, derivado de la presencia de trabajadores.

Evaluación del impacto:

Criterio	Rango	Observaciones	Valor
Carácter	Negativo	Ocasiona la alteración del medio.	-
Intensidad	Baja	Los trabajos se llevarán a cabo en un área reducida.	1
Causa-efecto	Directo	La afectación de la imagen del sitio se dará de manera directa por las actividades del proyecto.	2
Extensión	Puntual	La presencia de trabajadores y obras se dará solo en el sitio del proyecto.	1
Momento	Corto plazo	La presencia de obras y trabajadores ocurrirá al inicio de las actividades.	1
Persistencia	Fugaz	La alteración será transitoria, regresando rápidamente a su condición original.	1
Periodicidad	Irregular	Los trabajos durarán unos meses durante la etapa de construcción únicamente.	1
Reversibilidad	Reversible	Al terminar las labores de construcción los niveles de ruido se mantendrán en el nivel inicial.	1
Recuperabilidad	Mitigable	Pueden aplicarse medidas específicas para reducir el efecto de este impacto	1

VILLA RESIDENCIAL PUNTA MAROMA

Valor de importancia	VIM = +/- (3(1) + 2(2) + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1)	-13
----------------------	---	-----

9) Impacto ambiental identificado: Uso de agua potable

Elementos del medio impactados: Hidrología.

Descripción del impacto: Se requiere de agua potable para la construcción del proyecto, misma que será abastecida mediante la compra de agua potable mediante pipas y su almacenamiento.

Evaluación del impacto:

Criterio	Rango	Observaciones	Valor
Carácter	Negativo	Ocasiona la alteración del medio	-
Intensidad	Baja	Los trabajos se llevarán a cabo en un área reducida.	1
Causa-efecto	Directo	La afectación de la imagen del sitio se dará de manera directa por las actividades del proyecto.	2
Extensión	Puntual	El suministro de agua potable se requiere para todas las etapas del proyecto, pero solo para el sitio del proyecto.	1
Momento	Largo plazo	La necesidad de suministro de agua potable se requiere para todas las etapas del proyecto.	3
Persistencia	Permanente	La alteración será permanente, debido a que la necesidad de suministro de agua potable se requiere para todas las etapas del proyecto.	3

VILLA RESIDENCIAL PUNTA MAROMA

Periodicidad	Continuo	Los trabajos durarán unos meses durante la etapa de construcción, sin embargo el requerimiento de agua se mantendrá durante la etapa de operación del proyecto.	3
Reversibilidad	Reversible	Al terminar las labores de construcción la imagen del sitio volverá a su estado inicial.	1
Recuperabilidad	Mitigable	Pueden aplicarse medidas específicas para reducir el efecto de este impacto.	1
Valor de importancia		VIM = +/- (3(1) + 2(2) + 1 + 3 + 3 + 3 + 1 + 1)	-16

10) Impacto ambiental identificado: Emisiones de gases contaminantes a la atmósfera

Elementos del medio impactados: Atmósfera.

Descripción del impacto: Producto de los trabajos en el sitio para construir el proyecto se generarán emisiones a la atmósfera producidas por la maquinaria o equipo que se requiere para la construcción del proyecto.

Evaluación del impacto:

Criterio	Rango	Observaciones	Valor
Carácter	Negativo	Ocasiona la alteración del medio	-
Intensidad	Baja	Los trabajos se llevarán a cabo en un área reducida.	1
Causa-efecto	Directo	La afectación de la imagen del sitio se dará de manera directa por las actividades del Proyecto.	2
Extensión	Puntual	La presencia de trabajadores y obras se dará solo en el sitio del proyecto.	1

VILLA RESIDENCIAL PUNTA MAROMA

Momento	Corto plazo	La presencia de obras y trabajadores ocurrirá al inicio de las actividades.	1
Persistencia	Fugaz	La alteración será transitoria, regresando rápidamente a su condición original.	1
Periodicidad	Irregular	Los trabajos durarán unos meses durante la etapa de construcción únicamente.	1
Reversibilidad	Reversible	Al terminar las labores de construcción los niveles de ruido se mantendrán en el nivel inicial.	1
Recuperabilidad	Mitigable	Pueden aplicarse medidas específicas para reducir el efecto de este impacto.	1
Valor de importancia		VIM = +/- (3(1) + 2(2) + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1)	-16

C.-Etapa de operación

11) Impacto ambiental identificado: Afectación a la flora del predio

Elementos del medio impactados: Flora.

Descripción del impacto: Producto de las labores de deshierbe, poda o limpieza de las áreas ajardinadas, la flora no incrementa su superficie en virtud de que las semillas no pueden fijarse al suelo, pues se carece de sustrato fértil.

Evaluación del impacto:

Criterio	Rango	Observaciones	Valor
Carácter	Negativo	Ocasiona la alteración del medio	-
Intensidad	Media	La flora del predio se encuentra afectada por diversos usos y efectos anteriores, por lo que la limpieza del material vegetal muerto,	2

VILLA RESIDENCIAL PUNTA MAROMA

		imposibilita la fijación de la semilla nueva, pues se carece de suelo fértil.	
Causa-efecto	Directo	El deshierbe se dará de manera directa por las actividades del proyecto	2
Extensión	Puntual	La limpieza, se dará solo en el sitio del proyecto.	1
Momento	Mediano plazo	La limpieza y retiro de residuos vegetales, ocurrirá diariamente.	2
Persistencia	Temporal	La alteración será temporal, regresando rápidamente a su condición original.	2
Periodicidad	Continuo	Los trabajos durarán diariamente durante la etapa de operación.	3
Reversibilidad	Reversible	Al terminar las labores de limpieza, la misma flora genera nuevos residuos vegetales lo que hace la flora del sitio volverá a su estado inicial.	1
Recuperabilidad	Mitigable	La flora puede aumentarse a través de acciones tendientes a incrementar su superficie, con lo cual se mejoran sus características.	2
Valor de importancia		VIM = +/- (3(2) + 2(2) + 1 + 2 + 2 + 3 + 1 + 2)	-21

12) Impacto ambiental identificado: Contaminación del medio

Elementos del medio impactados: Suelo, Hidrología.

Descripción del impacto: Durante la etapa de operación se generarán residuos sólidos y líquidos producto de las labores diarias de servicio, limpieza y mantenimiento de las villas residenciales.

Evaluación del impacto:

VILLA RESIDENCIAL PUNTA MAROMA

Criterio	Rango	Observaciones	Valor
Carácter	Negativo	Ocasiona la alteración del medio	-
Intensidad	Alta	Las acciones serán diarias y continuas, por lo que la generación de residuos sólidos y líquidos también.	3
Causa-efecto	Directo	La generación de los residuos se dará a consecuencia directa de las actividades del proyecto.	2
Extensión	Puntual	Los residuos se generarán únicamente en el sitio del proyecto.	1
Momento	Corto plazo	La generación de residuos ocurrirá únicamente durante los meses que duren las actividades de construcción.	1
Persistencia	Temporal	La generación de residuos se dará mientras se realicen las actividades en el sitio.	2
Periodicidad	Periódico	Los residuos se producirán regularmente durante la duración de esta etapa.	2
Reversibilidad	Reversible	La afectación al medio puede revertirse aplicando acciones correctivas	1
Recuperabilidad	Preventivo	Pueden aplicarse medidas específicas para evitar que el impacto se presente.	0
Valor de importancia		VIM = +/- (3(3) + 2(2) + 1 + 1 + 2 + 2 + 1 + 0)	-20

13) Impacto ambiental identificado: Derrama económica

Elementos del medio impactados: Socioeconómico

Descripción del impacto: Para llevar a cabo la operación de las villas residenciales, se requiere la compra de insumos y equipo para llevar a cabo el mantenimiento de las obras que las componen; así como el pago de permisos diversos y salario de las personas que se encargarán del mantenimiento de las

VILLA RESIDENCIAL PUNTA MAROMA

mimas, lo cual beneficia a la economía local, debido a que la inversión será continua a lo largo del tiempo de vida útil, pudiéndose desglosar en días, semanas, meses o años, de acuerdo con los insumos requeridos.

Evaluación del impacto:

Criterio	Rango	Observaciones	Valor
Carácter	Positivo	El proyecto generará un beneficio para la sociedad, al activar la economía y producir derrama económica	+
Intensidad	Alta	La inversión que se tiene estimada para la compra de materiales y equipo, así como la renta de equipo especializado, el pago de permisos y el pago de salarios de los empleados, será continua a lo largo de la vida útil del proyecto que se estima en 50 años.	3
Causa-efecto	Directo	Sin la compra de insumos, resulta imposible la ejecución del proyecto en su etapa operativa inicial.	2
Extensión	Extenso	La ciudad de Playa del Carmen, cuenta con comercios especializados en la venta de insumos y equipo que se requiere para esta etapa.	3
Momento	Corto plazo	La compra de insumos y equipo será inmediata, ya que sin ello no se podrán dar inicio a los trabajos involucrados	1
Persistencia	Permanente	La compra de insumos y equipo se llevará a cabo conforme se vaya requiriendo, por lo que se anticipa que el efecto del impacto será continuo a lo largo de esta etapa, y en consecuencia, durante toda la vida útil del proyecto.	3
Periodicidad	Continuo		3

VILLA RESIDENCIAL PUNTA MAROMA

Reversibilidad	N/A	Los criterios de reversibilidad y recuperabilidad no aplican para los impactos ambientales al medio socioeconómico.	0
Recuperabilidad	N/A		0
Valor de importancia		VIM = + 3(3) + 2(3) + 2 + 1 + 3 + 3 + 0 + 0	+24

V.1.5 Jerarquización de los Impactos ambientales

Una vez hecha la identificación y descripción de los impactos ambientales por cada etapa del proyecto, así como la valoración tanto cualitativa como cuantitativa de los mismos, como paso final en la evaluación de los impactos ambientales, se procede a realizar la jerarquización de todos y cada uno de ellos para cada etapa del proyecto.

La jerarquización se realizará con base en los resultados obtenidos de la aplicación del algoritmo propuesto por Gómez Orea durante la valoración cuantitativa de cada impacto ambiental identificado. Con base en dichos resultados, cada impacto ambiental será jerarquizado o ponderado con base en tres categorías: 1) significativo o relevante, 2) moderado y 3) bajo o nulo.

Es importante precisar que el rango más alto en la jerarquización de los impactos, correspondiente a la categoría de impacto significativo o relevante, será para los impactos ambientales cuya intensidad se traduzca en una destrucción casi total del factor ambiental (intensidad alta) en el caso de aquellos negativos, o en un beneficio máximo cuando sean de carácter positivo; y que además tengan un efecto inmediato sobre el medio ambiente (directo); afectando un espacio muy amplio (extenso), mucho tiempo después de ocurrida la acción (largo plazo); provocando una alteración indefinida (permanente) y continua en el tiempo. Así mismo, al desaparecer la acción que provoca dicho impacto, no será posible el retorno del componente ambiental a su estado original de manera natural, ni por medios o

acciones correctoras por parte del ser humano (irreversible e irrecuperable). De acuerdo con esta descripción y aplicando el algoritmo de Gómez Orea se obtiene lo siguiente:

Valor de importancia del impacto significativo o relevante

$$Vim = +/- (3I + 2E + C + M + P + Pr + R + Rc)$$

$$Vim = +/- (3 (3) + 2 (3) + 2 + 3 + 3 + 3 + 2 + 3)$$

$$Vim = +/- 31$$

Con base en lo anterior, se tiene que un impacto significativo o relevante será aquel que obtenga un valor de importancia igual a +/-31.

Como un rango intermedio entre el impacto significativo o relevante y el impacto bajo o nulo, se ubica la categoría de impacto moderado, es decir, aquellos impactos ambientales, cuya intensidad se traduce en una modificación media (intensidad media) del factor afectado, o en una cierta mejora cuando son de carácter positivo; con un efecto que tiene lugar a través de un sistema de relaciones más complejas y no por la relación directa acción-factor (indirecto), afectando un espacio intermedio (parcial), al ser comparado de manera relativa con los dos niveles anteriores (puntual y extenso); su efecto ocurrirá después de sucedida la acción en un nivel intermedio (mediano plazo) al ser comparado de manera relativa con los dos niveles anteriores (corto y largo plazo), con una duración transitoria (temporal) y en forma regular pero intermitente en el tiempo (periódico). Así mismo, cuando al desaparecer la acción que provoca el impacto, es posible el retorno del componente ambiental a su estado original, ya sea de manera natural o por medios o acciones ejecutadas por el ser humano (reversible y recuperable o mitigable). De acuerdo con esta descripción y aplicando el algoritmo de Gómez Orea se obtiene lo siguiente:

VILLA RESIDENCIAL PUNTA MAROMA

Valor de importancia del impacto moderado

$$Vim = +/- (3I + 2E + C + M + P + Pr + R + Rc)$$

$$Vim = +/- (3 (2) + 2 (2) + 1 + 2 + 2 + 2 + 1 + 2)$$

$$Vim = +/- 20$$

Con base en lo anterior, un impacto moderado será aquel que obtenga un valor de importancia igual o mayor a +/- 20, pero menor que +/- 31.

Por otra parte, el rango mínimo considerado en la jerarquización de los impactos, correspondiente a la categoría de impacto bajo o nulo, será para los impactos ambientales, cuya intensidad se traduce en una modificación mínima (intensidad baja) del factor afectado, o en una cierta mejora cuando son de carácter positivo; con un efecto que tiene lugar a través de un sistema de relaciones más complejas y no por la relación directa acción- factor (indirecto); afectando un espacio muy localizado (puntual), inmediatamente o al poco tiempo de ocurrida la acción (corto plazo), cuya duración es muy breve (fugaz) y en forma discontinua e impredecible en el tiempo (irregular). Así mismo, al desaparecer la acción que provoca el impacto, es posible el retorno del componente ambiental a su estado original, ya sea de manera natural o por medios o acciones ejecutadas por el ser humano, que en todo caso impiden la manifestación del impacto (reversible y preventivo). De acuerdo con esta descripción y aplicando el algoritmo de Gómez Orea se obtiene lo siguiente:

Valor de importancia del impacto bajo o nulo

$$Vim = +/- (3I + 2E + C + M + P + Pr + R + Rc)$$

$$Vim = +/- (3 (1) + 2 (1) + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 0)$$

$$Vim = +/- 10$$

VILLA RESIDENCIAL PUNTA MAROMA

Con base en lo anterior, un impacto bajo o nulo será aquel que obtenga un valor de importancia igual o mayor a +/- 10, pero menor que +/- 20.

Expuesto lo anterior y para fines del presente estudio, se consideró un valor de importancia igual a +/- 31 para los impactos significativos o relevantes; un valor de +/- 20 a +/- 30 para los impactos moderados; y un valor de +/- 10 a +/- 19 para los impactos bajos o nulos. En la siguiente tabla se presenta los valores asignados por cada categoría del impacto.

TABLA DE JERARQUIZACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	
CATEGORÍA	VALOR
SIGNIFICATIVO O RELEVANTE	= O > 31
MODERADO	DE 20 A 30
BAJO O NULO	DE 10 A 19

Cada categoría utilizada en la jerarquización de los impactos ambientales, se describe como sigue:

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.

Moderado.

Es aquel impacto negativo que ocasiona un daño sobre algún elemento del ambiente, pero sin producir un desequilibrio ecológico o un daño grave al

VILLA RESIDENCIAL PUNTA MAROMA

ecosistema, o bien, aquel impacto de carácter positivo que tiende a mejorar la calidad de vida y la productividad de las personas, propiciando la preservación del equilibrio ecológico, la protección del ambiente y el aprovechamiento de los recursos naturales, de manera que no se comprometa la satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras.

En ambos casos, los impactos modifican la condición original del componente ambiental de que se trate.

Bajo o nulo.

Es aquel impacto negativo que ocasiona una variación sobre algún elemento del ambiente; o bien, aquel impacto de carácter positivo apenas perceptible, que representa un beneficio para algún elemento del ambiente. En ambos casos, los impactos ocurren modificando la condición original del componente ambiental de que se trate en forma casi imperceptible.

Una vez definidas las categorías jerárquicas, en las siguientes tablas se presenta la clasificación de cada impacto ambiental identificado de acuerdo con dichas categorías, para las etapas del proyecto y por componente ambiental.

JERARQUIZACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES				
No.	Impacto Ambiental	Elemento del Medio	Valor de Importancia	Categoría
1	Generación de ruido y emisión de partículas suspendidas	Aire	-13	Bajo
2	Generación de empleos	Sector laboral	+15	Bajo
3	Contaminación del medio (Preparación del sitio)	Clima, Suelo, Hidrología	-17	Bajo
4	Contaminación del medio (Construcción)	Clima, hidrología subterránea, suelo, flora y fauna	-17	Bajo

VILLA RESIDENCIAL PUNTA MAROMA

5	Afectación a la calidad del aire	Aire	-13	Bajo
6	Ahuyentamiento de fauna	Fauna	-14	Bajo
7	Afectación a la calidad paisajística (Construcción)	Paisaje	-13	Bajo
8	Generación de ruido	Atmósfera	-13	Bajo
9	Uso de agua potable	Hidrología	-16	Bajo
10	Emisiones de gases contaminantes a la atmósfera	Atmósfera	-16	Bajo
11	Afectación a la flora	Flora	-21	Moderado
12	Contaminación del medio (Operación)	Suelo, Hidrología	-20	Moderado
13	Derrama económica	Socioeconómico	+24	Moderado

V.1.6 Conclusiones

A partir de la evaluación de los impactos ambientales que generará el proyecto sobre los componentes del medio que integran el sistema ambiental, se concluye que en total se generarán 13 impactos ambientales en las etapas de preparación del sitio, construcción y operación del proyecto, de los cuales 11 son negativos y 2 positivos.

Asimismo, se concluye que la mayoría de los impactos ambientales identificados son bajos o nulos, debido a que se estará afectando de manera puntual el sitio donde se desarrollará el proyecto, a que las acciones por realizar son de pequeña envergadura y a que no presenta las condiciones ambientales originales.

Que, en cuanto a la flora, si bien no se cuenta con cobertura vegetal original, las acciones de ajardinado posterior a la obra mitigarán las afectaciones por el retiro del estrato herbáceo en el sitio de ubicación de las obras.

Otro de los impactos, más importantes es la generación de residuos en todas las etapas del proyecto, por lo que es indispensable un manejo adecuado de los mismos.

En cuanto al impacto ambiental que se dará sobre la hidrología por la generación de aguas residuales por la puesta en marcha del proyecto, se advierte que el mismo se prevendrá y se minimizará derivado de la instalación y operación de una planta de tratamientos de aguas residuales. Y en relación a la obtención del agua potable se advierte que el proyecto no contempla la extracción de agua mediante un pozo, ya que sus necesidades pueden ser cubiertas con la compra de agua potable mediante pipas a través de proveedores de la región, evitando de esta manera la intrusión de la cuña salina en el acuífero.

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

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

Si bien existen impactos ambientales que se espera puedan ocurrir con el desarrollo del proyecto y de las actividades previstas, ninguno de ellos será ambientalmente severo o crítico, pero es importante establecer medidas preventivas, para asegurarse que efectivamente se minimicen los efectos nocivos sobre el ambiente. En el presente capítulo se proponen las medidas de prevención o mitigación de los impactos ambientales identificados en el capítulo anterior del presente documento, siempre con la premisa de que dichas medidas eviten que los impactos se manifiesten; sin embargo, hay que aclarar que, en algunos casos, las medidas que se tomarán solamente reducirán su efecto en el ambiente.

Asimismo es importante hacer mención que las medidas propuestas son únicamente en función de los impactos negativos identificados, en el entendido que aquellos que fueron considerados positivos, son deseables que ocurran.

VI.1.1 AGUA

Tipo de Medida	Preventiva
Medida Propuesta	Uso de sanitarios portátiles de empleados
Impacto Ambiental Suprimido	Contaminación del medio
Elemento del Medio Beneficiado	Hidrología
Etapas de Aplicación	Construcción
Momento de Aplicación	Durante las acciones de construcción

Descripción de la Medida
Durante las actividades de construcción se tendrá la presencia en el sitio de trabajadores, los cuales requieren realizar sus necesidades fisiológicas en sitios adecuados para tal fin. Se instalará un sanitario por cada 10 trabajadores que se emplean en la obra, que, para el caso de la etapa de preparación del sitio, se cumple con este parámetro con la instalación de 1 sanitario.
Acción de la Medida
Evitar que el fecalismo al aire libre. Los sanitarios funcionarán como reservorios temporales de las aguas residuales que se generen por la micción y defecación de los trabajadores; evitando que estos se produzcan al aire libre. Posteriormente, las aguas residuales serán retiradas por la empresa arrendadora de los sanitarios, quien será la responsable de su manejo y disposición final.
Eficacia de la Medida
El uso de los sanitarios existentes, garantizan que la totalidad de los residuos líquidos generados tengan un adecuado tratamiento, por lo que se espera alcanzar el 100% de efectividad en la medida propuesta.

VI.1.2 SUELO

Tipo de Medida	Preventiva
Medida Propuesta	Colocación de contenedores para el acopio de residuos sólidos
Impacto Ambiental Suprimido	Contaminación del medio
Elemento del Medio Beneficiado	Suelo
Etapas de Aplicación	Construcción
Momento de Aplicación	Durante las acciones de construcción

Descripción de la Medida
Durante la etapa de construcción, se generarán residuos, principalmente empaques y embalajes de materiales de construcción (bolsas de cemento y mosaico), restos de madera (aserrín), tornillería, además de aquellos residuos que generen los trabajadores como son envases de alimentos y bebidas. Para evitar que estos residuos sean manejados inapropiadamente y depositados en sitios que no sean aptos, se colocarán contenedores, ya sea de metal o plástico, con capacidad de 200 litros, en los cuales los trabajadores deberán colocar cualquier residuo sólido que se genere durante el desarrollo de las obras, excepto PET y aluminio. Estos contenedores a su vez serán vaciados periódicamente para evitar que se rebase su capacidad, los residuos sólidos que hayan sido depositados en los contenedores serán llevados a un sitio apropiado para que los servicios de limpia municipal los recolecten y dispongan en el sitio autorizado para tal fin. Para el caso particular del PET y aluminio, siendo que son residuos fácilmente reciclables y con un mayor mercado de recuperación, serán recolectados en contenedores más pequeños, para su posterior entrega en centros de reciclaje de las localidades cercanas.
Acción de la Medida
Evitar que los residuos sólidos sean dispuestos en lugares inadecuados.
Eficacia de la Medida
La colocación de contenedores para el acopio de residuos sólidos es una práctica común y altamente exitosa para controlar los residuos generados en los frentes de obra, por lo que se espera alcanzar el 100% de efectividad en la medida propuesta.

Tipo de Medida	Preventiva
Medida Propuesta	Colocación de contenedores para el acopio de residuos sólidos
Impacto Ambiental Suprimido	Contaminación del medio
Elemento del Medio Beneficiado	Suelo
Etapas de Aplicación	Operación
Momento de Aplicación	Durante las actividades diarias y en el uso de las instalaciones
Descripción de la Medida	
Durante la etapa de operación, se generarán residuos, principalmente envases de alimentos y bebidas, así como residuos sanitarios. Para evitar que estos residuos sean manejados inapropiadamente y depositados en sitios que no sean aptos, se colocarán contenedores, de plástico, con capacidad de 200 litros, en los cuales los usuarios y empleados podrán cualquier residuo sólido que se genere. Se pondrán 4 tipos de recipientes 1 para residuos orgánicos, 1 para PET, 1 para aluminio y 1 para residuos inorgánicos varios. Dentro de los cuartos se colocarán 2 recipientes, genéricos, los empleados de limpieza, clasificarán los residuos. Los contenedores a su vez serán vaciados periódicamente para evitar que se rebase su capacidad, los residuos sólidos que hayan sido depositados en los contenedores serán llevados a un sitio apropiado para que los servicios de limpia municipal los recolecten y dispongan en el sitio autorizado para tal fin. Para el caso particular del PET y aluminio, siendo que son residuos fácilmente reciclables y con un mayor mercado de recuperación, serán recolectados en contenedores más pequeños, para su posterior entrega en centros de reciclaje de la localidad cercanas.	

Acción de la Medida
Evitar que los residuos sólidos sean dispuestos en lugares inadecuados.
Eficacia de la Medida
La colocación de contenedores para el acopio de residuos sólidos es una práctica común y altamente exitosa para controlar los residuos generados en los frentes de obra, por lo que se espera alcanzar el 100% de efectividad en la medida propuesta.

VI.1.3 ATMÓSFERA

Tipo de Medida	Prevención
Medida Propuesta	Colocar un tapial en toda la poligonal el área de aprovechamiento
Impacto Ambiental Suprimido	Afectación a la calidad del aire
Elemento del Medio Beneficiado	Aire
Etapas de Aplicación	Demolición
Momento de Aplicación	Durante las acciones de preparación del sitio.
Descripción de la Medida	
Se colocará tapial a lo largo de toda la poligonal del área de aprovechamiento, para minimizar la extensión de la dispersión de las partículas suspendidas.	
Acción de la Medida	
Reducir la dispersión de partículas.	
Eficacia de la Medida	
No puede cuantificarse exactamente en qué medida se verá reducida la emisión de partículas suspendidas mediante la aplicación de la medida, sin embargo se espera que la eficacia de la medida sea suficiente para minimizar en cierta medida	

VILLA RESIDENCIAL PUNTA MAROMA

dicha dispersión, hacia las colindancias del predio.

Tipo de Medida	Prevención
Medida Propuesta	Mantener húmedo el material pétreo y cubrirlo con lona plástica
Impacto Ambiental Suprimido	Afectación a la calidad del aire
Elemento del Medio Beneficiado	Aire
Etapas de Aplicación	Construcción
Momento de Aplicación	Durante las acciones de construcción.
Descripción de la Medida	
Diariamente al iniciar las labores de construcción se verificará si el material pétreo se encuentra húmedo. En caso de que haya llovido, no se humedecerá el material, en caso de requerir humedecer el material, se realizara a la capa superficial del montículo de material. Cada vez que el material no se encuentre en uso se tapará con una lona plástica.	
Acción de la Medida	
Reducir las emisiones.	
Eficacia de la Medida	
No puede cuantificarse exactamente en qué medida se verán reducidas las emisiones por humedecer y tapar con lona plástica el material pétreo, sin embargo se espera que la eficacia de la medida planteada sea suficiente para no generar molestias a los trabajadores y usuarios del sitio.	

Tipo de Medida	Prevención
Medida Propuesta	Mantenimiento de los equipos y maquinaria de construcción

Impacto Ambiental Suprimido	Afectación a la calidad del aire
Elemento del Medio Beneficiado	Aire
Etapas de Aplicación	Construcción
Momento de Aplicación	Durante las acciones de construcción.
Descripción de la Medida	
Se verificará que los equipos y maquinaria que se use en la construcción del proyecto, haya recibido mantenimiento preventivo, a fin de que no genere emisiones a la atmosfera.	
Acción de la Medida	
Reducir las emisiones.	
Eficacia de la Medida	
No puede cuantificarse exactamente en qué medida se verán reducidas las emisiones por el mantenimiento de los equipos y maquinaria, sin embargo se espera que la eficacia de la medida planteada sea suficiente para no generar molestias a los trabajadores y usuarios del sitio.	

VI.1.4 FLORA

Siendo que no existe flora nativa que se vaya a ver afectada por el desarrollo del proyecto, dado que la cubierta del suelo actualmente está conformada por obras y zonas con hierba y que en la porción de costa rocosa no se presenta vegetación, se concluye que no habrán impactos ambientales de ningún tipo sobre este componente ambiental y no se requiere la aplicación de medidas de prevención o mitigación durante la etapa de construcción.

No obstante, durante la operación se propone lo siguiente:

Tipo de Medida	Compensación
Medida Propuesta	Llevar a cabo el ajardinamiento de áreas que actualmente presentan obras y que serán redestinadas como áreas verdes.
Impacto Ambiental Suprimido	Afectaciones a la flora
Elemento del Medio Beneficiado	Flora
Etapas de Aplicación	Operación
Momento de Aplicación	Durante las acciones de ajardinado de áreas verdes
Descripción de la Medida	
En cada una de las villas residenciales se pretende la conformación de áreas verdes con especies nativas.	
Acción de la Medida	
Compensar el impacto a la flora presente en el predio incrementando la superficie con cubierta vegetal.	
Eficacia de la Medida	
La afectación a la flora ocurrió de manera por el retiro de vegetación para la construcción del proyecto originalmente autorizado, por lo que la medida pretende recuperar parte de esta cubierta vegetal mediante la conformación de áreas verdes dentro de la superficie de aprovechamiento. La eficacia se estima en prácticamente 100% puesto que estas áreas serán mantenidas por los empleados de mantenimiento, con lo cual se espera que las plantas se establezcan sin contratiempos. En caso de que alguna no soporte el trasplante será sustituida por alguna similar, de tal forma que el área se mantenga vegetada todo el tiempo.	

VI.1.5 FAUNA

Tipo de Medida	Mitigación
Medida Propuesta	Llevar a cabo las labores de construcción en horario diurno únicamente
Impacto Ambiental Suprimido	Ahuyentamiento de la fauna y afectación a la calidad paisajística
Elemento del Medio Beneficiado	Fauna
Etapas de Aplicación	Construcción.
Momento de Aplicación	Durante las acciones de construcción del proyecto.
Descripción de la Medida	
Durante las acciones de construcción, se tendrá la presencia constante de trabajadores, además de la realización de obras en el sitio. Esto conlleva al ahuyentamiento de la poca fauna que transita por el predio (aves o reptiles), por tanto, se propone que las labores se realicen únicamente en horario diurno, con lo cual se permitirá que dicha fauna pueda retornar al sitio al atardecer, momento en el cual muchos organismos reducen su actividad y requieren resguardarse de depredadores. No se tiene registro de eventos de anidación de tortugas marinas en el sitio, sin embargo, durante la época de anidación de las tortugas marinas, se realizarán recorridos continuos en la zona de playa, para verificar una eventual nidada en el sitio.	
Acción de la Medida	
Minimizar el impacto a la fauna y al paisaje.	
Eficacia de la Medida	

El ahuyentamiento de fauna ocurre de manera directa por la presencia de trabajadores y visitantes a la zona, por tanto, al retirarse éstos se recupera en gran medida las condiciones iniciales del sitio, por tanto, se espera que la medida sea eficaz en al menos un 80%.

VI.2 Impactos residuales

Un impacto residual es aquel que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación, de acuerdo con lo establecido en la fracción X del artículo 3 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. En este sentido, el proyecto, por sus dimensiones, características y condiciones del sistema ambiental en el que se desarrollará, no ocasionará impactos ambientales residuales de ningún tipo.

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

VII.1 Pronósticos del escenario

Con base en el diagnóstico ambiental y a la identificación de los impactos ambientales se hace una proyección del escenario donde se ejecutará la construcción de las villas residenciales, una vez ejecutadas las acciones y aplicadas las medidas de mitigación establecidas, el escenario final del proyecto es el siguiente:

Se realizarán actividades sobre un área previamente afectada, no habrá afectación a la vegetación natural, porque el predio donde se pretende ubicar el proyecto se encuentra perturbado antropogénicamente.

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción se observará la presencia de maquinaria pesada y vehículos en constante movimiento; lo que provocará la emisión de partículas suspendidas (polvos) y gases de combustión, pero será de forma temporal pues una vez que terminen las actividades se retirará la maquinaria y vehículos y la emisión de polvos cesará.

En la etapa de operación del proyecto se observará un cambio total en el paisaje ya que en lugar de la vivienda previamente autorizada se presentará la infraestructura de las villas residenciales así como su funcionamiento, existirá constante movimiento de vehículos y personas que utilizaran este servicio, por tanto, se generaran empleos y aportación a la economía de manera directa e indirecta por el requerimiento de insumos y mano de obra. Asimismo, se observará

el establecimiento de áreas verdes que coadyuvaran a la filtración de agua hacia los mantos acuíferos.

VII.2 Escenario sin proyecto

Que el predio, carente de vegetación natural, debido a que la ejecución del proyecto originalmente autorizado por la Autoridad, por lo que las condiciones para la regeneración de vegetación son mínimas. Por lo que se considera que el predio sin el desarrollo de ninguna actividad, toda vez que la casa habitación construida no sera funcional ni acorde al paisaje de la región, toda vez que no encuentra habitada ni en uso, mermandose el uso suelo con vocacion turística. Por lo tanto, se considera que las acciones se ubican bajo los términos de impacto poco significativos y que no repercutirán en afectaciones importantes al ecosistema.

VII.3 Escenario con proyecto sin medidas de mitigación

El escenario ambiental que se espera con la construcción y operación del proyecto, pero sin aplicar medidas de mitigación, se considera que será adverso, toda vez que al no manejarse de manera adecuada los residuos sólidos generados y las aguas residuales generadas por la puesta en marcha del proyecto, se propiciará la contaminación del sitio. Sin la aplicación de medidas de mitigación se considera que el proyecto generará un decremento en el valor de los factores ambientales.

VII.4 Escenario con proyecto y medidas de mitigación

Una vez analizado el escenario sin el proyecto y con el proyecto, pero sin la aplicación de las medidas, se puede presentar el escenario del proyecto con medidas de mitigación y factores socioeconómicos, para poder observar, como el

proyecto, resulta benéfico, ambiental y socialmente, que a su vez redundará en el factor económico de la localidad.

En lo que respecta a la economía de la zona, ésta se ve favorecida, ya que el proyecto demanda materiales de construcción y mano de obra, lo cual repercute hasta los centros de abasto ubicados en las poblaciones de la localidad, extendiendo así el área de influencia del proyecto y haciendo posible que un sector de la población vea incrementados sus ingresos económicos.

VII.5 Programa de vigilancia ambiental

El desarrollo del proyecto considera implementar un Programa de seguimiento ambiental basado en los impactos identificados en el presente estudio partiendo de criterios que permitan aplicarlo sistemáticamente para seguir y cuantificar el valor de las acciones a realizar, así como detectar posibles afectaciones durante la operación.

Para lo anterior se consideran, de inicio, los siguientes aspectos:

- Controlar la correcta ejecución de las medidas previstas en el proyecto.
- Comprobar la eficacia de las medidas de prevención, corrección, mitigación y compensación establecidas por el proyecto y por aquellas que la autoridad determine.
- Valorar la eficacia de las medidas. En caso de que sea insatisfactoria, determinar las causas e implementar las correcciones necesarias.
- Generar formatos para el seguimiento de condicionantes impuestas por la autoridad ambiental.

VILLA RESIDENCIAL PUNTA MAROMA

El Programa de Vigilancia Ambiental, se presenta en el Anexo Correspondiente.

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

Bajo protesta de decir verdad, se declara que los resultados presentados en la Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular, se obtuvieron a través de la aplicación de las mejores técnicas y metodologías comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información disponible, la cual se describe en los siguientes apartados:

VIII.1 Formato de presentación

Para la elaboración del presente estudio se utilizaron diversos equipos y materiales de última generación, para obtener resultados confiables y fidedignos, los cuales se enuncian a continuación:

VIII.2 Planos definitivos

Para la elaboración de los diversos planos presentados en los capítulos que integran éste estudio, se utilizaron los programas **Quantum GIS (1.6.0 “Copiapó”)** y **AutoCAD 2013**; con un escala en tiempo real, cuyas coordenadas se encuentran proyectadas en unidades UTM (Universal Transversal de Mercator), que a su vez se encuentran referidas al Datum WGS 84, dentro de la Zona 16Q, Norte, de la República Mexicana. De igual manera se utilizaron los datos vectoriales del Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI) y de la Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad (CONABIO), a escalas 1:1000000 y 1:250000.

Los planos arquitectónicos que ilustran las áreas de aprovechamiento del proyecto, fueron realizados con base en el programa AutoCAD 2013.

VIII.3 Fotografías

Las fotos que enriquecen los textos descritos en el presente manifiesto, fueron tomadas a través de una cámara digital marca Nikon Coolpix L120, con una resolución máxima de 14.1 megapíxeles efectivos.

VIII.4 Bibliografía

- Acosta-Aburto, J. 2001. Riqueza y abundancia de la avifauna del Jardín Botánico “Dr. Alfredo Barrera Marín”, ECOSUR, Puerto Morelos, Quintana Roo, México. Tesis para obtener el grado de licenciatura. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. 98 p.
- H. y E. Vázquez-Domínguez. 2003. Fauna y la Conformación de la Provincia Biótica Yucateca: Biogeografía y Macroecología. In Naturaleza y Sociedad en el Área Maya, Pasado, Presente y Futuro. P. Colunga-García y A. Larqué-Saavedra (eds.). Academia Mexicana de Ciencias, Centro de Investigaciones Científicas de Yucatán. Mérida, México. 60-80.
- Bautista, F. y A. Palacio (eds.). 2005. Caracterización y manejo de los suelos de la Península de Yucatán. Implicaciones agropecuarias, forestales y ambientales. Universidad Autónoma de Campeche, Universidad Autónoma de Yucatán, Instituto Nacional de Ecología. Distrito Federal, México. 282 p.
- Carnevali F. C., G. J. L. Tapia-Muñoz, R. Duno de Stefano & I. Ramírez Morillo (Editores generales) 2010. Flora Ilustrada de la Península de Yucatán: Listado florístico. CICY A. C. Mérida Yucatán México. 328 p.

- Comisión Nacional del Agua. Gerencia Regional de la Península de Yucatán. Estrategia Preliminar para la Aplicación de la Política de Gestión del Agua pro Cuenca en la Región XII, Península de Yucatán.
- Editorial Dante, S.A. de C.V., 2008. Aves comunes de la Península de Yucatán. 1ª. Ed. ISBN970-650-367-0. 144 p, con Ilustraciones.
- García, E. 1988. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. México, 217 p.
- Gómez Orea, D., 1999. Evaluación del Impacto Ambiental: un instrumento preventivo para la gestión ambiental. Coedición Ediciones Multi-Prensa y Editorial Agrícola Española, S.A. 701 p.
- Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática, (INEGI), 2002. Estudio Hidrológico del Estado de Quintana Roo, INEGI/Gobierno del estado de Quintana Roo. México. 79 p.
- Miranda F., y E. Hernández X. 1963. Los tipos de Vegetación en México y su Clasificación. Bol. Soc. Bot. Méx. 28 p.