

# SEMARNAT

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y  
RECURSOS NATURALES



- 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-0147/10/18.
- III. **Las partes o secciones clasificadas:** La parte concerniente a el domicilio particular, RFC y la CURP de personas físicas, en páginas 6 y 7.
- 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. Artículos séptimo fracción III y Trigésimo octavo de los Lineamientos Generales en Materia de Clasificación y Desclasificación de la Información, así como para la elaboración de Versiones Públicas. Por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.
- V. **Fecha de clasificación y número de acta de sesión:** Resolución **016/2019/SIPOT**, en la sesión celebrada el **14 de enero de 2019**.

VI. **Firma del titular:**



**Biol. Araceli Gómez Herrera.**

"CON FUNDAMENTO EN LO DISPUESTO POR EL ARTÍCULO 84 DEL REGLAMENTO INTERIOR DE LA SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES, EN SUPLENCIA, POR AUSENCIA DEL TITULAR DE LA DELEGACIÓN FEDERAL DE LA SEMARNAT EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO, PREVIA DESIGNACIÓN, FIRMA EL PRESENTE LA JEFA DE LA UNIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL ZONA NORTE" \*

+OFICIO 01250 DE FECHA 28 DE NOVIEMBRE DE 2018.

EN LOS TÉRMINOS DEL ARTÍCULO 17 BIS EN RELACIÓN CON LOS ARTÍCULOS OCTAVO Y DÉCIMO TERCERO TRANSITORIOS DEL DECRETO POR EL QUE SE REFORMAN, ADICIONAN Y DEROGAN DIVERSAS DISPOSICIONES DE LA LEY ORGÁNICA DE LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA FEDERAL, PUBLICADO EN EL DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN EL 30 DE NOVIEMBRE DE 2018.

Boulevard Kukulcán Km. 4.8, Zona Hotelera, Cancún Quintana Roo, C.P. 77500.

Teléfono: (01998) 8 91 46 04

<https://www.gob.mx/semarnat>

# **MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**

## **MODALIDAD PARTICULAR**



# **DEPARTAMENTOS**

## **PLAYA MUJERES**

**JUNIO 2018**



## CONTENIDO

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 Duración del proyecto.....	1
I.2 Datos generales del promovente .....	1
I.2.1 Nombre o razón social .....	1
I.2.3 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones .	1
I.3 Datos generales del responsable técnico.....	2
I.3.1 Nombre del responsable técnico del estudio .....	2
I.3.2 Dirección del responsable técnico .....	2
I.3.3 Registro Federal de Contribuyentes del responsable técnico .....	2
I.3.4 CURP del responsable técnico.....	2
Capítulo II. Descripción de las obras o actividades .....	1
II.1 Información general del proyecto.....	1
II.1.1 Naturaleza del proyecto .....	1
II.1.2 Ubicación del proyecto.....	2
II.1.3 Dimensiones del proyecto.....	3
II.1.4 Inversión requerida .....	10
II.1.5 Empleos generados .....	10
II.1.6 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos .....	10
II.2 Características particulares del proyecto.....	11
II.2.1 Programa de trabajo .....	11
II.2.2 Representación gráfica local .....	12
II.2.3 Preparación del sitio y construcción .....	13
II.2.4 Operación y mantenimiento .....	17
II.2.5 Etapa de abandono del sitio.....	18
II.2.6 Utilización de explosivos .....	18



II.2.7 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera .....	18
Capítulo III. Vinculación con los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos aplicables. 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 .....	1
III.2 Reglamentos Federales .....	5
III.2.1 Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental .....	5
III.3 Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio .....	7
III.3.1 Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Isla Mujeres .....	7
III.3.2 Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe .....	26
III.4 Programas de Desarrollo Urbano.....	30
III.4.1 Programa Parcial de Desarrollo Urbano de la península de Chacmucuch.....	30
III.4.2 Programa de Renovación y complementación del Puerto Punta Sam del Municipio de Isla Mujeres, Quintana Roo.....	31
III.5 Decretos y Programas de Conservación de Áreas Naturales Protegidas .....	41
III.6 Normas Oficiales Mexicanas .....	42
III.6.1 Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 .....	42
III.6.2 Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003 .....	43
III.7 Importancia regional .....	56
III.7.1 Región Hidrológica Prioritaria 103 .....	56
III.7.2 Área Prioritaria Marina.....	60
III.7.2 Región Terrestre Prioritaria 97.....	61
IV. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto.....	63
IV.1 Delimitación del sistema ambiental.....	63
IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental.....	65
IV.2.1 Medio abiótico .....	65
IV.2.2 Medio biótico .....	74
<b>IV.3 MEDIO SOCIOECONÓMICO .....</b>	<b>81</b>
<b>IV.4 PAISAJE.....</b>	<b>82</b>





<b>IV.5 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL</b>	89
V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales	1
<b>V.1 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES</b>	1
<b>V.1.1 METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES</b>	1
<b>V.2 CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES</b>	3
<b>V.2.1 INDICADORES DE IMPACTO Y DE CAMBIO CLIMÁTICO</b>	3
<b>V.2.2 ASIGNACIÓN DE RANGOS PARA LOS CRITERIOS DE EVALUACIÓN</b>	8
<b>V.3 VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS</b>	9
<b>V.3.1 ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN</b>	10
<b>V.3.3 ETAPA DE OPERACIÓN</b>	20
<b>V.4 VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS</b>	22
<b>V.5 CONCLUSIONES</b>	27
VI. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales	1
VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de la mitigación o correctivas por componente ambiental	1
VI.1.1 Medidas para la etapa de preparación del sitio y Construcción	1
VI.1.2 Medidas para la etapa de operación	6
VI.2 Programa de vigilancia ambiental	7
VI.2.1 Introducción	7
VI.2.2 Objetivos	8
VI.2.3 Componente vigilancia ambiental	9
VI.2.4 Componente seguimiento ambiental	10
VI.2.5 Componente informes técnicos	12
VI.3 Programa de rescate de vegetación	13
VII. Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas	1
VII.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto	1
VII.2 Descripción y análisis del escenario con proyecto	1
VII.3 Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación	3
VII.4 Pronóstico ambiental	3
VII.5 Evaluación de alternativas	4
VII.6 Conclusiones	4



VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan los resultados de la Manifestación de Impacto Ambiental .....	1
VIII.1 Cartografía .....	1
VIII.2 Fotografías .....	1
VIII.3 Coordenadas .....	1
VIII.4 Bibliografía .....	1



## **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**

Departamentos Playa Mujeres

#### **I.1.2 UBICACIÓN DEL PROYECTO**

El proyecto se considera desarrollar en un área de 13, 053.723 metros cuadrados, ubicada en el predio localizado en la Sm: 002, Mza:009, Lote: 006, Sublote: 01, Fracción II, en el municipio de Isla Mujeres, Quintana Roo, Estado de Quintana Roo.

#### **1.1.3 DURACIÓN DEL PROYECTO**

La construcción del proyecto se estima realizarla en un plazo de 18 meses, una vez que se cuente con las distintas autorizaciones que se requieren para su instalación. Una vez instalada, se espera que el restaurante permanezca operativo al menos durante 50 años, siendo sometido a mantenimientos y reparaciones que se requieran.

### **1.2 DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE**

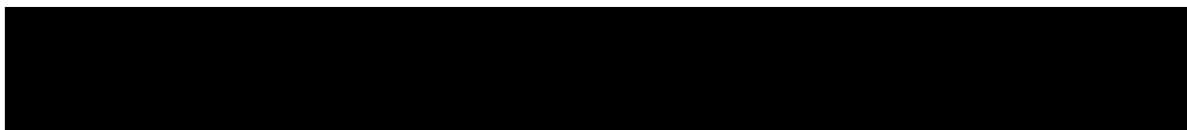
#### **1.2.1 NOMBRE O RAZÓN SOCIAL**

La empresa que promueve el presente proyecto es Grupo Networks Telecom S.A. de C.V., representada, por el Administrador único C. Abraham Cherem Haiat.

#### **1.2.2 Registro Federal de Contribuyentes del promovente**

GNT100325CH0

#### **1.2.3 DIRECCIÓN DEL PROMOVENTE O DE SU REPRESENTANTE LEGAL PARA RECIBIR U OÍR NOTIFICACIONES**





### **1.3 DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE TÉCNICO**

#### **1.3.1 NOMBRE DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO**

C. Biól. Isidro Becerra de la Rosa

#### **1.3.2 DIRECCIÓN DEL RESPONSABLE TÉCNICO**

[REDACTED]

#### **1.3.3 REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES DEL RESPONSABLE TÉCNICO**

[REDACTED]

#### **1.3.4 CURP DEL RESPONSABLE TÉCNICO**

[REDACTED]



## **CAPÍTULO II. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES**

### **II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO**

#### **II.1.1 NATURALEZA DEL PROYECTO**

El proyecto consiste en la construcción de 128 departamentos, que se pretenden construir en el predio localizado en la Supermanzana 002, Manzana 009, Lote 006, Sublote 01, fracción II, en el municipio de Isla Mujeres, Estado de Quintana Roo; predio que cuenta con una superficie de 13,074.85m<sup>2</sup>.

Para el desarrollo del proyecto, se requiere de la construcción de 4 edificios de 8 niveles más planta baja. En cada edificio se pretende la construcción de 32 departamentos, divididos en 4 departamentos por nivel, mientras que en la planta baja se construirán las amenidades y las áreas de servicio del edificio. Cada departamento tendrá entre 124 y 135 m<sup>2</sup>, dependiendo de su ubicación y distribución interna.

El conjunto habitacional contará con:

- Área de estacionamiento en el que se tendrá espacio para 256 cajones de estacionamiento (2 por cada departamento).
- Caseta de acceso y vigilancia
- Cancha multiusos al aire libre
- Alberca al aire libre
- Palapa con bar y sanitarios
- Jardines y Andadores exteriores. Los andadores exteriores se construirán con ecocreto, el cual permitirá mantener la permeabilidad del área.

El proyecto se pretende ubicar en un área con una importante afluencia de personas y una actividad económica muy importante, como es la zona de Punta Sam.

Las condiciones ambientales de esta zona son propicias para un proyecto de este tipo, ya que los individuos arbóreos, presentes corresponden en su gran mayoría a especies catalogadas como





exóticas, como lo es la Casuarina (*Casuarina equisetifolia*) y en la colindancia con la vialidad corresponden a individuos de tallas menores de Palma Chit (*Thrinax radiata*) y Coco (*Cocos nucifera*), mismos que se observa han sido sembrados como parte de las reforestaciones que se han llevado a cabo en la zona.

## II.1.2 UBICACIÓN DEL PROYECTO

El proyecto se construirá en un área total de 13,048.127 m<sup>2</sup>, ubicada en el predio localizado en la Supermanzana 002, Manzana 009, Lote 006, Sublote 01, fracción II, en el municipio de Isla Mujeres, Estado de Quintana Roo.

Las coordenadas que delimitan estas superficies, referidas al Datum WGS84 ZN16, se presentan en la siguiente tabla:

VÉRTICE	COORDENADAS	
	X	Y
1	520339.658	2348132.781
2	520406.476	2348149.687
3	520383.858	2347969.776
4	520304.061	2347981.066
5	520303.341	2347992.526
6	520303.270	2348004.010
7	520303.849	2348015.478
8	520305.075	2348026.896
9	520306.945	2348038.226
10	520309.453	2348049.432
11	520312.590	2348060.479
12	520316.347	2348071.330
13	520320.711	2348081.952
14	520339.658	2348132.781
<b>SUPERFICIE = 13,048.127 m<sup>2</sup></b>		

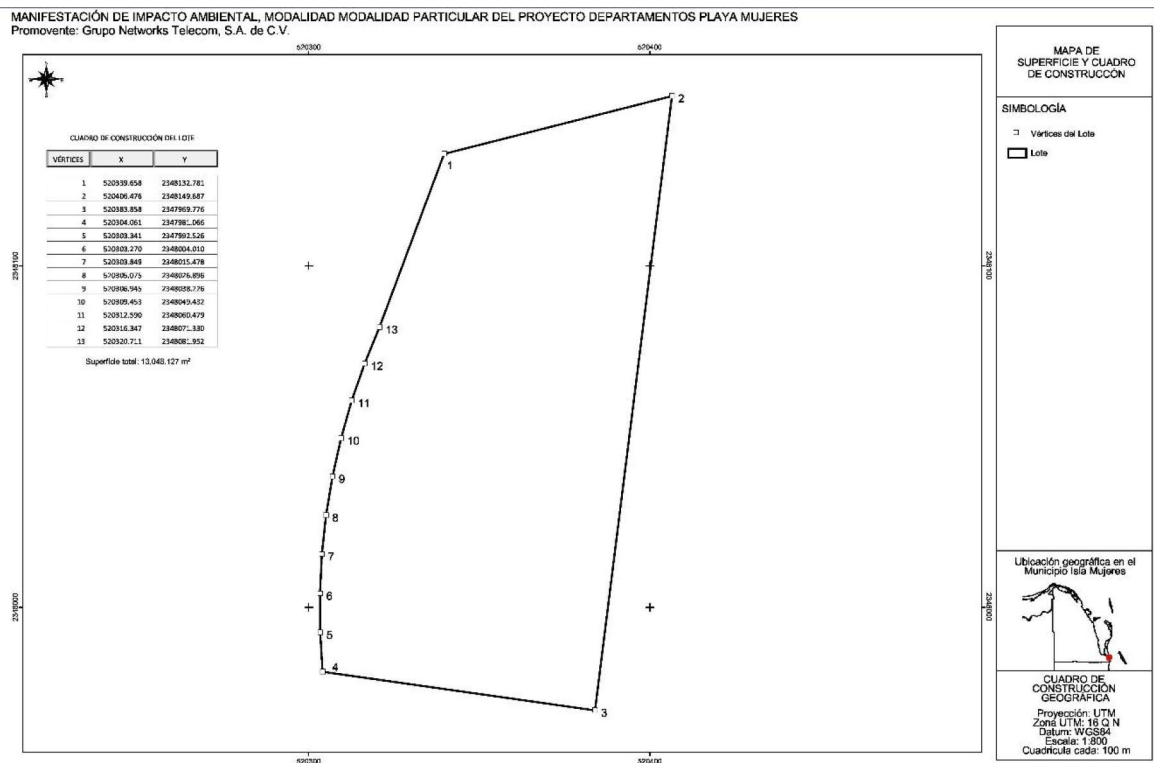


Figura 1.- Mapa de vértices del polígono del proyecto

### II.1.3 DIMENSIONES DEL PROYECTO

El proyecto se compone de los siguientes conceptos:

1. Edificios de departamentos.
2. Estacionamiento descubierto con 256 cajones
3. Caseta de acceso y vigilancia
4. Cancha multiusos al aire libre
5. Alberca al aire libre
6. Palapa con bar y sanitarios
7. Jardines y andadores exteriores

A continuación, se describen cada uno de estos conceptos:



### **1. Edificios de departamentos**

Consisten en 4 edificios de 8 niveles más planta baja. En la planta baja se construirán las amenidades y las áreas de servicios del edificio. En los niveles 1 al 8 de cada edificio se construirán 32 departamentos (4 en cada nivel), cuyas dimensiones variarán de entre 124 a 135 m<sup>2</sup>. En la azotea se pretende construir un área de descanso con pérgolas y camastros para el descanso de los habitantes de cada edificio.

Cada edificio ocupará una superficie de construcción de 5,864.00 m<sup>2</sup>, distribuidos de la siguiente manera:

- Planta baja: Amenidades y servicios, ocuparán una superficie de 421 m<sup>2</sup>.
- Niveles 1 al 8: 32 departamentos, que suman una superficie de construcción de 4,084.00 m<sup>2</sup>.
- Área total de balcones: 739 m<sup>2</sup>
- Áreas comunes cubiertas por edificio: 620 m<sup>2</sup>

La altura máxima de cada edificio será de 28 m, medidos a la última losa.

### **2. Estacionamiento**

Se requerirá de la construcción de un estacionamiento con espacio para 256 cajones, considerando dos cajones por cada departamento. Este estacionamiento se construirá de ecocreto, cuya característica principal es mantener la permeabilidad de la zona en donde se aplica. Esta superficie incluye la vialidad interior.

### **3. Caseta de acceso y vigilancia**

A la entrada del predio por la Avenida principal, se encontrará la caseta de vigilancia, misma que estará equipada con medio baño, para el servicio de los vigilantes. En esta caseta se controlará el acceso al proyecto. Estará construida con block y concreto.



#### 4. Cancha multiusos al aire libre

Al Este del predio, se construirá una cancha multiusos, con piso de concreto, para el esparcimiento y practica de diversos deportes por parte de las familias, que habiten en este conjunto habitacional. Este espacio estará equipado con tablero y porterías. Se tendrá a disposición de los habitantes otro tipo de material para la practica de otros deportes, en la bodega.

#### 5. Alberca al aire libre

A un costado de la cancha de usos múltiples, se contará con una alberca equipada, así como un área de asoleadero, para los habitantes de los departamentos.

#### 6. Palapa con bar y sanitarios

Construida a un costado de la alberca, será un pequeño espacio para la instalación temporal de un bar y la instalación permanente de baños con regaderas.

#### 7. Jardines y andadores exteriores

Todos los edificios y las instalaciones exteriores, estarán conectadas a través de andadores contruidos con ecocreto, para mantener la permeabilidad de la zona. Entre los edificios, se tendrán áreas verdes en las que se sembrarán especies nativas de la región y la zona costera.

El desglose de las superficies de ocupación en planta baja de los distintos elementos se presenta en las siguientes tablas:

Edificio tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )
Desplante	673.01
construcción	6,057.09



Cada edificio ocupará una superficie de 673.01 m<sup>2</sup> y tendrá una superficie de construcción de 6,057.09 m<sup>2</sup>, en 8 niveles.

Desplante conjunto	Superficie (m <sup>2</sup> )
Edificio1	673.01
Edificio2	673.01
Edificio3	673.01
Edificio4	673.01
Palapa bar	115.27
Caseta acceso	76.85
<b>Total</b>	<b>2,884.16</b>

Todos los edificios ocuparán una superficie en el suelo de 2,884.16 m<sup>2</sup> y consisten en 4 edificios de departamentos, una palapa bar y una caseta de acceso.

Construcción conjunto	Superficie (m <sup>2</sup> )
Edificio1	6,057.09
Edificio2	6,057.09
Edificio3	6,057.09
Edificio4	6,057.09
Palapa bar	115.27
Caseta acceso	76.85
<b>Total</b>	<b>24,420.48</b>

Considerando el total de las obras, el proyecto construirá un total de 24,420.48 m<sup>2</sup>, dividido en 4 edificios de departamentos de 8 niveles, palapa bar y caseta de acceso.

Las superficies del predio, son los siguientes:

CONCEPTO	SUPERFICIE (M <sup>2</sup> )
Área de desplante	2,884.160
Área libre	10,163.967
<b>TOTAL APROVECHAMIENTO</b>	<b>13,048.127</b>





La superficie de área libre, incluye jardines, andadores, albercas, canchas multiusos y estacionamientos, como se observa en la siguiente tabla:

Desglose área libre	Superficie (m2)	Porcentaje del predio (%)
Jardines y andadores	4,387.267	33.62
Albercas descubiertas	390.040	2.99
Cancha multiusos descubierta	445.900	3.42
Estacionamiento	4,940.760	37.86
<b>Total área libre</b>	<b>10,163.967</b>	<b>77.89</b>

Considerando que de esta superficie de área libre únicamente la alberca y las canchas, estarán construidas de concreto, se tiene una superficie permeable de 9,328.027 m<sup>2</sup>, es decir el 71.48% del predio, se mantendrá como permeable y de este 4,387.267 m<sup>2</sup>, corresponden a áreas verdes y andadores.

En las siguientes imágenes se muestra la distribución de áreas en planta baja y planta alta:



Figura 2.- Mapa de conjunto del desplante de obras del proyecto en planta baja

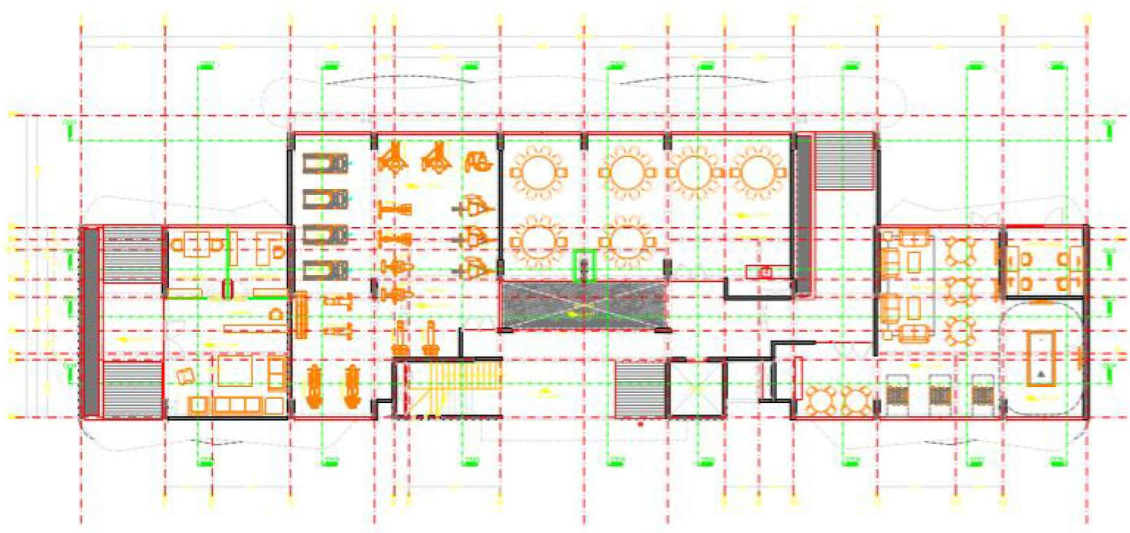
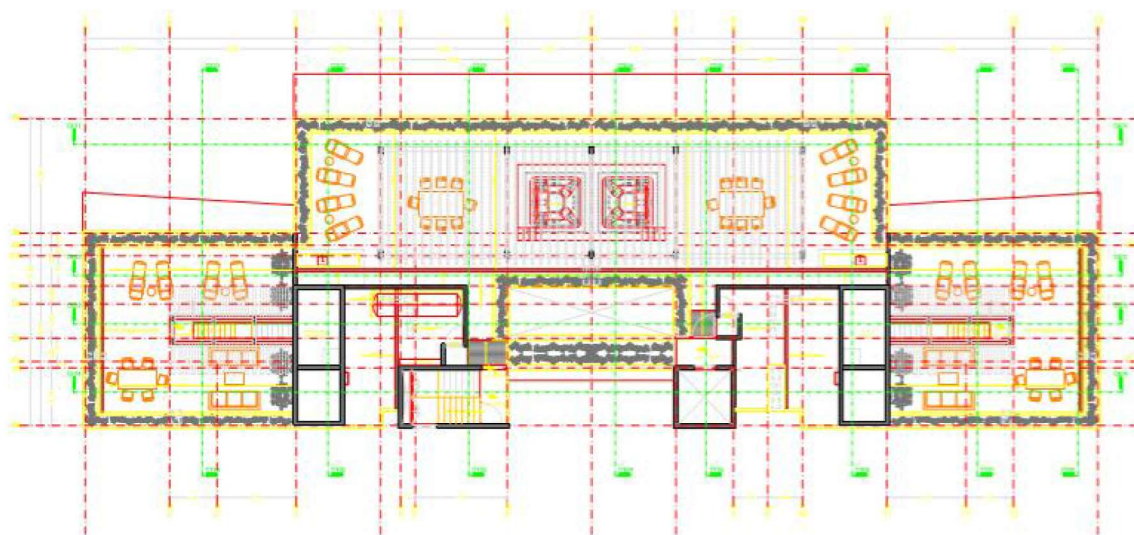


Figura 3.- Mapa de obras del proyecto en planta baja del Edificio A.



**Figura 4.-** Mapa de obras del proyecto en el nivel 1 de los edificios.

En todos los niveles se tendrán 4 departamentos, la distribución interna de cada nivel varía. La terraza contará con dos jacuzzi y asoleaderos para el descanso de los habitantes del edificio, como se observa en la figura 5.



**Figura 5.-** Mapa de obras del proyecto en la terraza de los edificios





#### **II.1.4 INVERSIÓN REQUERIDA**

El monto aproximado de la inversión para la construcción del sitio celular es de \$275,000,000.00 (doscientos setenta y cinco millones de pesos). Se estima que entre el 5 y 10% de este monto se emplee para la aplicación y supervisión de las medidas propuestas en el presente documento.

#### **II.1.5 EMPLEOS GENERADOS**

El número de personas que intervendrán en el proyecto es de 150 personas en el proceso constructivo, entre ingenieros, albañiles, carpinteros, herreros, pintores y supervisor ambiental. Posteriormente en la etapa operativa se espera emplear alrededor de 30 personas entre personal administrativo, de limpieza, jardinería y de seguridad o vigilancia.

Considerando lo anterior se estima la generación de 150 empleos temporales y 30 empleos permanentes.

#### **II.1.6 URBANIZACIÓN DEL ÁREA Y DESCRIPCIÓN DE SERVICIOS REQUERIDOS**

El área donde se ubicará el proyecto se encuentra en la zona cercana a Punta Sam, en la Zona continental de Isla Mujeres, en un área completamente urbanizada y que cuenta con todos los servicios necesarios para el funcionamiento del proyecto.

Entre otros, se tiene que el sitio ya cuenta con los siguientes servicios:

**Energía eléctrica:** El servicio de energía eléctrica es proporcionado por la Comisión Federal de Electricidad, por lo que no se requiere la instalación de equipos para la generación de energía eléctrica para el funcionamiento del proyecto.

**Agua potable:** El servicio de agua potable es proporcionado por la empresa Aguakan, con quien se contratará dicho servicio, por lo que no se requiere la instalación de un sistema de potabilización o la perforación de pozos artesianos para el abasto del proyecto. Cada edificio contará con 2 tanques



elevados de 16,000 lts de capacidad cada uno, ubicados en el nivel terraza. Se contará con 4 cisternas distribuidas en los alrededores de la alberca, con una capacidad individual de 64 m<sup>3</sup>, así como una alberca para PCI con una capacidad de 234.50 m<sup>3</sup> y una cisterna de 473 m<sup>3</sup>, para el sistema contra incendios.

**Alcantarillado:** El servicio de alcantarillado para la conducción de las aguas residuales es proporcionado por Aguakan, quien dirige los residuos líquidos acopiados a la planta de tratamiento más cercana. El proyecto se conectará con esta red pública de alcantarillado, con lo cual no es necesaria la instalación de plantas de tratamiento o biodigestores para el manejo de las aguas residuales, únicamente se construirán los cárcamos y colectores necesarios para conducir por gravedad los residuos líquidos a la red municipal.

**Acopio de residuos:** El servicio de recoja de residuos sólidos urbanos es prestado por el gobierno municipal a través de la Dirección de servicios públicos, quienes acopian los residuos sólidos urbanos y los trasladan al relleno sanitario intermunicipal de Isla Mujeres. Durante la construcción y operación del proyecto los residuos generados serán entregados a este ente público, para su disposición final.

**Vialidades:** El sitio del proyecto es accesible a través de la Carretera a Punta Sam, a la altura del Km 5.5; dado que esta vialidad es la principal arteria vial de la zona, no es necesaria la apertura de senderos, brechas o caminos para acceder al área del proyecto.

## II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

### II.2.1 PROGRAMA DE TRABAJO

El proyecto requerirá de aproximadamente 4 años para completar las etapas de preparación del sitio y construcción, posterior a las cuales se espera tener una etapa operativa de al menos 50 años. En el siguiente Diagrama de Gantt se presenta el programa de trabajo para este proyecto:





ACTIVIDADES	PREPARACIÓN DEL SITIO				CONSTRUCCIÓN								OPERACIÓN
	CUATRIMESTRES												AÑOS
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1 a 50
Delimitación de áreas de aprovechamiento													
Remoción de vegetación													
Desmonte y despalme de suelo													
Excavaciones, nivelación y compactación													
Cimentación													
Construcción de pisos, muros y losas													
Instalación de pilotes de madera para bar y sanitarios													
Colocación de cubiertas, trabes, largueros y barandales en bar y sanitarios de albercas													
Instalación de redes eléctricas e hidráulicas													
Pintura y acabados													
Instalación de mobiliario													
Operación de los departamentos													

## II.2.2 REPRESENTACIÓN GRÁFICA LOCAL

En el siguiente mapa se presenta la ubicación del terreno del proyecto en dentro del territorio municipal de Isla Mujeres:

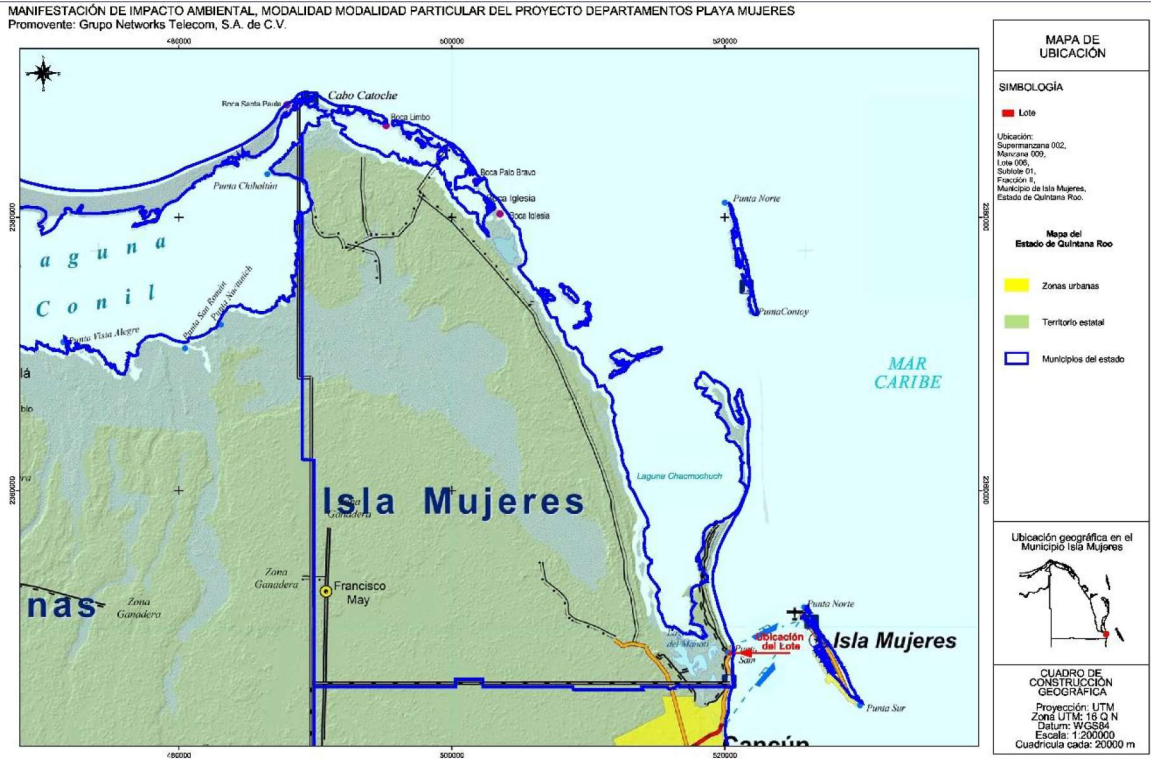


Figura 6.- Mapa de representación gráfica local

### II.2.3 PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN

De acuerdo con las condiciones actuales del predio del proyecto, se llevarán las etapas de desmonte y limpieza del terreno, posteriormente se llevará a cabo el despalme del sitio. El material resultante de esta actividad, será apilado en las futuras áreas verdes y será picado para obtener composta, misma que se regará en las áreas verdes propuestas.

Las actividades que se realizarán durante la preparación del sitio, en el predio destinado al proyecto, se indican a continuación:

1. Trazo de los ejes del proyecto;
2. Construcción de bodega provisional de obra con madera y cartón;



3. Instalación de un tinaco rotoplas de 2,500 litros de capacidad para almacenar agua cruda (provisional);
4. Habilitación de un sitio especial para los sanitarios portátiles;
5. Habilitación de área para el depósito de basura que se genere durante la obra;
6. Habilitación de área para depósito de escombros generados

- Pileta para almacenamiento de agua: Se pretende instalar un tinaco rotoplas de 2,500 litros de capacidad para almacenar agua cruda, misma que será abastecida por pipas. Durante la ejecución de las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto, el agua será acarreada en autotanques.

Con relación al agua para consumo humano, que se requiere para el personal involucrado en estas etapas, será suministrada en botellones de plástico de 18 litros, mismos que serán adquiridos en cualquiera de las tiendas de conveniencia más cercanas.

- Bodega de obra: Se contempla la construcción de una bodega provisional para almacenar los materiales utilizados en la etapa de construcción de la obra, esta será construida con lámina de cartón y madera con piso de terreno natural. A esta bodega se le hará extensión que servirá como caseta de vigilancia.
- Instalación de baños portátiles: Para evitar las acciones de defecación al ras del suelo por el personal que labore en la construcción, se instalarán sanitarios o letrinas portátiles a razón de uno por cada 20 trabajadores, a los cuales les dará mantenimiento diario la empresa contratada.
- Vivero de obra: Si el predio lo permite se adecuará un área del predio como un vivero provisional con malla sombra en donde serían colocadas las plantas producto del rescate de vegetación para su mantenimiento durante 6 semanas. Asimismo, aledaño al área de vivero se deberá adecuar un área para colocar la tierra producto del despalle del predio. Estas plantas rescatadas, se considera que la cantidad será mínima, toda vez que la mayor parte del predio está cubierta por *Casuarina equisetifolia*, misma que como lo establecen los



diversos instrumentos jurídicos, deberá ser extraída del sitio. Se consideran únicamente 6 semanas, para el vivero, ya que estas plantas serán transplantadas al término de las 6 semanas en las áreas verdes propuestas, las actividades de mantenimiento y riego, se les darán en sitio.

- Manejo de maquinaria y equipo: para la construcción del proyecto se requiere de la contratación y uso de maquinaria, vehículos para transporte de materiales y equipo para las cimentaciones e instalaciones. Se exigirá al contratista haber dado mantenimiento preventivo reciente a sus equipos, así como contar con los equipos de contención de derrames necesarios.

A la par de las actividades anteriormente mencionadas se hará la colocación del letrero nominativo de la obra.

Cimentación: Se conformarán las plataformas para alcanzar los niveles de proyecto utilizando material local conocido como “sahcab”, una vez hecho esto, se procederá a la cimentación, la cual consiste en una serie de pilas de concreto armado de 12 m de longitud que se desplantarán sobre roca caliza, y un sistema de losa de cimentación y contratraveses de concreto armado.

Estructura: Son 4 los edificios del conjunto y están proyectados con un sistema estructural de marcos rígidos (columnas, traveses y losas). Cada edificio contará con planta baja y 8 niveles. Las losas de los entrepisos se harán con el sistema Novidesa (viguetas de concreto armado con piezas de poliestireno de alta densidad y capa de compresión de concreto armado). Los trabajos de acabados se realizarán una vez que las instalaciones ocultas queden instaladas y los espacios estén cerrados con cancelería de aluminio.

Acabados: Pastas en muros y fachadas con color integral, impermeabilización termoreflejante en azoteas, detalles en material pétreo en fachadas, aluminio anodinado blanco de 2” cristal filtrazol de 6 a 9 mm.

Áreas exteriores: Acabados similares a los de las áreas interiores con andadores de ecocreto permeable, jardín con especies endémicas, de preferencia originales del predio o provenientes del vivero de obra.



Los trabajos de obra exterior consistirán en andadores y jardines, mejorando el terreno para obtener vegetación adecuada y compactando y mejorando con sahcab para recibir los pavimentos de los andadores, los cuales podrán ser de materiales permeables.

En los exteriores se incluye una alberca, que consistirá en un cajón de concreto armado. Se excavará según la profundidad requerida y se fabricarán, de manera integral, losa fondo y muros perimetrales para evitar filtraciones.

También en el exterior se contará con una cancha de usos múltiples la cual se hará de un material tipo tartán, sobre una plataforma de sahcab, con muros perimetrales a media altura de mampostería y malla ciclónica

Equipos especiales: En lo referente a las instalaciones eléctricas se tendrá una subestación en planta baja. A partir de este sitio se tendrán las canalizaciones indispensables para llevar la energía eléctrica a cada uno de los espacios. El proyecto de iluminación se calculó conforme a las necesidades particulares de cada espacio del proyecto para proporcionar los niveles adecuados para cada actividad.

La instalación eléctrica será con cable THW entubado con tubería PVC conduit tipo pesado, la alimentación será en baja tensión, tomada de un transformador indicado por la autorización de CFE.

Concluidos los trabajos de recubrimientos y acabados se colocarán los accesorios eléctricos, sanitarios, centros de control de motores, tableros de distribución para finalmente proceder a la conexión, prueba verificación y puesta en marcha de todos los equipos.

Albañilería e instalaciones: Los pisos serán de cerámica asentados sobre un firme de concreto, los recubrimientos de los muros serán de pasta con pintura, los baños tendrán pisos y lambrines de azulejos, la terraza dará una pendiente y una de ella será impermeabilizada para evitar filtraciones.

El avance detallado de la albañilería se producirá conforme a las especificaciones de planos y en secuencia lógica de ataque.

El proyecto contará con todas las instalaciones necesarias para su funcionamiento como son la dotación de agua para cada una de las distintas áreas del mismo a través de la toma de agua de la





red operada por la empresa Aguakan; el sistema de drenaje sanitario estará conectado a la red municipal. El drenaje pluvial y sanitario del proyecto se ha diseñado de manera separada.

Los pasos para las instalaciones se deberán dejar embebidos en los colados de concreto, para posteriormente conducir o colocar los elementos correspondientes a cada especialidad: eléctrica, hidrosanitaria y de aire acondicionado.

La red hidráulica será de tubería de cobre que se conectará a un equipo de bombeo con el que se alimentará a los tinacos y cisternas, el ramaleo también será de cobre controlado con válvulas de esfera de compuerta.

La red hidrosanitaria será de tubería de PVC, la cual será descargada a un registro, el cual canalizará al drenaje municipal.

#### **II.2.4 OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**

Posteriormente a llevar a cabo las actividades de construcción del sitio, se procederá a la ocupación de las instalaciones por parte de las personas que adquirieron las viviendas. La operación del proyecto consistirá en mantener en buen estado todas las instalaciones, así como llevar a cabo la limpieza y reparación de las mismas para su correcto funcionamiento, para ello se contará con un programa preventivo de acuerdo con la vida útil de cada una de sus partes; además, se tendrá un mantenimiento correctivo, en todos aquellos sitios que se dañen por el uso, vicios ocultos y paso de fenómenos meteorológicos como nortes y huracanes por la zona.

Las actividades de mantenimiento que se realizarán en la etapa de operación en cuanto a la jardinería consistirán en la poda de ramas y hojas, así como del pasto, esta acción se realizará semanalmente; de la misma manera, serán regadas las áreas verdes y jardinadas diariamente, variando en época de lluvias.

Las actividades de mantenimiento para las edificaciones consistirán en limpiarlas, repararlas y pintarlas cuando sea requerido, así como ir cambiando las piezas cuando se requiera. Todas las instalaciones serán verificadas en el mismo margen de tiempo.



### **II.2.5 ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO**

El proyecto no considera esta fase dada la característica permanente del proyecto. No se estima el abandono del sitio. En el caso de las construcciones provisionales, éstas serán desmanteladas conforme el avance de obra. Los sitios donde se instalará este tipo de estructuras serán utilizados posteriormente por elementos del proyecto.

### **II.2.6 UTILIZACIÓN DE EXPLOSIVOS**

Para el desarrollo del proyecto no se requiere utilizar explosivos en ninguna de sus etapas.

### **II.2.7 GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA**

A continuación, se describe el flujo de residuos que se espera generar en cada una de las etapas y el manejo propuesta para los mismos de acuerdo con la normatividad aplicable.

#### **Etapas de preparación del sitio**

- **Residuos sólidos**

Durante la preparación del sitio, se generarán residuos sólidos producto de la limpieza del área previo a las labores de nivelación. Estos desechos se han acumulado en el predio, al haber estado durante mucho tiempo como sitio baldío.

De igual forma se espera que se genere este tipo de residuos por parte de los trabajadores que lleven a cabo las labores señaladas, consistentes principalmente en restos de envolturas de alimentos, envases de plástico de bebidas, restos de alimentos, etc.

Para el manejo de estos residuos se colocarán uno o dos contenedores con tapa y bolsa plástica negra de calibre suficiente para evitar que se rompa fácilmente. Estos contenedores serán vaciados



periódicamente, antes de llegar a su capacidad máxima. Los residuos acopiados se entregarán a los servicios de limpia municipal, para que sean dispuestos finalmente en un sitio autorizado. En el caso que el volumen de residuos acopiados sea mayor al que pueden manejar los servicios de limpia, se contratarán fletes para trasladarlos al sitio indicado por los servicios públicos municipales para su disposición final.

- **Residuos líquidos**

En esta etapa los únicos residuos líquidos que se generarán serán producto de las necesidades fisiológicas de los trabajadores. Se espera que en esta etapa exista un máximo de diez personas realizando labores en el sitio.

Por lo anterior, se instalará en el sitio un baño portátil, el cual cuenta con capacidad suficiente para dar servicio al número de trabajadores que se tendrán en esta etapa. Las aguas residuales que se acopien en estos sanitarios, serán manejadas por la empresa proveedora, verificándose que sean dispuestos en alguna planta de tratamiento de aguas residuales.

- **Residuos de manejo especial**

En esta etapa, los residuos de manejo especial que se espera generar corresponde al escombros que se generará por las actividades de excavaciones para cimentación, así como el relleno y nivelación.

Este material será removido ya sea empleando herramienta manual como pico, barreta, palas y carretillas; o bien, empleando maquinaria ligera como sería un Bobcat. El material será depositado en camiones de volteo, para que sean trasladados hacia un sitio de disposición de residuos de la construcción que haya sido autorizado por la autoridad estatal competente.

- **Residuos peligrosos**

En esta etapa no se prevé la generación de ningún residuo que cuente con alguna característica que le confiera peligrosidad (corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad o agentes infecciosos).



La maquinaria que en su caso se utilice estará en servicio un par de días, ya que el volumen de escombros no es mucho, por tanto, no se espera que se requiera de realizar cambios de aceite u otro mantenimiento a esta maquinaria.

Sin embargo, en caso de que se genere algún residuo peligroso, se entregará a una empresa autorizada por la SEMARNAT, para su acopio y traslado a su disposición final.

### **Construcción**

- **Residuos sólidos**

Durante la construcción, se generarán residuos sólidos producto de restos de piezas usadas en las instalaciones eléctricas, hidráulicas y sanitarias, así como en los acabados, consistiendo estos en envases y embalajes, piezas defectuosas, etc.

De igual forma se espera que se genere este tipo de residuos por parte de los trabajadores que lleven a cabo las labores señaladas, consistentes principalmente en restos de envolturas de alimentos, envases de plástico de bebidas, restos de alimentos, etc.

Para el manejo de estos residuos se colocarán uno o dos contenedores con tapa y bolsa plástica negra de calibre suficiente para evitar que se rompa fácilmente, en cada uno de los frentes de trabajo. Estos contenedores serán vaciados periódicamente, antes de llegar a su capacidad máxima. Los residuos acopiados se entregarán a los servicios de limpieza municipal, para que sean dispuestos finalmente en un sitio autorizado. En el caso que el volumen de residuos acopiados sea mayor al que pueden manejar los servicios de limpieza, se contratarán fletes para trasladarlos al sitio indicado por los servicios públicos municipales para su disposición final.

- **Residuos líquidos**

Al igual que en la etapa anterior, los únicos residuos líquidos que se generarán serán producto de las necesidades fisiológicas de los trabajadores. Se espera que en esta etapa exista un máximo de 50 personas realizando labores en el sitio.



Por lo anterior, se instalará en el sitio 3 baños portátiles como mínimo, los cuales contarán con capacidad suficiente para dar servicio al número de trabajadores que se tendrán en esta etapa. Las aguas residuales que se acopien en estos sanitarios, serán manejadas por la empresa proveedora, verificándose que sean dispuestos en alguna planta de tratamiento de aguas residuales.

- **Residuos de manejo especial**

En esta etapa los residuos de manejo especial que se espera generar corresponden a residuos de la construcción, tales como block, cemento, excedente de material de excavaciones, varillas, etc.

Este material será retirado del sitio mediante camionetas o camiones de volteo, que los trasladaran hacia sitios de disposición de residuos de la construcción que hayan sido autorizados por la autoridad estatal competente.

- **Residuos peligrosos**

Al igual que en la etapa anterior, no se prevé la generación de ningún residuo que cuente con alguna característica que le confiera peligrosidad (corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad o agentes infecciosos). Sin embargo, se hará uso de sustancias corrosivas, tóxicas o inflamables, como son thinner, aguarrás, pegamentos, entre otros; mismos que se espera que se dejen restos de estas sustancias, que pueden ser aprovechados por los contratistas en otras obras. Es por ello, que se considera que dentro del predio no se dispondrán estos residuos. En caso de que lleguen a generarse inevitablemente en la obras, estos se enviarán a disposición final, a través de una empresa autorizada por la SEMARNAT, para tal fin.

La maquinaria que en su caso se utilice no recibirá mantenimiento mecánico en el sitio, además que se verificará que se encuentre en buen estado de funcionamiento para evitar fugas de aceite, combustibles o algún otro desperfecto.

Sin embargo, en caso de que se genere algún residuo peligroso, se entregará a una empresa autorizada por la SEMARNAT, para su acopio y traslado a su disposición final.



## Operación

- **Residuos sólidos**

En esta etapa los residuos que se generarán serán pequeñas cantidades de vegetación removida mediante el chapeo y poda de las áreas verdes, principalmente pastos y otras herbáceas, que logren crecer. Asimismo, cada vivienda se espera que genere residuos sólidos producto de sus consumos.

Estos residuos serán colocados en la cámara de residuos con que contará cada edificio. Se solicitará a los habitantes de los departamentos, que los residuos sean dispuestos de manera separada en reciclables y no reciclables, en bolsas negras de plástico, de calibre suficiente para evitar que se rompan. Se permitirá el paso a los camiones municipales recolectores hasta las cámaras de residuos para el acopio de estos. La administración gestionará que los residuos reciclables, puedan ser comercializados con algún prestador de servicios Autorizado por la Secretaría de Ecología y Medio Ambiente del Estado de Quintana Roo.

- **Residuos líquidos**

En la etapa operativa los residuos líquidos, serán generados por el uso diario de los sanitarios por parte de los habitantes de los departamentos. Las aguas residuales serán canalizadas por gravedad a través de cárcamos hasta el colector más cercanos de la Red Municipal de alcantarillado. Asimismo, se tendrá un recambio del 5 al 10% de agua de la alberca, misma que se inyectará a la red de alcantarillado.

- **Residuos de manejo especial**

En la etapa operativa no se espera la generación de residuos de manejo especial, ya que el proyecto no realizará actividades constructivas o de alguna otra índole que los produzcan.

En caso de que se generen residuos de manejo especial como electrónicos o similares en cada una de las viviendas, será responsabilidad de cada dueño la disposición de estos. La administración procurará que este tipo de residuos no sean admitidos en las cámaras de residuos sólidos o peligrosos y se informará a los habitantes de las campañas de recolección de ese tipo de residuos.





- **Residuos peligrosos**

En la etapa operativa, se generarán algunos residuos peligrosos producto de las labores de limpieza y mantenimiento de las instalaciones, consistentes en restos de pintura, piezas especiales, restos de thinner, aguarrás y otros similares usados en las labores de mantenimiento de equipos y maquinarias. Se contará con un pequeño almacén de residuos peligrosos, en donde se acopiarán estos residuos y semestralmente se enviarán a disposición final a través de una empresa autorizada por la SEMARNAT, para tal fin.



## **CAPÍTULO III. VINCULACIÓN CON LOS INSTRUMENTOS DE PLANEACIÓN Y ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES**

### **III.1 LEYES FEDERALES**

#### **III.1.1 LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE**

La Ley General de Equilibrio Ecológico y 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 Continental de Isla Mujeres, dentro de la denominada Península de Chacmuhuch. La zona del proyecto se ubica a menos de 250 m de la línea de costa. En este sentido, siendo que el área donde se ubicará el proyecto se ubica a unos 250 metros del área marina, se considera que el área forma parte de un ecosistema costero, encuadrando en el supuesto de la fracción IX del artículo ya citado.

#### **III.1.2 LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE**

La Ley General de Vida Silvestre (LGVS), publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1988, última reforma publicada el 3 de julio de 2000, establece:

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

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

El proyecto se pretende desarrollar en un área con vegetación inducida con dominancia de *Casuarina equisetifolia* y algunos ejemplares de Almendro (*Terminalia cattapa*). El predio al Oeste colinda con el derecho de vía de la carretera a Punta Sam. Dentro del derecho de vía de la vialidad colindante al Oeste del predio, se encuentran individuos característicos de la vegetación de matorral costero y algunos individuos de mangle botoncillo.

En este sentido se procede a vincular el proyecto con lo que señala el artículo citado:

- **Queda prohibida la remoción, relleno, transplante, poda, o cualquier obra o actividad que afecte la integralidad del flujo hidrológico del manglar, del ecosistema y su zona de influencia.**

Dentro del predio y del área donde se desplantará el proyecto, no se ubica ningún individuo de mangle; como se señaló inicialmente, estos individuos de mangle se ubican en el derecho de vía de la carretera a Punta Sam, mientras que el área del predio que se encuentra desprovista de este tipo de vegetación. Por tanto, para la ejecución de este proyecto no se requiere remover, rellenar, trasplantar, podar o realizar cualquier otra actividad que afecte el manglar o la integralidad de su flujo hidrológico.

- **De su productividad natural.**

La productividad se define en términos biológicos como la producción de biomasa por unidad de tiempo y área. A su vez, la producción de biomasa está determinada por tres factores, la disponibilidad de agua, la disponibilidad de nutrientes y la disponibilidad de luz. El proyecto no extraerá o



aprovechará agua del ecosistema, ni tampoco contempla tomar agua de otra cuenca para transferirla a la del proyecto, por tanto, no se contempla que se altere el balance hídrico del ecosistema y su área de influencia. En cuanto a los nutrientes, el proyecto no contempla utilizar fertilizantes u abonos de ningún tipo, ni disponer aguas con nutrientes, como pudiera ser las aguas residuales, con esto se tiene que no se modifica el balance de nutrientes con el desarrollo del proyecto. Finalmente se tiene que la disponibilidad de luz solar no será afectada de manera significativa, pues si bien las obras que se pretenden construir pueden generar sombra dependiendo del ángulo del sol, esta no es suficiente como para interrumpir el proceso fotosintético y disminuir la producción de biomasa, en virtud de la distancia de los edificios al derecho de vía, donde se ubican los individuos de manglar.

Con esto queda demostrado que no se afecta la productividad natural del manglar, el ecosistema o su zona de influencia.

- **De la capacidad de carga natural del ecosistema para los proyectos turísticos.**

El concepto de capacidad de carga se define como el número máximo de visitantes que puede contener un determinado espacio / recurso / destino turístico; en otras palabras, el límite más allá del cual la explotación turística de un recurso / destino es insostenible por perjudicial<sup>1</sup>. Como puede advertirse de la anterior definición, este parámetro está relacionado con la cantidad de visitantes que hacen uso de un espacio, recurso o destino turístico. Por lo que, considerando que el manglar existente en el área de influencia del proyecto se mantendrá como sitio de conservación y que las obras no se ubicarán dentro de esta zona, se considera que la capacidad de carga de este ecosistema no será afectada por el proyecto, pues dentro de este ecosistema no se recibirán visitantes.

- **De las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje.**

En cuanto a la afectación de estos servicios del ecosistema, podemos considerar que su permanencia depende de factores como la permanencia de la vegetación, la extensión y calidad del ecosistema y su conectividad.

---

<sup>1</sup> <https://www.ucm.es/capacidadcargaturistica/estado-del-arte>

En cuanto a la permanencia de la vegetación, como se ha explicado, el proyecto no contempla realizar la remoción de manglar, por lo que este aspecto permanecerá inalterado. En cuanto a la extensión y calidad del ecosistema, se advierte que en el sitio el manglar está conformado por individuos dispersos de mangle. Con esto se concluye que el ecosistema de manglar es de poca extensión y baja calidad. Finalmente, en el aspecto de conectividad, se advierte que el manglar está fragmentado en el área, pues existen manchones de esta vegetación en toda la zona de colindante a la Carretera a Punta Sam, existiendo en algunas zonas un manglar más completas, ubicadas al Oeste de la Vialidad antes señalada.

En conclusión, el manglar del sitio y en general el ecosistema, no presenta condiciones para ser empleado como sitio de anidación, reproducción, refugio, alimentación y mucho menos alevinaje, ya que sus dimensiones son menores en relación con otras áreas de manglar cercanas, como las que se ubican dentro de la reserva de la Biosfera Caribe mexicano cercana al proyecto, por lo que el proyecto no afectará ninguna de estas capacidades.

- **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.**

Como se ha mencionado, el proyecto no se construirá sobre las áreas con presencia de individuos de mangle, además de ser un ecosistema fragmentado por procesos de deterioro anteriores y sobre todo por la vialidad existente carretera a Punta Sam. Las actividades que llevará a cabo el proyecto, permitirá que exista continuidad en las interacciones hidrológicas que existen entre el manglar, la duna, la zona marítima y el mar, toda vez que no se construirán bardas perimetrales de concreto, estas consistirán en bardas vivas de vegetación. Tampoco existen ríos en la zona.

Con todo lo anterior queda claro que el proyecto no provocará cambios en las características y servicios ecológicos del manglar y su zona de influencia, ya que este ecosistema se encuentra fragmentado y con algunas afectaciones por la presencia humana en la zona.

### 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:*

- a) Las que tengan como propósito la protección, embellecimiento y ornato, mediante la utilización de especies nativas;*
- b) Las actividades recreativas cuando no requieran de algún tipo de obra civil, y*
- c) La construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en los ecosistemas costeros.*

Como se mencionó anteriormente, el proyecto, se ubicará en una zona costera y por lo tanto, se ajusta a lo establecido en el presente inciso Q, del artículo 5 del REIA. Para dar cumplimiento a lo establecido se presenta la Manifestación de Impacto Ambiental en modalidad particular, toda vez que no cuenta con las características de la modalidad regional a la que hace referencia el artículo 11, que a la letra señala:

*“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”.*

La presente Manifestación, cuenta con la información señalada en el artículo 12, antes citado.

### **III.3 PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO**

#### **III.3.1 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL MUNICIPIO DE ISLA MUJERES**

El sitio del proyecto está regulado por el **Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Isla Mujeres (POEL IM)**, publicado en el 27 de febrero de 2014 en el Periódico Oficial de Gobierno del Estado de Quintana Roo.

Dentro de este ordenamiento se tienen delimitadas diferentes Unidades de Gestión Ambiental, de las cuales el proyecto incide en la Unidad de Gestión Ambiental UGA 9, denominada Península Chacmunchuch, en los sectores 2 y 3, Límite municipal-Punta Sam y Playa Mujeres respectivamente, como se observa en las siguientes imágenes:

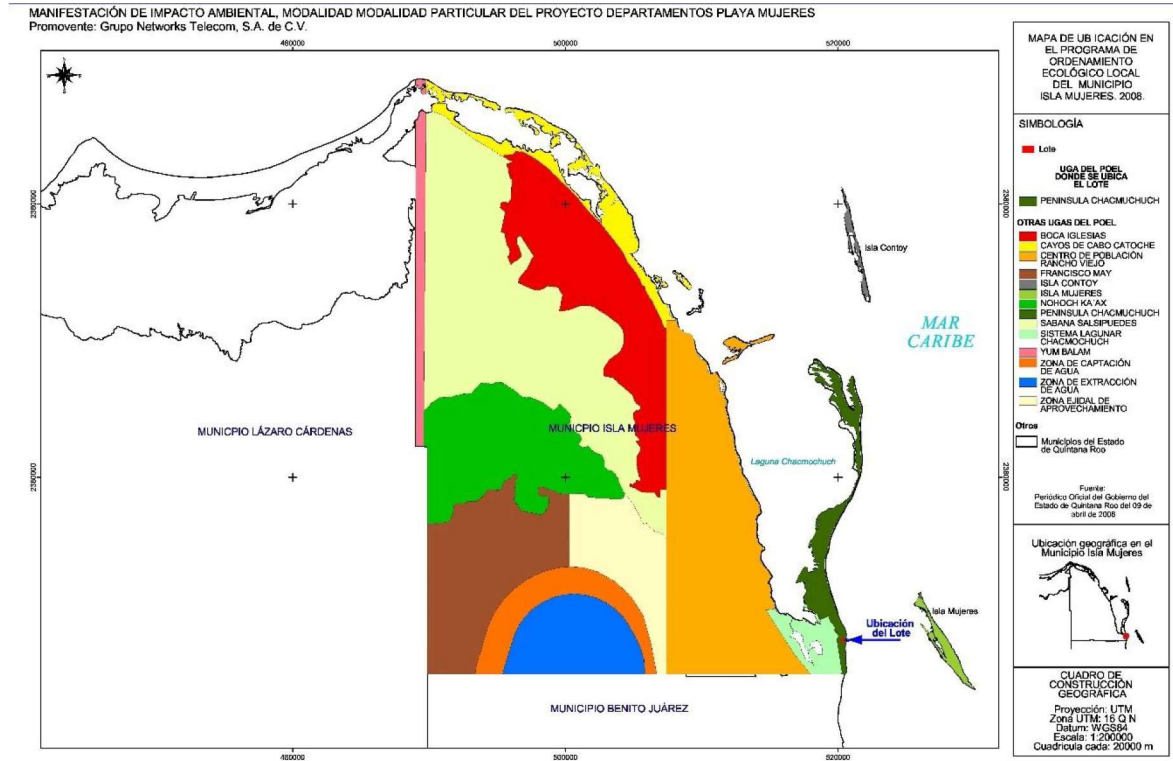
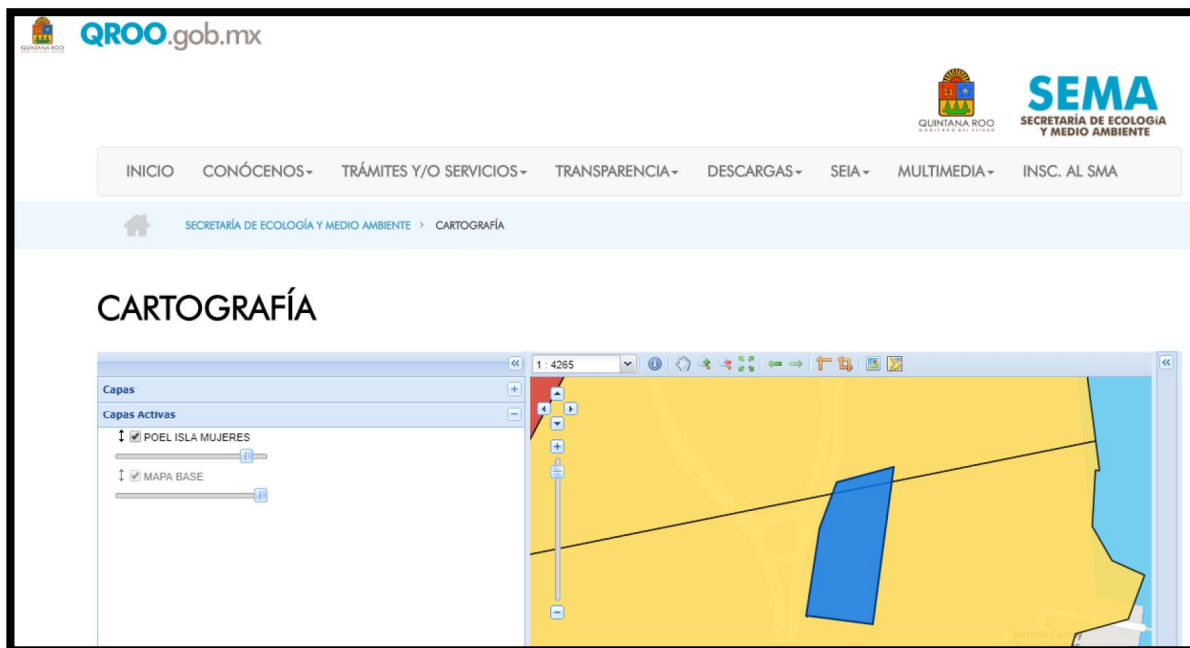


Figura 7.- Mapa de ubicación del proyecto, respecto al POEL IM



**Figura 8.** Impresión de pantalla de la localización del predio, en el servicio cartográfico de la Página de la Secretaría de Ecología y Medio Ambiente del Estado de Quintana Roo, donde se observa que el predio, queda en los sectores 2 y 3 de la UGA 09.

La ficha técnica de esta Unidad, se presenta a continuación:

Unidad de Gestión Ambiental 9. Península Chacmucuch							
	UNIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL	POLÍTICA	RECURSOS Y PROCESOS PRIORITARIOS	USOS PREDOMINANTES	USOS COMPATIBLES	USOS CONDICIONADOS	USOS INCOMPATIBLES
9	Península Chacmucuch	Aprovechamiento Sustentable	Playa, Paisaje, Agua, dunas y manglar	Los establecidos en las regulaciones jurídicas de desarrollo urbano para la Península de Chacmucuch	Los establecidos en las regulaciones jurídicas de desarrollo urbano para la Península de Chacmucuch	Los establecidos en las regulaciones jurídicas de desarrollo urbano para la Península de Chacmucuch	Aquellos que se contrapongan a los usos establecidos en las regulaciones jurídicas de desarrollo urbano para la Península de Chacmucuch o bien los que causen deterioro a los recursos y procesos prioritarios.

A esta Unidad de Gestión Ambiental le asignan una política ambiental de **Aprovechamiento Sustentable**, que es definida como “*la utilización de los recursos naturales en forma en que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos por periodos indefinidos*”.

Los parámetros de aprovechamiento, usos compatibles e incompatibles, así como los criterios de Regulación Ecológica, se citan a continuación:

<b>Parámetros de aprovechamiento:</b>	Sujeto a lo establecido en su Programa de Desarrollo Urbano Vigente.
---------------------------------------	--

<b>Usos Compatibles:</b>	Los establecidos en las regulaciones jurídicas de desarrollo urbano para la Península de Chacmuhuch
<b>Usos Incompatibles:</b>	Los establecidos en las regulaciones jurídicas de desarrollo urbano para la Península de Chacmuhuch

En este sentido el proyecto es congruente con la política aplicable dado que se pretende el desarrollo de actividades productivas eficientes y socialmente útiles, llevadas a cabo de manera sustentable, en una zona totalmente urbanizada, cuya vegetación es totalmente inducida con especies exóticas como lo es la Casuarina.

Los usos compatibles e incompatibles para esta UGA son aquellos que establezca el Programa de Desarrollo Urbano. En este sentido, el programa de desarrollo urbano asigna al sitio del proyecto un uso de suelo Comercial Mixto, en el cual de acuerdo con la compatibilidad de usos con las viviendas plurifamiliares en altura es un uso compatible, y por tanto factible de desarrollarse en el terreno.

Los criterios de regulación ecológica establecidos para el POEL MBJ han sido organizados en dos grupos:

- Los Criterios Ecológicos de aplicación general, que son de observancia en todo el territorio municipal de Isla Mujeres, independientemente de la unidad de gestión ambiental en la que se ubique el proyecto o actividad.
- Los Criterios Ecológicos de aplicación específica, que son los criterios asignados a una unidad de gestión ambiental determinada.

Los criterios de regulación ecológicos de aplicación específica para la Unidad de Gestión Ambiental 09 son los siguientes:

Sector	Uso	Criterios aplicables (Clave U9)		
		Playas y paisaje	Agua	Dunas y manglar
<b>2</b>	Límite municipal – Punta Sam	1,2,3,4,6,12,13,14,15,16	17,18,19,21,22,23,24,25	26,27,28,29,31,32
<b>3</b>	Playa Mujeres	1,2,3,4,5,8,9,10, 11	17,18,19,21,22,23,24,25	26,27,28,29,31,32

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

CRITERIO GENERAL	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL	CUMPLIMIENTO
<b>CG-01</b>	<p>Para la recarga de los acuíferos, en las superficies de predios que se pretendan utilizar para obras e instalaciones, se deberá permitir la filtración de aguas pluviales al suelo y subsuelo. Por tal motivo, las personas físicas o morales quedan obligadas a proporcionar un porcentaje del terreno a construir, preferentemente como área verde, lo que en su caso siempre será permeable, con los siguientes porcentajes:</p> <p>a) En predios con área menor a 100 metros cuadrados se destinará como mínimo 10 % de la superficie total del predio,</p> <p>b) En predios de 101 hasta 500 metros cuadrados, se destinará como mínimo 20 % de la superficie total del predio,</p> <p>c) En los lotes de 501 a 3,000 metros cuadrados, se destinará como mínimo 30 % de la superficie total del predio, y</p> <p>d) En los lotes de 3,001 metros cuadrados en adelante se destinará como mínimo 40 % de la superficie total del predio.</p>	<p>El predio donde se pretende construir el proyecto, cuenta con una superficie mayor a 3,001 m<sup>2</sup>, por lo que la superficie permeable debe ser mayor al 40%.</p> <p>El predio tiene una superficie total de 13,048.127 m<sup>2</sup>, por lo que la superficie permeable para dar cumplimiento al presente criterio deberá ser de 5,219.25 m<sup>2</sup>.</p> <p>El proyecto considera una superficie de 4,387.267 m<sup>2</sup>, equivalente al 33.62% del predio, como jardines y andadores; asimismo, considera una superficie de 4,940.76 m<sup>2</sup>, equivalente al 37.86% del predio, como estacionamiento. Si bien la superficie que se pretende mantener como área verde es menor al 40%, se tendrá una superficie mucho mayor al 40% como permeable, esto es debido a que los andadores y el estacionamiento y las vialidades estarán construidas de ecocreto, cuya característica principal es la de mantener la permeabilidad del suelo, donde se aplica.</p> <p>Con base en lo anterior, se mantendrá una superficie de 9,328.027 m<sup>2</sup>, como superficie permeable, equivalente al 71.48% del predio.</p>
<b>CG-02</b>	Se debe favorecer la captación del agua de lluvia como fuente alterna para el consumo humano y actividades domésticas.	Los techos de los edificios contarán con pendientes y bajantes para la canalización del agua pluvial. Sin embargo, consideramos que para mantener la hidrología subterránea de la zona, es importante que el agua pluvial sea canalizada hacia las áreas verdes, que por una parte reducirá la cantidad de agua requerida para el riego de las áreas verdes y por otra parte contribuirá al balance hidrológico de la zona.

CRITERIO GENERAL	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL	CUMPLIMIENTO
<b>CG-03</b>	No se permite verter hidrocarburos y productos químicos no biodegradables, al suelo, cuerpos de agua, ni al mar..	<p>No se permitirá el derrame de hidrocarburos o productos químicos en el suelo.</p> <p>En el uso de hidrocarburos, aceites o sustancias químicas, se instalará una lona, antes del uso de la sustancia, para evitar que en caso accidental esta pueda llegar al suelo.</p> <p>En caso de derrames accidentales, se contará con equipos de contención y limpieza. En las medidas de prevención y mitigación, se describen estos equipos.</p>
<b>CG-04</b>	Se promoverá la reutilización de las aguas residuales previo cumplimiento de las disposiciones legales vigentes en materia de calidad de aguas	Toda vez que se cuenta con sistema de alcantarillado en la zona, las aguas residuales se canalizarán al sistema para su tratamiento.
<b>CG-05</b>	Los aprovechamientos que involucren el uso de agroquímicos deberán incluir un programa de monitoreo de la calidad del agua del subsuelo, previamente aprobado por la autoridad competente, a fin de detectar y prevenir la contaminación del recurso.	No se prevé el uso de agroquímicos.
<b>CG-06</b>	Las aguas residuales (negras, azules, grises, jabonosas), no deben canalizarse a pozos de absorción de agua pluvial. Deberán disponerse a través del sistema de drenaje municipal o bien a través de algún sistema de tratamiento de aguas residuales cumpliendo en todo momento con la normatividad vigente aplicable.	Las aguas residuales se canalizarán a la red de alcantarillado que existe en la zona.
<b>CG-07</b>	La ubicación de fosas sépticas debe dar cumplimiento a la NOM-006-CNA-1997.- Fosas sépticas prefabricadas, especificaciones y métodos de prueba.	No se usarán fosas sépticas, ya que se cuenta con red de alcantarillado en la zona.
<b>CG-08</b>	La construcción de obras e infraestructura para el drenaje pluvial deberá ser diseñada y autorizada de conformidad con la	El drenaje pluvial del proyecto, consistirá en pendiente y bajantes para la canalización de las aguas pluviales hacia las áreas verdes.

CRITERIO GENERAL	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL	CUMPLIMIENTO
	normatividad de la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado.	
<b>CG-09</b>	En todas las obras y/o actividades se debe separar la canalización del drenaje pluvial del drenaje sanitario.	Se tendrá separado el drenaje pluvial del sanitario.
<b>CG-10</b>	Los usos autorizados deben incluir acciones para el ahorro del recurso agua, así como medidas de prevención de contaminación del manto freático.	Se instalarán llaves e inodoros ahorradores en todos los departamentos, así como en las áreas comunes. La alberca considera un recambio de agua del 5 al 10%, dependiendo del uso que se le dé. Para evitar la contaminación del manto freático, durante las etapas de preparación del sitio y construcción, se prohibirá el mantenimiento de la maquinaria en el sitio y se solicitará a los contratistas que este sea realizado en talleres especializados de la Ciudad de Cancún. Asimismo, se instalarán lonas, en las zonas donde se usen sustancias que pudieran derramarse.
<b>CG-11</b>	Durante todas las etapas de las actividades autorizadas, se deberá contar con un programa integral de manejo de desechos sólidos y líquidos (minimización, separación, recolección y disposición final), que incluya medidas preventivas para el manejo y disposición adecuados de grasas, aceites e hidrocarburos. Dicho programa deberá ser previamente aprobado por la autoridad competente.	En el presente estudio, se anexa el programa de Manejo de Residuos Sólidos, mismo que posteriormente se ingresará ante la Autoridad Estatal o Municipal para su aprobación. En dicho programa se anexan las estrategias de manejo, separación, recolección y disposición final de los residuos sólidos que se generen en el proyecto, desde la etapa de preparación, del sitio, hasta la operación.
<b>CG-12</b>	Para la construcción de vialidades se deben reconocer y respetar los flujos hidrológicos para garantizar la hidrodinámica original del sitio.	Para garantizar que se mantengan los flujos hidrológicos, las vialidades internas, andadores y estacionamiento, estarán contruidos con ecocreto, cuya característica es mantener permeables las superficies donde se aplica.
<b>CG-13</b>	En el desarrollo de los usos de suelo y actividades permitidas, deberán plantearse como primera opción de aprovechamiento aquellos sitios que ya están abandonados por ejemplo: potreros, bancos de materiales para la construcción, así como las áreas desmontadas o con vegetación secundaria u	Como se señaló anteriormente, el sitio del proyecto cuenta con vegetación inducida, observándose que las especies que han sido plantadas son Casuarinas. Esta especie al ser exótica, debió haber sido plantada años atrás, por lo que se considera que este es un sitio idóneo para el proyecto, pues se estará



CRITERIO GENERAL	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL	CUMPLIMIENTO
	otras áreas afectadas, salvo disposición legal en contrario.	apoyando las acciones de erradicación de especies invasoras.
<b>CG-14</b>	Cuando se pretenda la remoción total o parcial de la vegetación de los terrenos forestales para destinarlos a actividades no forestales Se debe obtener la autorización para el cambio de uso del suelo en terreno forestal, en los términos que indica la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.	No es un terreno forestal, pues como se señaló anteriormente la vegetación corresponde a vegetación inducida con dominancia de Casuarinas, especie exótica invasora.  Por lo anterior, no es una vegetación forestal, en virtud de no haberse desarrollado en forma natural, sino con ayuda antropogénica.
<b>CG-15</b>	De acuerdo a lo estipulado en el Art. 28 de la LGEEPA y en su reglamento en materia de Impacto Ambiental, se deben realizar los estudios ambientales que a juicio de la autoridad evaluadora, se necesiten para identificar y valorar los impactos potenciales de las obras y actividades sobre los recursos naturales prioritarios y/o las poblaciones o comunidades de flora y fauna, a fin de determinar las medidas de prevención, mitigación y/o compensación correspondientes y en consecuencia dictaminar su viabilidad, poniendo especial énfasis en las etapas de operación y mantenimiento.	Se realizarán los estudios ambientales, que a juicio de la autoridad evaluadora se requieran.
<b>CG-16</b>	En las áreas naturales deberán eliminarse los ejemplares de especies exóticas considerados como invasoras por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). El material vegetal deberá ser eliminado mediante procedimientos que no permitan su regeneración y/o propagación.	El proyecto, no pretende ubicarse en un área natural, sin embargo, el sitio del proyecto se encuentra cubierto por una especie exótica invasora denominada <i>Casuarina equisetifolia</i> . Por lo que, para el desarrollo del proyecto, se eliminará todo el material vegetal de esta especie, considerando el procedimiento que no permitan su regeneración.
<b>CG-17</b>	En la superficie del predio autorizada para su aprovechamiento, en forma previa al desmonte y/o a la nivelación del terreno, debe realizarse un Programa de rescate selectivo de flora y recolecta de material de	Como se señaló la mayor parte del predio se encuentra cubierto con Casuarinas y especies exóticas. Sin embargo, existen algunos individuos de la flora nativa, mismos que serán rescatados y mantenidos en vivero, hasta su trasplante.

CRITERIO GENERAL	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL	CUMPLIMIENTO
	propagación, a fin de aprovechar el material vegetal que sea susceptible para obras de reforestación, restauración y/o jardinería	
<b>CG-18</b>	Las actividades recreativas que se desarrollen en zonas de anidación y reproducción de la fauna silvestre con estatus de protección señalada en la normatividad federal aplicable, requieren de un programa cuyo objetivo sea el de preservar estos sitios	No es un sitio de anidación o reproducción de la fauna silvestre. En la caracterización del predio, no se identificaron rastros de presencia de la fauna silvestre.
<b>CG-19</b>	Previo al desarrollo de cualquier obra o actividad se deberá ejecutar un Programa de rescate y reubicación selectiva de fauna, poniendo especial atención a las especies protegidas y las de lento desplazamiento	En la caracterización del predio, no se identificaron rastros de presencia de la fauna silvestre.
<b>CG-20</b>	Para las actividades proyectadas que impliquen la afectación o alteración de poblaciones de especies incluidas en los listados de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001, se debe elaborar y ejecutar un programa de monitoreo de dichas poblaciones a fin de prevenir riesgos de desplazamiento o eliminación de las mismas, así como alteraciones de las condiciones que hacen posible su presencia.	En la caracterización del predio, no se identificaron rastros de presencia de la fauna silvestre.
<b>CG-21</b>	En el tratamiento de plagas y enfermedades deben manejarse productos que afecten específicamente la plaga o enfermedad que se desea controlar, que sean preferentemente orgánicos o los estrictamente los autorizados por la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Substancias Tóxicas (CICOPLAFEST).	No se pretende el uso de plaguicidas para el control de plagas. Los individuos que presenten alguna plaga, serán reemplazados y su material dispuesto, para evitar la propagación.
<b>CG-22</b>	El uso de agroquímicos y la disposición final de sus envases deberá seguir las indicaciones de la ficha técnica del producto en cuanto a dosis y frecuencia de aplicación, así como lo que establezca la Comisión Intersecretarial	No se hará uso de agroquímicos.

CRITERIO GENERAL	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL	CUMPLIMIENTO
	para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Substancias Tóxicas (CICOPLAFEST).	
<b>CG-23</b>	Para evitar el fraccionamiento de hábitats, las autoridades correspondientes deberán desincentivar o en su caso condicionar estrictamente la construcción de nuevos caminos de acceso en Unidades de Gestión Ambiental con políticas de Preservación y Protección.	No se realizarán nuevos caminos. Para acceder al predio, se usará la vialidad existente que comunica al Puerto de Punta Sam.
<b>CG-24</b>	Solo se permite la utilización de materiales vegetales de especies citadas en la NOM-059-SEMARNAT-2001, cuando sean obtenidas a través de Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento sustentable de la vida silvestre (UMAs), u otro esquema regulado por la autoridad competente.	No se hará uso de especies o partes vegetales para la construcción del proyecto.
<b>CG-25</b>	Toda la información ambiental generada por las actividades autorizadas en sus diferentes etapas, incluyendo las que se realicen dentro de los límites de las Áreas Naturales Protegidas, deberá ser incorporada a la bitácora ambiental, con la frecuencia y organización que establezca el Comité de Seguimiento del POEL.	Se le proporcionará a la Autoridad Estatal, la información que requiera para conformar la Bitácora Ambiental.
<b>CG-26</b>	La fauna silvestre capturada y/o rescatada en la superficie de aprovechamiento autorizada podrán ser liberada en las Unidades de Gestión Ambiental con política ambiental de Preservación y Protección, en ecosistemas semejantes a los de su hábitat natural, siempre y cuando no presenten daños severos de salud y no hayan permanecido en cautiverio prolongado. Para lo anterior se deberá contar con la aprobación de la autoridad ambiental competente.	En la caracterización del predio, no se identificaron rastros de presencia de la fauna silvestre.  En caso de encontrarse durante la preparación del sitio y construcción, estos serán reubicados en los predios cercanos, que aun conserven vegetación natural.  En su caso se solicitaran los permisos necesarios para su liberación.
<b>CG-27</b>	En las Unidades de Gestión Ambiental con política ambiental de Preservación y Protección, el volumen de sonido que	La política de la UGA en la que se pretende desarrollar el proyecto es de Aprovechamiento Sustentable, por lo que lo

CRITERIO GENERAL	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL	CUMPLIMIENTO
	emitan fuentes fijas y móviles, no deberá rebasar los límites máximos de los decibeles registrados generados por la misma naturaleza, de acuerdo a estudio sonométrico que realice el promovente del proyecto.	establecido en el presente criterio no es aplicable.
<b>CG-27</b>	Las autoridades competentes deben priorizar el pago de servicios ambientales en aquellas Unidades de Gestión Ambiental con políticas de Preservación, Protección y Restauración donde se incluye este uso.	La política de la UGA en la que se pretende desarrollar el proyecto es de Aprovechamiento Sustentable, por lo que lo establecido en el presente criterio no es aplicable.
<b>CG-28</b>	Con la finalidad de que la fauna silvestre se desplace libremente, no deben establecerse barreras físicas u obstáculos que impidan el paso entre las áreas naturales de predios colindantes.	<p>Las condiciones del predio no son naturales, sino modificadas por el hombre; por otra parte en la caracterización del predio no se encontraron especies de fauna silvestre, que requieran transitar por el predio.</p> <p>El proyecto propone un muro perimetral, construido con vegetación nativa de una altura de 1.20 m y un ancho de 0.60 m.; al construirse el muro perimetral con vegetación viva, se permitirá el paso de la fauna silvestre.</p>
<b>CG-29</b>	<p>Del mes de mayo al mes de septiembre, los propietarios de predios colindantes con playas arenosas y los concesionarios de la zona federal marítimo terrestre en playas arenosas, a fin de proteger las poblaciones de tortugas marinas deberán:</p> <p>a. Asesorarse y coordinarse con la autoridad competente para la protección de los sitios de anidación de la tortuga marina,</p> <p>b. Evitar la iluminación directa al mar y zona de playa. La iluminación deberá ser color ámbar, de baja intensidad y estar cubierta por un difusor,</p> <p>c. La limpieza de playas únicamente podrá realizarse en forma manual utilizando</p>	El predio del proyecto no colinda con la Zona arenosa, por lo que consideramos que el presente criterio no es aplicable.

CRITERIO GENERAL	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL	CUMPLIMIENTO
	<p>rastrillos con penetración máxima de 5 centímetros de profundidad en la zona de anidación,</p> <p>d. Retirar del área de playa, de las 18:00 a las 6:00 horas del día siguiente, todos los bienes móviles que puedan constituir un obstáculo para el arribo de la tortuga,</p> <p>e. Abstenerse de encender fogatas en el área de playa.</p>	
<b>CG-30</b>	No se permite la transferencia o traspaso de superficies de aprovechamiento de una unidad de gestión ambiental a otra, así como de una zonificación urbana a otra.	No se ha considerado el traspaso de superficie de aprovechamiento de una unidad de gestión ambiental a otra.
<b>CG-31</b>	El uso de material pétreo, sascab, caliza, tierra negra, tierra de despalme, madera, materiales vegetales y/o arena, deberá provenir de fuentes y/o bancos de material autorizados por la autoridad competente conforme a la legislación vigente en la materia correspondiente.	Todo el material pétreo se adquirirá de bancos de material pétreo autorizados.
<b>CG-32</b>	La disposición final de residuos sólidos únicamente podrá realizarse de acuerdo con la normatividad aplicable y en los sitios y condiciones que determine la autoridad responsable.	No es un proyecto de disposición final de residuos sólidos, ni se pretende realizar actividades de disposición final de residuos.
<b>CG-33</b>	Para el desarrollo de usos condicionados se debe elaborar y ejecutar un programa de monitoreo ambiental sobre los recursos y procesos prioritarios. Los resultados deberán entregarse a la autoridad ambiental correspondiente para su incorporación a la bitácora ambiental, bajo la periodicidad que determine dicha autoridad.	<p>El uso de suelo está dado por el Programa de Renovación y Complementación del Puerto Punta Sam del Municipio de Isla Mujeres, Quintana Roo, cuyo uso es el de Comercial Mixto, compatible con la vivienda plurifamiliar elevada.</p> <p>Por lo tanto, no es un uso de suelo condicionado.</p>
<b>CG-34</b>	Para el aprovechamiento de predios en los que se encuentren vestigios arqueológicos deberá contarse con autorización previa del	No se encontraron vestigios arqueológicos en el predio.

CRITERIO GENERAL	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL	CUMPLIMIENTO
	Instituto Nacional de Antropología e Historia.	
<b>CG-35</b>	<p>Los campamentos de construcción o de apoyo deben:</p> <p>a) Contar con al menos una letrina y una regadera por cada 15 trabajadores.</p> <p>b) Incluir un área específica y delimitada para la elaboración y consumo de alimentos.</p> <p>c) Un programa de manejo, almacenamiento, retiro, transporte y disposición final de los residuos sólidos urbanos generados.</p> <p>d) Un programa de manejo, almacenamiento, retiro, transporte y disposición final de los residuos sólidos peligrosos, avalado por la autoridad competente y por la Dirección Municipal de Protección Civil.</p> <p>e) Garantizar techo y servicios básicos para la totalidad de los trabajadores.</p> <p>f) Garantizar el transporte para los trabajadores que se trasladan fuera del área de aprovechamiento, una vez concluida la jornada laboral</p>	<p>Se contará con una letrina por cada 10 trabajadores.</p> <p>Se contará con un área para la ingesta de alimentos por parte de los trabajadores de la construcción.</p> <p>Se anexa al presente el Programa Integral de manejo de Residuos Sólidos.</p> <p>Dentro del programa Integral de manejo de residuos sólidos se incluirán las estrategias para el manejo de los residuos peligrosos.</p> <p>Se contará con un espacio para el descanso de los trabajadores durante la jornada laboral, no se permitirá la pernocta en el sitio.</p> <p>Diariamente el contratista, trasladará al personal hasta la obra.</p>
<b>CG-36</b>	La superficie de aprovechamiento prevista en otros instrumentos, cuando sean diferentes o en casos especiales a los contemplados en este programa de ordenamiento, podrá incrementarse siempre y cuando se demuestre en forma fehaciente a través de estudios técnicos y científicos que los impactos ambientales generados por dicha modificación, son menores a los previstos. En estos casos, los estudios técnicos se someterán al análisis y aprobación por parte de las autoridades correspondientes en el ámbito de su competencia.	La superficie de aprovechamiento, está dada por el Programa de Renovación y Complementación del Puerto Punta Sam del Municipio de Isla Mujeres, Quintana Roo, mismo que fue elaborado por la Autoridad municipal, en observancia a lo dispuesto en el Programa Parcial de Desarrollo urbano de la Península de Chacmuhuch, municipio de Isla Mujeres.

CRITERIO GENERAL	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN GENERAL	CUMPLIMIENTO
<b>CG-37</b>	La superficie de aprovechamiento señalada para cada Unidad de Gestión Ambiental será aplicada a nivel de predio de manera proporcional a su superficie, y debe considerar e incluir la presencia de vialidades.	La superficie de aprovechamiento considera las vialidades, tal y como se describe en la vinculación con el Programa Parcial de Desarrollo urbano de la Península de Chacmuhuch, municipio de Isla Mujeres y el Programa de Renovación y Complementación del Puerto Punta Sam del Municipio de Isla Mujeres, Quintana Roo.
<b>CG-38</b>	En predios donde se desarrollan ecosistemas de manglar, se debe dar cumplimiento a lo establecido en la NOM-022-SEMARNAT-2003 y la Ley General de Vida Silvestre.	En los siguientes apartados, se describe el cumplimiento que el proyecto, da a la norma NOM-022-SEMARNAT-2003 y la Ley General de Vida Silvestre.
<b>CG-39</b>	Se permite el establecimiento de asentamientos humanos únicamente cuando estén relacionados con las actividades productivas autorizadas y usos de suelo permitidos.	El proyecto consiste en la construcción de viviendas, uso del suelo compatible con lo establecido en los Programas de Desarrollo aplicables.
<b>CG-40</b>	Se prohíbe la creación y establecimiento de nuevos centros de población fuera de los límites de los programas de desarrollo urbano vigentes.	No es un proyecto de nuevo centro de población.

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

CRITERIO ESPECÍFICO	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN URBANA	CUMPLIMIENTO
<b>U9-01</b>	Para garantizar el acceso y disfrute de los espacios naturales como bien común; tales como dunas costeras, playas, manglares, lagunas y mar, entre otros, la autoridad competente deberá elaborar e instrumentar un programa de imagen urbana que ubique los accesos a la zona federal marítimo terrestre previo a la edificación de los futuros desarrollos urbanos y turísticos, asegurando la visual paisajística de los espacios naturales, el acceso público y libre a las zonas federales y su correspondiente equipamiento, conforme a	Es competencia de la Autoridad establecer los accesos a la Zona Federal Marítimo terrestre. El predio no se encuentra colindante con la ZOFEMAT.



CRITERIO ESPECÍFICO	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN URBANA	CUMPLIMIENTO
	la Ley de Bienes Nacionales y su reglamento en la materia	
<b>U9-02</b>	Para recuperar el paisaje y compensar la pérdida de vegetación en las áreas de desplante de los diferentes proyectos, además de observar la disposición referente a los Coeficientes de Ocupación del Suelo (COS) y sus áreas de equipamiento, en las actividades de reforestación se deben usar de manera prioritaria especies nativas acordes a cada ambiente	Para la reforestación de las áreas verdes se hará uso de plantas nativas.
<b>U9-03</b>	El mantenimiento de las superficies que quedan fuera del aprovechamiento autorizado por el programa de desarrollo urbano vigente pueden ser utilizados para el establecimiento de estructuras temporales que permitan incorporar el área como elemento de recreación paisajística. Estas estructuras temporales deben ocupar menos del 5% del área a conservar. En esta área de conservación no se permite el establecimiento de equipamiento o infraestructura adicional.	Las superficies que queden fuera del aprovechamiento autorizado, se usarán para la instalación temporal de asoleaderos o estructuras temporales. Estas superficies no se usarán para equipamiento.
<b>U9-04</b>	Las autorizaciones municipales para el uso de suelo en los predios colindantes a la zona federal marítimo terrestre y las concesiones de zona federal marítimo terrestre otorgadas por la Federación, deberán ser congruentes con la conservación de los recursos y procesos naturales prioritarios de la zona.	El predio no se ubica colindante con la Zona Federal Marítimo Terrestre, por lo que este criterio no es aplicable.
<b>U9-05</b>	Para asegurar la permanencia presente y futura de áreas naturales que brindan servicios y bienes ambientales, las áreas naturales que quedan fuera de las superficies de aprovechamiento autorizadas por el plan de desarrollo urbano vigente y por las autoridades ambientales competentes, deben ser inscritas en el registro público de la propiedad y el comercio como áreas de Protección de Flora y Fauna, con excepción de los predios suburbanos destinados a la construcción de casa habitación unifamiliar	Se inscribirán en el Registro Público de la propiedad y el comercio como áreas de Protección de Flora y Fauna, las áreas verdes del predio.
<b>U9-06</b>	El establecimiento de actividades de la industria cementera, concretera y similares debe garantizar la baja emisión de partículas contaminantes a la atmósfera, de acuerdo a las Normas y Legislación aplicables en la materia.	No es un proyecto que incluya la instalación de industria cementera, concretera o similar.

CRITERIO ESPECÍFICO	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN URBANA	CUMPLIMIENTO
<b>U9-08</b>	En el caso de los campos de golf o usos de suelo similares que requieran la aplicación de riegos provenientes de agua de subsuelo, agroquímicos, aguas residuales tratadas y los que representen una fuente potencial de contaminación al suelo, cuerpos de agua, y mantos freáticos, deberán desarrollar durante las etapas de construcción y operación un programa de monitoreo estacional y periódico de calidad del agua, con el fin que se cumpla con los límites máximos permitidos por la norma oficial mexicana aplicable o disposición jurídica vigente. Este programa deberá ser autorizado en materia de impacto ambiental y los resultados obtenidos de los análisis deberán presentarse a la Comisión Nacional del Agua con copia a los Comités Técnico y Ejecutivo responsables de la Bitácora Ambiental para la incorporación de la información a este instrumento.	No es un proyecto que incluya la construcción de campo de Golf o Similar, por lo que este criterio no es aplicable.
<b>U9-09</b>	En las áreas previstas para campos de golf se deberá mantener o en su caso restaurar la vegetación nativa en las zonas adyacentes a las vialidades, áreas de acceso (fairway), áreas de tiro (tee) y en las áreas de hoyos (green).	No es un proyecto que incluya la construcción de campo de Golf o Similar, por lo que este criterio no es aplicable.
<b>U9-10</b>	En campos de golf el sistema de riego deberá incluir dispositivos de control que aseguren la optimización del uso del agua y de los agroquímicos que se utilicen, evitando la saturación del terreno y la contaminación del subsuelo y del acuífero	No es un proyecto que incluya la construcción de campo de Golf o Similar, por lo que este criterio no es aplicable.
<b>U9-11</b>	En los campos de golf, las áreas que requieran de mantenimiento intensivo con agroquímicos, deben establecerse sobre una capa impermeable que evite la infiltración de los escurrimientos al subsuelo. Dichos escurrimientos deben ser canalizados a un sistema de tratamiento de aguas para su reutilización.	No es un proyecto que incluya la construcción de campo de Golf o Similar, por lo que este criterio no es aplicable.
<b>U9-12</b>	Para mitigar el aumento de la temperatura y la sensación térmica en las zonas urbanas y suburbanas, mejorar el paisaje, proteger las zonas de infiltración de aguas y recarga de mantos acuíferos, favorecer la función de barrera contra ruido, dotar espacios para recreación y mejoramiento de la calidad de vida de los ciudadanos en general, deben	El proyecto, incluye diversos espacios verdes y de recreación familiar, consistentes en asoleaderos y jacuzzis en el nivel terraza de los edificios, una alberca equipada con asoleadero, regaderas y un bar, así como una cancha de usos múltiples. En el nivel planta baja del edificio A, se contará con diversos espacios como gimnasio y áreas de convivencia para los habitantes del proyecto.

CRITERIO ESPECÍFICO	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN URBANA	CUMPLIMIENTO
	existir parques y espacios recreativos por lo menos dentro de un radio de 0,5 km de distancia de cada habitante (Acuerdo de la Cumbre de Alcaldes, Programa Ambiental de las Naciones Unidas 2005). (Punta Sam y Santa Fátima).	
<b>U9-13</b>	Para mitigar el aumento de la temperatura y la sensación térmica en la zonas urbanas, mejorar el paisaje, proteger las zonas de infiltración de aguas y recarga de mantos acuíferos, favorecer la función de barrera contra ruido, dotar espacios para recreación y mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes en general, la planeación urbana debe incluir 9 m <sup>2</sup> de área verde por habitante como mínimo, de acuerdo a las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud. (Punta Sam y Santa Fátima).	Si consideramos que se tendrán 128 viviendas dentro del proyecto y que cada vivienda tendrá un mínimo de 2 habitantes, se requeriría de un mínimo de 2,304 m <sup>2</sup> , para dar cumplimiento a este criterio. El proyecto incluye una superficie de 4,387.267 m <sup>2</sup> para jardines y andadores, dando cumplimiento al presente criterio.
<b>U9-14</b>	Para mantener y conservar las áreas verdes de los centros de población, deberá realizarse la inscripción de las mismas en el Registro Público de la Propiedad.	Se inscribirán en el Registro Público de la propiedad y el comercio como áreas de Protección de Flora y Fauna, las áreas verdes del predio.
<b>U9-15</b>	Para garantizar el uso recreativo de dominio público en las áreas verdes, éstas deben contar con las condiciones y equipamiento adecuados para ello.	Las áreas verdes, serán de uso recreativo de dominio de todos los habitantes de los departamentos.
<b>U9-16</b>	El equipamiento de las áreas verdes de uso público debe ser congruente con el objetivo de las mismas.	El equipamiento instalado en las áreas verdes, será para dar mantenimiento y funcionalidad a estas áreas.
<b>U9-17</b>	Cuando no existan sistemas municipales para evacuación de las aguas residuales municipales, los propietarios de hoteles, fraccionamientos, condominios, plazas comerciales, clubes y similares, deberán instalar sistemas de tratamiento, reciclaje y disposición final de las aguas residuales, para satisfacer las condiciones particulares de descarga que determinen las autoridades competentes y las normas oficiales mexicanas aplicables.	Se cuenta con una red de alcantarillado municipal, al cual se conectará el proyecto.
<b>U9-18</b>	Cuando no existan sistemas municipales para evacuación de las aguas residuales municipales, los propietarios oficinas, comercios, casas particulares y similares, deberán instalar sistemas de tratamiento, para satisfacer las condiciones particulares que determinen las autoridades competentes y las	Se cuenta con una red de alcantarillado municipal, al cual se conectará el proyecto.

CRITERIO ESPECÍFICO	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN URBANA	CUMPLIMIENTO
	normas oficiales mexicanas aplicables, de acuerdo a sus volúmenes de descarga	
<b>U9-19</b>	Cuando no exista el servicio de dotación de agua potable, la extracción, conducción y aprovechamiento de la misma deberá cumplir con lo estipulado por la Comisión Nacional del Agua, así como por los supuestos de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y demás disposiciones aplicables.	Se cuenta con una red de agua potable municipal, al cual se conectará el proyecto.
<b>U9-21</b>	En zonas que ya cuenten con el servicio de drenaje sanitario el usuario estará obligado a conectarse a dicho servicio, siempre y cuando estas aguas cumplan con lo dispuesto en la normatividad aplicables	Se cuenta con una red de alcantarillado municipal, al cual se conectará el proyecto.
<b>U9-22</b>	Con la finalidad de disminuir el volumen de los residuos sólidos municipales, así como su capacidad de contaminación, la autoridad competente promoverá el uso de los mejores sistemas para su separación, reutilización y reciclaje	Se anexa al presente un programa integral de manejo de residuos sólidos en el que se establecen estrategias de separación, reuso y reciclaje a llevar a cabo en el proyecto.
<b>U9-23</b>	Las actividades hoteleras, de centros comerciales, de restaurantes, y aquellas que sean consideradas como grandes generadores de residuos sólidos no peligrosos, están obligados a establecer programas de separación, reutilización y reciclaje de los mismos, previo a la recolección por parte del servicio de aseo urbano municipal.	No es un proyecto hotelero o comercial, sin embargo, se anexa al presente un programa integral de manejo de residuos sólidos en el que se establecen estrategias de separación, reuso y reciclaje a llevar a cabo en el proyecto.
<b>U9-24</b>	En las áreas urbanas deberá darse cumplimiento al Artículo 23 fracción VIII de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente que indica a la letra: El aprovechamiento del agua para usos urbanos, deberá incorporar de manera equitativa los costos de su tratamiento, considerando la afectación a la calidad del recurso y la cantidad que se utilice.	En la zona existe red de alcantarillado municipal, por lo que al realizarse el pago del servicio, se estará contribuyendo al costo del tratamiento de las aguas residuales.
<b>U9-25</b>	Para evitar la contaminación del suelo, subsuelo y aguas subterráneas, los pozos de descarga de aguas pluviales para todos los proyectos de desarrollo, incluyendo vialidades, deberán contener mecanismos de filtración de residuos sólidos, grasas, aceites, sedimentos y los que determine la autoridad competente.	No se incluye la construcción de pozos pluviales. Las aguas pluviales se canalizaran a las áreas verdes del proyecto.
<b>U9-26</b>	En los programas de rescate de fauna silvestre que deben elaborarse y ejecutarse con motivo	En la caracterización del predio, no se identificaron especímenes de fauna que requieren

CRITERIO ESPECÍFICO	CRITERIOS ECOLÓGICOS DE APLICACIÓN URBANA	CUMPLIMIENTO
	de la eliminación de la cobertura vegetal de un predio, se deberá incluir el sitio de reubicación de los ejemplares dentro de las zonas con políticas y/o usos de suelo de aprovechamiento de flora y fauna, protección, forestal y preservación que se encuentran en el municipio, en congruencia con las necesidades de hábitat de la fauna que se trate	ser rescatados, por su difícil movilidad. En caso de encontrarse fauna durante las actividades de preparación del sitio y construcción, se rescatarán y liberarán en las zonas con políticas de protección forestal y preservación del municipio.
<b>U9-27</b>	Los residuos vegetales derivados del mantenimiento de áreas verdes deberá triturarse y disponerse en los sitios que indique la autoridad competente	Los residuos vegetales producto del mantenimiento de las áreas verdes, será triturado y enviado a disposición final en los sitios que la Autoridad municipal señale.
<b>U9-28</b>	Con la finalidad de proteger a la fauna silvestre que se ubique en las áreas de protección de flora y fauna, el tránsito de vehículos que se realice en cualquier tipo de vialidad deberán respetar una velocidad máxima de 40 km/hr; para lo cual se establecerán señalizaciones horizontales y verticales que con topes y reductores de velocidad aseguren el cumplimiento de esta disposición	La velocidad permitida dentro del predio, será de menos de 40 Km/hr. Se instalarán reductores de velocidad al ingreso del predio y señalizaciones en todas las vialidades.
<b>U9-29</b>	En las plantas de tratamiento de aguas residuales y de desactivación de lodos deberán establecerse franjas de vegetación arbórea de al menos 30 m de ancho que presten el servicio de barreras dispersantes de malos olores	No es un proyecto de planta de tratamiento de aguas residuales.
<b>U9-31</b>	Con el fin de preservar la duna como un hábitat de especies especialistas (aquellas especies que sólo pueden vivir bajo condiciones alimenticias o ambientales muy concretas) y que contribuyen como elementos de protección costera, la edificación de cualquier infraestructura deberá observar lo estipulado en el apartado de criterios mareométricos del Programa Parcial de la Península Chacmunchuch y/o programa de desarrollo urbano vigente, siempre y cuando se ubiquen detrás de la primera duna, comprueben que dicho desplante de infraestructura no afecta la conformación y continuidad de las dunas costeras; que no afecta los proceso de anidación de tortugas marinas y demás especies protegidas y que no se incrementaran los proceso erosivos	El proyecto se ubicará detrás de la primera duna, lejos de la zona arenosa, donde llegan a anidar las tortugas marinas.
<b>U9-32</b>	Se promoverá la reforestación de la duna costera en todos los predios	La reforestación de las áreas verdes, se realizarán con vegetación nativa, incluyendo especies de la duna costera.



### **III.3.2 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO MARINO Y REGIONAL DEL GOLFO DE MÉXICO Y MAR CARIBE**

El 24 de noviembre de 2012, se publicó en el Diario Oficial de la Federación, el Acuerdo por el que se expide la parte marina del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino Regional del Golfo de México y Mar Caribe y se da a conocer la parte Regional del propio programa. El objetivo de ese instrumento de política ambiental es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales en las regiones costeras y marinas del país.

El POEMyRGMyc consideró en su modelo la división del ASO en 203 Unidades de Gestión Ambiental (UGA) clasificadas en marinas, terrestres y Áreas Naturales Protegidas (ANP). Cada UGA cuenta con una ficha que incluye su toponimia, ubicación y características, así como los criterios y acciones aplicables a cada una.

De manera general el Área Sujeta a Ordenamiento (ASO) que se encuentra regulada mediante este instrumento, considera para su estudio la regionalización de esta misma en dos componentes: el área marina, y el área regional, las cuales se definen a continuación:

Área Marina, que comprende las áreas o superficies ubicadas en zonas marinas mexicanas, incluyendo zonas federales adyacentes del Golfo de México y Mar Caribe. También incluye 26 Áreas Naturales Protegidas, de competencia Federal con parte de su extensión en la zona marina.

Área Regional, abarca una región ubicada en 142 municipios con influencia costera, de 6 entidades federativas (Quintana Roo, Yucatán, Campeche, Tabasco, Veracruz y Tamaulipas). En esta área se incluyen 3 Áreas Naturales Protegidas de competencia Federal que no tienen contacto directo con el mar, en las cuales únicamente son aplicables los decretos y los programas de manejo correspondientes.

Respecto a las consideraciones tomadas para el diseño o modelaje del Programa de Ordenamiento Ecológico en mención, se tomaron como base los siguientes puntos:

1. Lineamientos ecológicos





Los componen 27 enunciados que reflejan el estado deseable de la UGA, con los cuales se pretende atender las tendencias ambientales identificadas durante la etapa de diagnóstico y pronósticos descritos en el Programa.

## 2. Estrategias ecológicas

Se tratan de 26 enunciados que integran los objetivos específicos, las acciones, proyecto, programas y responsables orientados al logro de los lineamientos aplicables.

## 3. Acciones y criterios

Son las asignadas a cada una de las UGA como se menciona en párrafos anteriores y tienen por objeto hacer efectivo el cumplimiento de las estrategias ecológicas, por lo que se les consideran los elementos más finos y directos, mediante los cuales se podrá inducir y lograr el estado deseable de cada UGA.

De esta manera, tales acciones y criterios son clasificados por el referido instrumento en dos clases:

- Acciones y criterios generales (G)

Son los aplicables a todas las UGA del ASO y que de manera general consisten en la implementación de actividades orientada a la regulación de las actividades productivas de la zona para un uso eficiente y sustentable de los recursos naturales, así como la colaboración intersectorial para el cuidado del medio ambiente.

- Acciones y criterios específicos (A)

Son los asignados a cada UGA de acuerdo con sus diferentes características, así como en respuesta a las estrategias ecológicas planteadas en un principio.

Los artículos del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, establecen:

*Artículo Primero. - Se expide la parte marina del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, que corresponde a las áreas o superficies ubicadas en*





*zonas marinas mexicanas, incluyendo las zonas federales adyacentes, en términos del documento adjunto al presente Acuerdo.*

*Artículo Segundo.- Se da a conocer la parte Regional del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, en términos del documento adjunto al presente Acuerdo, para que surta los efectos legales a que haya lugar.*

*Artículo Tercero.- Conforme a los términos del “Convenio Marco de Coordinación para la instrumentación de un proceso de planeación conjunto para la formulación, expedición, ejecución, evaluación y modificación del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe”, los Gobiernos de los Estados de Campeche, Quintana Roo, Tabasco, Tamaulipas, Veracruz y Yucatán expedirán, mediante sus órganos de difusión oficial, la parte Regional del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.*

El área del proyecto se encuentra ubicada en la Unidad de Gestión Ambiental número 135 denominada Isla Blanca, tal como puede observarse en el mapa de la página siguiente.

Como puede advertirse, la UGA 158 corresponde a una Unidad de tipo regional. Por tanto, De acuerdo con el artículo Segundo del Acuerdo de expedición, esta solamente fue dada a conocer y no se encuentra Decretada, ya que conforme señala el artículo Tercero, tal situación ocurrirá cuando, en este caso, el Gobierno del Estado de Quintana Roo publique a través de su órgano oficial de difusión, la ficha de las UGA correspondientes.

Por tal motivo no se realiza la vinculación del proyecto con los lineamientos, acciones y criterios aplicables a esta Unidad de Gestión Ambiental, dado que no resulta vinculante.

La ficha de la UGA 13 y el mapa de ubicación del proyecto en este instrumento se presenta a continuación:

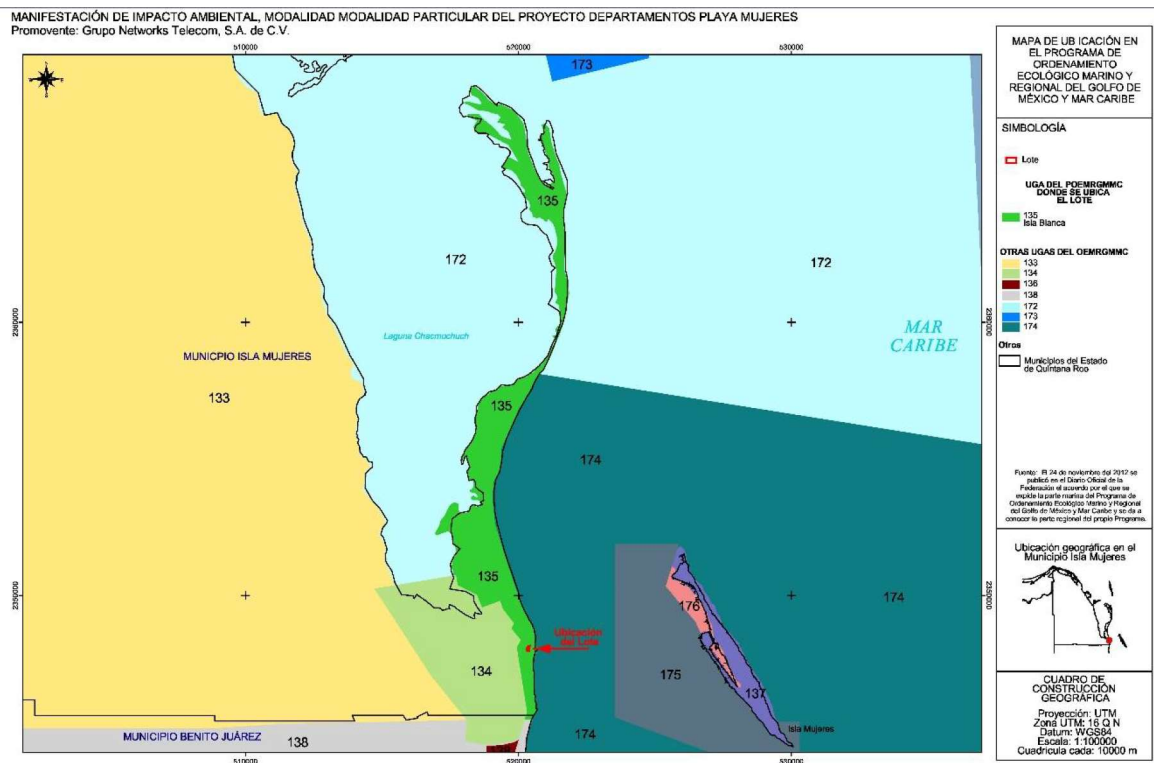


Figura 9.- Mapa de ubicación del proyecto con POEMRGM

## Unidad de Gestión Ambiental #:135

Tipo de UGA	Regional	Mapa
Nombre:	Isla Blanca	
Municipio:	Isla Mujeres	
Estado:	Quintana Roo	
Población:	362 Habitantes	
Superficie:	2,177.681 Ha.	
Subregión:	Aplicar criterios de Zona Costera Inmediata Mar Caribe	
Islas:		
Puerto Turístico		
Puerto Comercial		
Puerto Pesquero		
Nota:		

### III.4 PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO

#### III.4.1 PROGRAMA PARCIAL DE DESARROLLO URBANO DE LA PENÍNSULA DE CHACMUCHUCH

El 27 de diciembre de 2007 se publicó en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo, el Programa Parcial de Desarrollo Urbano de la Península Chacmuchuch. En este instrumento se establecen las normas de control de aprovechamiento o utilización del suelo en las áreas y predios que lo integran y delimitan, así como las normas aplicables a la acción urbanística, a fin de regular y controlar las acciones de conservación, mejoramiento y crecimiento que se proyecten y realicen en el mismo.

El polígono del predio incide en el uso del suelo AU2-2 Programa de renovación Zona portuaria, tal como se muestra a continuación:

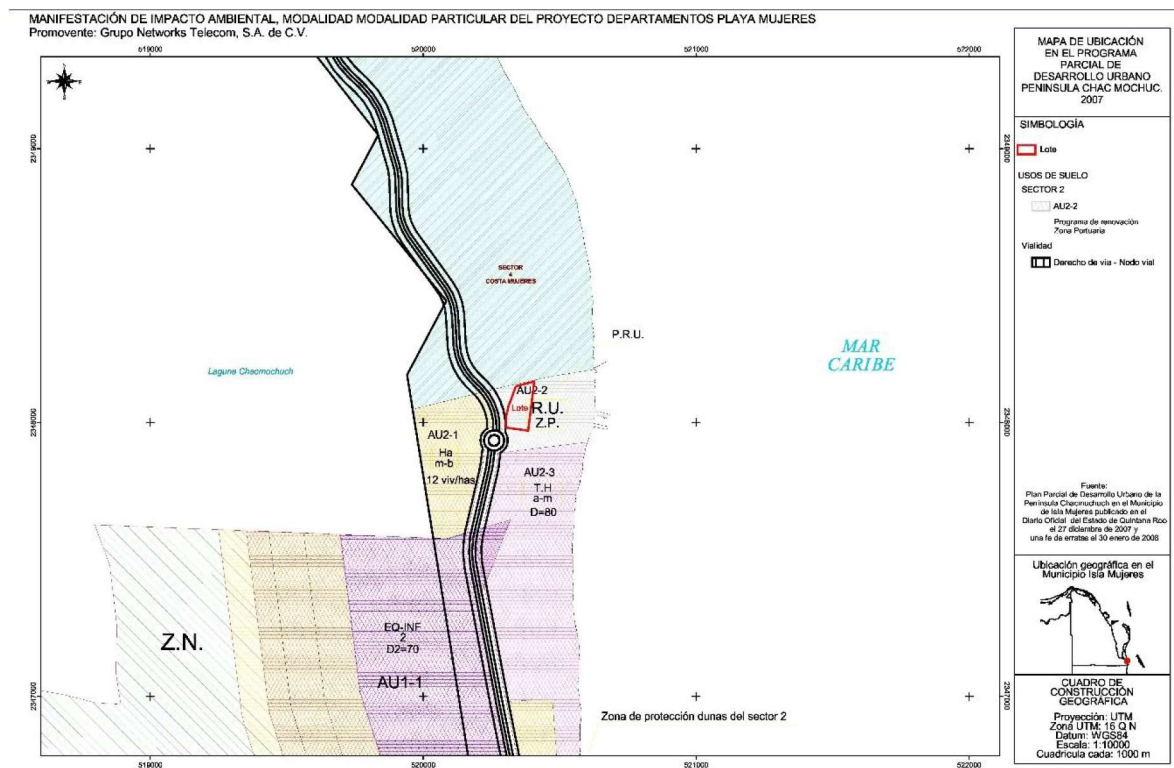


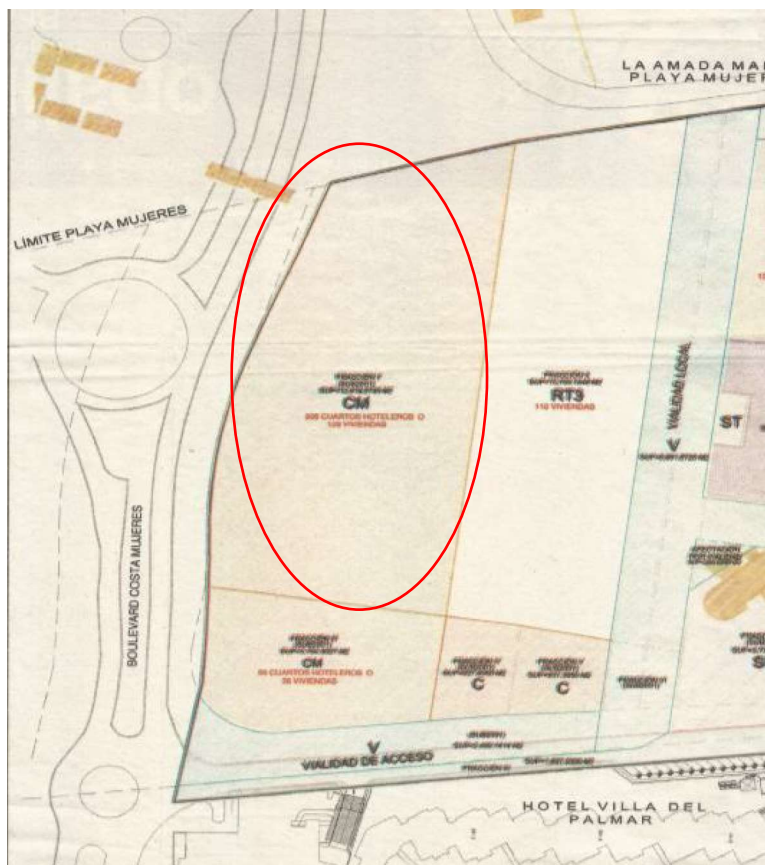
Figura 10.- Mapa de ubicación del proyecto con el PDDU, Península de Chacmuchuch.

Que el 2 de septiembre de 2013, fue publicado en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo, el Programa de Renovación y Complementación del Puerto Punta Sam del Municipio de Isla Mujeres,

Quintana Roo, dentro del cual se encuentra el polígono del predio, donde se pretende desarrollar el proyecto. Es por ello, que el proyecto se vincula en el siguiente apartado con el Programa de Renovación y Complementación del Puerto Punta Sam del Municipio de Isla Mujeres, Quintana Roo.

### III.4.2 PROGRAMA DE RENOVACIÓN Y COMPLEMENTACIÓN DEL PUERTO PUNTA SAM DEL MUNICIPIO DE ISLA MUJERES, QUINTANA ROO.

El 2 de septiembre de 2013, fue publicado en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo, el Programa de Renovación y Complementación del Puerto Punta Sam del Municipio de Isla Mujeres, Quintana Roo, dentro del cual se encuentra el polígono del predio, donde se pretende desarrollar el proyecto, como se observa en la siguiente Imagen.



**Figura 11.** Extracto del Plano del Programa de Renovación y complementación del Puerto Punta Sam, Isla Mujeres, Quintana Roo. En ovalo rojo el área donde se ubica el predio.

El polígono del predio incide en la fracción II del Programa de Renovación y complementación del Puerto Punta Sam, Isla Mujeres Quintana Roo, con un uso del suelo CM Comercial Mixto, tal como se observa en la imagen anterior.

Conforme a lo establecido en el instrumento legal aplicable, a continuación se describe el cumplimiento del proyecto de los parámetros urbanísticos establecidos en el Programa de Desarrollo Urbano aplicable a la zona:

Parámetro		Aplicación al predio	Cumplimiento
<b>Uso del suelo</b>	Comercial Mixto CM Fracción II	Habitacional plurifamiliar en altura	Se ajusta, toda vez que el uso de suelo habitacional plurifamiliar elevada es compatible con el uso de suelo comercial mixto, de acuerdo con la tabla de Usos y destinos del suelo permitidos del programa de Renovación y complementación del Puerto Punta Sam, Isla Mujeres.
<b>Densidad Máxima de vivienda</b>	99 m <sup>2</sup> de terreno por vivienda (establecido en el apartado III.2.10 Modalidades de Utilización del Suelo)	131.80 viviendas	El predio tiene una superficie de 13,048.127 m <sup>2</sup> , por lo que considerando que el lote mínimo de terreno por vivienda es de 99 m <sup>2</sup> , al dividir la superficie total del predio, entre el lote mínimo se obtuvo 131.80 viviendas.  En virtud de que el proyecto considera la construcción de 128 viviendas, se ajusta a este parámetro.
	130 viviendas/ ha (establecido en la Tabla Normas Generales y restricciones de edificación)	169	El proyecto se ajusta a lo establecido en el presente parámetro, toda vez que pretende la construcción de 128 viviendas.

Parámetro		Aplicación al predio	Cumplimiento
<b>Densidad máxima cuarto hotelero</b>	41.6 m <sup>2</sup> de terreno por cuarto hotelero	No aplica	No aplica, toda vez que no es un proyecto hotelero.
<b>Coeficiente de ocupación del predio (COS)</b>	Máximo 40%	5,219.25 m <sup>2</sup>	El desplante de las obras, ocuparán una superficie de 2,884.160 m <sup>2</sup> , por lo que se ajusta a lo establecido en este parámetro.
<b>Coeficiente de uso del suelo (CUS)</b>	Hasta 2.00	26,096.254 m <sup>2</sup>	El proyecto requiere de la construcción de una superficie de 24,420.48 m <sup>2</sup> , para los 4 edificios, la palapa bar y la caseta de acceso; por lo tanto se ajusta a lo establecido en este parámetro.
<b>Coeficiente de Modificación del Suelo (CMS)</b>	15%	1,957.22 m <sup>2</sup>	El CMS (Coeficiente de modificación del suelo), <i>“se establece como el porcentaje máximo de la superficie del lote que puede ser modificada y ocupada por construcciones no cubiertas que eviten la permeabilidad del suelo, así como albercas”</i> . De acuerdo con la tabla de normas generales y restricciones de edificaciones, se establece para la fracción II del Uso de Suelo Comercial Mixto un CMS de 15%, es decir una superficie de 1,957.22 m <sup>2</sup> que pueden ser modificadas y ocupadas por construcciones no cubiertas que eviten la permeabilidad del suelo. Al respecto, el proyecto cuenta con dos obras no cubiertas que ocupan una superficie total de 835.94 m <sup>2</sup> (albercas y cancha multiusos), por lo que el proyecto se ajusta a lo establecido en el parámetro, ya que no excede los 1,957.22 m <sup>2</sup> que pueden ser modificados y ocupados por construcciones no cubiertas que eviten la permeabilidad del suelo. Cabe señalar que no se incluyeron los estacionamientos andadores, toda vez que estos se construirán con materiales que



Parámetro		Aplicación al predio	Cumplimiento
			permiten mantener la permeabilidad en la zona como lo es el Ecocreto.
<b>Área restricciones</b>	30%	3,914.44 m <sup>2</sup>	<p>De acuerdo con el Programa de Renovación y Complementación del Puerto Punta Sam, Isla Mujeres Quintana Roo, las áreas de restricción son: “a) <i>las franjas de terreno que deberán dejarse sin construcción serán dedicada únicamente como áreas verdes o estacionamiento sin techar. (...)</i>”.</p> <p>Por lo tanto, al sumar la superficie de: jardines y andadores, y el estacionamiento, se obtiene una superficie de restricción de 9,328.027 m<sup>2</sup>, es decir el 71.48%, superior a la restricción planteada por el parámetro.</p>
<b>Área libre</b>	30%	3,914.44 m <sup>2</sup>	<p>De acuerdo con el Programa de Renovación y Complementación del Puerto Punta Sam, Isla Mujeres Quintana Roo, las áreas libres son: “a) <i>Es el área a afectar por el Coeficiente de modificación del Suelo (CMS). b) Podrá ocupar el área libre con cubiertas abiertas, pérgolas, áreas para comensales descubiertas, estacionamientos sin techar; canchas deportivas y albercas. (...)</i>”. Y en virtud de que el Coeficiente de modificación del suelo se define como “<i>el porcentaje máximo de la superficie del lote que puede ser modificada y ocupada por construcciones no cubiertas <u>que eviten la permeabilidad del suelo, así como albercas</u></i>” (lo subrayado es propio), se consideran como parte de las áreas libres del proyecto únicamente la cancha multiusos y las albercas. No se considera dentro de esta área libre al estacionamiento,</p>

Parámetro		Aplicación al predio	Cumplimiento
			<p>toda vez que este se construirá con material permeable como el Ecocreto, que permitirá mantener la permeabilidad de la zona que ocupará el estacionamiento,</p> <p>Al respecto, la alberca ocupa una superficie de 390.04 m<sup>2</sup> y la cancha multiusos una superficie de 445.90 m<sup>2</sup>. Todas estas obras se construirán en una superficie total de 835.94 m<sup>2</sup>, es decir un 6.40 % del total del predio, ajustándose a lo establecido en el presente parámetro.</p>
Área verde	Mínimo 30% de la superficie del lote	3,914.44 m <sup>2</sup>	Que el proyecto, incluye una superficie de 4,387.267 m <sup>2</sup> , para jardines y andadores, por lo que se ajusta a lo establecido en el presente parámetro.
Altura máxima	8 niveles, 28 m	8 niveles	El proyecto tendrá 4 edificios con una altura a nivel de azotea de 27.97 m, distribuidos en 8 niveles. Por lo tanto, se ajusta a lo establecido en el presente parámetro.
Restricción frontal	10.00 m	Se mantiene la restricción de 10m	Se mantiene la restricción frontal de 10m como se observa en el Plano de Conjunto.
Restricción lateral	10.00 m	Se mantiene la restricción de 10m	Se mantiene la restricción lateral de 10 m como se observa en el Plano de Conjunto.
Restricción posterior	5.00 m	Se mantiene la restricción de 5 m	Se mantiene la restricción posterior de 5 m como se observa en el Plano de Conjunto.
Estacionamiento. Deberá contar con un área de estacionamiento suficiente para satisfacer las necesidades generadas por el uso de la misma de acuerdo a la normatividad manifiesta en el Reglamento de		Se tendrá un total de 256 cajones para estacionamiento, 226 sin techo y los restantes, estarán distribuidos en la planta baja de los edificios B, C y D.	



Parámetro	Aplicación al Cumplimiento predio
Construcciones del Municipio de Mujeres. De proporcionar estacionamiento cubierto en el área del COS permitido, el área de estacionamiento construida no se cuantificará para el CUS y podrá considerarse un nivel más de altura, sujeto a aprobación específica.	

### Normas generales

Normas generales	Vinculación con el proyecto
<b>Actividad náutica:</b> la actividad náutica de reparación de yates deberá hacerse en sitios cerrados con el fin de minimizar los ruidos, el impacto a la imagen urbana y dispersión de partículas producto de las actividades propias, por tratarse de un sitio con vocación turística.	No se realizarán actividades náuticas en el proyecto.
<b>Altura máxima de entrepiso:</b> a) La altura máxima de entrepiso para uso habitacional será de 3.50 m. de piso terminado a piso terminado y hasta de 4.50 m para otros usos (cuartos hoteleros, hospitales, comercio, oficinas). La altura mínima de entrepiso se determina de acuerdo a lo establecido en el reglamento de construcciones del Municipio de Isla Mujeres.	El proyecto será de uso habitacional y propone una altura de entrepisos de 3.00 m en los niveles 1 al 7 y de 2.97 m en el nivel 8, cumpliendo lo establecido en la presente norma general.
<b>Área libre</b> a) Es el área a afectar por el coeficiente de modificación del suelo (CMS) b) Podrá ocuparse el área libre con cubiertas abiertas pérgolas, áreas para comensales descubiertas, estacionamientos sin techar, canchas deportivas y albercas	Considerando que el Coeficiente de modificación del suelo se define como "(...) el porcentaje máximo de la superficie del lote que puede ser modificada y ocupada por construcciones no cubiertas que eviten la permeabilidad del suelo, así como albercas" y que este para el uso del suelo Comercial Mixto fracción II, es del 15% para el predio, al aplicarlo nos da una superficie de 1,957.22 m <sup>2</sup> que pueden

Normas generales	Vinculación con el proyecto
c) La superficie que ocupen las cubiertas abiertas, pérgolas, áreas para comensales descubiertos, estacionamientos sin techar, canchas deportivas y albercas edificadas en el área libre, corresponde al área del Coeficiente de Modificación del Suelo (CMS).	<p>ser modificadas y ocupadas por construcciones no cubiertas que eviten la permeabilidad del suelo.</p> <p>De acuerdo con el Programa de Renovación y Complementación del Puerto Punta Sam, Isla Mujeres Quintana Roo, las áreas libres son: <i>“a) Es el área a afectar por el Coeficiente de modificación del Suelo (CMS). b) Podrá ocupar el área libre con cubiertas abiertas, pérgolas, áreas para comensales descubiertas, estacionamientos sin techar; canchas deportivas y albercas. (...)”</i>. Y en virtud de que el Coeficiente de modificación del suelo se define como <i>“el porcentaje máximo de la superficie del lote que puede ser modificada y ocupada por construcciones no cubiertas <u>que eviten la permeabilidad del suelo</u>, así como albercas”</i> (lo subrayado es propio), se consideran como parte de las áreas libres del proyecto únicamente la cancha multiusos y las albercas. No se considera dentro de esta área libre al estacionamiento, toda vez que este se construirá con material permeable como el Ecocreto, que permitirá mantener la permeabilidad de la zona que ocupará el estacionamiento,</p> <p>Al respecto, la alberca ocupa una superficie de 390.04 m<sup>2</sup> y la cancha multiusos una superficie de 445.90 m<sup>2</sup>. Todas estas obras se construirán en una superficie total de 835.94 m<sup>2</sup>, es decir un 6.40 % del total del predio, ajustándose a lo establecido en el presente parámetro</p>
d) Las cubiertas abiertas, pérgolas, áreas para comensales descubiertas no cuantificarán como CUS.	Las áreas libres no se cuantificaron para el CUS.
e) La superficie de las áreas libres que no se arboleen o se enjardinen, deberán ser cubiertas con material permeable que permita la filtración del agua al manto freático.	Las vialidades, andadores y estacionamientos se construirán con ecocreto, manteniendo la permeabilidad de la zona.

Normas generales	Vinculación con el proyecto
f) No se usará para construcciones provisionales.	En esta área no se establecerán construcciones provisionales
<b>Áreas de restricción:</b>	Como se observa en el Plano de Conjunto anexo al presente, las franjas de terreno, que se encuentran en las restricciones frontal, posterior y lateral, se mantendrán como áreas verdes u obras sin techar.
a) Las franjas de terreno que deberán dejarse sin construcción serán dedicadas únicamente como áreas verdes o estacionamiento sin techar.	
b) Sobre la Avenida Boulevard Costa Mujeres, en el área de restricción frontal podrán ubicarse pórticos abiertos que ofrezcan un andador peatonal sombreado, este pórtico no deberá estar adosado a construcción alguna.	Se contará con un portón en la colindancia con la avenida principal, mismo desde el cual se podrá acceder al predio. Solamente se construirá una sombra en la entrada del predio.
c) En la restricción frontal de los predios ubicados sobre la vialidad local, podrán ubicarse pórticos abiertos que ofrezcan un andador peatonal sombreado, mismos que podrán estar adosados a las edificaciones y soportar elementos arquitectónicos habitables en niveles superiores.	El portón propuesto, no considera la construcción de elementos arquitectónicos habitables en niveles superiores.
d) No se usaran para construcciones provisionales	No se construirá en esta área, ninguna obra provisional
e) En ningún caso se invadirá las zonas de restricción con elementos habitables construidos en pisos superiores	No se incluyen en el proyecto, la construcción de elementos arquitectónicos habitables en niveles superiores, dentro de las áreas de restricción
f) Se permitirá construir balcones o voladizos en pisos superiores, con una proyección máxima de hasta 1 metro contado a partir del alineamiento oficial de la construcción.	No se incluyen en el proyecto, la construcción de balcones o voladizos en pisos superiores en la zona de restricción.
<b>Áreas verdes:</b>	La superficie de áreas verdes que se arborizará, será de 2,823.03 m <sup>2</sup> , equivalente al 21.64% del predio, dando cumplimiento a la establecido en la presente norma.
a) Las áreas verdes deberán arborizarse en al menos el 15% de la superficie que especifica la normatividad de usos del suelo	

Normas generales	Vinculación con el proyecto
b) La arborización deberá realizarse con arbustos o árboles nativos	La arborización se realizará con especies nativas especialmente con palmas y vegetación característica de la duna y el matorral costero, como el Chit ( <i>Thrinax radiata</i> ).
c) La superficie verde naturada de la azotea no se tomarán en cuenta para el cálculo del área verde precisada para el predio.	La superficie que se plantea como verde en las azoteas de los edificios, no fue cuantificada para la superficie de área verde.
<b>Azoteas:</b>	Las azoteas de los edificios de departamentos, se usarán como áreas de recreación, consistentes en asoleaderos y jacuzzis, así como para áreas verdes.
a) Las azoteas del uso comercial mixto y turístico residencial, deberán tener un fin recreativo y de área verde, además de los servicios propio para el funcionamiento de las edificaciones.	
b) Las azoteas de los usos suelo comercial mixto y habitacional deberán habilitarse en un 45% como áreas verdes naturadas	La superficie de la azotea es de 581.04 m <sup>2</sup> , por lo que se mantendrá una superficie de 261.47 m <sup>2</sup> . El diseño se definirá una vez autorizado el proyecto.
<b>Bardas:</b>	La barda perimetral será construida con vegetación nativa, consistente en arbustos de la vegetación de duna costera.
a) Las propiedades solo podrán ser bardeadas perimetralmente con setos verdes.	
b) Los setos o bardas verdes deberán construirse con arbustos y mantenerlos a una altura de 1.20m y 0,60 m de ancho	La barda perimetral viva, será construida con vegetación de la duna costera y estará a una altura de 1.20m y aproximadamente 0.60 m para dar cumplimiento a lo establecido en la presente norma general.
<b>Colindancia ZOFEMAT:</b>	El predio no se encuentra colindante con la Zona Federal Marítimo terrestre, por lo tanto no son aplicables estas normas generales.
a) (...)	
<b>Edificaciones:</b>	Toda vez que el predio no se ubica colindante con la zona de playa y el mar, no se tomaron en cuenta los criterios mareomotrices. Asimismo, no se pretende la construcción de romperolas o infraestructura en la zona de playa.
a) Todas las edificaciones deberán observar los criterios Mareomotrices de la Norma para el desplante de infraestructura y edificación relativas a los efectos de fuerzas de marea motricidad y vientos en la Península, referidas en las páginas 67, 68, 69, 70 y 71 de este documento.	
Criterios mareomotrices:	

Normas generales	Vinculación con el proyecto
<p>M.1 (...)</p> <p>M.4 Que las dunas o bermas de la playa no sean niveladas hasta una elevación que les haga perder su efectividad en su función de proteger contra olas de tormenta.</p> <p>M.5 No se construyan muros verticales porque causan erosión de la playa frente a ellos.</p> <p>M.6 No se construyan espolones, rompeolas o atracaderos si causan erosión aguas abajo que no pueda ser corregida fácilmente.</p> <p>M.7 La alimentación artificial de las playas, se haga con material apropiado en (características fisicoquímicas) que pueda permanecer en la playa por mucho tiempo.</p> <p>M.8 Los desarrollos turísticos o industriales se construyan lejos de la playa, hacia el continente, para prevenir la erosión ocasionada por los cambios cíclicos de la playa que ocurren de década a década.</p>	
<p><b>Estacionamientos:</b></p> <p>a) Deberá sembrar un árbol, por cada cuatro cajones de estacionamiento descubierto.</p>	<p>Como se observa en el plano de conjunto, la mayor parte de los estacionamientos se encuentran cercanos a algunas áreas verdes propuestas, por lo que se podrá sembrar en estos espacios árboles. Se tratará de sembrar cuando menos un total de 64 árboles en las cercanías al estacionamiento.</p>
<p>b) Los estacionamientos descubiertos deberán tener pavimentos permeable que permita la filtración del agua al manto freático.</p>	<p>El material con el que se construirá el estacionamiento es de Ecocreto, cuya característica principal es el de mantener la permeabilidad de la zona sobre la que se aplica.</p>
<p><b>Iluminación de zonas con frente a playas:</b></p> <p>a) (...)</p>	<p>El predio no se encuentra colindante con la Zona Federal Marítimo terrestre, por lo tanto, no son aplicables estas normas generales.</p>
<p><b>Pretil:</b></p> <p>a) Los pretils en las azoteas no deberán ser mayores a 1.00 metro de altura.</p>	<p>El pretil de las azoteas es de 1.00 m.</p>
<p><b>Ruido:</b></p>	<p>No es un proyecto relativo al uso de yates.</p>

Normas generales	Vinculación con el proyecto
a) La actividad de reparación de yates (...).	
<b>Uso habitacional:</b> a) La cantidad máxima de unidades de vivienda que se permiten en un predio de uso comercial mixto o residencial turístico, será la que se obtenga de dividir la superficie del lote o predio entre los metros cuadrados de terreno por unidad de vivienda, el tipo de vivienda permitida en el área de estudio es la plurifamiliar turístico residencial	El predio tiene una superficie de 13,048.127 m <sup>2</sup> , por lo que considerando que el lote mínimo de terreno por vivienda es de 99 m <sup>2</sup> , al dividir la superficie total del predio, entre el lote mínimo se obtuvo 131.80 viviendas. En virtud de que el proyecto considera la construcción de 128 viviendas, se ajusta a esta norma.
<b>Uso hotelero:</b> a) La cantidad máxima (...).	No es un proyecto hotelero.

Considerando lo antes descrito, el proyecto se ajusta a las normas y parámetros urbanísticos establecidos en el Programa de Renovación y Complementación del Puerto Punta Sam, Isla Mujeres, Quintana Roo.

#### **IIII.5 DECRETOS Y PROGRAMAS DE CONSERVACIÓN DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS**

Como puede observarse en la siguiente imagen el área del proyecto se ubica fuera de la poligonal de cualquier área natural protegida de carácter Federal, Estatal y Municipal, por lo que no le resulta aplicable Decreto o Programa de Manejo alguno.

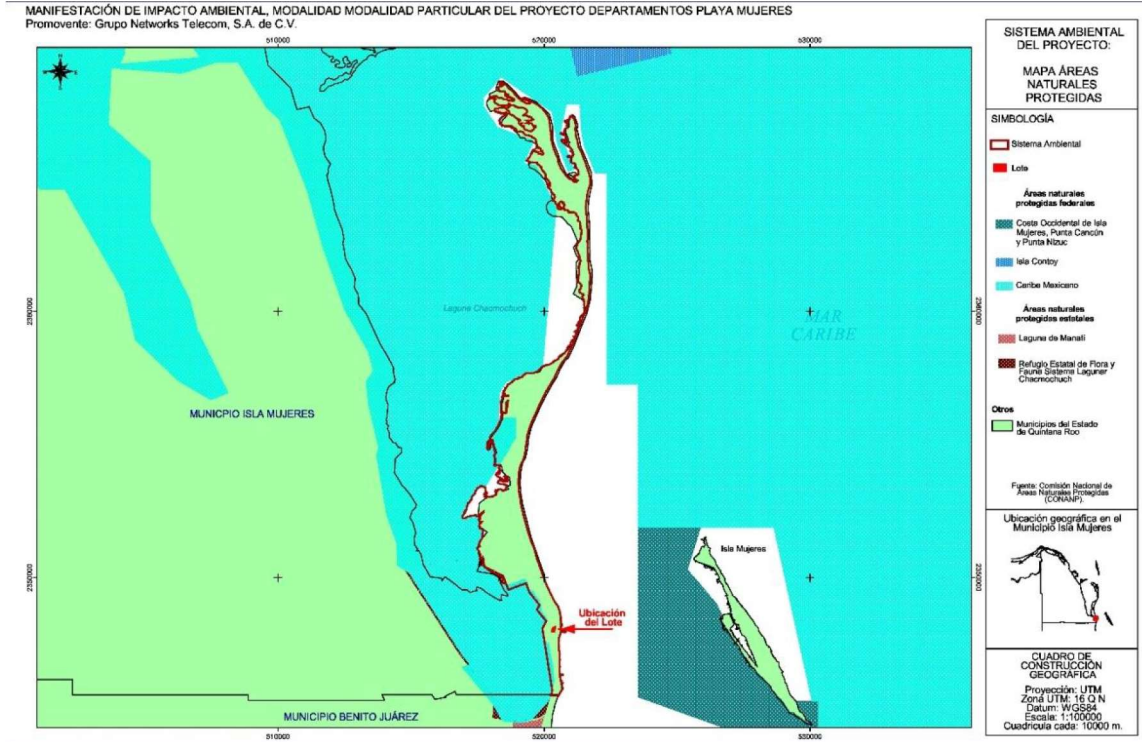


Figura 12.- Mapa de ubicación del proyecto respecto a ANPs.

### III.6 NORMAS OFICIALES MEXICANAS

#### III.6.1 NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-059-SEMARNAT-2010

El 30 de diciembre de 2010 se publicó en el Diario Oficial de la Federación la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.

Esta Norma tiene como objeto y campo de aplicación el 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, establecidas por esta Norma.

Dentro del predio que pretende ocupar el proyecto, no existe flora enlistada en la presente norma oficial, ni la presencia de fauna en categoría de riesgo; sin embargo, en la colindancia se pueden observar diversos ejemplares de Palma Chit y mangle botoncillo, mismos que han sido plantados como parte de la arborización de los derechos de vía de la vialidad principal o relictos del ecosistema original de la zona.

Dentro del sistema ambiental delimitado, se observó la presencia de las siguientes especies, las cual se encuentran en los listados de esta Norma, dentro de las cuales podemos mencionar:

Nombre científico	Nombre común	Estatus
<b><i>Ctenosaura similis</i></b>	Iguana rayada	Amenazada
<b><i>Thrinax radiata</i></b>	Palma chit	Amenazada
<b><i>Conocarpus erectus</i></b>	Mangle botoncillo	Amenazada

Como medida para la protección de estas especies, se delimitará mediante cintas de precaución la superficie autorizada a intervenir, con la finalidad que los trabajadores no afecten áreas aledañas en las cuales estas especies se ubican. Adicionalmente, para evitar que alguna iguana rayada pueda ingresar al sitio proveniente de predios aledaños, se ejecutará un programa de ahuyentamiento de fauna, para que se desplacen hacia zonas dentro del sistema ambiental que aún mantienen vegetación.

### **III.6.2 NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-022-SEMARNAT-2003**

El 10 de abril de 2003 se publicó en el Diario Oficial de la Federación la Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003 Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar. Así mismo el 7 de mayo de 2004 se publicó el acuerdo mediante el cual se adicionó la especificación 4.43 a la misma Norma.



El objeto y campo de aplicación de esta norma es establecer las especificaciones que regulen el aprovechamiento sustentable en humedales costeros para prevenir su deterioro, fomentando su conservación y, en su caso, su restauración. Las disposiciones de esta Norma Oficial Mexicana son de observancia obligatoria para los responsables de la realización de obras y actividades que se pretendan ubicar en humedales costeros o que, por sus características, puedan influir negativamente en éstos.

Los numerales 4.14 y 4.16 establecen una distancia de 100 metros a partir del límite de la vegetación para llevar a cabo actividades, por lo que puede considerarse que es esta distancia la que define la zona de influencia que se tiene para esta vegetación.

El predio se ubica a menos de 100 metros de la vegetación de humedal costero más cercana, que se encuentra colindante a la zona donde se pretende desarrollar el proyecto. Por tanto, las especificaciones de esta Norma resultan aplicables, con lo cual se procede a analizar la forma en que el proyecto cumple con las especificaciones de este instrumento:

4.0	<p>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 integridad del mismo, para ello se contemplarán los siguientes puntos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La integridad del flujo hidrológico del humedal costero;</li> <li>- La integridad del ecosistema y su zona de influencia en la plataforma continental;</li> <li>- Su productividad natural;</li> <li>- La capacidad de carga natural del ecosistema para turistas;</li> <li>- Integridad de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje;</li> <li>- 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;</li> <li>- Cambio de las características ecológicas;</li> <li>- Servicios ecológicos;</li> <li>- 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).</li> </ul>
-----	--

**Cumplimiento:** Lo establecido en este numeral corresponde a los aspectos que debe considerar la SEMARNAT en la evaluación del presente documento, para lo cual se aporta la información suficiente que permita garantizar que dicho procesos ecosistémicos se mantengan.

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.
-----	---

**Cumplimiento:** El proyecto no contempla la canalización, interrupción del flujo o desvío de agua, las obras se construirán fuera de la zona de manglar colindante al predio, asimismo la barda será viva con vegetación nativa característica de duna costera; obras que por sus dimensiones no implican la modificación de la hidrología.

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.
-----	---

**Cumplimiento:** El proyecto no contempla la construcción de canales.

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.
-----	--

**Cumplimiento:** El proyecto no contempla la construcción de canales.

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.
-----	--

**Cumplimiento:** El proyecto no contempla el establecimiento de infraestructura marina fija o cualquier otra que gane terreno a la unidad hidrológica. Todas las obras del proyecto, se ubicarán fuera de la zona de mangle colindante al predio.

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

**Cumplimiento:** Si bien el proyecto no corresponde a un bordo, si se ubica colindante a la vegetación de manglar. No obstante, lo anterior, las obras que se construirán colindantes a los individuos de mangle, consisten en cercos vivos de vegetación de duna costera, por lo que no existen flujos de agua que vayan a ser interrumpidos por el desarrollo de las obras.

<b>4.6</b>	Se debe evitar la degradación de los humedales costeros por contaminación y asolvamiento.
------------	---

**Cumplimiento:** El asolvamiento se produce cuando la lluvia o corrientes de agua arrastran sólidos hacia cuerpos de agua, reduciendo su profundidad, por lo tanto, esto no se espera que suceda ya que en los alrededores no se ubican cuerpos de agua.

En cuanto a la degradación por contaminación, el proyecto manejará de manera adecuada los residuos que se generen en todas las etapas del proyecto, disponiéndolos en sitios autorizados de acuerdo con el tipo de residuo que se trate.

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

**Cumplimiento:** Como ha sido manifestado, el proyecto no contempla extraer agua del subsuelo o algún cuerpo de agua superficial, por lo que en ningún momento se utilizará o verterá agua proveniente de la cuenca que alimenta los humedales. El agua se obtendrá de la red municipal y las aguas residuales se canalizarán a la red de drenaje municipal.

<b>4.8</b>	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.
------------	--

**Cumplimiento:** El proyecto dirigirá sus aguas residuales a la red de drenaje municipal. Adicionalmente, se verificará que no existan en la zona del proyecto residuos que puedan afectar al manglar cercano.

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.
-----	---

**Cumplimiento:** El proyecto dirigirá sus aguas residuales a la red de drenaje municipal, por lo que no requerirá de solicitar permiso de vertimiento de aguas residuales.

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.
------	--

**Cumplimiento:** El proyecto en ninguna de sus etapas contempla realizar la extracción de agua subterránea por bombeo o algún otro método, en áreas colindantes al manglar. El agua se obtendrá de la red municipal.

4.11	Se debe evitar la introducción de ejemplares o poblaciones que se puedan tornar perjudiciales, en aquellos casos en donde existan evidencias de que algunas especies estén provocando un daño inminente a los humedales costeros en zona de manglar, la Secretaría evaluará el daño ambiental y dictará las medidas de control correspondientes.
------	--

**Cumplimiento:** El proyecto no contempla realizar la introducción de especies de flora o fauna que pudieran tornarse perjudiciales al sitio del proyecto. Como se ha señalado anteriormente, el predio cuenta con vegetación inducida dominada por *Casuarina equisetifolia*, misma que pretende erradicarse eliminando todas las partes para evitar la propagación de esta especie, la cual es perjudicial para el manglar.

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.
------	---

**Cumplimiento:** El proyecto no extraerá agua del subsuelo o algún cuerpo de agua, ni verterá aguas residuales, por lo tanto, no se alterará el balance hídrico que actualmente existe en el sitio.

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.
------	---

**Cumplimiento:** El proyecto no implica la construcción de vialidades en una zona de humedal. El acceso al predio se ubicará fuera de las áreas del derecho de vía que cuenta con vegetación de manglar, por lo que se mantendrá el libre flujo hidrológico dentro del manglar.

4.14	La construcción de vías de comunicación aledañas, colindantes o paralelas al flujo del humedal costero, deberá incluir drenes y alcantarillas que permitan el libre flujo del agua y de luz. Se deberá dejar una franja de protección de 100 m (cien metros) como mínimo la cual se medirá a partir del límite del derecho de vía al límite de la comunidad vegetal, y los taludes recubiertos con vegetación nativa que garanticen su estabilidad.
------	---

**Cumplimiento:** El proyecto no requiere trazar vías de comunicación como caminos, calles o similares, en tramos cortos de un humedal. El acceso al predio se ubicará fuera de las áreas del derecho de vía que cuenta con vegetación de manglar.

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.
------	---

**Cumplimiento:** El proyecto no contempla la instalación de ductos, postes, torres o líneas en áreas de manglar. El equipamiento requerido para el proyecto, se ubicará dentro del predio y en el acceso al mismo, evitando el contacto con el 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.
--	---

**Cumplimiento:** El proyecto se ubica a una distancia menor de 100 metros de la vegetación de manglar que existe, por tanto, no se cumple este límite. Sin embargo, se solicita sea aplicada la excepción que señala el numeral 4.43 de esta Norma, dado que se ofrecen medidas de compensación en beneficio del humedal.

<b>4.17</b>	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.
-------------	---

**Cumplimiento:** Todo el material que se utilice en la construcción del proyecto provendrá de bancos y casas comerciales autorizadas.

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

**Cumplimiento:** El área que ocupará el proyecto no presenta vegetación de manglar, por tanto, no se requiere rellenar, desmontar, quemar y/o desecar vegetación de humedal costero para su desarrollo.

<b>4.19</b>	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.
-------------	--

**Cumplimiento:** El proyecto no requiere de realizar dragados, mucho menos establecer zonas de tiro dentro del manglar.

<b>4.20</b>	Queda prohibida la disposición de residuos sólidos en humedales costeros.
-------------	---

**Cumplimiento:** Todos los residuos que sean generados en las distintas etapas del proyecto, serán entregados a la autoridad municipal en el caso de los sólidos urbanos o empresas autorizadas en el caso de los de manejo especial, y en su caso, los peligrosos. Nunca se dispondrán estos residuos en el humedal costero.

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.
------	--

**Cumplimiento:** El proyecto no contempla la construcción de granjas camaronícolas.

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.
------	---

**Cumplimiento:** El proyecto no contempla la construcción de infraestructura acuícola.

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.
------	---

**Cumplimiento:** El proyecto no contempla la construcción de canales.

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

**Cumplimiento:** El proyecto no contempla la construcción de unidades de producción acuícola.

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

**Cumplimiento:** El proyecto no contempla la construcción de granjas 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.
------	---

**Cumplimiento:** El proyecto no contempla la construcción de canales de llamada.



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.
------	---

**Cumplimiento:** El proyecto no contempla la producción de sal.

4.28	La infraestructura turística ubicada dentro de un humedal costero debe ser de bajo impacto, con materiales locales, de preferencia en palafitos que no alteren el flujo superficial del agua, cuya conexión sea a través de veredas flotantes, en áreas lejanas de sitios de anidación y percha de aves acuáticas, y requiere de zonificación, monitoreo y el informe preventivo.
------	---

**Cumplimiento:** El proyecto consiste en la construcción de vivienda plurifamiliar elevada, además no se ubica dentro de un humedal costero.

4.29	Las actividades de turismo náutico en los humedales costeros en zonas de manglar deben llevarse a acabo de tal forma que se evite cualquier daño al entorno ecológico, así como a las especies de fauna silvestre que en ellos se encuentran. Para ello, se establecerán zonas de embarque y desembarque, áreas específicas de restricción y áreas donde se reporte la presencia de especies en riesgo.
------	---

**Cumplimiento:** El proyecto no contempla realizar actividades de turismo náutico. No se realizarán actividades de embarque y/o desembarque.

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.
------	---

**Cumplimiento:** El proyecto no contempla el uso de motores fuera de borda.

4.31	El turismo educativo, ecoturismo y observación de aves en el humedal costero deberán llevarse a cabo a través de veredas flotantes, evitando la compactación del sustrato y el potencial de riesgo de disturbio a zonas de anidación de aves, tortugas y otras especies.
------	--

**Cumplimiento:** El proyecto no contempla realizar turismo educativo, ecoturismo u observación de aves.

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.
--	---

**Cumplimiento:** El proyecto no contempla la construcción de caminos de acceso a la playa.

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.
------	--

**Cumplimiento:** El proyecto no contempla la construcción de 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.
------	---

**Cumplimiento:** El área del proyecto no es una marisma o un humedal costero en el cual el suelo sea de tipo fangoso. Actualmente el área donde se pretende construir el proyecto, carece de vegetación característica de manglar, sin embargo, las obras que se encontrarán más próximas a este ecosistema, consisten en bardas vivas con vegetación de duna costera, para no afectar el flujo hidrológico y evitar la compactación del terreno.

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.
------	---

**Cumplimiento:** Esta no es la naturaleza del proyecto, su finalidad es la construcción de vivienda plurifamiliar elevada.

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.
------	--

**Cumplimiento:** Dentro de las actividades del proyecto, se propone la vigilancia y limpieza periódica de las zonas con vegetación de manglar colindantes, con la finalidad de evitar que estas sean contaminadas y procurando la conservación de las mismas.

<b>4.37</b>	Se deberá favorecer y propiciar la regeneración natural de la unidad hidrológica, comunidad vegetales y animales mediante el restablecimiento de la dinámica hidrológica y flujos hídricos continentales (ríos de superficie y subterráneos, arroyos permanentes y temporales, escurrimientos terrestres laminares, aportes del manto freático), la eliminación de vertimientos de aguas residuales y sin tratamiento protegiendo las áreas que presenten potencial para ello.
-------------	--

**Cumplimiento:** El área donde se desarrollará el proyecto no presenta ríos de superficie o subterráneos, arroyos permanentes o temporales, escurrimientos terrestres laminares o aportes del manto freático. Como ya se mencionó anteriormente, las aguas residuales, se enviarán a la red municipal.

<b>4.38</b>	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.
-------------	---

**Cumplimiento:** Esta no es la naturaleza del proyecto, su finalidad es la construcción de departamentos o vivienda plurifamiliar elevada.

<b>4.39</b>	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.
-------------	---

**Cumplimiento:** Esta no es la naturaleza del proyecto, su finalidad es la construcción de departamentos o vivienda plurifamiliar elevada.

<b>4.40</b>	Queda estrictamente prohibido introducir especies exóticas para las actividades de restauración de los humedales costeros.
-------------	--

**Cumplimiento:** El proyecto no contempla introducir especies exóticas de flora o fauna, su finalidad es la construcción de departamentos o vivienda plurifamiliar elevada. Por el contrario, pretende la erradicación de vegetación inducida exótica invasora.

<b>4.41</b>	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.
-------------	--

**Cumplimiento:** Esta no es la naturaleza del proyecto, su finalidad es la construcción de departamentos o vivienda plurifamiliar elevada.

**4.42**

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

**Cumplimiento:** En la presente manifestación de impacto ambiental se presenta una descripción del sistema ambiental, donde se describen diversos aspectos de la unidad hidrológica en la que se ubica el proyecto, que corresponde a la misma unidad hidrológica del humedal existente y colindante a la zona del proyecto.

Adicionalmente el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Isla Mujeres, ha elaborado el estudio integral al que hace referencia este criterio y con base en él, ha establecido dividido el terreno con base en sus condiciones ambientales y usos potenciales.

Por otra parte, en la colindancia del predio no se ubica un humedal, sino algunos ejemplares de mangle dispersos en el derecho de vía de la carretera a Punta Sam.

**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.

**Cumplimiento:** De acuerdo con lo establecido en este numeral, se pueden exceptuar las prohibiciones y límites contenidos en los numerales 4.4, 4.22, 4.14 y 4.16, siempre y cuando se establezcan medidas de compensación en beneficios de los humedales. Dado que el proyecto no cumple con la distancia de 100 metros que establece el numeral 4.16, a continuación, se ofrece una medida de compensación con la finalidad que resulte aplicable esta excepción.

Una medida de compensación es el conjunto de acciones a través de las cuales se pretende recuperar la funcionalidad ecológica de ambientes dañados por impactos residuales o garantizar la continuidad de aquellos otros que presentan algún grado de conservación, cuando ambos están ubicados en espacios geográficos distintos al afectado directamente por una obra o actividad.



Por su parte, el acuerdo por el que se adiciona el numeral 4.43 señala que la compensación permitirá aumentar la superficie de manglar en beneficio de los recursos naturales y las personas por los servicios ambientales que dichos ecosistemas proveen.

En consecuencia, una medida de compensación en beneficio del humedal será aquella que busque recuperar la funcionalidad de un ambiente dañado, ubicado en un espacio geográfico distinto al afectado por el proyecto, aumentando la superficie de manglar.

La medida que se propone para hacer válida la excepción contenida en este numeral, es la de realizar la limpieza de los residuos sólidos y escombros, que se encuentran en las áreas de manglar del derecho de vía de la carretera a Punta Sam; así como mantener vigilancia para evitar afectaciones a los individuos que se ubican colindantes al predio. Esta es una medida de compensación en beneficio del humedal, dado que:

1. Al retirar los residuos sólidos y escombros, el área volverá a servir como sitio de refugio y alimentación para la fauna silvestre, principalmente pequeños reptiles e insectos, que aún habitan en la zona, con lo cual se recupera la funcionalidad de un ambiente dañado.
2. El área donde se retirarán los residuos sólidos y escombros corresponde a los sitios colindantes con el área del proyecto, por tanto, estas acciones se llevarán a cabo en un espacio geográfico distinto al afectado por el proyecto.
3. El retiro de residuos sólidos y escombros descubrirán el suelo natural, dejándolo libre de obstáculos para que en superficies donde actualmente no crece la vegetación, germinen semillas y propágulos de los árboles de mangle ubicados a sus alrededores. Estas pequeñas plántulas con el tiempo crecerán y en consecuencia, se aumentará la superficie cubierta con mangle.

Por lo anterior, se solicita que se exceptúe el cumplimiento del numeral 4.16.

### III.7 IMPORTANCIA REGIONAL

De acuerdo con la regionalización establecida por la CONABIO, el proyecto incide en las siguientes áreas prioritarias:

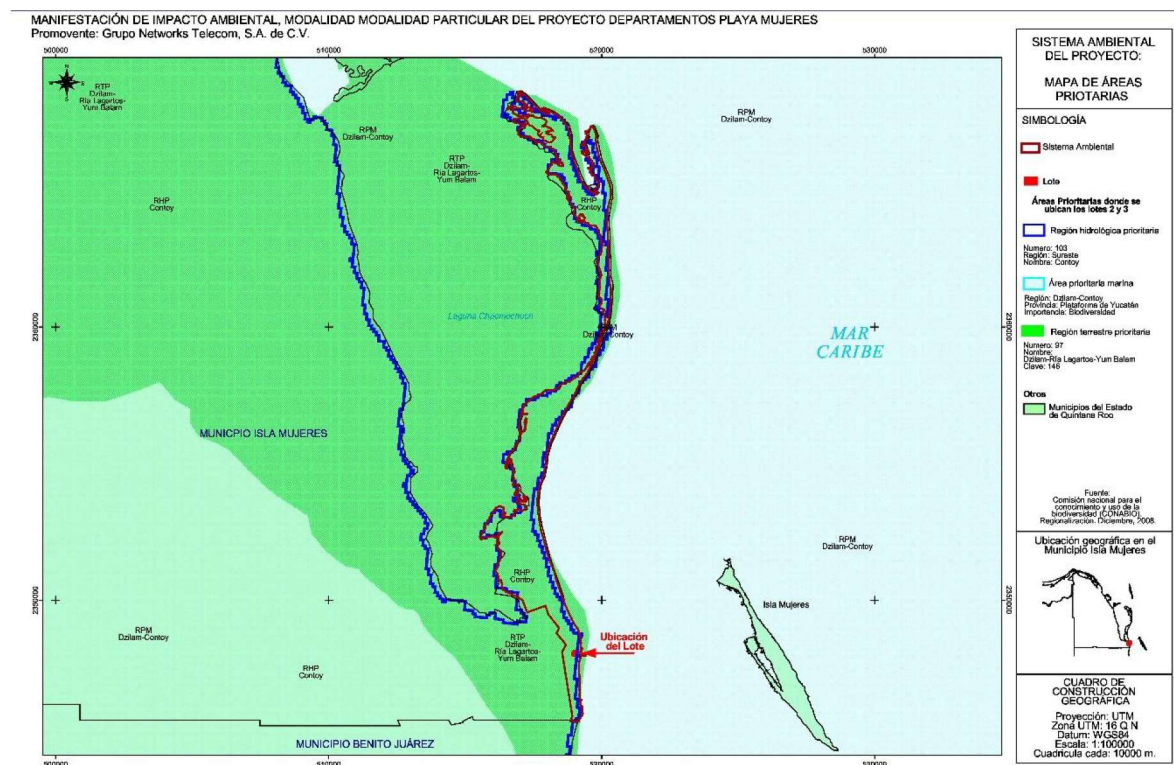


Figura 12.- Mapa de áreas prioritarias

#### III.7.1 REGIÓN HIDROLÓGICA PRIORITARIA 103

La región hidrológica prioritaria número 103 denominada “Contoy”, cuenta con una superficie de 2,785.2 km<sup>2</sup>. De acuerdo con la ficha de esta Región se tiene que:

##### Recursos hídricos principales

**lénticos:** Laguna Yalaháu y Chacmochuk, lagunas costeras, ciénegas

**lóticos:** aguas subterráneas



**Limnología básica:** Es la reserva de acuíferos más importante del noreste de la península de Yucatán. El agua subterránea forma todo un sistema de estructuras tipificadas por los cenotes y las cavernas. Las sabanas inundables propician el escurrimiento y la captación de agua de lluvia.

**Geología/Edafología:** suelos tipo Regosol, Gleysol, Litosol, Luvisol, Rendzina y Zolotchak (rocas sedimentarias calcáreas), muy planos; la hidrografía se regula con la microtopografía.

Características varias: clima cálido subhúmedo con lluvias en verano. Temperatura promedio anual 24-28 °C. Precipitación total anual 800-1100 mm, con alta evaporación. Vientos Alisios del SE al NW.

Principales poblados: Cabo Catoche, Isla Holbox, Contoy, Punta Arena, Kantunil

Actividad económica principal: ganadería, agricultura tradicional, turismo, pesca, cacería, apicultura, explotación forestal y de sal

Indicadores de calidad de agua: ND

**Biodiversidad:** tipos de vegetación: selva mediana subperennifolia, selva baja perennifolia, selva baja inundable, palmar inundable, manglar, vegetación de dunas costeras, pastizal cultivado, sabana, tinal y tular. Diversidad de hábitats: dunas costeras, humedales, petenes, playas, estuarios y pastos marinos. La zona está considerada como una de las de mayor diversidad biológica y de endemismos. Flora característica: tasiste *Acoelorrhapha wrightii*, *Annona glabra*, *Bactris balanoidea*, *B. mexicana*, ramón *Brosimum alicastrum*, chaca *Bursera simaruba*, nanche *Byrsonima crassifolia*, cedro *Cedrela mexicana*, palma *Coccothrinax readii*, jícaro *Crescentia cujete*, *Dalbergia glabra*, *Erythroxylum campechianum*, palo de campeche *Haematoxylum campechianum*, chicozapote *Manilkara zapota*, chechém *Metopium brownei*, *Paurotis wrightii*, palma *Pseudophoenix sargentii*, *Roystonea regia*, tule *Typha latifolia*, axnique *Vitex gaumeri*. Flora de Contoy: *Acanthocereus tetragonus*, *Ageratum littorale*, *Ambrosia hispida*, *Avicennia germinans*, *Borrchia frutescens*, *Bumelia americana*, *Caesalpinia vesicaria*, *Canavalia rosea*, *Capparis incana*, *Cenchrus echinatus*, *Cenchrus sp.*, *Coccoloba uvifera*, *Cocos nucifera* tasiste, *Conocarpus erectus*, *Cordia sebestena*, *Eustachys petraea*, *Fimbristylis thermalis*, *Guaicum sanctum*, *Hymenocallis sp.*, *Laguncularia racemosa*, *Opuntia stricta*, *Phylla nodiflora*, *Pisonia aculeata*, *Pithecellobium dulce*, *Rhizophora mangle*,



*Sesuvium portulacastrum*, *Spartina spartinae*, *Sporolobus virginicus*, *Suriana maritima*, *Thrinax radiata*, *Trixis inula*. Fauna característica: de crustáceos como el misidáceo *Antromysis (Antromysis) cenotensis*; el palemónido *Creaseria morleyi*; el anfípodo *Mayaweckelia cenotocola*; los decápodos *Typhlatya mitchelli* y *T. pearsei*; de peces *Anguilla rostrata*, *Astyanax aeneus*, *Cichlasoma synspilum*, *Poecilia latipinna*; de aves el chipe galán *Dendroica discolor*, el mímido negro *Dumetella glabrirostris*, el mosquero *Elaenia martinica*, la fragata magnífica *Fregata magnificens*, la paloma suelera pechiclara *Leptotila jamaicensis*, el cormorán *Phalacrocorax olivaceus*, la paloma *Zenaida aurita*. Contoy es sitio de anidación de gran relevancia de aves marinas y palustres como *Columba leucocephala*, *Egretta rufescens*, *E. thula*, *E. tricolor*, el halcón peregrino *Falco peregrinus*, el pelicano gris *Pelecanus occidentalis*, *Phalacrocorax auritus*, *Sterna anaethetus*, *S. antillarum* y de refugio y reproducción del bobo patas café *Sula leucogaster*. Además, se puede encontrar en esta región a los reptiles como las tortugas caguama *Caretta caretta*, blanca *Chelonia mydas*, de carey *Eretmochelys imbricata* y el cocodrilo *Crocodylus acutus*. Endemismo de plantas como *Acacia gaumeri*, *Cephalocereus gaumeri*, *Enriquebeltrania crenatifolia*, *Eragrostis yucatanica*, *Mammillaria gaumeri*, *Nopalea gaumeri*; de peces *Archocentrus octofasciatus*, *Fundulus grandissimus*, *F. persimilis*, *Menidia colei*, *Ogilbia pearsei*, *Ophisternon infernale*, *Poecilia velifera*; de aves como la matraca yucateca *Campylorhynchus yucatanicus*, la chara yucateca *Cyanocorax yucatanicus*, el colibrí tijereta *Doricha eliza*, el bolsero yucateco *Icterus auratus*, el copetón yucateco *Myiarchus yucatanensis* y el vireo yucateco *Vireo magister*. Especies amenazadas: de aves el pavo ocelado *Agriocharis ocellata*, la espátula rosada *Ajaia ajaja*, la cerceta aliazul *Anas discors*, la garza gigante *Ardea herodias occidentalis*, *Buteo jamaicensis*, *Buteogallus anthracinus*, *Charadrius melodus*, *Circus cyaneus*, el hocofaisán *Crax rubra*, las garzas *Egretta rufescens* y *E. thula*, el halcón peregrino *Falco peregrinus*, *Helmitheros swainsonii*, el jabirú *Jabiru mycteria*, *Mycteria americana*, el flamenco *Phoenicopterus ruber*, el zopilote rey *Sarcoramphus papa*, *Sterna antillarum*, el chipe encapuchado *Wilsonia citrina*; de reptiles los cocodrilos *Crocodylus acutus* y *C. moreleti*, las tortugas caguama *Caretta caretta*, blanca *Chelonia mydas*, laúd *Dermochelys coriacea* y carey *Eretmochelys imbricata*; de mamíferos el mono aullador *Alouatta pigra*, el mono araña *Ateles geoffroyi*, el cacomixtle *Bassariscus sumichrasti*, el tlacuachillo dorado *Caluromys derbianus*, el ocelote *Leopardus pardalis*, el jaguar *Panthera onca*, el puma *Puma concolor*, el oso hormiguero *Tamandua mexicana*, el





temazate *Mazama americana*, el tapir *Tapirus bairdii*, el manatí *Trichechus manatus*. Zona de anidación y refugio para aves, de alimentación y reproducción para peces, tortugas y manatíes. Se estima que en el área se encuentra más del 80% de los vertebrados tetrápodos conocidos en la entidad.

**Aspectos económicos:** pesquería de peces como boquinetes, pargos, mojarra, jurel, corvinas, roncadador blanco, lizeta, lisa, raya, picuda, bagre, macabí y crustáceos como langosta y camarón; existen recursos de sal. Potencial turístico creciente y actividad pecuaria. Explotación forestal incontrolada.

**Problemática:**

- Modificación del entorno: asentamientos irregulares, sobrepastoreo por ganado. Zona fuertemente perturbada por ciclones, quemas no controladas, explotación forestal y pesca sin manejo adecuado. Amenazada fuertemente por crecimiento urbano y construcción de caminos. Introducción de fauna exótica a la isla de Contoy.

- Contaminación: ND

- Uso de recursos: uso de trampas no selectivas y tráfico ilegal de especies. Actividad forestal, turística, pesquera y pecuaria. Cacería furtiva. Saqueo de nidos de tortuga. La región constituye una importante fuente de abastacimiento de agua y recursos forestales

**Conservación:** Se recomienda conservar los mantos freáticos. Faltan conocimientos de plantas acuáticas e insectos y de la microtopografía de las cuencas. Comprende a la Reserva Especial de la Biosfera Isla Contoy, el Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam y la reserva privada El Edén.

Con relación a esta región prioritaria, es importante señalar que el proyecto no ocasionará un incremento en su problemática, ya que el presente proyecto, pretende regular una de las necesidades actuales de la zona y es la demanda de vivienda. Por otra parte, no se afectarán las zonas de playa.



La vegetación que se afectará es totalmente vegetación inducida, consistente en una especie exótica invasora.

### III.7.2 ÁREA PRIORITARIA MARINA

El área prioritaria marina denominada “Dzilam - Contoy”, cuenta con una superficie de 31 143 km<sup>2</sup>. De acuerdo con la ficha de esta área se tiene que:

**Polígono:**

Latitud. 22°50'24" a 21°5'24" Longitud. 88°52'48" a 86°31'12"

**Clima:** cálido semiárido a subhúmedo con lluvias en verano. Temperatura media anual de 22-26°C. Ocurren huracanes, tormentas tropicales, nortes.

Geología: placa de Norteamérica, con rocas sedimentarias.

Descripción: playas, dunas, marismas, petenes, arrecifes.

Oceanografía: afloramientos; corriente de Yucatán. Hay aporte de agua dulce por ríos subterráneos y lagunas.

Biodiversidad: zona de transición entre la biota del Golfo de México y la del Mar Caribe; plancton, moluscos, poliquetos, equinodermos, crustáceos, tortugas, peces, aves, mamíferos marinos, manglares. Hay endemismos de plantas (*Mammillaria spp*, *Coccothrinax readii*, *Echites yucatanensis*, *Hylacereus undatus*, *Krugiodendrum jeneum*, *Nopalía gaumerii*) y moluscos (*Octopus maya*). Es zona migratoria, de reproducción, anidación, crecimiento y refugio de aves, crustáceos (langosta y camarón) y peces.

Aspectos económicos: pesca muy activa, organizada en cooperativas, industrial, cultivos y libres; se explotan moluscos (pulpo), peces (escribano, escama), camarón y langosta. Zonas turísticas pequeñas pero de relevancia (turismo de alto impacto y ecoturismo).

**Problemática:**

- Modificación del entorno: fractura de arrecifes, remoción de pastos marinos y dragado.



- Contaminación: en los muelles y puertos, por petróleo, embarcaciones pesqueras, turísticas y de carga.
- Uso de recursos: presión sobre las langostas y el caracol rosado. Hay pesca ilegal, arrastres, trampas no selectivas y colecta de especies exóticas.

**Conservación:** probablemente exista un CAB (Centro de Actividad Biológica) en esta zona. Es de importancia ecológica por presentar ecosistemas de sostenimiento para muchos organismos. Incluye dos reservas: Ría Lagartos y Yum-Balam.

Toda vez que el proyecto, no incide directamente en la zona marina o de playa, no se contribuirá a la problemática del área prioritaria.

### III.7.2 REGIÓN TERRESTRE PRIORITARIA 97

La región terrestre prioritaria número 97 denominada “Ría lagartos – Yum Balam”. De acuerdo con la ficha de esta Región se tiene que:

#### A. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

Coordenadas extremas: Latitud N: 21° 10' 48" a 21° 37' 48" Longitud W: 86° 47' 24" a 89° 56' 24"

Entidades: Quintana Roo, Yucatán.

Municipios: Baca, Benito Juárez, Chicxulub Pueblo, Dzemul, Dzidzantún, Dzilam de Bravo, Dzilam González, Hunucmá, Isla Mujeres, Ixil, Lázaro Cárdenas, Mérida, Progreso, Río Lagartos, San Felipe, Sinanché, Telchac Pueblo, Telchac Puerto, Tizimín, Ucu, Yobain.

Localidades de referencia: Cancún, QR; Progreso, Yuc.; Dzilam de los Bravo, Yuc.; Ría Lagartos, Yuc.

#### B. SUPERFICIE Superficie: 3,204 km<sup>2</sup>

Valor para la conservación: 3 (mayor a 1,000 km<sup>2</sup>)

**C. CARACTERÍSTICAS GENERALES** Esta RTP comprende los humedales del norte de Yucatán; posee un alto valor tanto biogeográfico como ecosistémico y constituye un área homogénea desde el punto de vista topográfico. El principal tipo de vegetación representado en esta región es el manglar. Dentro de esta RTP se incluyen dos ANP: Isla Holbox y Ría Lagartos.

**D. (...)**

### **G. ASPECTOS ANTROPOGÉNICOS**

#### **Problemática ambiental:**

Los principales problemas que existen son el crecimiento urbano desordenado en la zona costera, las actividades industriales con poca regulación incluyendo la pesca, la salinera y el sobrepastoreo de ganado.

Nivel de fragmentación de la región: Se mantiene la conectividad entre las comunidades de vegetación costera.

Cambios en la densidad poblacional: Para la zona de ría Lagartos se tiene una población de 6,900 habitantes aproximadamente. En la zona de Yum Balam se calculan más de 10,000 habitantes, la mayoría de los cuales son mayas y se encuentran en la parte oeste y en la costa.

Prácticas de manejo inadecuado: En la zona ría Lagartos los problemas de quemas incontroladas en las selvas, cacería furtiva, explotación forestal incontrolada, proyectos futuros de acuacultura extensiva, ganadería, planes para el desarrollo de megaproyectos de fomento turístico, pesca incontrolada, presión urbana sobre la parte alta de la región, caminos nuevos que puedan cruzar el área y el establecimiento de una salinera. En la zona de Yum Balam los problemas son la tala de la vegetación nativa, la fragmentación del hábitat, la disminución de especies acuáticas, la disminución de poblaciones de mamíferos y aves, la disminución de poblaciones de árboles maderables, la alteración de los flujos de agua, la contaminación química, la disminución de las poblaciones de palma, la contaminación orgánica y por desechos sólidos, el azolve, el cambio en la salinidad, los impactos a las poblaciones de tortugas marinas, la eutroficación, la disminución de las poblaciones de mangle, la



disminución de cocodrilos, la introducción de especies exóticas, perturbación a aves y la disminución en la cobertura de la vegetación subacuática.

Con relación a esta región prioritaria, es importante señalar que el proyecto no ocasionará un incremento en su problemática, ya que el presente proyecto, pretende regular una de las necesidades actuales de la zona y es la demanda de vivienda. Por otra parte, no se afectarán las zonas de playa. La vegetación que se afectará es totalmente vegetación inducida, consistente en una especie exótica invasora.

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

##### **IV.1 DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL**

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

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

Para el presente proyecto, el área se encuentra regulada tanto por un programa de ordenamiento ecológico territorial, como por un plan parcial de desarrollo urbano y un Programa de renovación y

complementación del Puerto Punta Sam, Isla Mujeres; mismos que permiten la delimitación del sistema ambiental, en virtud de la ubicación del proyecto dentro de la Península Chacmuhuch.

En el caso del ordenamiento ecológico, el área del proyecto se ubica en la Unidad de Gestión Ambiental número 09, denominada Península Chacmuhuch. Por otra parte, el Plan Parcial de Desarrollo Urbano de la Península de Chacmuhuch, establece la necesidad de establecer un programa de renovación en la zona portuaria, por lo que derivado de ello en el año 2013, se publicó en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo, el Programa de Renovación y Complementación del Puerto Punta Sam, Isla Mujeres Quintana Roo, en donde se establece un uso del suelo para el área donde se pretende desarrollar el proyecto de Comercial Mixto. Considerando que la Unidad de gestión Ambiental, sería la delimitación más adecuada y en virtud de que el proyecto se ubica dentro de una sola UGA's, se determinó como el sistema ambiental, el área que ocupa la UGA's 09, cuyas superficies es de 2,127.23 has. Por tanto, el sistema ambiental, ocupará una superficie de 2,127.23 has, con lo cual, el área a intervenir representa el 0.061% de su superficie.

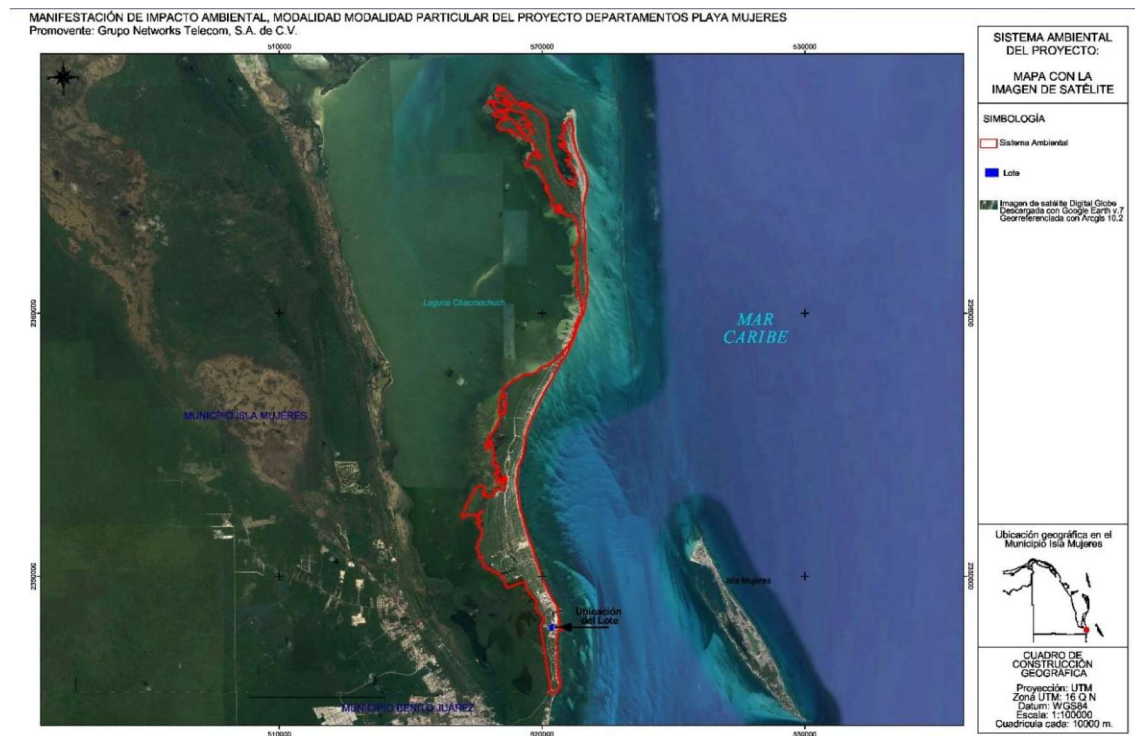


Figura 13.-Mapa de delimitación

Por lo tanto, esta última delimitación será la empleada en la descripción de los distintos aspectos abióticos, bióticos y socioeconómicos del sistema ambiental, tal como se muestra en la imagen anterior.

## IV.2 CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL

### IV.2.1 MEDIO ABIÓTICO

#### A) CLIMA

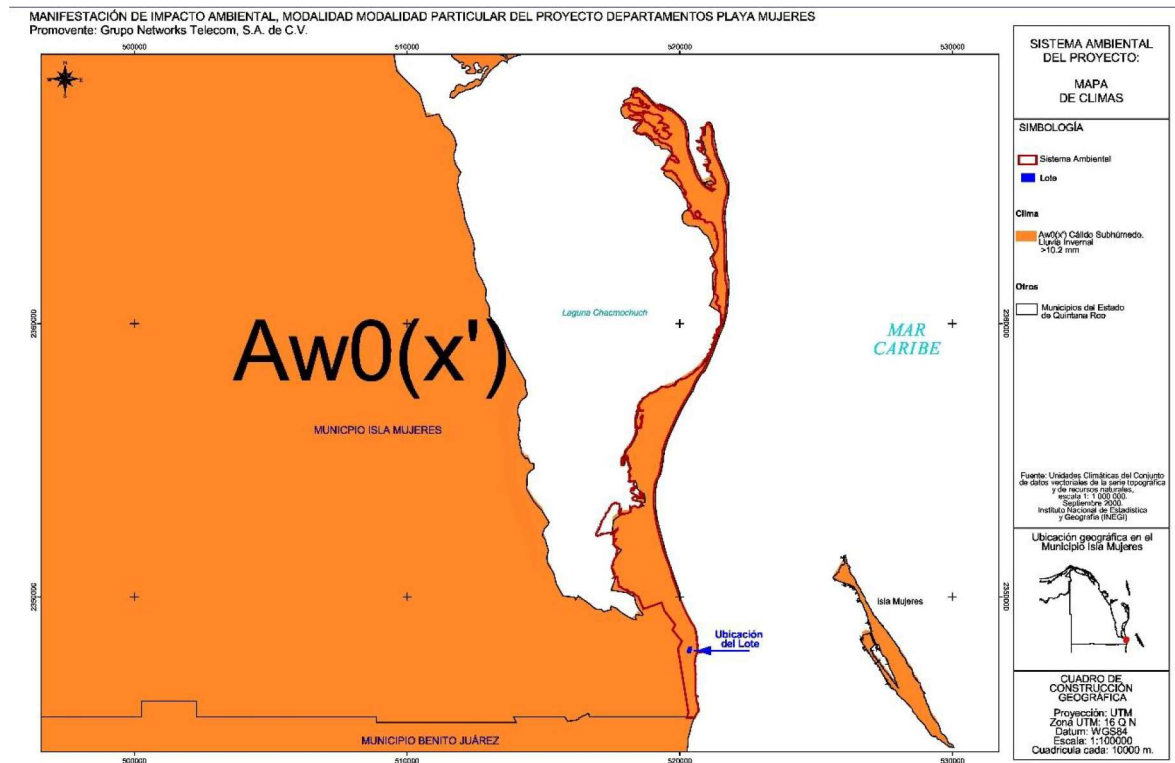


Figura 14.- Mapa de climas

De acuerdo con la clasificación de Köppen modificada por García (1964), el tipo de clima que se presenta en la región de la costa norte del estado de Quintana Roo, incluyendo el sistema ambiental



delimitado, es de tipo ( $Aw0(x')$ ) es decir, Cálido subhúmedo, Menos húmedo con Lluvia invernal  $>10.2$  mm.

El índice de Lang también sitúa a este sistema con un clima húmedo y muy húmedo según sus características de precipitación y temperatura. En promedio llueven 104 días al año, y por su ubicación en el litoral y su baja altitud, su oscilación térmica es reducida, comparada con otras zonas al interior del territorio. Los meses más calurosos son de mayo a septiembre, los cuales reportan niveles medios de precipitación. Es a final del año que llueve de manera más intensa y se registran valores de temperaturas que se encuentran por debajo del promedio, los meses más fríos son los dos primeros del año.

Existe una temporada de lluvias de junio a noviembre, pero es de septiembre a noviembre cuando se reportan niveles mayores de precipitación mensual. La ubicación del sistema ambiental a orillas del mar le confiere altos niveles de evaporación y por tanto de humedad. La evaporación es marcada en dos temporadas, para los meses más cálidos de marzo a mayo y cuando llega la época de lluvias de julio a octubre.

## **B) TEMPERATURA**

La temperatura media histórica (1988-2013) para el sistema ambiental ha presentado una tendencia cambiante a lo largo del tiempo, registrando un valor promedio mínimo de  $25.7^{\circ}\text{C}$  en 2010, máximo de  $28.1^{\circ}\text{C}$  en 2001 y un promedio general de  $27.1^{\circ}\text{C}$ . Los valores extremos absolutos encontrados varían aproximadamente en 10 grados, presentándose un valor extremo máximo de  $31^{\circ}\text{C}$  registrado en el mes de agosto del 2004 y un mínimo de  $21.2^{\circ}\text{C}$  en diciembre de 2010.

Analizando las temperaturas medias promedio, es notable que históricamente (1988-2013) el mes más caliente es agosto en donde se registra un promedio de temperaturas medias de  $29.6^{\circ}\text{C}$  y el mes más frío es enero con un valor mínimo de  $24.1^{\circ}\text{C}$ . Enero, febrero y diciembre son los meses en que se presentan las temperaturas medias más bajas, y julio y agosto cuando se registran las más altas.

### C) PRECIPITACIÓN MEDIA ANUAL

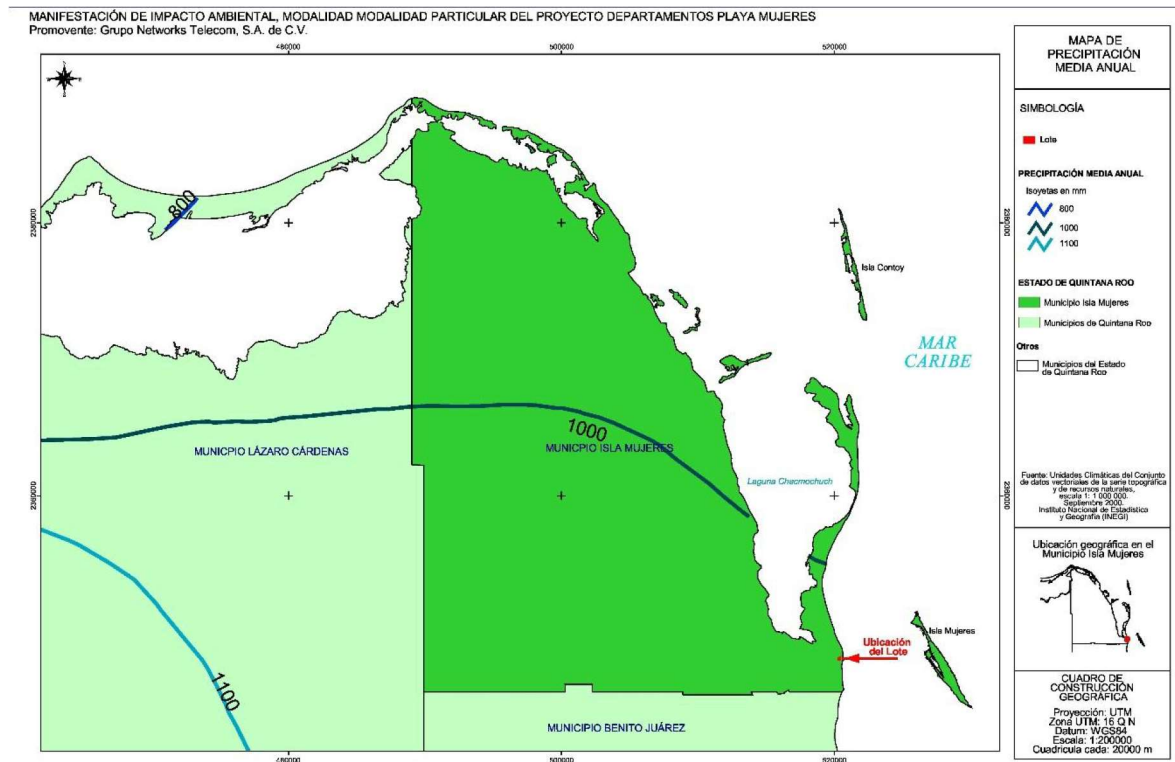


Figura 15.- Mapa de precipitación media anual

La precipitación pluvial media anual es de 2832 mm., la precipitación media mensual mínima es de 50 mm., en el mes de abril y la máxima de 556 mm, en el mes de septiembre, según las estadísticas de los últimos 40 años.

En época de lluvias en los meses de Junio a Septiembre es época ciclónica y de mayor intensidad en los meses de Agosto y Septiembre y durante los meses de noviembre y diciembre prevalece la temporada de Norte (frente frío).

### D) VIENTOS DOMINANTES

En el sistema ambiental, los vientos alisios predominan durante todo el año, debido a la influencia de las corrientes descendentes subtropicales que emigran de las zonas de alta presión hacia las zonas



de baja presión ecuatorial, manifestando cambios en su dirección y velocidad en el transcurso del año. En los primeros meses del año (enero-mayo), los vientos tienen una dirección Este-Sureste y mantienen velocidad promedio de 3.2 m/seg. Para el lapso de junio a septiembre, los vientos circulan en dirección Este, incrementando su velocidad promedio hasta 3.5 m/seg. Finalizando el año, en noviembre y diciembre, la dirección del viento cambia hacia el Norte y presenta velocidades de 2 m/seg., lo que coincide con el inicio de la temporada de “Nortes”.

### **E) INTEMPERISMOS SEVEROS**

El sistema ambiental, por su ubicación geográfica, se encuentra en una zona de elevado riesgo a los efectos de eventos hidrometeorológicos de gran intensidad ya que se localizan en la ruta de ciclones cuyo origen son las zonas ciclogénicas del Caribe (alrededor de los 13 grados latitud norte y 65 grados longitud oeste) y sur de las islas Cabo Verde (cerca de los 12 grados latitud norte y 57 grados longitud oeste).

En los últimos 25 años en el Atlántico se han generado 497 eventos ciclónicos (depresiones, tormentas y huracanes) de los cuales 13 han afectado directamente la zona norte de Quintana Roo, y por ende, el sistema ambiental, y dos de ellos han sido considerados de grandes magnitudes y devastadores para la zona de estudio; dichos eventos corresponden a Gilberto en 1988 y Wilma en 2005.

### **F) INTEMPERISMOS NO SEVEROS**

Los nortes, otros fenómenos atmosféricos de ocurrencia en el sistema ambiental, son masas de aire polar que resultan durante el otoño y el invierno, provocando el descenso de la temperatura, precipitaciones intensas y fuertes vientos que en ocasiones alcanzan velocidades de hasta 90 kilómetros por hora. Su intensidad es capaz provocar cambios en la fisiografía de la playa, así como derribar árboles tierra adentro.

## G) HIDROLOGÍA

El sistema ambiental se caracteriza por la carencia de corrientes superficiales de agua debido a la naturaleza cárstica del terreno y al relieve ligeramente plano que presenta alta permeabilidad. Al no existir flujos superficiales permanentes, la porción del agua pluvial que no se pierde por evapotranspiración, se infiltra al suelo, produciendo una saturación de las capas superficiales y por consiguiente su incorporación al acuífero subterráneo. El SA se encuentra en una zona cuya mayor superficie presenta un coeficiente de escurrimiento de 0 a 5%, tal como se muestra en el plano siguiente.

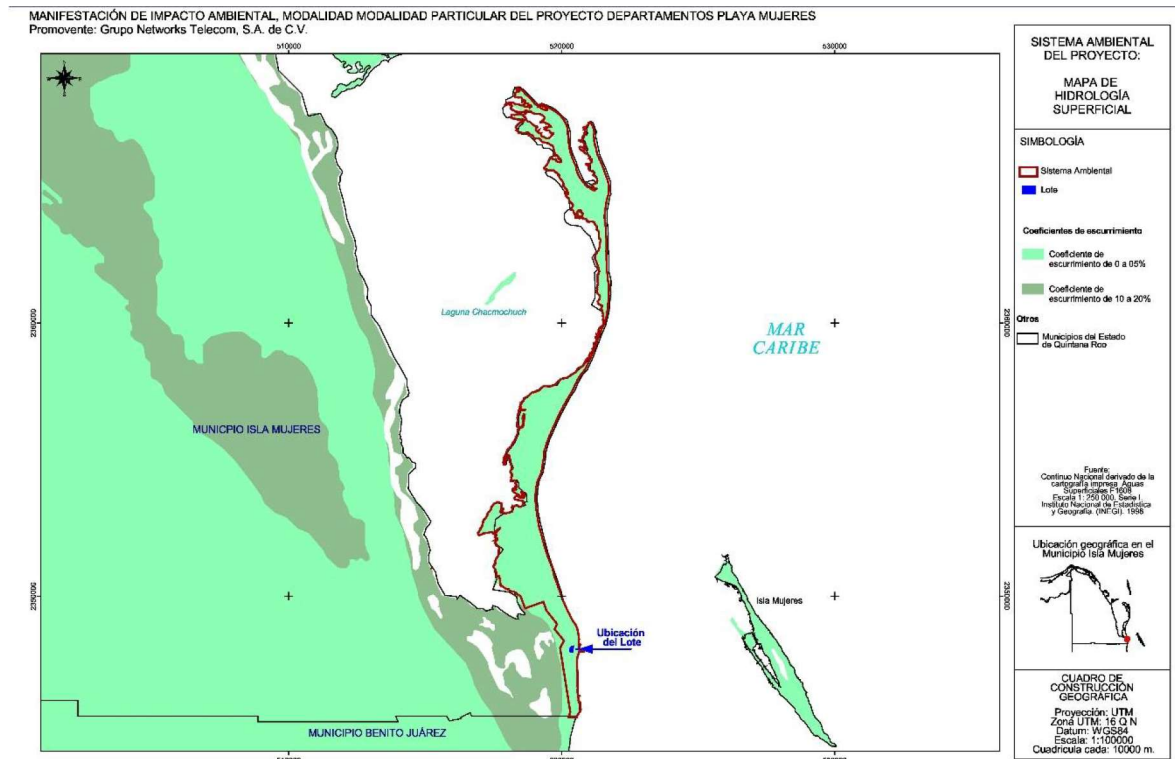


Figura 16.- Mapa de Hidrología superficial

Por otra parte, según la carta de hidrología subterránea (INEGI, escala 1:250000), el sistema ambiental se localiza en una zona que en su mayor parte presenta material consolidado con posibilidades bajas de funcionar como acuífero.

Por otra parte, de acuerdo con la carta hidrológica de aguas superficiales de INEGI, el sistema ambiental pertenece a la Región Hidrológica 32, Yucatán Norte; en donde el escurrimiento superficial es mínimo y la infiltración es alta; en la porción continental existen numerosos cenotes y aguadas. Por otro lado, se localizan dos zonas de concentración de pozos, que se utilizan para el abastecimiento de agua potable de Cancún.

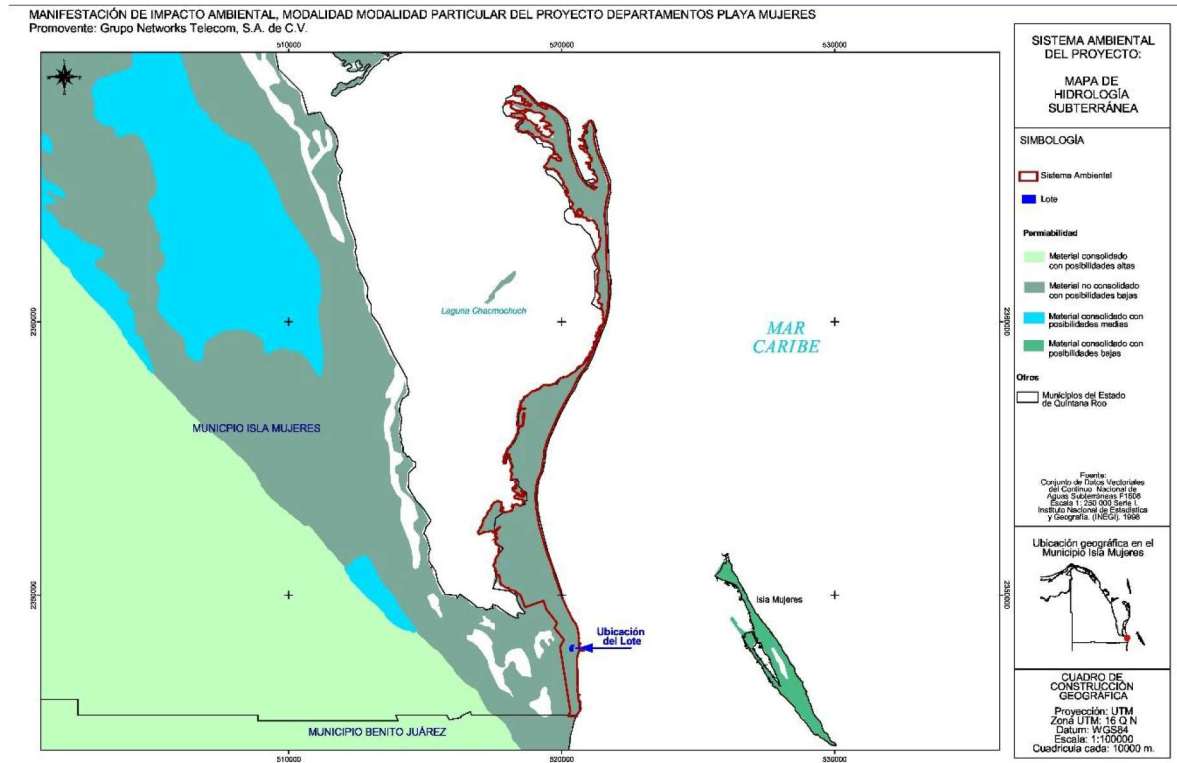
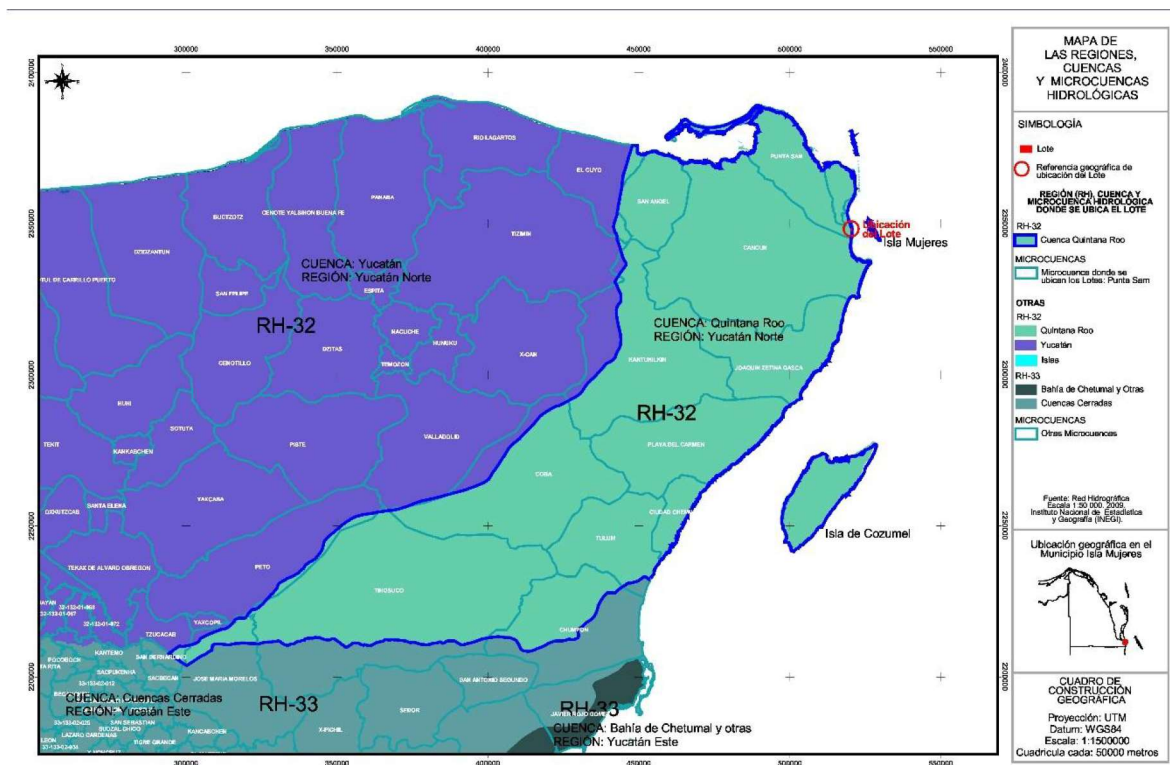


Figura 17.- Mapa de Hidrología subterránea



**Figura 18.- Mapa de Cuencas**

## H) FISIOGRAFÍA

El sistema ambiental se alberga dentro de una gran provincia fisiográfica denominada Península de Yucatán. La mayor parte de esta provincia está constituida por estratos calizos más o menos horizontales que hacen de ella una región relativamente plana, cuyas mayores alturas se acercan a los 300 msnm hacia el centro de la península cerca del límite con Campeche y en la parte suroeste del estado extendiéndose esta zona con dirección aproximada Norte-Sur.

En términos de subprovincias fisiográficas; el área de estudio se localiza en la subprovincia denominada Carso Yucateco que abarca las porciones Centro y Norte del estado. Dentro de sus características, podemos mencionar que dicha subprovincia está formada en una losa calcárea cuya topografía se caracteriza por la presencia de carsticidad, ligera pendiente descendente hacia el Este y hacia el Norte hasta el nivel del mar; con un relieve ondulado en el que se alternan crestas y depresiones; con elevaciones máximas de 22 m en su parte Suroeste (plano siguiente).



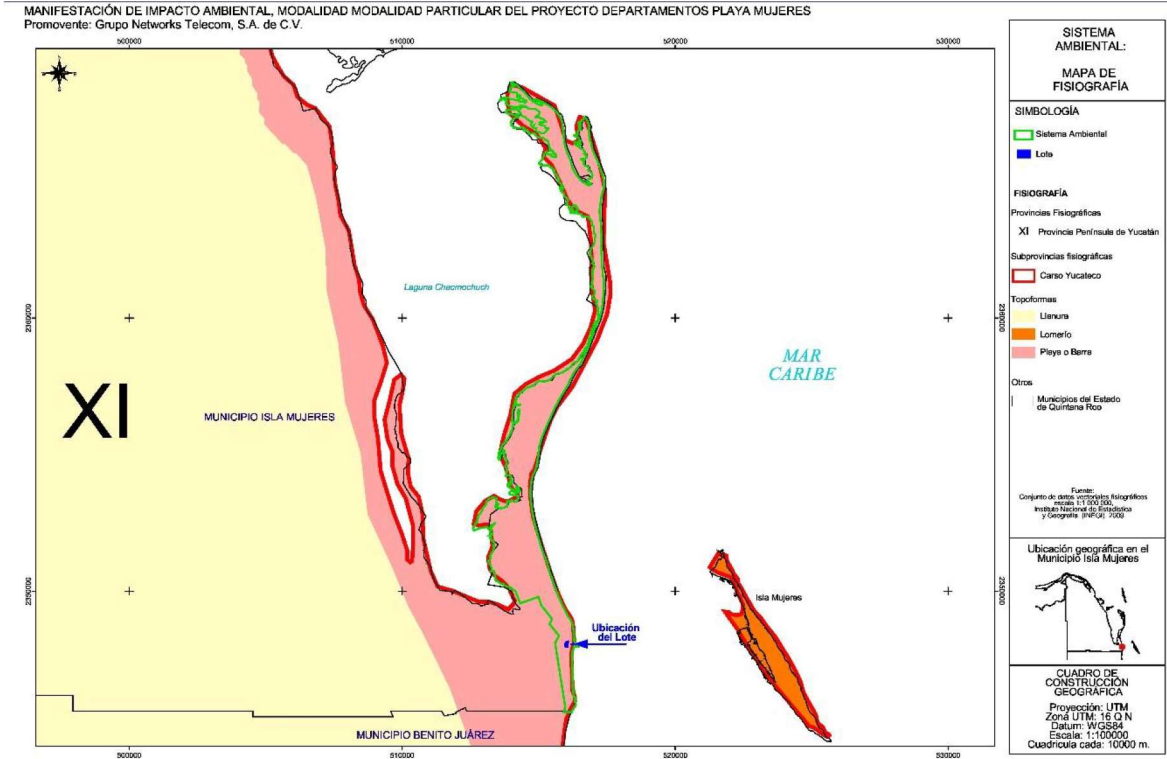


Figura 19.- Mapa de Fisiografía

## G) GEOLOGÍA

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 del sistema ambiental están compuestas por rocas sedimentarias originadas en el Cuaternario (Q) y Terciario (T), 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) (Tpl); 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 (Weidie 1985). El predio del proyecto se encuentra dentro de la unidad geológica Q(ii).

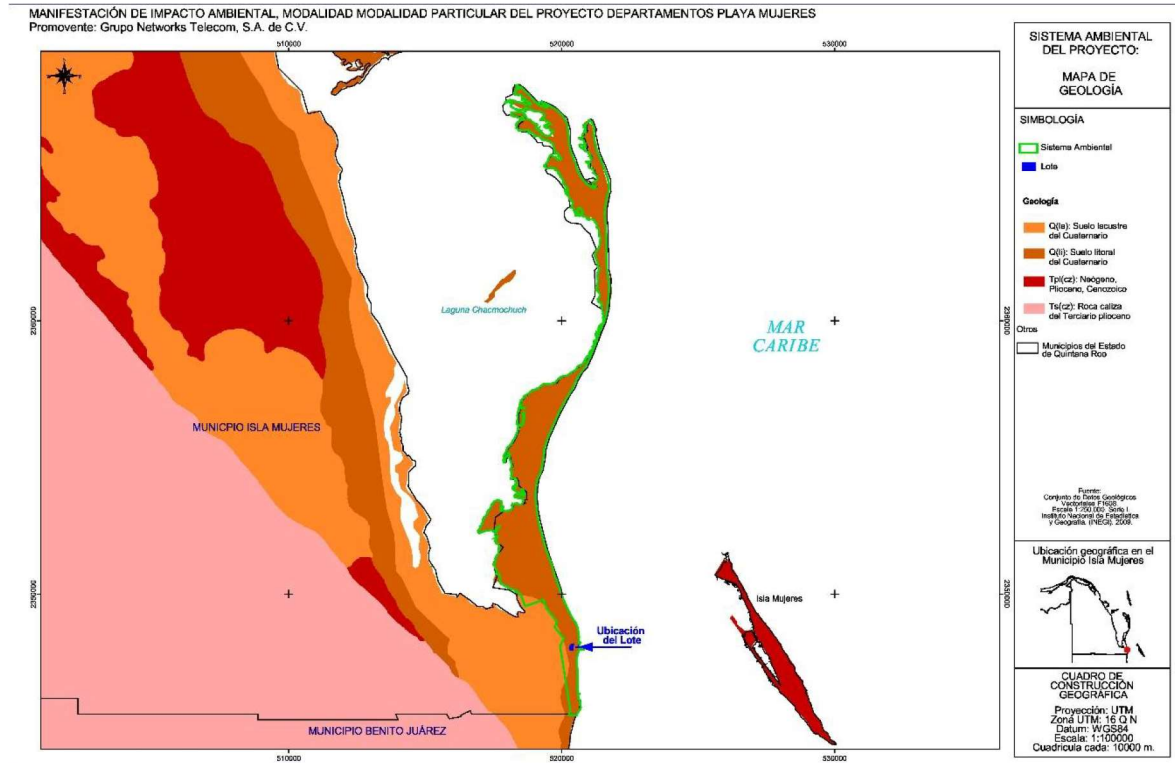


Figura 20.- Mapa de Geología

## H) EDAFOLOGÍA

De acuerdo con la carta edafológica del INEGI (escala 1:250000), la unidad de suelo presente en la mayor parte del sistema ambiental es el Arenosol, del latín arena: arena. Literalmente, suelo arenoso. Suelos que se localizan principalmente en zonas tropicales o templadas muy lluviosas del sureste de México. La vegetación que presentan es variable. Se caracterizan por ser de textura gruesa, con más del 65% de arena al menos en el primer metro de profundidad. Estos suelos tienen una alta permeabilidad pero muy baja capacidad para retener agua y almacenar nutrientes. La susceptibilidad a la erosión en los Arenosoles va de moderada a alta. Su símbolo cartográfico es (O).

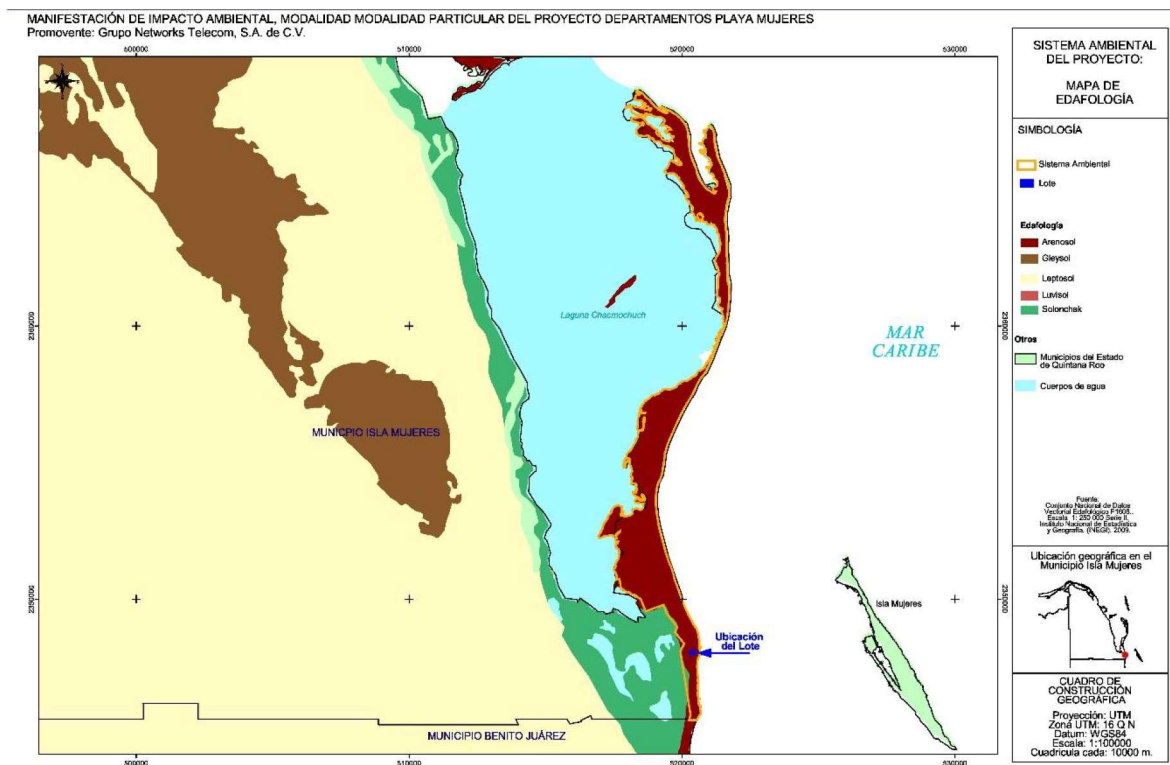


Figura 21.- Mapa Edafológico

## IV.2.2 MEDIO BIÓTICO

### A) VEGETACIÓN EN EL SISTEMA AMBIENTAL

De acuerdo con la carta de uso de suelo y vegetación (escala 1:250,000) serie V del INEGI, el Sistema ambiental presenta un uso de suelo de Manglar y de Duna Costera.

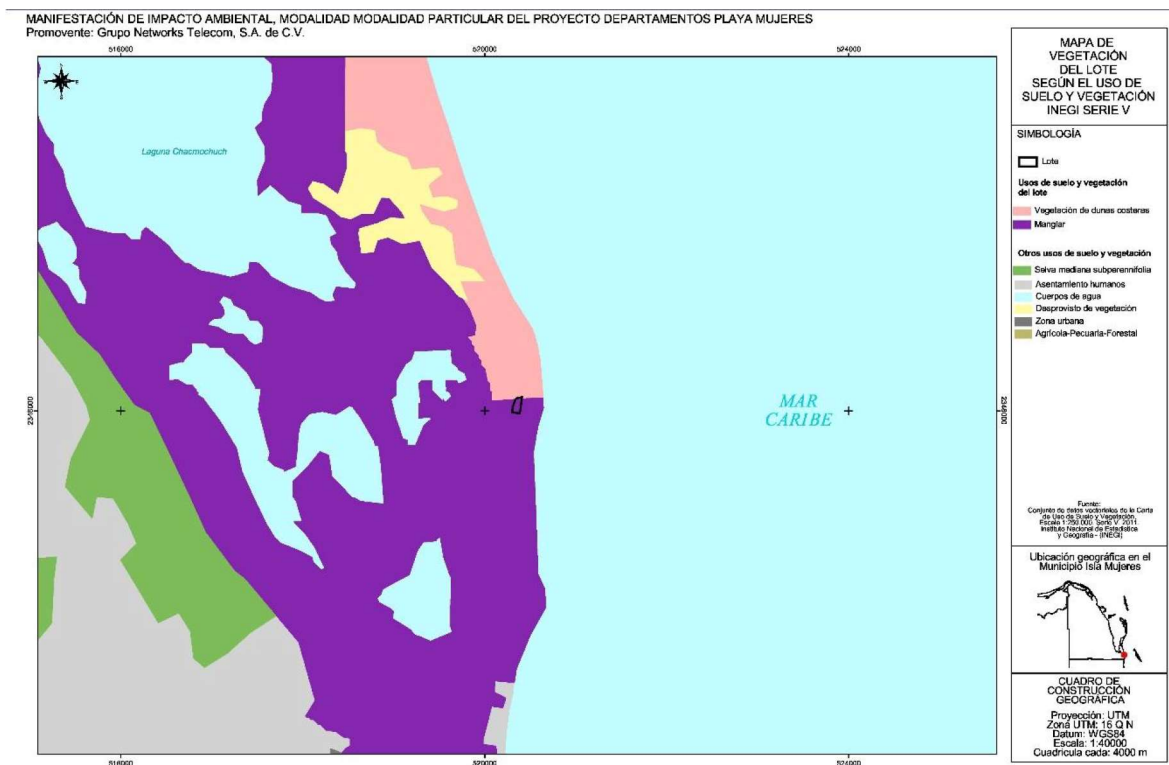


Figura 22.- Mapa de vegetación según INEGI

No obstante, a una escala más grande, como la observada en Google Earth y en los Programas de Desarrollo Urbano, podemos observar que en realidad el sistema ambiental presenta diversos tipos de usos de suelo y vegetación, incluyendo la vegetación inducida, en áreas previamente impactadas.

El manglar 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.

La vegetación de duna costera en Isla Mujeres se concentra principalmente al sureste, sobre relieve rocoso de pequeños acantilados con (*Coccoloba uvifera*) en estrato arbustivo, (*Opuntia sp.*) de 40 cm en estrato herbáceo y algunas bromeliáceas del éste, entre otras. En las zonas costeras aparecen las herbáceas rastreras como *Ipomoea pes-caprae* (la riñonina), *Canavalia rosea* e *Ipomoea imperatii* que se extienden por 20 o 30 metros en las dunas frontales (Hesp 2004). También se observan pastos rizomatosos como *Sporobolus virginicus* varias especies de *Schyzachirium* y formas arbustivas como *Chamaecrista chamaecristoides*, *Palafoxia lindenii*, *Croton punctatus*, *Palafoxia rosea*, *Scaevola plumieri*, *Sesuvium portulacastrum* y *Suriana marítima*.

## B) VEGETACIÓN EN EL ÁREA DEL PROYECTO

En el sitio del proyecto puede observarse la presencia de vegetación inducida, en la totalidad del predio, observándose una dominancia de Casuarinas (*Casuarina equisetifolia*), como puede observarse en la siguiente imagen:

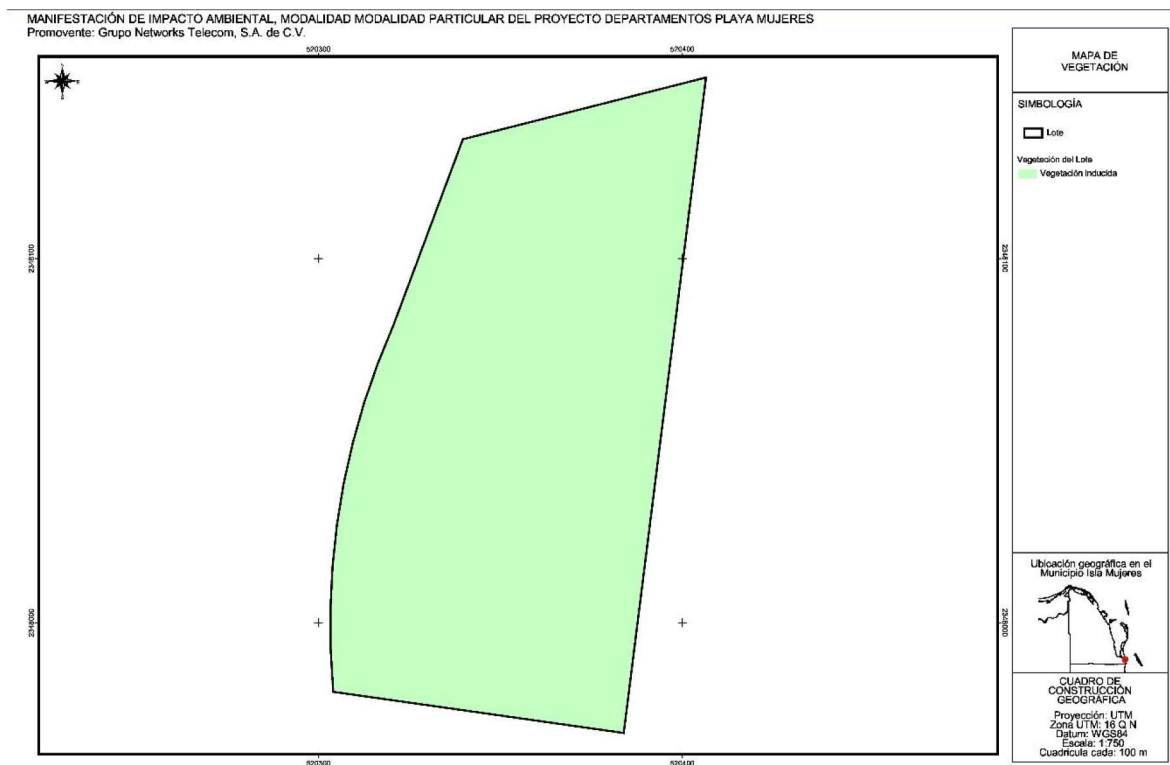


Figura 23.- Mapa de vegetación del predio

En cuanto a la vegetación inducida, se observa que corresponden a especies de matorral costero y algunos ejemplares de vegetación exótica, que se caracterizan por crecer en terrenos desprovisto de suelo o por ser plantados por el hombre, como *Casuarina equisetifolia*, así como el Almendro (*Terminalia cattapa*). También existen algunos individuos de Palma chit (*Thrinax radiata*). En la imagen que se presenta a continuación, se señala el tipo de vegetación observada dentro del predio:





**Foto 1.-** Vegetación al frente del predio, colindando con el Boulevard Costa Mujeres, presenta vegetación de matorral costero, como Palma Chit y Coco.

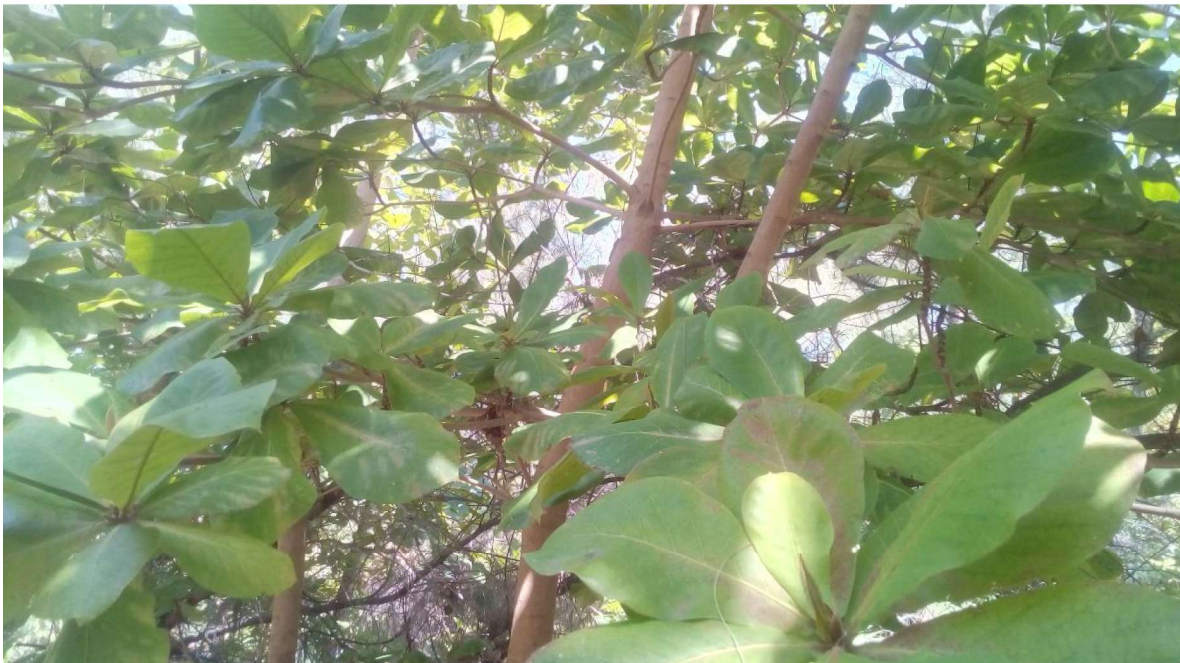


**Foto 2.-** Vegetación al frente del predio, colindando con el Boulevard Costa Mujeres, presenta vegetación de inducida y exótica invasora como la Casuarina.





**Foto 3.-** Vegetación dentro del predio, colindando con el Boulevard Costa Mujeres, presenta vegetación de inducida y exótica invasora como la Casuarina.



**Foto 4.-** Vegetación dentro del predio, presenta vegetación de inducida y exótica invasora como Almendro.





### C) FAUNA EN EL SISTEMA AMBIENTAL

Si bien no existe un estudio faunístico confiable que determine el número de especies que se distribuyen específicamente dentro del sistema ambiental propuesto, se optó por considerar lo citado en la literatura respecto a los registros de fauna reportados a nivel municipal.

De acuerdo con los resultados, la riqueza faunística del municipio se estima en 193 especies, siendo el grupo de las aves el que presenta el mayor número con 145 especies. Asimismo, es sobresaliente que 71 especies se encuentran incluidas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 bajo alguna categoría de riesgo, de estas 7 son endémicas y ninguna se encuentra en peligro de extinción.

### D) FAUNA EN EL PREDIO

Como ya ha sido señalado en este documento, las condiciones del terreno han sido modificadas por su cercanía con el Puerto Punta Sam y el Boulevard Costa Mujeres, así como por proyectos que han incidido en los alrededores. Producto de estas modificaciones el área del proyecto carece de vegetación en algunas zonas y otras se observa vegetación inducida con algunos individuos de matorral costero. En virtud de la pérdida de cobertura vegetal original producto de usos previos, el ecosistema se encuentra fragmentado. Al norte y al Sur existen desarrollos turísticos, mientras que al este se encuentra el Puerto Punta Sam y otros desarrollos habitacionales.

Esta falta de conectividad ecosistémica ha ocasionado que actualmente solo hagan uso del terreno especies que se caracterizan por prosperar en ambientes modificados y con buena tolerancia a la presencia humana.

Un ejemplo de esto lo constituyen las aves propias de las zonas urbanas como son el Zanate (*Quiscalus mexicanus*). Si bien en el sistema ambiental, se ha observado a la iguana gris, *Ctenosaura similis*, especie en categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010 (categoría amenazada), durante la caracterización del predio no se observaron individuos. No es raro observar a

individuos de esta especie en áreas verdes de los desarrollos turísticos, refugiándose entre oquedades o en madrigueras que excavan en el suelo, por lo que es posible que se llegue a observar en el predio.

## E) ESPECIES EN CATEGORÍA DE RIESGO

Dentro del sistema ambiental se registraron cuatro especies, tres de flora y una de fauna, enlistadas en la Norma Oficial Mexicana, como especies en categoría de riesgo. A continuación se presenta el listado de dichas especies.

Nombre científico	Nombre común	Estatus
<i>Ctenosaura similis</i>	Iguana rayada	Amenazada
<i>Thrinax radiata</i>	Palma chit	Amenazada
<i>Conocarpus erectus</i>	Mangle botoncillo	Amenazada

## IV.3 MEDIO SOCIOECONÓMICO

El sistema ambiental delimitado se circunscribe prácticamente al centro de población de Punta Sam, este apartado se desarrollará describiendo los aspectos socioeconómicos de este asentamiento humano.

- **Tamaño de la población y tendencias de crecimiento**

Punta Sam es la cuarta localidad que concentra mayor cantidad de población del Municipio de Isla Mujeres, precedida de Isla Mujeres, Ejido Isla Mujeres y Francisco May, como se muestra en la siguiente tabla, tomada del Atlas de Riesgos de Isla Mujeres:

**Tabla: 7 Población por Localidad**

LOCALIDAD	POBLACION	LOCALIDAD	POBLACION
ISLA MUJERES	12642	EL ORIENTAL	3
ZONA URBANA EJIDO ISLA MUJERES	2653	UCHBEN KAH	3
FRANCISCO MAY	223	VILLA ERFICA	3
PUNTA SAM	81	VILLA NIFERS	3
BOCA IGLESIA	57	BANCO DE LEÓN	3
LA VICTORIA	49	LOS MARIACHIS	3
TRES DE SEPTIEMBRE	39	ISLA MUJERES BELLA	3
CHICO CENOTE	38	REY ARTURO	3
RESIDENCIAL ARRECIFES	20	SAN GERMAN	3



- **Demografía**

La población masculina en Punta Sam para el 2010, era de 43 individuos, mientras que la población femenina era de 38 personas.

Del total de la población sólo 1 persona tenía de 0 a 2 años, 4 personas de 3 a 5 años, 1 de 6 a 11 años, 5 de 8 a 14 años, 4 de 12 a 14 años, 2 de 15 a 17 años, 7 de 18 a 24 años, 22 de 15 a 49 años y 10 persona de más de 60 años.

En cuanto a la economía, del total de la población de Punta Sam, 52 personas eran económicamente activas, para las 2010 y 21 personas eran inactivas económicamente.

- **Vivienda**

El total de viviendas en Punta Sam, en el 2010, era de 75, de las cuales únicamente 30 se encontraban habitadas, esto es debido a un proceso de migración que existió en la localidad, derivado de la falta de servicios básicos en la Zona. Actualmente y como parte de los esfuerzos conjuntos de los Gobiernos Estatales, Municipales y el Federal, se ha dotado de servicios a la Localidad. Durante el censo del 2010, se identificaron 30 viviendas ocupadas las cuales contaban con los servicios de agua, energía eléctrica, mientras que drenaje sólo 29 estaban conectadas.

#### **IV.4 PAISAJE**

El paisaje se define como la “Extensión de terreno que se ve desde un sitio”. En el sentido de esta definición, podemos determinar tres componentes básicos del paisaje, como son: 1) el terreno o la cuenca visual; 2) su extensión; y 3) el punto de observación; entendiéndose como:

Cuenca visual. Superficie geográfica visible desde un punto concreto, o dicho de otra manera, es el entorno visual de un punto y constituye el componente fundamental del paisaje, puesto que a partir de él se definen los otros dos componentes (extensión y punto de observación). Para el presente estudio se definió como cuenca visual el área de influencia inmediata del proyecto, es decir, la zona adyacente



con las vialidades que atraviesan la zona, en específico el Boulevard Costa Mujeres y el Puerto Punta Sam.

Extensión. Siendo que la zona que se definió como la cuenca visual del paisaje atraviesa el sistema ambiental a lo largo y a lo ancho, su extensión se determina como la misma del sistema ambiental, es decir de 2,127.23 hectáreas.

Punto de observación. Dada la cuenca visual del paisaje y máxime su extensión, se determina como punto de observación, una imagen de satélite georreferenciada con el propósito de poder observar en forma clara, todas y cada una de las unidades que conforman el paisaje.

Es así, que una vez definida la cuenca visual, así como su extensión y el punto desde el cual será observada, a continuación, se presenta la caracterización del paisaje basada en tres aspectos importantes: 1) su visibilidad, 2) su calidad paisajística, y 3) su fragilidad visual, entendiéndose como:

Visibilidad. Conjunto de elementos del paisaje que pueden observarse desde un punto determinado o punto de observación, que se mide desde donde se perciben, cuanto se percibe y como se perciben.

Calidad paisajística. Incluye tres elementos de percepción: las características intrínsecas del sitio, que se definen habitualmente en función de su morfología, vegetación, puntos de agua, etc; la calidad visual del entorno inmediato en él se aprecian otros valores tales como las formaciones vegetales, litología, grandes masas de agua, etc.; y la calidad del fondo escénico, es decir, el fondo visual del área donde se establecerá el proyecto.

Fragilidad del paisaje. Es la capacidad del paisaje para absorber los cambios que se produzcan en él. La fragilidad está conceptualmente unida a los atributos anteriormente descritos (visibilidad y calidad paisajística). Los factores que la integran se pueden clasificar en biofísicos (suelos, estructura y diversidad de la vegetación, contraste cromático, etc.) y morfológicos (tamaño y forma de la cuenca visual, altura relativa, puntos y zonas singulares).

## **A) ANÁLISIS DE LA VISIBILIDAD DEL PAISAJE**

La visibilidad o accesibilidad visual tiene relación directa con los elementos físicos (relieve) y bióticos (vegetación) presentes en el paisaje y cómo éstos se transforman en barreras visuales para los



usuarios del recurso. A esto se deben sumar las posibilidades de accesibilidad física (distancia) que tengan los observadores a las distintas porciones del territorio.

El análisis de la visibilidad del paisaje, se define como un análisis espacial del área de estudio, tomando en consideración sus formas, colores, vistas, etc. Para dicho análisis, se consideraron puntos relevantes de observación. Esta es la primera etapa en la caracterización y valoración del paisaje con base en su visibilidad, y consiste básicamente en definir “Unidades de Paisaje (UP)”, considerando una agregación ordenada y coherente de las partes elementales del entorno lo más homogénea posible, a través de la repetición de formas y en la combinación de algunos rasgos parecidos (no necesariamente idénticos) en un área determinada.

Para identificar las UP se tomó como punto de partida todos y cada uno de los elementos que integran el paisaje, a través de un inventario de los recursos presentes en la cuenca visual previamente definida; con base en los siguientes criterios:

Áreas de interés escénico: se identificaron las zonas o sectores que por sus características (formas, líneas, texturas, colores, etc.) otorgan un importante grado de valor estético al paisaje.

Hitos visuales de interés: se identificaron los elementos puntuales que aportan belleza al paisaje de forma individual, y que por su dominancia en el marco escénico, adquieren significancia para el observador.

Cubierta vegetal dominante: se identificaron las zonas con cobertura vegetal visualmente dominante en el área de estudio.

Cuerpos de agua: se identificaron aquellos cuerpos de agua que poseen una significancia visual en el observador.

Intervención humana: se identificaron las diversas estructuras realizadas por el hombre, ya sean puntuales, extensivas o lineales (caminos, líneas de alta tensión, urbanización, jardines, edificios, etc.).

Con base en el inventario realizado conforme a los criterios antes descritos, se definieron 3 unidades de paisaje para el área de estudio propuesta, a saber: 1) áreas terrestres con vegetación; 2) áreas terrestres sin vegetación aparente y 3) área portuaria, como puede observarse en la figura siguiente.



A continuación, se describen cada una de las unidades de paisaje identificadas:

### **1) Unidad de paisaje áreas terrestres con vegetación**

Corresponde a las áreas dentro del sistema ambiental que se encuentran en la porción terrestre del mismo, incluyendo las áreas con vegetación, natural o inducida. Estas áreas corresponden a relictos de la vegetación que ha quedado entre los desarrollos que se han llevado a cabo en la península Chacmuhuch, también corresponde a zonas que aún no han sido desarrolladas y que por lo tanto conservan la vegetación, o bien la han recuperado después de ser abandonadas una vez que fueron desmontadas.

### **2) Unidad de paisaje áreas terrestres sin vegetación aparente**

Corresponde a todas aquellas áreas que han sido desmontadas para el desarrollo de viviendas, desarrollos turísticos y vialidades. De igual forma se incluye en esta unidad, todas aquellas superficies que han perdido el arbolado que las cubría, aun cuando en su superficie a la fecha no se haya construido aún obra alguna.

### **3) Unidad de paisaje área lagunar**

Corresponde a toda el área que ocupa el Puerto Punta Sam. De igual forma se incluye en esta unidad, toda la superficie, incluyendo aquellas obras que se desarrollan alrededor de este puerto.

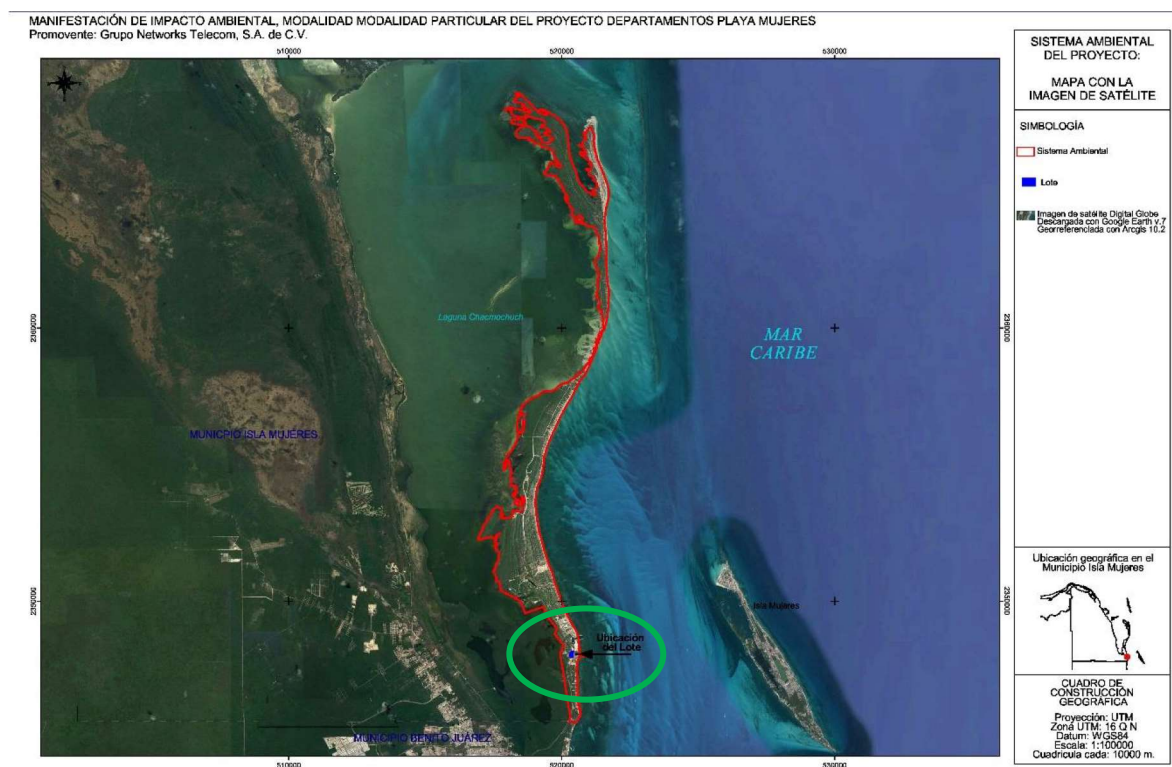


Figura 24.- Imagen satelital de la ubicación del proyecto

## B) ANÁLISIS DE LA CALIDAD VISUAL DEL PAISAJE

Para el estudio de la calidad visual del paisaje (calidad paisajística) se utilizó el método indirecto de Bureau of Land Management (BLM, 1980). Este método se basa en la evaluación de las características visuales básicas de los componentes del paisaje. Se asigna un puntaje a cada componente según los criterios de valoración, y la suma total de los puntajes parciales determina la calidad visual comparada con una escala de referencia. En la siguiente tabla se presentan los criterios de valoración y puntuación aplicados en la valoración (BLM, 1980), con base en las unidades de paisaje definidas anteriormente.

COMPONENTE	CRITERIOS		
Morfología	Relieve con pendiente muy Marcada (acantilados, agujas, grandes formaciones rocosas); o bien relieve de gran variedad superficial o muy erosionado, o sistemas de dunas, o bien presencia de algún rasgo muy singular y dominante.	Formas erosivas interesantes o relieve variado en tamaño y forma. Presencia de formas y detalles interesantes pero no dominantes o excepcionales.	Colinas suaves, pendiente plana, pocos o ningún detalle singular.





COMPONENTE	CRITERIOS		
	5	3	1

El valor asignado en este punto es 3 dado que el relieve en algunas zonas, cuenta con dunas muy marcadas, sobre todo en la zonas que se encuentran prácticamente en estado natural; mientras que existen zonas con áreas erosionadas, sin presencia de vegetación, por lo que la zona se encuentra sensiblemente plana, aunque presenta algunas pendientes, en su mayoría estas no sobrepasan el nivel de una colina suave, al igual que la mayor parte del estado de Quintana Roo.

COMPONENTE	CRITERIOS		
Vegetación	Gran variedad de tipos de vegetación, con formas, texturas y distribución.	Cierta variedad en la vegetación pero solo uno o dos tipos.	Escasa o ninguna variedad o contraste en la vegetación.
	5	3	1

El valor asignado en este criterio es de 3, dado que se presentan dos tipos de vegetación, vegetación inducida, duna costera y manglar, con distintos grados de conservación.

COMPONENTE	CRITERIOS		
Agua	Factor dominante en el paisaje, limpia y clara, aguas cristalinas o espejos de agua en reposo.	Agua en movimiento o reposo pero no dominante en el paisaje.	Ausente o inapreciable.
	5	3	1

El valor asignado a este criterio es de 1, dado que, dentro del sistema ambiental identificado, no se encuentran espejos de agua.

COMPONENTE		CRITERIOS	
Variabilidad cromática	Combinaciones de color intensas y variadas o contrastes agradables.	Alguna variedad e intensidad en los colores y contrastes pero no actúa como elemento dominante	Muy poca variación de color o contraste, colores apagados.
	5	3	1



El contraste de tonos en este paisaje, es el que existe entre el verde de las áreas con vegetación y las construcciones presentes en el sitio, sin embargo, este contraste no es nada relevante o dominante en el área.

COMPONENTE	CRITERIOS		
Fondo escénico	El paisaje circundante potencia mucho la calidad visual.	El paisaje circundante incrementa moderadamente la calidad visual en el conjunto	El paisaje adyacente no ejerce influencia en la calidad del conjunto
	5	3	1

El paisaje circundante a la cuenca es el correspondiente a una zona urbana en desarrollo.

COMPONENTE	CRITERIOS		
Singularidad o rareza	Único o poco corriente o muy raro en la región, posibilidad de contemplar fauna y vegetación excepcional.	Característico, o aunque similar a otros en la región	Bastante común en la región
	5	3	1

El paisaje en esta zona es bastante común en la zona costera del Estado de Quintana Roo, ya que se trata de una zona comercial con algunos desarrollos y actividades acuáticas, sin embargo, existen zonas con vegetación natural, por lo que sigue manteniendo cualidades características.

COMPONENTE	CRITERIOS		
Acción antrópica	Libre de actuaciones estéticamente no deseadas o con modificaciones que inciden favorablemente en la calidad visual	La calidad escénica está afectada por modificaciones poco armoniosas, aunque no en su totalidad, o las actuaciones no añaden calidad visual.	Modificaciones intensas y extensas, que reducen o anulan la calidad escénica
	5	3	1

Si bien la zona se encuentra en proceso de desarrollo, las modificaciones alcanzan solamente una parte del sistema ambiental delimitado, pudiendo observarse un desarrollo en la zona colindante a Punta Sam y Playa Mujeres, mientras que más al Norte del Sistema Ambiental, se observan pocas afectaciones por acciones antrópicas.

En la siguiente tabla se presenta en forma resumida, los resultados de la aplicación del Método BLM (1980) al paisaje actual.



CRITERIO	PUNTUACIÓN
Morfología	3
Vegetación	3
Agua	1
Variabilidad cromática	3
Fondo escénico	1
Singularidad o rareza	3
Acción antrópica	3
<b>Total</b>	<b>17</b>

En la siguiente tabla se presentan las clases utilizadas para evaluar la calidad visual del paisaje.

CLASE	VALORACIÓN	PUNTAJE
A	Áreas de calidad alta, áreas con rasgos singulares y sobresalientes.	de 22 a 35
B	Áreas de calidad media, cuyos rasgos poseen variedad en la forma, color y textura, pero que resultan similares a otros en la región estudiada y no son excepcionales.	de 8 a 21
C	Áreas de calidad baja, con muy poca variedad en la forma, color, y textura.	de 1 a 7

Al aplicar el Método BLM (1980) se obtuvo que la calidad visual del paisaje, sin el proyecto, encuadra en la Clase B, es decir, se trata de una zona de calidad media, ya que si bien posee alguna variedad en la forma, color y textura, resulta similar a otros en la región estudiada, ya no son excepcionales., sobre todo la zona donde se pretenden desarrollar el proyecto.

#### IV.5 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

En síntesis, se puede concluir con la información descrita en el presente capítulo, que el sistema ambiental regional corresponde a una zona con modificaciones de carácter antrópico en una gran extensión de su superficie, lo que resulta especialmente intenso en el sitio donde se pretende ubicar el proyecto.



Muchas de las zonas con actividad humana dentro del sistema ambiental se encuentran fragmentadas, y el sitio del proyecto no es la excepción. La mayor parte de las plantas y animales que pueden verse en estas áreas corresponden a especies con buena tolerancia a la presencia humana.

En cuanto a las tendencias del sistema ambiental, claramente se encamina hacia un incremento en el impacto de la actividad humana en la zona de Punta Sam y Playa Mujeres. La mancha urbana ocupa las áreas que, por algún otro desarrollo anterior, se habían desmontado y se encuentran carentes de vegetación. La zona se encuentra en fortalecimiento del desarrollo económico, a través de la mejor en el suministro de servicios básicos, lo que traído de nuevo a la población a la zona de Punta Sam.



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

### **V.1 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES**

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.

#### **V.1.1 METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES**

En este apartado se aborda la metodología que se utilizará para realizar un diagnóstico ambiental del SA con el objeto de identificar cada uno de los factores y subfactores que pueden resultar afectados de manera significativa por alguno o algunos de los componentes del proyecto (obra o actividad), de manera que, analizando las interacciones que se producen entre ambos, se alcance gradualmente una interpretación del comportamiento del sistema ambiental.

Para este diagnóstico 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 social y sector económico); en tanto que las columnas contienen las actividades del proyecto causales del impacto.

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.

A continuación, se presenta la matriz de cribado o matriz de causa-efecto utilizada para identificar los posibles impactos ambientales que generará el proyecto, en cada una de sus etapas de desarrollo.

DEPARTAMENTOS PLAYA MUJERES															
MATRIZ DE CRIBADO MATRIZ DE CAUSA-EFECTO En las columnas se colocaron todas aquellas actividades involucradas en esta etapa del proyecto, y en las filas se incluyeron todos y cada uno de los componentes del ambiente que se verán afectados por dichas actividades (factores y subfactores). La celda que indicaba una posible interacción entre ambos componentes de la matriz, fue marcada con una "X".				PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN								OPERACIÓN			
SUBSISTEMA	APARTADOS	FACTORES	SUBFACTOR ES	Contratación de personal	Compra/renta de material y equipo	Limpieza del sitio y desmonte de la vegetación inducida	Nivelación, excavaciones y compactación	Cimentación	Construcción de muros, cadenas, castillos y techumbre	Instalaciones hidráulicas, sanitarias y eléctricas	Pintura y acabados	Jardinería y arborización	Contratación de personal	Operación y limpieza diaria de las áreas comunes	Limpieza y mantenimientos de las albercas y jacuzzis
FÍSICO-NATURAL	Abiótico	Atmósfera	Calidad del aire				X	X	X						
			Superficie permeable					X							
		Suelo	Calidad del agua			X	X	X	X						
			Calidad del suelo			X	X	X	X	X	X				X
			Relieve				X								
	Biótico	Flora	Calidad del hábitat			X									X
		Fauna	Calidad del hábitat			X									X
SOCIO-ECONÓMICO	Perceptual	Paisaje	Calidad visual				X	X	X	X	X				X
	Sociedad	Población	Empleos	X									X		
	Economía	Economía	Compra-venta		X									X	
			Arrendamiento		X										

De acuerdo con la matriz de causa y efecto, se identificaron 32 posibles interacciones entre los diferentes subsectores del medio y las obras y actividades implicadas durante las distintas etapas del proyecto. De dichos subsectores, la calidad del agua subterránea, del suelo y la calidad visual, serán los elementos que tendrá mayor interacción con el proyecto, por lo que se prevé que serán los recursos que recibirán el mayor número de impactos ambientales que se generen en esta etapa.

## **V.2 CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES**

Una vez definidas las interacciones entre los componentes del medio y las actividades del proyecto, se procede a valorarlos cuantitativamente a través de 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) =  $\pm (3I_n + 2E_x + C_e + M_o + P_e + P_r + R_v + R_c)$ . 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.

### **V.2.1 INDICADORES DE IMPACTO Y DE CAMBIO CLIMÁTICO**

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

<b>Criterios de Valoración de los Impactos</b>		
<b>No.</b>	<b>Criterio</b>	<b>Atributos</b>
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 ocasiona 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 éste 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.

### **V.2.2 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).

<b>Criterios de Valoración de los Impactos</b>		
<b>Criterio</b>	<b>Rango</b>	<b>Valor</b>
<b>Carácter</b>	Positivo	+
	Negativo	-
<b>Intensidad (In)</b>	Baja	1
	Media	2
	Alta	3
<b>Causa-efecto (Ce)</b>	Indirecto	1
	Directo	2
<b>Extensión (Ex)</b>	Puntual	1
	Parcial	2
	Extenso	3
<b>Momento (Mo)</b>	Corto plazo	1
	Mediano plazo	2
	Largo plazo	3
<b>Persistencia (Pe)</b>	Fugaz	1
	Temporal	2
	Permanente	3
	Irregular	1



Criterios de Valoración de los Impactos		
Periodicidad (Pr)	Periódico	2
	Continuo	3
Reversibilidad (Rv)	Reversible	1
	Irreversible	2
Recuperabilidad (Rc)	Preventivo	0
	Mitigable	1
	Recuperable	2
	Irrecuperable	3

### V.3 VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

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:

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

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.3.1 ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN

#### 1) Impacto identificado: GENERACIÓN DE EMPLEOS

<b>Actividad que lo genera:</b> Contratación de personal
<b>Apartado que se verá influenciado:</b> Socioeconómico
<b>Factor y subfactor del medio que será impactado:</b> Sociedad (Población)

**Descripción del impacto:** Derivado de la contratación del personal, indispensable para llevar a cabo la preparación del sitio del proyecto, se generarán fuentes de empleo temporales, que beneficiará a la población local, influenciando directamente al medio social.

**Evaluación del impacto:** El proyecto generará un beneficio para la sociedad, al constituirse como una fuente de empleos directos que favorecen a la población local (**positivo +**). La cantidad de personal requerido para el desarrollo del proyecto en su etapa de preparación del sitio y construcción, es del orden de 150 trabajadores; por lo tanto, se considera que el impacto tendrá una intensidad media, ya que el número de empleos a generar será temporal, considerando un plazo de 4 años para esta etapa (**In=2**).

El personal que será contratado, será aquel que radique en la Ciudad de Cancún, Punta Sam o Isla Mujeres, por lo que se considera que el beneficio por la generación de empleos rebasará los límites del sistema ambiental, es decir, se trata de un impacto extenso (**Ex=3**).

Sin la contratación de personal, resulta imposible la ejecución del proyecto en sus distintas etapas, pues los trabajadores son indispensables para la ejecución de las obras y actividades proyectadas; entonces el impacto es generado directamente por el proyecto (**Ce=2**). La contratación del personal será inmediata, ya que sin ello no se podrá dar inicio con los trabajos proyectados en la preparación del sitio; entonces se considera que el impacto ocurrirá en forma inmediata, incluso antes del inicio de obras y actividades, es decir, a corto plazo (**Mo=1**).



Si bien los trabajadores contratados permanecerán laborando en el proyecto hasta la etapa de construcción, no estarán contratados durante toda la vida útil de proyecto, entonces el impacto tendrá una persistencia temporal (**Pe=2**). Los trabajadores se mantendrán empleados mientras tanto no finalice esta etapa del proyecto y la siguiente, por lo que su empleo será constante a lo largo del proceso pero no continuará durante toda la vida útil del proyecto (**Pr: Periódico= 2**). Los criterios de reversibilidad y recuperabilidad no aplican para los impactos ambientales al medio socioeconómico (consultar apartado V.2.1).

#### Valor de importancia del impacto:

$$VIM = +/- (3I_n + 2E_x + C_e + M_o + P_e + P_r + R_v + R_c)$$

$$VIM = + 3(2) + 2(3) + 2 + 1 + 2 + 2 + 0 + 0$$

$$VIM = + 19$$

#### 2) Impacto identificado: DERRAMA ECONÓMICA

<b>Actividad que lo genera:</b> Compra y renta de materiales y quipo
<b>Apartado que se verá influenciado:</b> Económico
<b>Factor y subfactor del medio que será impactado:</b> Economía (Compra-venta y arrendamiento)

**Descripción del impacto:** Para llevar a cabo los trabajos de nivelación, excavaciones y compactación del terreno donde construirá el área administrativa y cocinas del proyecto, se requiere la compra de materiales diversos, así como la renta de maquinaria menor; lo que beneficia la economía local, debido a que se hará una inversión estimada de \$275,000,000.00 (Doscientos setenta y cinco millones de pesos 00/100 M.N.).

**Evaluación del impacto:** El proyecto generará un beneficio para la sociedad, al activar la economía y producir derrama económica (**positivo +**) que permeará a distintos sectores públicos y privados. La inversión que se tiene estimada para la compra de materiales y equipo, así como la renta de maquinaria, el pago de permisos y el pago de salarios de los empleados, es de \$275,000,000.00



(Doscientos setenta y cinco millones de pesos 00/100 M.N.), lo que se considera una inversión considerablemente alta para la zona turística en la que se ubica (**ln=2**).

La Ciudad de Cancún cuenta con comercios especializados en la venta del material y equipo que se requiere para esta etapa, es decir más allá de los límites del sistema ambiental (**Ex: extenso=3**). Sin la compra de material y equipo, resulta imposible la ejecución del proyecto en su etapa inicial (**Ce: directo=2**). La compra de material y equipo será inmediata, ya que sin ello no se podrán dar inicio a los trabajos involucrados (**Mo: corto plazo=1**). La compra de materiales 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 (**Pe: temporal=2**). Estas actividades se llevarán a cabo cuando se requiera, por lo que se anticipa que el efecto del impacto será intermitente pero no se extenderá a las etapas siguientes (**Pr: periódico=2**). Los criterios de reversibilidad y recuperabilidad no aplican para los impactos ambientales al medio socioeconómico.

**Valor de importancia del impacto:**

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

$$VIM = + 3(2) + 2(3) + 2 + 1 + 2 + 2 + 0 + 0$$

$$VIM = + 19$$

**3) Impacto identificado: SUSPENSIÓN DE PARTÍCULAS**

<b>Actividad que lo genera:</b> Nivelación, excavaciones y compactación
<b>Apartado que se verá influenciado:</b> Abiótico
<b>Factor y subfactor del medio que será impactado:</b> Atmósfera (calidad del aire).

**Descripción del impacto:** Durante las distintas actividades implicadas en la preparación del sitio y construcción, se prevé la generación de partículas que podrían quedar suspendidas en el aire debido a la acción del viento, lo que en su caso, podría ocasionar afectaciones al medio circundante.

**Evaluación del impacto:** Carácter **(+/-) negativo (-)**, pues se considera que podría ocasionar la suspensión de partículas sobre el medio circundante. Intensidad **(In) media (2)**, ya que el volumen de sedimentos que podrían generarse es moderado, tomando en cuenta que la superficie total intervenida incluye toda la superficie del predio, en virtud del tipo de vegetación que existe actualmente, y que se realizará en forma gradual y sólo durante la jornada de trabajo. De extensión **(Ex) parcial (2)**, considerando que las partículas suspendidas pueden trasladarse más allá de las zonas de trabajo por acción del viento. Causa-efecto **(Ce) directo (2)**, pues la nivelación, excavaciones y compactación, forman parte de las fases de desarrollo de la etapa de preparación del sitio y construcción. Momento **(Mo) corto plazo (1)**, las actividades de preparación del sitio, ocurrirán en forma inmediata cuando se inicié con esta etapa del proyecto. Persistencia **(Pe) fugaz (1)**, pues las partículas en suspensión tienen un período corto de duración en el medio, pues al cesar los trabajos que lo generan, tienden a precipitarse y suprimirse del medio. Periodicidad **(Pr) periódico (2)**, las actividades de preparación del sitio, se llevarán a cabo dentro de la jornada de trabajo diario, es decir, el impacto se manifestará en forma intermitente. Reversibilidad **(Rv) reversible (1)**, las partículas suspendidas en el aire, debido a su peso molecular, podrán precipitarse al suelo, cuando cese la acción del viento, o en su caso pueden llegar a precipitarse por la acción de la lluvia, o ser retenidos en el follaje de la vegetación circundante, por lo que éste impacto puede ser revertido. Recuperabilidad **(Rc) mitigable (2)**, pues se aplicarán acciones específicas encaminadas a reducir el efecto del impacto, con la finalidad de evitar la alteración del medio por suspensión de sedimentos.

**Valor de importancia del impacto:**

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

$$VIM = - 3(2) + 2(2) + 2 + 1 + 1 + 2 + 1 + 2$$

$$VIM = - 19$$

**4) Impacto identificado: CONTAMINACIÓN AMBIENTAL**

**Actividad que lo genera:** Limpieza del sitio y desmonte de la vegetación inducida, nivelación, excavaciones y compactación; Cimentación, construcciones.

<b>Apartado que se verá influenciado:</b> Abiótico
<b>Factor y subfactor del medio que será impactado:</b> Hidrología subterránea (calidad); suelo (calidad); paisaje (calidad visual).

**Descripción del impacto:** Durante las actividades mencionadas se tendrá la presencia de trabajadores que requerirán de consumir alimentos, generando residuos sólidos urbanos y realizar sus necesidades fisiológicas, generando residuos líquidos. Así mismo se utilizarán materiales que vendrán empaquetados, con lo cual se generará más residuos sólidos por el desecho de sus embalajes, así como restos de materiales no utilizados, como cables, tubos, etc. Un manejo inadecuado de estos residuos que se generen durante esta etapa del proyecto, podría traducirse en la contaminación del suelo y del acuífero subterráneo, 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 medio.

**Evaluación del impacto:** Carácter **(+/-) negativo (-)**, pues ocasiona la contaminación de los recursos naturales no sujetos a su aprovechamiento. Intensidad **(In) baja (1)**, ya que la contaminación no ocasionará la destrucción total de los recursos impactados, ni mucho menos rebasará el 50 % de los mismos. Extensión **(Ex) extenso (3)**, 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. Causa-efecto **(Ce) indirecto (1)**, ya que 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. Momento **(Mo) mediano plazo (2)**, una posible contaminación de los recursos ocurrirá en un tiempo mayor a tres meses. De persistencia **(Pe) temporal (2)**, pues un foco de contaminación originado por un manejo inadecuado de residuos, 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), por las condiciones climáticas o mediante la aplicación de medidas de remediación. De periodicidad **(Pr) irregular (1)**, ya que la contaminación podría ocurrir en forma impredecible en el tiempo. Reversibilidad **(Rv) irreversible (2)**, considerando que los focos de contaminación originados por actividades



antrópicas requieren de la aplicación de medidas de restauración. Recuperabilidad (**Rc**) preventivo (**0**), pues se aplicarán medidas preventivas específicas para evitar que el impacto se manifieste.

**Valor de importancia del impacto:**

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

$$\text{VIM} = -3(1) + 2(3) + 1 + 2 + 2 + 1 + 2 + 0$$

$$\text{VIM} = -17$$

#### 5) Impacto identificado: MODIFICACIÓN DE LAS CONDICIONES DEL SUELO

<b>Actividad que lo genera:</b> Nivelación, excavaciones y compactación
<b>Apartado que se verá influenciado:</b> Abiótico
<b>Factor y subfactor del medio que será impactado:</b> Suelo (relieve).

**Descripción del impacto:** Éste impacto será producido durante los trabajos de preparación del sitio y construcción, cuando se realicen las actividades de nivelación, excavaciones y compactación que originarán la modificación del relieve natural del suelo.

**Evaluación del impacto:** Carácter **(+/-) negativo (-)**, el impacto ocasiona la pérdida del recurso y su modificación a un estado no natural. Intensidad **(In) baja (1)**, pues la pérdida y modificación del suelo ocurrirá en un área de 2,884.16 metros cuadrados, que es una pequeña fracción del sistema ambiental delimitado (2,127.23 has). La extensión **(Ex) puntual (1)** dado que solamente se verá modificado el relieve en la superficie que ocupa el proyecto. Causa-efecto **(Ce) directo (2)**, ya que la modificación de las condiciones del suelo ocurrirá durante la nivelación, excavaciones y compactación, por lo que se relaciona en forma directa con esta etapa del proyecto. Momento **(Mo) corto plazo (1)**, considerando que estas acciones se realizan durante los primeros meses de duración que se proyectó para esta etapa.

Persistencia **(Pe) permanente (3)**, ya que la modificación de su relieve natural, permanecerá durante toda la vida útil del proyecto. Periodicidad **(Pr) continua (3)**, pues el impacto se manifestará en forma

continúa a lo largo de toda la vida útil del proyecto. Reversibilidad (**Rv irreversible (2)**), el relieve no podrá restablecerse por medios naturales en caso de cesar la actividad, ya que para ello se requiere aplicar medidas de restauración. Recuperabilidad (**Rc recuperable (1)**), pues la topoforma irá recuperando su aspecto original al paso del tiempo y una vez que las actividades impactantes hayan cesado.

#### Valor de importancia del impacto:

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

$$VIM = - 3(1) + 2(1) + 2 + 1 + 3 + 3 + 2 + 1$$

$$VIM = - 17$$

#### 6) Impacto identificado: PERTURBACIÓN DEL HÁBITAT

<b>Actividad que lo genera:</b> Procesos constructivos en general
<b>Apartado que se verá influenciado:</b> Biótico
<b>Factor y subfactor del medio que será impactado:</b> Flora (calidad del hábitat), fauna (calidad del hábitat y micropoblaciones)

**Descripción del impacto:** Derivado de los trabajos de limpieza del sitio, se eliminará la vegetación de tipo secundaria, denominada inducida, la cual si bien no proporciona los mismos servicios al ecosistema que la vegetación primaria, atrae a insectos y pequeños reptiles. Así mismo generará perturbación en el hábitat de esta fauna silvestre, principalmente por la presencia humana.

**Evaluación del impacto:** La limpieza del sitio al ser una actividad de tipo antrópica, producirá un elemento de alteración (perturbación) en el hábitat dentro de las áreas de trabajo en sentido **negativo (-)**. La modificación del hábitat ocurrirá en una superficie de 13,048.127 metros cuadrados, (considerando la totalidad del predio, en virtud de requerirse la eliminación de toda la vegetación inducida ya que esta dominada por Casuarinas) que es una pequeña fracción del sistema ambiental delimitado (2,127.23 has), por tanto, al ocasionar una pérdida menor al 50% se considera de **intensidad baja (In=1)**, pues no se extenderán a las etapas subsecuentes.

Las actividades referidas se llevarán a cabo sólo en la superficie de aprovechamiento proyectada, por lo que no se prevé que el efecto del impacto alcance una superficie mayor al área de desplante (**Ex: puntual=1**). Las actividades a realizar en las áreas de aprovechamiento causantes de perturbación, forman parte directa de la preparación del sitio donde se desarrollará del proyecto (**Ce: directo=2**).

La perturbación del hábitat ocurrirá en forma inmediata cuando se den inicio los trabajos de preparación del sitio, puesto que involucran la presencia humana y otros elementos de perturbación en el medio desde su comienzo (**Mo: corto plazo=1**). Las actividades referidas tendrán un tiempo de duración equivalente a 12 meses, sin embargo, sus efectos durarán durante toda la vida útil del proyecto (**Pe: permanente=3**). La perturbación del hábitat ocasionado por esta actividad, se mantendrá en las etapas subsecuentes (**Pr: continuo=3**). Al cesar la preparación del sitio en las áreas de aprovechamiento, las condiciones de estabilidad en el hábitat para la flora y la fauna no se podrán restablecer, por lo que en consecuencia, se seguirán generando elementos de perturbación en el hábitat y en el medio (**Rv: irreversible=2**), y en ese sentido no se recuperarán las condiciones del medio relacionadas con la estabilidad del hábitat; por lo que se tendrán que aplicar medidas para paliar el efecto del impacto (**Rc: mitigable=2**).

**Valor de importancia del impacto:**

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

$$VIM = - 3(1) + 2(1) + 2 + 1 + 3 + 3 + 2 + 2$$

$$VIM = - 18$$

**7) Impacto identificado: REDUCCIÓN DE LA CALIDAD VISUAL DEL PAISAJE**

<b>Actividad que lo genera:</b> Nivelación, excavaciones y compactación, Cimentación, Construcciones e Instalaciones
<b>Apartado que se verá influenciado:</b> Perceptual
<b>Factor y subfactor del medio que será impactado:</b> Paisaje (calidad visual).



**Descripción del impacto:** Durante los distintos trabajos involucrados en la etapa de preparación del sitio y construcción, y principalmente durante la nivelación, excavación y compactación, así como por la generación de residuos, se agregarán elementos de perturbación en el paisaje, lo que reducirá su calidad visual.

**Evaluación del impacto:** Carácter **(+/-) negativo (-)**, pues se considera un impacto que produce una alteración del medio (perturbación), que reduce la calidad visual del paisaje. Intensidad **(In) baja (1)**, pues los trabajos se llevarán a cabo en una superficie de apenas 2,884.16 metros cuadrados, que es una pequeña fracción del sistema ambiental delimitado (2,127.23 has). Extensión **(Ex) puntual (1)**, ya que la alteración de la calidad visual del paisaje no se extenderá hasta los límites de la cuenca visual, en virtud de la superficie que ocupa el proyecto, dentro del sistema ambiental. Causa-efecto **(Ce) directo (2)**, el impacto está directamente relacionado con la percepción que tenga el observador en relación a las unidades que integran el paisaje, que en su caso, se podría ver afectada por la presencia de los trabajadores, maquinaria y residuos, por lo que se trata de un impacto ambiental que se generará por el proyecto mismo. Momento **(Mo) mediano plazo (2)**, pues la contaminación visual ocurrirá desde el inicio de los trabajos implicados en la preparación del sitio, pero alcanzará toda su magnitud hasta finalizada esta etapa del proyecto que se estima en 24 meses. Persistencia **(Pe) temporal (2)**, considerando que el término de la etapa de preparación del sitio, los efectos sobre el paisaje continuarán hasta la etapa de construcción, pero no durante toda la vida útil del proyecto. Periodicidad **(Pr) periódico (2)**, ya que el término de la etapa de preparación del sitio, los efectos sobre el paisaje derivados del proyecto, se presentarán de forma intermitente durante la etapa constructiva. Reversibilidad **(Rv) reversible (1)**; al cesar esta etapa del proyecto y la siguiente, el paisaje se integrará a las unidades de paisaje existentes, considerando que se trata de un área urbana, por lo que se concluye que el paisaje tiene una moderada capacidad para absorber el proyecto considerando el entorno en el que se inserta. Recuperabilidad **(Rc) mitigable (2)**; se colocará un tapial alrededor de las áreas de trabajo que paliarán la perturbación en la percepción que tenga el observador sobre el paisaje.

**Valor de importancia del impacto:**

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



$$VIM = -3(1) + 2(1) + 2 + 2 + 2 + 2 + 1 + 2$$

$$VIM = -16$$

#### 8) Impacto identificado: REDUCCIÓN DE LA CAPACIDAD DE INFILTRACIÓN

<b>Actividad que lo genera:</b> Cimentación
<b>Apartado que se verá influenciado:</b> Abiótico
<b>Factor y subfactor del medio que será impactado:</b> Hidrología subterránea (superficie permeable)

**Descripción del impacto:** Derivado de la cimentación para las obras fijas como son el área administrativa, cocinas y áreas de servicio del proyecto, se tendrá una pérdida en la capacidad de infiltración del terreno y en consecuencia una disminución en la captación de agua, afectando la hidrología subterránea.

**Evaluación del impacto:** Carácter **(+/-) negativo (-)**, pues se considera que una disminución de la captación de agua puede alterar el balance hídrico en el sistema ambiental. Intensidad **(In) baja (1)** dado que la superficie del área a intervenir es de pequeñas dimensiones 2,884.16 metros cuadrados, que es una pequeña fracción del sistema ambiental delimitado (2,127.23 has). La extensión **(Ex) puntual (1)** dado que solamente se verá reducida la permeabilidad en la superficie que ocupen las obras; además que será de tipo **directo (Ce=2)** siendo que la pérdida de capacidad de infiltración ocurre inmediatamente que se ha construido en su superficie.

Es un impacto ambiental de **corto plazo (Mo=1)** ya que se genera de manera inmediata a que haya dado inicio la actividad impactante, en este caso, la cimentación y construcción de obras. Su persistencia y periodicidad en el ambiente será **permanente (Pe=3)** y **continua (Pr= 3)**, respectivamente, ya que la superficie que se ocupe por obras civiles se mantendrán a lo largo de la vida útil del proyecto. Así mismo es un impacto **reversible** dado que de retirarse las obras se volvería en poco tiempo a las condiciones iniciales **((Rv=1)** y en consecuencia resulta también **recuperable (Rc=1)**.

**Valor de importancia del impacto:**



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

$$VIM = - 3(1) + 2(1) + 2 + 1 + 3 + 3 + 1 + 1$$

$$VIM = - 16$$

### V.3.3 ETAPA DE OPERACIÓN

#### 9) Impacto identificado: GENERACIÓN DE EMPLEOS

<b>Actividad que lo genera:</b> Contratación de personal
<b>Apartado que se verá influenciado:</b> Socioeconómico
<b>Factor y subfactor del medio que será impactado:</b> Sociedad (Población)

**Descripción del impacto:** Derivado de la contratación del personal, indispensable para llevar a cabo el mantenimiento de instalaciones durante la operación del proyecto, se generarán fuentes de empleo temporales, que beneficiará a la población local, influenciando directamente al medio social.

**Evaluación del impacto:** El proyecto generará un beneficio para la sociedad, al constituirse como una fuente de empleos directos que favorecen a la población local (**positivo +**). La cantidad de personal requerido para el mantenimiento del proyecto en su etapa operativa, es del orden de 30 trabajadores; por lo tanto, se considera que el impacto tendrá una intensidad baja, ya que el número de empleos que se generan por otros desarrollos en la zona es mucho mayor (**In=1**).

El personal que será contratado, será aquel que radique en la localidad de Punta Sam de preferencia y en su caso de las localidades cercanas, por lo que se considera que el beneficio por la generación de empleos no rebasará los límites del sistema ambiental, es decir, se trata de un impacto parcial (**Ex=2**).

Sin la contratación de personal, resulta imposible la ejecución del proyecto en sus distintas etapas, pues los trabajadores son indispensables para la ejecución de las obras y actividades proyectadas; entonces el impacto es generado directamente por el proyecto (**Ce=2**). La contratación del personal será inmediata, ya que sin ello no se podrá dar inicio con los trabajos de operación y mantenimiento



proyectados en la etapa operativa; entonces se considera que el impacto ocurrirá en forma inmediata, incluso antes del inicio de obras y actividades, es decir, a corto plazo (**Mo=1**).

Las labores de operación y mantenimiento de las instalaciones del proyecto se llevarán a cabo durante toda la vida útil de proyecto, entonces el impacto tendrá una persistencia permanente (**Pe=3**). Los trabajadores se mantendrán empleados mientras tanto no finalice la vida útil del proyecto, por lo que su empleo será constante (**Pr: Continuo= 3**). Los criterios de reversibilidad y recuperabilidad no aplican para los impactos ambientales al medio socioeconómico (consultar apartado V.2.1).

**Valor de importancia del impacto:**

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

$$VIM = + 3(1) + 2(2) + 2 + 1 + 3 + 3 + 0 + 0$$

$$VIM = + 16$$

**10) Impacto identificado: CONTAMINACIÓN AMBIENTAL**

<b>Actividad que lo genera:</b> Operación del proyecto, Mantenimiento y retoque de pintura
<b>Apartado que se verá influenciado:</b> Abiótico
<b>Factor y subfactor del medio que será impactado:</b> Suelo (calidad).

**Descripción del impacto:** Durante las actividades mencionadas se generarán residuos sólidos urbanos, vegetales, producto del chapeo de la poca hierba que pueda haber crecido, así como brochas o lijas producto de las actividades de pintura o algún otro residuo dependiendo del tipo de mantenimiento que se proporcione. Un manejo inadecuado de estos residuos que se generen durante esta etapa del proyecto, podría traducirse en la contaminación del suelo, principalmente por la generación de residuos sólidos urbanos, de manejo especial o peligrosos que pueden contaminar el medio.

**Evaluación del impacto:** Carácter **(+/-) negativo (-)**, pues ocasiona la contaminación de los recursos naturales no sujetos a su aprovechamiento. Intensidad **(In) baja (1)**, ya que la contaminación no

ocasionará la destrucción total de los recursos impactados, ni mucho menos rebasará el 50 % de los mismos. Extensión **(Ex) puntual (1)**, considerando que el volumen de residuos generado será mínimo y que en su mayor parte se trata de residuos vegetales que son biodegradables, la contaminación de los recursos no rebasará los límites del sistema ambiental. Causa-efecto **(Ce) indirecto (1)**, ya que los trabajos de mantenimiento no serán los factores causantes de la contaminación del recurso, más bien se relaciona con un manejo inadecuado de los residuos que se generen. Momento **(Mo) mediano plazo (2)**, una posible contaminación de los recursos ocurrirá en un tiempo mayor a tres meses. De persistencia **(Pe) temporal (2)**, pues un foco de contaminación originado por un manejo inadecuado de residuos, 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), por las condiciones climáticas o mediante la aplicación de medidas de remediación. De periodicidad **(Pr) irregular (1)**, ya que la contaminación podría ocurrir en forma impredecible en el tiempo. Reversibilidad **(Rv) irreversible (2)**, considerando que los focos de contaminación originados por actividades antrópicas requieren de la aplicación de medidas de restauración. Recuperabilidad **(Rc) preventivo (0)**, pues se aplicarán medidas preventivas específicas para evitar que el impacto de manifieste.

#### Valor de importancia del impacto:

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

$$VIM = - 3(1) + 2(3) + 1 + 1 + 2 + 1 + 2 + 0$$

$$VIM = - 16$$

#### V.4 VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

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

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

$$\text{Vim} = +/- (3 (3) + 2 (3) + 2 + 3 + 3 + 3 + 2 + 3)$$

$$\text{Vim} = +/- 31$$

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:

Valor de importancia del impacto moderado

$$\text{Vim} = \pm (3I + 2E + C + M + P + Pr + R + Rc)$$

$$\text{Vim} = \pm (3(2) + 2(2) + 1 + 2 + 2 + 2 + 1 + 2)$$

$$\text{Vim} = \pm 20$$

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

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

$$\text{Vim} = \pm (3I + 2E + C + M + P + Pr + R + Rc)$$





$$\text{Vim} = +/- (3 (1) + 2 (1) + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 0)$$

$$\text{Vim} = +/- 10$$

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
<b>SIGNIFICATIVO O RELEVANTE</b>	<b>= 0 &gt; 31</b>
<b>MODERADO</b>	<b>DE 20 A 30</b>
<b>BAJO O NULO</b>	<b>DE 10 A 19</b>

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 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.

<b>JERARQUIZACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES</b>					
<b>No</b>	<b>Etapas</b>	<b>Impacto Ambiental</b>	<b>Elemento del medio</b>	<b>Valor de importancia</b>	<b>Categoría</b>
<b>1</b>	Preparación del sitio y Construcción	Generación de empleos	Sociedad	19	Bajo o nulo
<b>2</b>	Preparación del sitio y Construcción	Derrama económica	Economía	19	Bajo o nulo
<b>3</b>	Preparación del sitio y Construcción	Suspensión de partículas	Atmósfera	-19	Bajo o nulo
<b>4</b>	Preparación del sitio y Construcción	Contaminación ambiental	Hidrología subterránea, Suelo, paisaje	-17	Bajo o nulo
<b>5</b>	Preparación del sitio y Construcción	Modificación de las condiciones del suelo	Suelo	-17	Bajo o nulo
<b>6</b>	Preparación del sitio y Construcción	Perturbación del hábitat	Flora, Fauna	-18	Bajo o nulo

<b>JERARQUIZACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES</b>					
<b>No</b>	<b>Etapas</b>	<b>Impacto Ambiental</b>	<b>Elemento del medio</b>	<b>Valor de importancia</b>	<b>Categoría</b>
<b>7</b>	Preparación del sitio y Construcción	Reducción de la calidad visual del paisaje	Paisaje	-16	Bajo o nulo
<b>8</b>	Preparación del sitio y Construcción	Reducción de la capacidad de infiltración	Hidrología subterránea	-16	Bajo o nulo
<b>9</b>	Operación	Generación de empleos	Sociedad	16	Bajo o nulo
<b>10</b>	Operación	Contaminación ambiental	Suelo	-16	Bajo o nulo

## **V.5 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 10 impactos ambientales en las etapas de preparación del sitio y construcción, así como en la operación del proyecto, de los cuales 7 son negativos y 3 positivos.

Así mismo, 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.

La mayoría de los impactos ambientales ocurrirán en la etapa de preparación del sitio y construcción, mientras que en la etapa operativa apenas y existirán modificaciones en el ambiente, sin embargo, se requiere de una estricta vigilancia del cumplimiento de acciones preventivas a fin de evitar que esos mínimos impactos puedan causar grandes deterioros.



## **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 significativo, pero es importante establecer medidas 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.

Así mismo 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 MEDIDAS PARA LA ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN**

##### **1. Medida propuesta: HUMEDECIMIENTO DE LAS ÁREAS DE TRABAJO**

**Naturaleza de la medida:** De carácter preventivo, está enfocada a evitar o reducir el efecto del impacto identificado como suspensión de partículas.

**Momento de aplicación de la medida:** Durante los trabajos de nivelación, excavaciones y compactación.

**Descripción de la medida:** Consiste en el humedecimiento de las zonas que serán intervenidas, con la finalidad de evitar la suspensión de partículas.

**Acción de la medida:** Evitará que la acción del viento suspenda partículas del suelo durante las distintas actividades involucradas en la preparación del sitio y construcción.



**Eficacia de la medida:** El humedecimiento de las zonas de trabajo, son prácticas comunes dentro de la industria de la construcción, ya que se ha probado su máxima efectividad para evitar la suspensión de partículas, por lo que se espera alcanzar el 100% de efectividad en la medida propuesta.

## **2. Medida propuesta: INSTALACIÓN DE CONTENEDORES PARA RESIDUOS**

**Naturaleza de la medida:** De carácter preventivo, estará enfocada a evitar que se manifieste el impacto ambiental identificado como contaminación ambiental, particularmente por la generación de residuos sólidos.

**Momento de aplicación de la medida:** Previo al inicio de los trabajos involucrados en la etapa de preparación del sitio y construcción.

**Descripción de la medida:** Se instalarán contenedores de basura para cada tipo de residuos que se generen (orgánicos e inorgánicos), los cuales serán de fácil acceso para los trabajadores de la obra dadas las pequeñas dimensiones del área de trabajo, y en consecuencia su uso.

**Acción de la medida:** Los contenedores servirán de reservorios temporales para los residuos sólidos que se generen durante esta etapa del proyecto, y dado el grado de hermeticidad que tendrán, impedirán que dichos residuos sean dispersados por el viento y otros factores del medio, evitando que se expandan hacia las áreas de conservación; favoreciendo la NO contaminación de tales recursos.

**Eficacia de la medida:** El grado de eficacia de la medida depende del grado de supervisión que se tenga sobre las actividades de preparación del sitio; ya que será necesario que los obreros hagan un uso adecuado de los contenedores, para que estos puedan cumplir su función como reservorios temporales de residuos.

## **3. Medida propuesta: INSTALACIÓN DE SANITARIOS MÓVILES**

**Naturaleza de la medida:** De carácter preventivo, estará enfocada a evitar que se manifieste el impacto ambiental identificado como contaminación del medio, particularmente por la generación de aguas residuales.



**Momento de aplicación de la medida:** Previo al inicio de los trabajos involucrados en la etapa de preparación del sitio.

**Descripción de la medida:** Se instalará un sanitario por cada 20 trabajadores, por lo que se requerirá al menos de 3 sanitarios, considerando el máximo de 50 personas trabajando en obra.

**Acción de la medida:** El sanitario funcionará como reservorio temporal 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:** En la industria de la construcción, la instalación de sanitarios móviles resulta ser la medida más efectiva, para evitar la micción y defecación al aire libre, y por ende, la contaminación del medio en sitios donde no existen las instalaciones adecuadas para atender estas necesidades propias de la obra. Por otra parte, se verificará que estos sean limpiados constantemente, solicitando a las empresas arrendadoras la limpieza adecuada y diaria o semanal de los mismos, a fin de evitar el derrame de los líquidos y por otra parte enfermedades entre los trabajadores.

#### **4. Medida propuesta:** AHUYENTAMIENTO DE FAUNA SILVESTRE

**Naturaleza de la medida:** De carácter mitigante, está enfocada a reducir los impactos ambientales sobre la fauna silvestre dentro de la zona de aprovechamiento, particularmente de aquel identificado como perturbación del hábitat.

**Momento de aplicación de la medida:** Previo al inicio de los trabajos involucrados en la etapa de preparación del sitio y de manera recurrente durante el desarrollo del proyecto.

**Descripción de la medida:** Esta medida consiste en realizar actividades que permitan ahuyentar a la fauna silvestre, en caso de que exista en el predio.

**Acción de la medida:** Las acciones a realizar consisten en el uso de silbatos y otros instrumentos que generen ruidos, se hará un recorrido todos los días, antes del inicio de la jornada laboral, para ahuyentar a la fauna silvestre.



**Eficacia de la medida:** Con el ahuyentamiento de la fauna, se asegura su permanencia dentro del sistema ambiental, por lo que no se verán reducidas sus poblaciones, ni habrá pérdida de especies, da tal manera que se espera alcanzar el 100% de efectividad en la aplicación de la medida.

#### **5. Medida propuesta: INSTALACIÓN DE TAPIALES**

**Naturaleza de la medida:** De carácter mitigante, está enfocada a evitar afectaciones al paisaje y de igual forma a la flora y la fauna fuera de la zona de aprovechamiento; esto permite reducir el efecto de los impactos por la reducción de la calidad del paisaje, perturbación del hábitat y la dispersión de partículas suspendidas.

**Momento de aplicación de la medida:** Una vez concluidos los trabajos de limpieza del sitio.

**Descripción de la medida:** Consiste en la instalación temporal de un conjunto de paneles de madera en forma perimetral a la zona de aprovechamiento, conocidos en la industria de la construcción como “tapiales de protección”.

**Acción de la medida:** Estos paneles funcionarán como una barrera perimetral que reducirá el impacto visual de la obra. De igual forma contendrá los residuos sólidos que se generen durante la preparación del sitio, así como las partículas en suspensión; evitando que se dispersen fuera de la zona donde se realizarán los trabajos, lo cual facilitará su manejo y posterior retiro. También impedirá que los trabajadores se introduzcan dentro de las áreas de trabajo, evitando que se afecten los recursos naturales presentes en los predios colindantes.

**Eficacia de la medida:** La colocación de tapiales de protección, se ha destacado como una de las medidas más efectivas para reducir el impacto visual de las obras, así como contener y evitar la dispersión de residuos durante los trabajos involucrados en una obra; por lo tanto, se espera alcanzar el 100% de éxito en la aplicación de esta medida preventiva.

#### **6. Medida propuesta: PLATICAS AMBIENTALES**

**Naturaleza de la medida:** de carácter preventivo, estará enfocada reducir los efectos de los impactos ambientales identificado como contaminación ambiental y perturbación del hábitat (en algunos casos





al grado de evitar que se manifiesten), particularmente por la generación de residuos sólidos y aguas residuales; así como afectaciones al hábitat de la fauna.

**Momento de aplicación de la medida:** previo al inicio de los trabajos involucrados en la etapa de preparación del sitio y construcción.

**Descripción de la medida:** Esta medida consiste en la impartición de pláticas ambientales dirigidas al personal responsable de ejecutar la etapa de preparación del sitio y construcción. Serán impartidas por un especialista en la materia; y tendrán como objetivo principal: hacer del conocimiento al personal, los términos y condicionantes bajo los cuales se autorice el proyecto, así como el grado de responsabilidad que compete a cada sector para su debido cumplimiento.

**Acción de la medida:** La plática ambiental se llevará a cabo de manera previa a la etapa de preparación del sitio y construcción; cuya finalidad será promover el desarrollo del proyecto en apego a las medidas preventivas y de mitigación que se proponen en el presente capítulo, así como de los términos y condicionantes que se establezcan en la autorización del proyecto.

**Eficacia de la medida:** El grado de eficacia de la medida depende del nivel de participación e iniciativa de los trabajadores para su aplicación; así como el nivel de supervisión que se pretenda aplicar para verificar su cumplimiento; por lo que requiere de medidas adicionales para alcanzar el 100% del éxito esperado. Esta medida refuerza la instalación de los contenedores de residuos y los sanitarios móviles.

## **7. Medida propuesta:** EQUIPO DE ATENCIÓN A DERRAMES

**Naturaleza de la medida:** de carácter preventivo, estará enfocada a la remediación por derrames accidentales de sustancias potencialmente contaminantes del medio, que pudieran ocurrir durante el desarrollo de esta etapa del proyecto. Está enfocada a evitar que el impacto ambiental identificado como contaminación del medio se manifieste.

**Momento de aplicación de la medida:** en caso de que ocurra algún derrame accidental de sustancias potencialmente peligrosas o contaminantes durante los trabajos proyectados.

**Descripción de la medida:** Para atender la necesidad de controlar algún derrame accidental que pudiera ocasionar la contaminación del medio, se contará con material y equipo especializado tipo



barrera absorbente, para retirar las sustancias vertidas. Dada la particular característica de estos productos, que absorben líquidos no polares, están especialmente diseñados para el control de derrames. El equipo estará disponible en la obra durante todo momento.

**Acción de la medida:** En caso de que ocurra algún derrame accidental durante la construcción de la obra, se seguirá un plan de acción (descrito en el plan de manejo de residuos) utilizando productos de la marca Crunch Oil® o similar, específicamente el Loose Fiber® o similar, o en su caso, polvo de piedra.

El Loose Fiber está confeccionado con fibras orgánicas naturales Biodegradables que actúan sobre cualquier tipo de Hidrocarburo o aceite vegetal. Producto biodegradable no tóxico e inerte que tiene la capacidad de absorber y encapsular todo tipo de hidrocarburos y aceites derramados (cualquiera sea su volumen) mucho más rápido que la mayoría de los productos que existen hoy en el mercado, tanto sea sobre superficies de tierra o agua. Después de absorber y de encapsular, tiene la capacidad de biodegradar los hidrocarburos mediante un proceso con bacterias, luego de un período de tiempo que dependerá del hidrocarburo absorbido.

**Eficacia de la medida:** Siguiendo el plan de acción ante la ocurrencia de un derrame de sustancias líquidas, descrito en el plan de manejo de residuos, se espera alcanzar el 100% de éxito en la aplicación de esta medida.

## **VI.1.2 MEDIDAS PARA LA ETAPA DE OPERACIÓN**

### **1. Medida propuesta: PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS**

**Descripción de la medida:** Se elaborará y ejecutará un Plan de manejo de Residuos Sólidos urbanos, de manejo especial y peligrosos, mismo que será sometido a las autoridades competente para su aprobación. Este plan estará complementado con la instalación de contenedores de residuos, mismos que obedecerán a la clasificación establecida por la normatividad estatal, así como por el correcto manejo de los residuos en las cámaras de basura, mismas que estarán adaptadas para el resguardo de los residuos por tipo.



Se verificará que los residuos sean recolectados por empresas autorizadas en la recolección y acopio de residuos.

Medida preventiva, enfocada a evitar que el impacto ambiental identificado como contaminación del medio, particularmente por la generación de residuos sólidos, se manifieste.

## **VI.2 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL**

### **VI.2.1 INTRODUCCIÓN**

El presente programa incluye información suficiente, así como la forma de obtenerla, interpretarla y almacenarla, para la realización del conjunto de análisis, toma de datos y comprobaciones, que permitan revisar la evolución de los valores que toman los parámetros ambientales y de los que se admitieron para la implementación del proyecto.

Este programa va dirigido a todas las instancias que participen en las distintas etapas de ejecución del proyecto: contratista, director de obras, organismo medioambiental competente y otros organismos encargados de la gestión ambiental del proyecto.

La vigilancia ambiental tendrá dos ámbitos de aplicación:

- a) El control de la calidad de la obra, es decir, la supervisión de que se ejecute según lo proyectado en lo relativo a la superficie de aprovechamiento programada; y
- b) El control de la calidad de los componentes del entorno, a través de la medición o del cálculo de sus parámetros partiendo del estado cero, para poder corroborar o predecir su evolución de acuerdo con lo previsto.

Durante el plazo de garantía de la obra, hasta su recepción definitiva, la redacción de los informes y el control de la calidad ambiental correrá a cargo del Supervisor Ambiental que será contratado, quien determinará el alcance y la metodología de los estudios y controles.



## VI.2.2 OBJETIVOS

El PVSA (Programa de Vigilancia y Seguimiento Ambiental) tiene como finalidad principal llevar a buen término las medidas preventivas y de mitigación propuestas, destinadas a la minimización o desaparición de las afecciones ambientales. Además, que permitirá el seguimiento de la cuantía de ciertos impactos de difícil predicción, así como la posible articulación de medidas correctoras *in situ*, en caso de que las planificadas se demuestren insuficientes; o en su caso, la detección de posibles impactos no previstos, y la estimación de la incidencia real de aquellas afecciones que se valoraron potencialmente en su momento.

Para la obtención de los objetivos antes señalados la empresa promovente del proyecto, contratará para la obra los servicios de un Supervisor Ambiental (SA) que posea los conocimientos adecuados para llevar a buen término el presente programa.

Las tareas fundamentales del SA consistirán en:

- Conocer el Manifiesto de Impacto Ambiental y el resto de las condiciones ambientales señaladas en la autorización.
- Asistencia a la reunión de replanteo y realización de una visita mensual a las obras.
- Identificar e informar sobre las posibles variaciones ambientales relacionadas con el proyecto, por impactos no contemplados o que no hayan sido lo suficientemente estudiados.
- Supervisar, controlar los materiales, condiciones de ejecución, almacenamiento y unidades de obra relacionadas con el acabado formal de las superficies de aprovechamiento.
- Coordinar la aplicación de medidas correctoras.
- Vigilar que el proyecto se acote correctamente al desplante propuesto, fuera del cual no deberán ejecutarse actuaciones de ningún tipo.
- Evaluar y aprobar la referida acotación, así como la sistemática y el plan de obra adoptados por la Dirección de Obra.



- Al final de la vigilancia se realizará un Informe Técnico que recogerá los sucesos acaecidos durante el desarrollo de las obras, los problemas planteados y las correspondientes soluciones aplicadas, así como el control de la aplicación de las medidas correctoras.

### **VI.2.3 COMPONENTE VIGILANCIA AMBIENTAL**

Este componente del PVSA resulta ser el más importante, ya que en él se establecen los procedimientos que se seguirán para garantizar el cumplimiento de las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas, señalando de forma clara y precisa los procedimientos de supervisión para verificar el cumplimiento de cada una de ellas; además que se establecen los procedimientos para hacer las correcciones y ajustes necesarios.

1. Como primera actividad a realizar para garantizar que no se afecten superficies adicionales a las que en su momento sean autorizadas por la SEMARNAT, se llevará a cabo la delimitación de la zona de actuación mediante la instalación de un tapial, acatando las siguientes medidas de control.

Las actuaciones relacionadas con la superficie de aprovechamiento, así como las zonas destinadas al acopio de materiales, almacenamiento temporal de residuos procedentes de la obra y movimiento de tierras, se ubicarán en el interior de la superficie de aprovechamiento, sin afectar otras áreas ajenas a los usos previstos, para lo cual se colocarán elementos indicativos como letreros y cinta precautoria para establecer mayor precisión en la ubicación de dichas zonas.

En caso de generarse alguna afección medioambiental de carácter accidental fuera del ámbito señalado, se aplicará medidas correctoras y de restitución adecuadas. Se redactará un informe por parte del Supervisor ambiental contratado por la Dirección de Obra, en el cual se reflejarán dichas actuaciones.

2. Se prohibirán las labores de mantenimiento y reparación de la maquinaria en el entorno de la obra. Las reparaciones deberán hacerse preferentemente en talleres o lugares acondicionados al efecto, incluyendo aquellas habituales e imprescindibles para el buen funcionamiento de la maquinaria.



3. Los diferentes residuos generados durante el desarrollo del proyecto, incluidos los procedentes de la limpieza del sitio, embalajes, materias primas de rechazo y de la campaña de limpieza, se gestionarán de acuerdo con lo previsto por la Autoridad Municipal competente.

4. Se reflejará cualquier incidencia relacionada con la fauna, y se verificará la ejecución de las medidas preventivas o correctoras propuestas en la MIA-P, principalmente el programa de ahuyentamiento de fauna.

5. Mensualmente el supervisor ambiental o asesor técnico ambiental deberá visitar el sitio del proyecto, con la finalidad que verifique en el sitio el cumplimiento de todas las tareas ambientales que debe ejecutar el promovente, en todos los componentes y actividades que forman parte del proyecto, y corroborar la información reportada en los Informes de Cumplimiento Ambiental.

#### **VI.2.4 COMPONENTE SEGUIMIENTO AMBIENTAL**

Para llevar a cabo el seguimiento ambiental del proyecto, será necesaria la implementación de una **bitácora ambiental** o libro de registro de eventualidades de la obra. En este documento se describirá el procedimiento a seguir para registrar todas aquellas eventualidades que se produzcan durante el desarrollo del proyecto dentro de la superficie de aprovechamiento.

El citado documento es de aplicación para todas las eventualidades con afección medioambiental que se produzcan con el desarrollo del proyecto. En el documento se recogerán todos aquellos eventos no previstos en el desarrollo normal de las obras y que puedan tener de una forma directa o indirecta, inmediata o futura, reversible o irreversible, permanente o temporal, una afección en el entorno.

El formato del citado libro de registro o bitácora ambiental será el siguiente:

- ▀ **Objeto:** Describir el procedimiento a seguir para registrar todas aquellas eventualidades que se produzcan durante las actividades implicadas en el cambio de uso del suelo, que puedan tener una afección directa o indirecta sobre la calidad ambiental.

**Alcance:** Este procedimiento será de aplicación para todas las eventualidades con afección medioambiental que se produzcan en el desarrollo del multicitado proyecto.



- **Ejecución:** Se recogerán todos aquellos eventos no previstos en el desarrollo normal del proyecto, que puedan tener lugar de una forma directa o indirecta, inmediata o futura, reversible o irreversible, permanente o temporal, originando una afección sobre el ambiente biótico, abiótico o perceptual.

Las personas responsables de llevar los registros en la bitácora ambiental, serán el jefe de obra y encargados diversos y el supervisor ambiental o Asistente Técnico Medioambiental. Estas personas deberán conocer el mecanismo para el llenado de este libro y serán las encargadas de notificar a los responsables de las empresas subcontratadas la existencia del mismo y de la necesidad de su colaboración, de cara a cumplir con los objetivos planteados en este PVSA.

Se deberá redactar un modelo circular, que se remitirá a cada subcontratado con carácter previo al comienzo de sus actividades en la obra, ya que es indispensable establecer un control de las empresas subcontratadas.

A continuación, se describen algunos de los acontecimientos que, en principio, serán motivo de inscripción en la bitácora ambiental:

- **Vertidos o derrames:** Se hace referencia con esto a aquellos vertidos o derrames líquidos o sólidos, que se produzcan intencionada o accidentalmente en la obra y que no se encontraban planteados en un principio.
- **Funcionamiento defectuoso:** Se hace referencia con esto a funcionamientos defectuosos de maquinaria de obra que puedan originar una posible afección al medio.
- **Accidentes:** Se refiere a aquellos episodios que puedan motivar vertidos, derrames o funcionamientos defectuosos, ya sea de forma inmediata o futura.
- **Intrusión de maquinaria:** Se refiere con esto a episodios accidentales o no, en virtud de los cuales la maquinaria pesada invada o atravesase zonas que no se encontraban previstas inicialmente.
- **Externalidades a la obra:** Se hace referencia a episodios que no sean producidos por el desarrollo de la obra, sino que provengan de elementos externos, que entrando en el





recinto de la obra, afecten algún elemento que pueda resultar perjudicial para el medio ambiente.

- **Otros:** En este apartado se incluirán cualesquiera otros aspectos que no se encuentren englobados en los apartados anteriores.

#### **VI.2.5 COMPONENTE INFORMES TÉCNICOS**

Para cada tipo de informe, se realizará una ficha que identificará, para cada fase del proyecto o actividad, las obras o acciones que se contemplan ejecutar; la forma, lugar y oportunidad de su ejecución; y la referencia de la página del Estudio donde se describe detalladamente dicha obra o acción. También se elaborará otra ficha en la que se identificará, para cada fase del proyecto o actividad, la normativa de carácter ambiental aplicable, incluidos los permisos ambientales sectoriales; el componente ambiental involucrado; la forma en la que se dio cumplimiento a las obligaciones contenidas en dichas normas, y el organismo de la administración del gobierno competente en su verificación, si éste estuviere establecido.

Una ficha más identificará para cada fase del proyecto o actividad, las obras o acciones que se ejecutaron; el componente ambiental involucrado; el impacto ambiental asociado; la descripción de la medida correspondiente, ya sea de mitigación, reparación, compensación, o de prevención; la forma de implementación; el indicador que permitió cuantificar, si corresponde, el cumplimiento de la medida; la oportunidad y lugar de su implementación; y la referencia de la página del Estudio donde se describe detalladamente la medida.

Tras la especificación de las medidas para todas las variables, se propone, en cuanto a la dimensión temporal durante el desarrollo del proyecto, un seguimiento que deberá comprender una visita mensual al proyecto, y la elaboración de un informe periódico en el que se señalen todas las incidencias observadas, se recojan todos los controles periódicos enumerados anteriormente con la periodicidad señalada, se indique el grado de eficacia de las medidas correctoras planteadas, el grado de acierto del Estudio y los resultados obtenidos con este PVSA. Estos informes serán acompañados de un reportaje fotográfico y se enviarán al promovente a fin de que éste último realice las gestiones ambientales correspondientes.



Se dará un seguimiento a los términos y condicionantes que se establezcan en la Resolución del proyecto. Estos informes serán acompañados de un reportaje fotográfico y se enviarán al promovente a fin de que éste último realice las gestiones ambientales correspondientes.

### **VI.3 PROGRAMA DE RESCATE DE VEGETACIÓN**

Dada la baja complejidad de las actividades a realizar y la reducida área que va a ser desmontada con vegetación nativa (toda vez que la mayor cantidad de la flora existente consiste en vegetación exótica invasora – Casuarina equisetifolia), además de las especies que tienen que ser recuperadas (específicamente la palma de chit), se pretende forestar las áreas jardinadas del proyecto y que actualmente tienen vegetación inducida, con los individuos que serán rescatados de la zona de aprovechamiento del proyecto, y con especies nativas y propias del ecosistema que se desarrolla de manera inmediata.

Con la finalidad de generar un menor impacto en la zona que será clareada, el desmonte se realizará de manera manual y gradual, esto con el fin de permitir el desplazamiento de la fauna de lenta movilidad, hacia sitios más seguros; asimismo, para garantizar que se erradique correctamente todas las partes de los individuos de casuarina.

La capa de suelo fértil de la zona donde será removida la vegetación, será removida para su posterior uso en las zonas verdes y de conservación, a donde será trasladada la vegetación que sea removida de su ubicación original.

Se instalará una zona de acopio (vivero provisional) para recibir toda planta, producto del rescate, previo a su transplante a las áreas jardinadas del predio. Para equiparar el número de plantas se adquirirán individuos necesarios para la reforestación, serán adquiridos en viveros autorizados, esto aplicará de igual manera, en los casos en que un individuo en particular no sobreviva al transplante a causa de su edad o fragilidad.

También se contará con una zona de acopio para la tierra vegetal, la cual será adquirida en viveros pues la tierra del predio es muy pobre en nutrientes. El uso posterior de dicha tierra, será en áreas jardinadas.

En el área de reubicación, los ejemplares rescatados serán identificados de acuerdo a su especie.

Como ya se había mencionado anteriormente el desmonte se realizará con maquinaria y apoyada con machetes y tijeras para cortar. No se pretende utilizar ningún tipo de agroquímico para matar o erradicar la maleza.



Durante la reforestación se utilizará tierra negra, agua cruda y raizal; este último con la finalidad de proporcionarle nutrientes y fomentar el crecimiento de las raíces de los especímenes, y de esta manera la reubicación de los individuos sea exitosa.

El indicador que se utilizará para evaluar si la reubicación de los individuos es exitosa, será el estado de salud de los individuos, es decir si estos mueren o sobreviven y la tasa de supervivencia al traslado.

Dado el caso de que algunos de los especímenes trasplantados no sobrevivan en el área en el cual fueron reubicados, se adquirirán nuevos individuos de la misma especie en viveros autorizados.

Al término de la reubicación de los especímenes, se realizará un monitoreo de los mismos, con la finalidad de observar cómo evolucionan o adaptan al área en la cual fueron dispuestos.

Las actividades que se realicen para la reubicación de los especímenes, y el posterior monitoreo de los individuos, será reportado en una bitácora realizada por el personal encargado. Durante todo el proceso de reforestación y de monitoreo se recolectarán evidencias (fotografías), para que sean incluidas dentro de la bitácora.



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

El objetivo de este capítulo es realizar un análisis para visualizar los posibles escenarios futuros del sistema ambiental bajo estudio, considerando en primer término al escenario sin proyecto, seguido de otro escenario con proyecto y finalmente, uno que incluya al proyecto con sus medidas de mitigación.

### **VII.1 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO SIN PROYECTO**

En este apartado se trata de definir informada y razonadamente aquellos cambios derivados de las tendencias o bien del rompimiento de éstas y, por otro lado, de la suposición de eventos nuevos que pudiesen llevar a plantear situaciones futuras diferentes en cuanto a los elementos ambientales y sus interacciones.

A continuación, se describe el escenario para el sistema ambiental de estudio sin considerar el proyecto como variable de cambio. Este análisis se basa en las tendencias de cambio esperadas para el Sistema Ambiental, considerando los instrumentos de planeación que regulan la zona, ya que las tendencias de cambio más importantes dependen en gran medida de los usos de suelo permitidos para cada zona del SA.

El área donde se plantea el proyecto está destinada a convertirse en áreas de desarrollos turísticos, debido a la cercanía con Playa Mujeres y Punta Sam y otros proyectos turísticos, ya existentes.

Entonces, de acuerdo con el escenario descrito sin que el proyecto surja como un elemento de variabilidad en el ambiente, es decir, sin que se llevará a cabo dentro del SA, este sistema se encuentra destinado a cambios en su entorno, la mayoría sin control y prueba de ello es la existencia de vegetación inducida en la totalidad del predio y que consiste casi en su totalidad en Casuarinas, una especie exótica e invasora.

### **VII.2 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CON PROYECTO**

La construcción de este escenario se realizará tomando como base las tendencias de cambio descritas anteriormente y sobreponiendo los impactos ambientales relevantes que generará el proyecto en el sistema ambiental. En este apartado no se incluyen las medidas de mitigación.



Los impactos ambientales más relevantes que generará el proyecto, de acuerdo con la jerarquización efectuada en el Capítulo V de este documento, son aquellos que obtuvieron un mayor valor de importancia del impacto (Vim), haciendo la aclaración que no se identificó ninguno que tenga un nivel significativo, mismos que se enlistan a continuación:

1. Perturbación del hábitat.
2. Reducción de la calidad visual del paisaje.
3. Contaminación del medio.
4. Modificación de las condiciones del suelo.
5. Suspensión de partículas.

Con lo anterior tenemos que el SA con la puesta en marcha del proyecto sin considerar las medidas propuestas, mantiene la tendencia de crecimiento prevista en los instrumentos de planeación urbana, pero además ve deteriorada la calidad ambiental del centro de población.

Si bien la proporción de este deterioro es pequeña, ya que el proyecto ocupa una reducida fracción de la totalidad del SA delimitado, esto no hace menos importante sus efectos.

Por lo anterior se puede prever que se presenten los siguientes problemas ambientales:

- a) Contaminación del suelo y agua subterránea por el mal manejo de los residuos. Esto modificaría las condiciones del ambiente de manera negativa, propiciando que no sea apto para la continuidad de los procesos ecológicos, requiriendo por tanto acciones de restauración.
- b) La modificación, sellado del suelo y pérdida de las condiciones permeables, se ven agravadas dado que no se señalizan de manera correcta las áreas de aprovechamiento, con lo que se incrementa la superficie que se afecta por el desplante de las obras. Esta superficie adicional tiene un impacto indeterminado en el resto del sistema ambiental, sin embargo, es mayor que el previsto por los instrumentos de política ambiental vigentes.



- c) La falta de medidas de control en el manejo de sustancias, provoca que se derramen accidentalmente sustancias al suelo, lo que provoca el aumento en los niveles de contaminación en el sistema ambiental.

### **VII.3 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL ESCENARIO CONSIDERANDO LAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN**

Para el desarrollo de este escenario se consideran la misma tendencia de desarrollo en el sistema ambiental y los mismos impactos que fueron indicados en apartados anteriores, pero analizándolo a la luz de las medidas de mitigación propuestas, destacando las mejoras que pudiera presentar la región en estudio la implementación de las mismas.

- a) No se presenta contaminación del suelo y agua subterránea dado que en todas las etapas del proyecto se da un correcto manejo a los residuos. Se utilizan los contenedores y sanitarios portátiles que se proponen como parte de este documento, por tanto, la disposición final se hace en condiciones de seguridad y con mínimos impactos al ambiente.
- b) La modificación, sellado del suelo y pérdida de las condiciones permeables, se ven controladas, ya que se limita a las áreas autorizadas para el desarrollo del proyecto.
- c) Todas las actividades que implican el manejo uso de sustancias se realizan de manera segura llevando a cabo las medidas de prevención, lo que propicia que se mantengan las cualidades del sitio y no se contribuya en la contaminación del suelo.

### **VII.4 PRONÓSTICO AMBIENTAL**

A partir de los tres escenarios anteriores podemos pronosticar que el sistema ambiental, con o sin proyecto, continuará una tendencia de crecimiento y de uso en desarrollos turísticos (ya que es la actividad a la que se le da preferencia), en la cual se tendrá cada vez mayor incidencia en la presencia humana, en detrimento de los ecosistemas que aún se presentan dentro de su superficie, sobre todo en el área de manglar y las áreas naturales protegidas que se encuentran cercanas y a la periferia del



sistema ambiental. Esto se debe en gran medida a que se trata de un área urbana, la cual presenta una tendencia hacia el crecimiento.

El desarrollo de las obras propuestas, tendrá un impacto mínimo en el sitio y el sistema ambiental, siempre y cuando se apliquen las medidas propuestas en este documento, esto se debe a que, de acuerdo con los instrumentos de planeación ambiental, las obras cumplen con los parámetros establecidos para garantizar de la protección de ecosistemas, lo que permite que se siga la tendencia de crecimiento pronosticada, pero dentro de los límites del desarrollo sustentable.

## **VII.5 EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS**

### **a) Ubicación**

No se tienen alternativas en cuanto a la ubicación de las obras, dado que se cuenta con la propiedad del predio, además de que la zona es apta para el tipo de proyecto, pues la densidad y los parámetros urbanísticos se ajustan a las actividades que se pretenden llevar a cabo, por lo que un sitio alternativo implicaría la búsqueda de una nueva Zona disponible con vegetación en estado de deterioro y pérdidas económicas.

### **b) Vegetación**

La zona federal que se pretende usar para el desarrollo del proyecto, cuenta con vegetación de tipo inducida, debido a la presencia de individuos de flora exótica.

### **c) Superficie a ocupar**

La superficie a ocupar es mínima, por lo que el impacto sobre el ambiente también es reducido, especialmente considerando que se trata de un uso permisible para la zona.

## **VII.6 CONCLUSIONES**

La propuesta de proyecto que se somete a evaluación, es aquella que cumple los requisitos para ser autorizada por la autoridad y que maximiza los beneficios para el proyecto en desarrollo dentro de la





Zona Federal que se propone y que se encuentra ubicada en el polígono del Programa de Renovación y complementación del Puerto Punta Sam, Isla Mujeres Quintana Roo, mismo que tendrá impactos positivos para la generación de empleos y una nueva oferta de vivienda.

En resumen, se puede decir que el proyecto.

- a) Ha sido diseñado de tal manera que se ocupan áreas ya modificadas, con lo cual el impacto ambiental se ve reducido al no alterarse ecosistemas originales, además que el área se encuentra completamente fragmentada y destinada a desarrollo urbano.
- b) Los materiales y procesos de construcción utilizados son los comunes en el sistema ambiental para proyectos de esta índole, por lo que se tienen antecedentes que las características propuestas son compatibles con los procesos biológicos que aún se mantienen en el sistema ambiental.
- c) Se cumplen los diversos instrumentos de política ambiental, por lo tanto, se tiene la certeza que se han considerado acciones o medidas acordes con el desarrollo planteado para la región y la protección de sus ecosistemas.
- d) Se proponen medidas y programas para prevenir o mitigar los impactos ambientales más relevantes, con lo cual se disminuye la afectación al sitio donde se desarrollará y en consecuencia al sistema ambiental en que se inserta.



## **VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LOS RESULTADOS DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL**

### **VIII.1 CARTOGRAFÍA**

Para la elaboración de los diversos planos presentados en los capítulos que integran este estudio, se utilizaron los programas **Quantum GIS (2.14.0 “Essen”)** y **AutoCAD 2015**; 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.

### **VIII.2 FOTOGRAFÍAS**

Las fotos que enriquecen los textos descritos en el presente manifiesto, fueron tomadas a través de una cámara digital marca Canon 7D Mark II, con una resolución máxima de 23.2 megapíxeles efectivos.

### **VIII.3 COORDENADAS**

Todas las coordenadas presentadas en los diversos capítulos que integran el presente documento, fueron recabadas a través de un geoposicionador satelital (GPS) de la marca Garmin, modelo 64s map. Las coordenadas se presentan con proyección en unidades UTM (Universal Transversal de Mercator), que a su vez se encuentran referidas al Datum WGS84, dentro de la Zona 16Q, Norte, que corresponde a la República Mexicana.

### **VIII.4 BIBLIOGRAFÍA**

- Arriaga Cabrera, L., V. Aguilar Sierra, J. Alcocer Durand, R. Jiménez Rosenberg, E. Muñoz López, E. Vázquez Domínguez (coords.). 1998. Regiones hidrológicas prioritarias. Escala de trabajo 1:4 000 000. 2ª. edición. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.



- Arriaga Cabrera, L., E. Vázquez Domínguez, J. González Cano, R. Jiménez Rosenberg, E. Muñoz López, V. Aguilar Sierra (coordinadores). 1998. Regiones marinas prioritarias de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. México.
- Arriaga, L., J.M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, L. Gómez y E. Loa (coordinadores). 2000. Regiones terrestres prioritarias de México. Escala de trabajo 1:1 000 000. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. México.
- Arellano Rodríguez, J. Alberto, J. Salvador Flores Guido, J. Tun Garrido y Ma. Mercedes Cruz Bojórquez. 2003. Nomenclatura, forma de vida, uso, manejo y distribución de las especies vegetales de la Península de Yucatán. Universidad Autónoma de Yucatán, Mérida.
- Diario Oficial de la Federación. 1988. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.
- Diario Oficial de la Federación. 2000. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental.
- Diario Oficial de la Federación. 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.
- Diario Oficial de la Federación. 2012. ACUERDO por el que se expide la parte marina del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe y se da a conocer la parte regional del propio Programa.
- Gómez Orea, D. 2002. Evaluación de Impacto Ambiental. 2ª Edición. Editorial Mundi-Prensa libros, S.A. 750 pp.
- INECC. 2014. "Factores de emisión para los diferentes tipos de combustibles fósiles y alternativos que se consumen en México". México. 46 pp.
- INEGI. 2002. Estudio Hidrológico del Estado de Quintana Roo. Instituto Nacional de Estadística, geografía e Informática. Aguascalientes, Aguascalientes.



- Juan M. Torres, R. y Alejandro Guevara, S. 2002. El potencial de México para la producción de servicios ambientales: captura de carbono y desempeño hidráulico. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales-Instituto Nacional de Ecología.
- Moreno, C. E. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M&T–Manuales y Tesis SEA, Vol. 1. Zaragoza, 84 pp.
- Navarro S., A. AICA: C-26, Omiltemi. En: Benítez, H., C. Arizmendi y L. Marquez. 1999. Base de Datos de las AICAS. CIPAMEX, CONABIO, FMCN, y CCA. (<http://www.conabio.gob.mx> .México).
- Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo. 2007. Programa Parcial de Desarrollo Urbano de la península de Chacmuhuch.
- Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo. 2013. Programa de renovación y complementación del puerto punta sam, Isla Mujeres Quintana Roo.
- Rodríguez, P. y E. Vázquez-Domínguez. 2003. Escala y diversidad de especies. In: Monroe, J.J. y J. Llorente B. (eds.). Una perspectiva Latinoamericana de la biogeografía. Comisión Nacional Para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 109-114 pp.