

**MANIFESTACIÓN DE  
IMPACTO AMBIENTAL**

**MODALIDAD PARTICULAR**

**PROYECTO:**

**“BÚNGALOS REEF CLUB”**

**PROMUEVE:**

**CÍRCULO CREATIVO  
VILLAHERMOSA, S. A. DE C. V.**

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

### PROYECTO

#### 1.1. Nombre del proyecto

“BÚNGALOS REEF CLUB”

#### 1.2. Ubicación del proyecto

De manera general, el proyecto se ubicará en la Zona Federal Marítimo Terrestre y área marina colindante de la zona de Isla Mujeres conocida como “Playa Norte” en la zona hotelera de Isla Mujeres, Municipio de Isla Mujeres, Estado de Quintana Roo, México.

#### 1.3. Tiempo de vida útil del proyecto

Se estima que la vida útil del proyecto propuesto será de 20 años, de acuerdo con el plan de mantenimiento programado para mantener en óptimas condiciones las obras a realizar.

#### 1.4. Presentación de la documentación legal

- ✚ Identificación oficial del C. Alberto López Báez
- ✚ Acta constitutiva de la empresa Circulo Creativo Villahermosa, S. A. de C. V.
- ✚ Poder Notarial que acredita al C. Alberto López Báez como apoderado legal de la sociedad denominada “Circulo Creativo Villahermosa, S. A. de C. V.”

### PROMOVENTE

#### 2.1. Nombre o razón social

Círculo Creativo Villahermosa, S. A. de C. V.

**2.2. Registro Federal de Contribuyentes**

CCV030628UTA

**2.3. Domicilio para recibir u oír notificaciones**

Calle Zazil Ha #07, Playa Norte, Centro, Isla Mujeres, Municipio de Isla Mujeres, Quintana Roo, México.

**2.4. Nombre y cargo del representante legal**

C. Alberto López Báez, apoderado legal

**RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO**

**3.1. Nombre o razón social**

C. Alberto López Báez

**3.2. Clave Única de Registro de Población**

**3.3. Registro Federal de Contribuyentes**

**3.4. Dirección del responsable técnico del estudio**

## CAPÍTULO II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### I. INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

#### I.1. Naturaleza del proyecto

El proyecto “BUNGALOS REEF CLUB”, se llevará a cabo en el islote punta norte de Isla Mujeres, Municipio de Isla Mujeres, Quintana Roo.

El proyecto consiste en la construcción de una plataforma de madera para el desplante de 33 bungalos con techo de zacate, de un solo nivel (un bungalow principal y 32 secundarios). Cada bungalow contará con un cuarto de huésped, un baño con jacuzzi, chapoteadero, asoleadero, escalera y rampa tipo muelle de atraque de lancha.

El proyecto “Bungalos Reef Club” será construido con madera dura de la región (chicozapote, pucté, tzalam o chechem con resistencia de 100 kg/cm<sup>2</sup>).

#### I.2. Selección del sitio

El sitio donde se llevará a cabo el proyecto se encuentra en colindancia a la Zona Federal Marítimo Terrestre concesionada por la Promovente, además de que comparte características urbanas compatibles con el desarrollo urbano del sitio y de la presencia de servicios básicos como la avenida principal, así como servicios de electrificación, agua potable, drenaje y servicios de recolección de basura del municipio de Isla Mujeres, el proyecto se encontrará anclado a 1.5 m sobre el espejo de agua, toda vez que la cobertura vegetal consiste algas y pasto marino. Cabe comentar que el proyecto, se encuentra en una zona urbanizada la cual como ya se ha mencionado anteriormente cuenta con servicios básicos y en donde existen zonas comerciales como restaurantes, plazas, hoteles y diversos centros de diversión como bares, y discotecas. Todos estos factores hacen posible el desarrollo del proyecto sin contravenir los instrumentos de política ambiental vigentes, además se considera que el proyecto es una obra de bajo de impacto ya que no incumple con los instrumentos de política ambiental y legislación ambiental aplicable referente a la construcción, y operación, aunado a que presenta un bajo impacto a la calidad paisajística del medio.

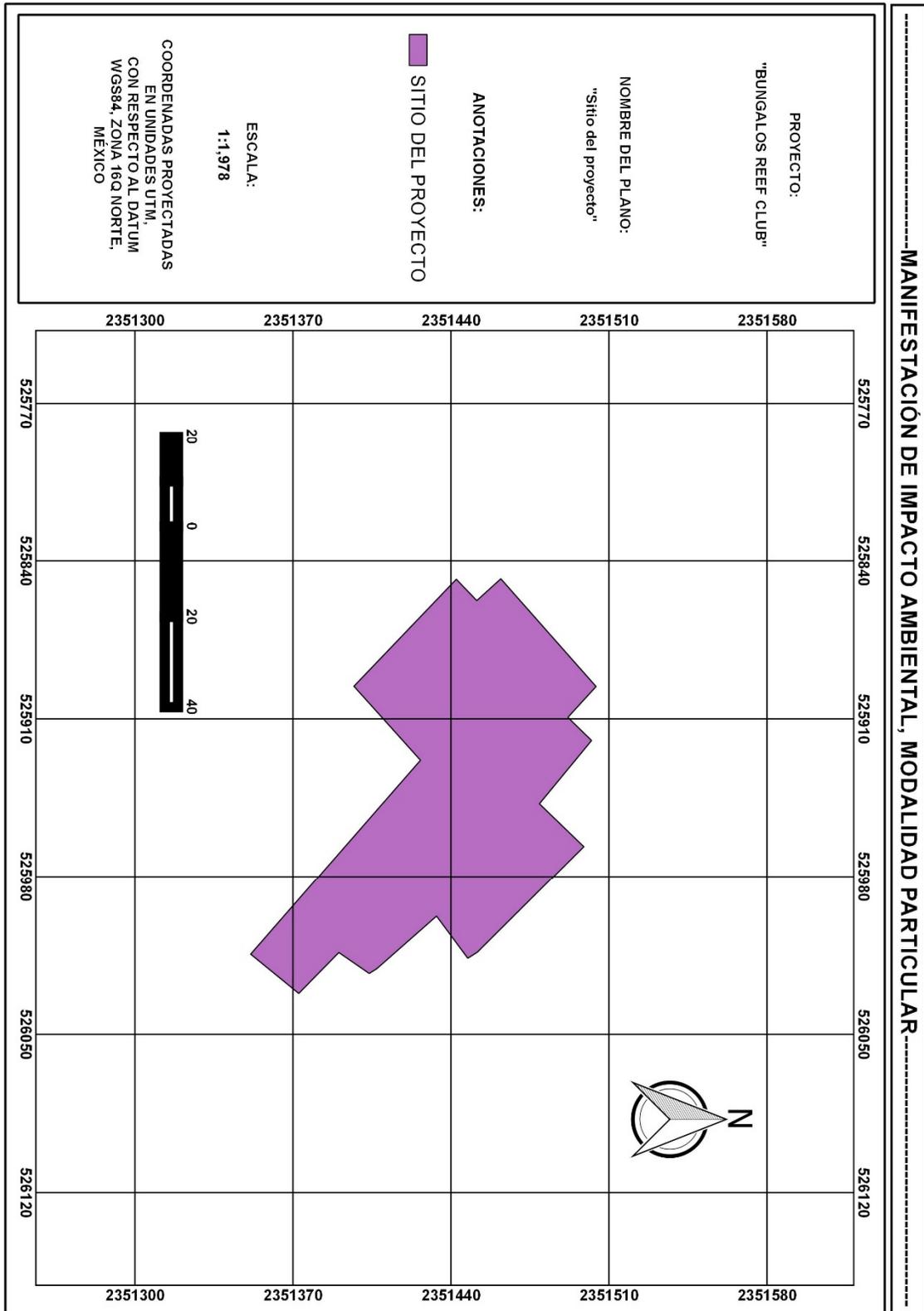
### I.3. Ubicación física del proyecto y planos de localización

De manera general, el proyecto se ubicará en el área marina y Zona Federal Marítimo Terrestre de la zona de Isla Mujeres conocida como “Playa Norte” en la zona hotelera de Isla Mujeres, Municipio de Isla Mujeres, Estado de Quintana Roo, México.

Las coordenadas (UTM/WGS84\_16Q Norte, México) que indican la ubicación exacta del sitio del proyecto, se presentan a continuación:

SITIO DEL PROYECTO		
VÉRTICES	X	Y
1	526014.5572	2351351.2680
2	526014.5572	2351351.2680
3	526031.9425	2351372.5930
4	526013.8309	2351390.3430
5	526023.1083	2351403.8090
6	526023.1083	2351403.8090
7	526023.1083	2351403.8090
8	526023.1083	2351403.8090
9	526023.1083	2351403.8090
10	526023.1083	2351403.8090
11	526023.1083	2351403.8090
12	526023.1083	2351403.8090
13	526020.9561	2351407.2110
14	525997.7029	2351433.6310
15	526016.3784	2351447.4670
16	526013.6954	2351451.6870
17	525966.6792	2351498.9210
18	525966.6792	2351498.9210
19	525947.6257	2351479.2110
20	525919.6036	2351502.3060
21	525909.3361	2351491.8270
22	525895.6804	2351504.3140
23	525895.6804	2351504.3140
24	525895.6804	2351504.3140
25	525895.6804	2351504.3140
26	525895.6804	2351504.3140
27	525847.9437	2351462.1060
28	525857.6135	2351451.4460
29	525848.1451	2351442.3950
30	525895.5557	2351397.0210
31	525928.3275	2351426.5090
32	525996.6222	2351366.9170
33	526014.5572	2351351.2680
<b>SUPERFICIE: 13,838.07 m<sup>2</sup></b>		

En la página siguiente se presenta el plano georreferenciado correspondiente al sitio del proyecto.



#### I.4. Inversión requerida

El importe total del capital requerido (inversión) para el proyecto es de: \$18'001,125.92 (dieciocho millones, mil ciento veinticinco pesos 92/100 M.N.), tal como se desglosa en la siguiente tabla.

INVERSIÓN DEL PROYECTO	
DESCRIPCIÓN	MONTO (\$) M.N.
652 postes	\$4,866,400.00
1159 vigas mdrinas de 3x6x8=12pie x 28=336 pie	\$695,400.00
3972 vigas cargador de 3x6x10=15 pie x 96 pie=1440 pie	\$1,191,600.00
6952 tablonos de 1.5x6x8=6pie x 880=5280 pie	\$834,240.00
Material herraje 96 esparragos de ½ galv.	\$22,880.00
1600 piezas de tuercas y rondanas de ½ galv.	\$62,600.00
1000 kilos de clavos galvanizados de 4"	\$52,900.00
204 postes	\$353,800.00
70 vigas separador de 3x6x8=12pie x 70=840 pie	\$110,080.00
240 vigas cargador de 3x6x10=15 pie x 240pie=3600pie	\$243,200.00
1100 tablonos de 1.5x6x8=6pie x 1100=6600 pie	\$179,200.00
Material herraje 120 esparragos de ½ galv.	\$3,600.00
1096 tuercas y rondanas de ½ galv.	\$5,192.00
50 kilos de clavos galvanizados de 4"	\$3,500.00
41 postes	\$43,590.00
6 largueros de 5.50 m	\$1,800.00
30 cañas de 3.50 m	\$1,800.00
40 barrillas para tejer zacate	\$400.00
36213 rollos de zacate	\$120,450.00
32 kgs de malla	\$20,240.00
20 rollos de hilo	\$5,000.00
Mano de Obra	\$6,200,340.00
<b>Servicios Ambientales</b>	<b>\$500,000.00</b>
<b>SubTotal</b>	<b>\$15,518,212.00</b>
	<b>IVA</b>
	<b>\$2,482,913.92</b>
	<b>Total</b>
	<b>\$18,001,125.92</b>

### I.5. Dimensiones del proyecto

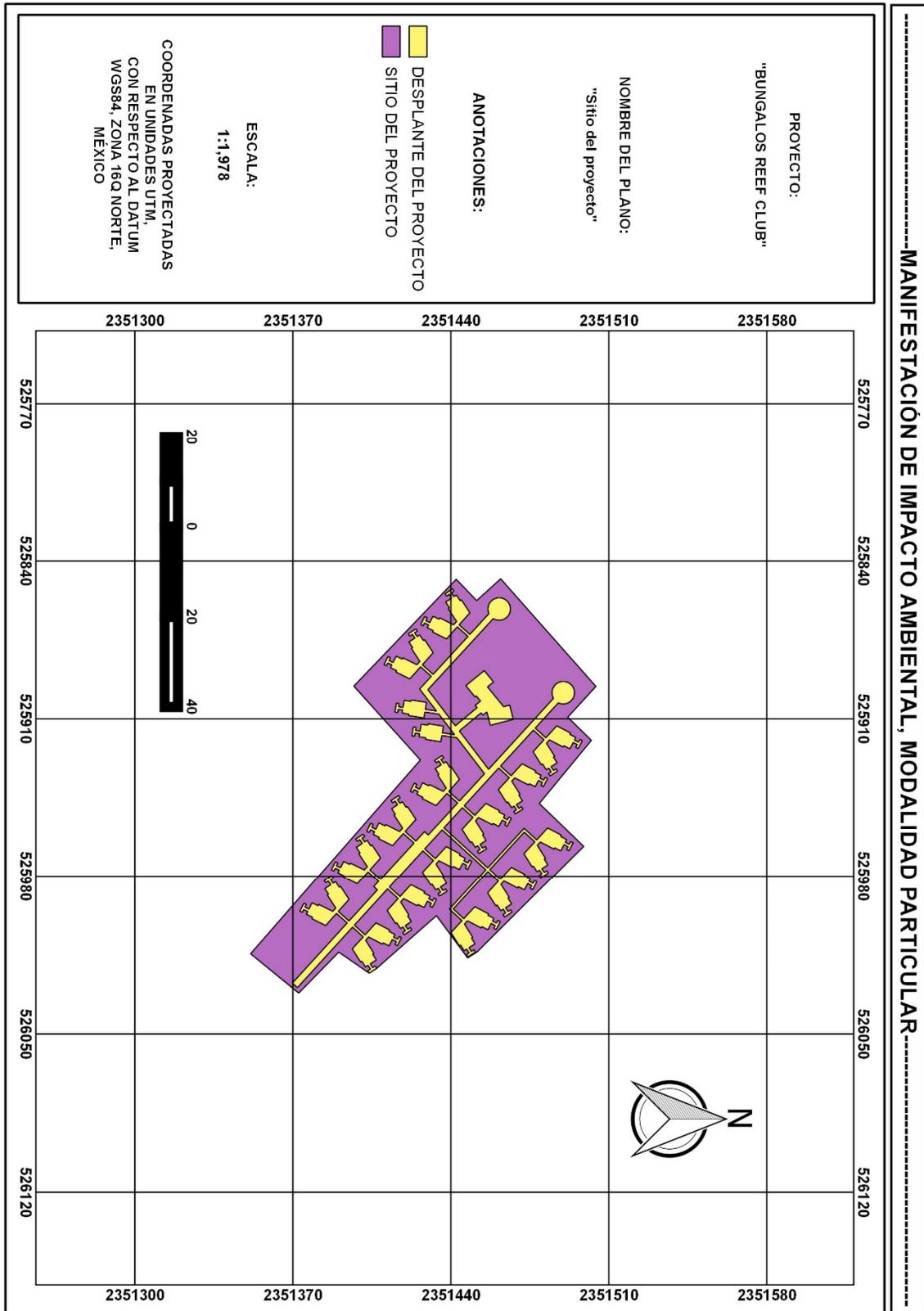
El proyecto estará integrado por 1 bungalow principal de 200 m<sup>2</sup> conformado por tres habitaciones, un vestíbulo, baño con jacuzzi, chapoteadero, asoleadero, escalera y rampa de atraque; así mismo, se construirán 32 bungalos secundarios con un desplante de 72.57 m<sup>2</sup> cada uno, integrado por un cuarto de huésped, baño con jacuzzi, chapoteadero, asoleadero, escalera y rampa de atraque para lancha.

Finalmente se construirá muelle de madera para dar acceso a todos los bungalos que tendrá una superficie de 953.47 m<sup>2</sup> de desplante. Todas las obras estarán ancladas en el área marítima (Ver plano de conjunto de la obra en las páginas 6 y 7 que se anexan en formato electrónico).

Las características particulares se desglosan en la siguiente tabla:

DIMENSIONES DEL PROYECTO		
OBRAS	SUPERFICIE M <sup>2</sup>	PORCENTAJE
<b>Bungalos secundarios:</b>		
-1 Cuarto de huésped	21.46	0.52
-Baño con jacuzzi	18.75	0.46
-Chapoteadero	4.604	0.11
-Asoleadero	20.53	0.49
-Escaleras	2.40	0.06
-Rampa de atraque	4.83	0.12
<b>Total por cada bungalow</b>	<b>72.57</b>	<b>1.76</b>
<b>Total de desplante de los 32 bungalos</b>	<b>2,322.24</b>	<b>56.46</b>
<b>Bungalow principal:</b>		
-3 Cuartos de huésped	76.52	1.86
-Baño con jacuzzi	56.25	1.38
-Chapoteadero	10	0.24
-Asoleadero	30	0.73
-Escaleras	2.4	0.06
-Rampa de atraque	4.83	0.12
-Vestíbulo	20	0.49
<b>Total de desplante del bungalow principal</b>	<b>200</b>	<b>4.86</b>
<b>Muelle de acceso:</b>		
-Pasillos de acceso a los bungalos	514.01	12.49
-2 Escalinatas	84.83	2.06
-2 Andadores	406.74	9.89
-Eje principal	585.60	14.24
<b>Total del desplante del muelle</b>	<b>1,591.18</b>	<b>38.68</b>
<b>DESPLANTE TOTAL DEL PROYECTO</b>	<b>4,113.42</b>	<b>100</b>





Por otro lado, es importante mencionar que el arranque del muelle de acceso estará construido dentro de la Zona Federal Marítimo Terrestre, en tanto que el cuerpo principal, así como la totalidad de los bungalos, se ubicarán dentro del área marina colindante, tal como se desglosa en la siguiente tabla:

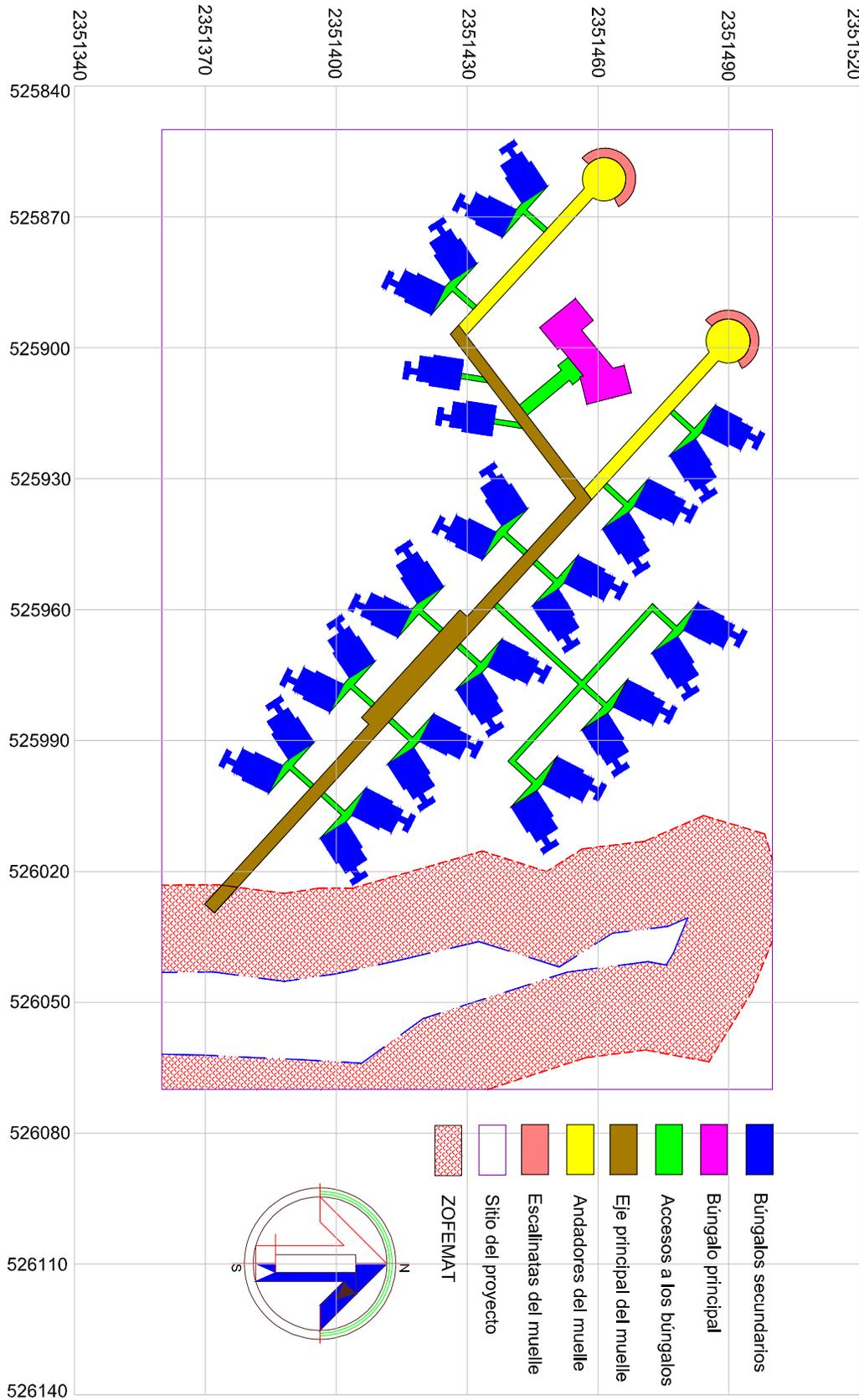
<b>DIMENSIONES DEL PROYECTO</b>			
<b>OBRAS</b>	<b>UBICACIÓN</b>	<b>SUPERFICIE M<sup>2</sup></b>	<b>PORCENTAJE</b>
Bungalos	Área marina	2,522.24	61.32
Cuerpo principal del muelle	Área marina	1,570.36	38.18
Arranque del muelle	ZOFEMAT	20.82	0.51
<b>Total de desplante</b>		<b>4,113.42</b>	<b>100</b>

En la página 8 se muestra la ubicación de las obras con respecto a la ZOFEMAT y área marina colindante que serán ocupadas por el proyecto.

## **II. USO ACTUAL DE SUELO Y/O CUERPOS DE AGUA EN EL SITIO DEL PROYECTO Y EN SUS COLINDANCIAS**

En cuanto al sitio de interés del proyecto que se ubicara en “playa norte” de Isla Mujeres, en la actualidad es un área utilizada para actividades de recreativas de playa así como actividades acuáticas a bordo de lanchas, motos acuáticas, etc. Es preciso mencionar que en dicha área costera se observa la existencia de atracaderos de clubes náuticos y restaurantes; construidos a base de madera que son utilizados para el atraco de lanchas con fines turísticos. Por todo lo anterior y en virtud de que el área donde se desarrollará el proyecto presenta influencia por las actividades turísticas se considera que es congruente con el uso de suelo predominante de la zona; además de ser de bajo impacto y no transgredir los instrumentos de política ambiental al ser congruente con los mismos, además que no se pretende realizar ningún tipo de estructura fija o de concreto que pudiera modificar los patrones de corrientes y sedimentos de la zona.

En entorno que predomina en las inmediaciones del sitio del proyecto o área de influencia directa, es de tipo antrópico, es decir que el entorno natural se encuentra altamente modificado, particularmente en el medio terrestre, ya que dentro del área marina sólo se observan estructuras de madera, tal como se muestra en la imagen de la página 9.





### III. URBANIZACIÓN DEL ÁREA Y DESCRIPCIÓN DE SERVICIOS REQUERIDOS

El sitio del proyecto se ubica en un área netamente turística, donde el principal atractivo son las actividades de sol y de playa; por lo tanto no se encuentra urbanizada; sin embargo, en las inmediaciones se cuenta con el servicio de agua potable, transporte público (taxis), servicios de restaurante, hospedaje y recreación, así como vialidades de acceso terrestre.

La parte norte del Municipio de Isla Mujeres, es considerado como el centro de desarrollo turístico más importante del Municipio de Isla Mujeres por el creciente desarrollo por la demanda de servicios que requiere el turismo. En dicha zona se tiene una creciente urbanización que cuenta con servicios tales como son: red de drenaje municipal; servicio de recolección de basura y desechos (de manera rutinaria); seguridad pública, tránsito y policía turística; servicios de energía eléctrica (proporcionado por la Comisión Federal de Electricidad); correo, telegrafía, (proporcionado por la paraestatal SEPOMEX), fax y telefonía; transporte urbano y sindicato de taxis; servicios de salud (oficial y privado); infraestructura bancaria y servicios de cambio de moneda de las

principales, es así que todos los servicios de infraestructura antes mencionados sirven de apoyo a la comunidad que vive y presta sus servicios al turismo, además que servirán para darle mayor viabilidad al proyecto que se propone.

Por último, es conveniente destacar que la zona cuenta con mucha influencia turística local, en virtud de que el proyecto se encuentra cercano a playas públicas.

#### **IV. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO**

A continuación se describen las características particulares que tienen que ver con el desarrollo del proyecto en sus distintas etapas.

##### **IV.1. Programa general de trabajo**

El proyecto tendrá una duración o vida útil de 20 años que corresponden a la etapa operativa, los cuales podrán extenderse de acuerdo con la demanda que se tenga del servicio así como del mantenimiento para conservar las instalaciones en óptimas condiciones.

Por otro lado, cabe mencionar que para la construcción de los bungalos, considerando los trabajos preliminares que se tendrán que llevar a cabo, así como el tiempo estimado para la obtención de los diversos permisos que permitan realizarlo dentro del marco legal aplicable, se requiere de doce meses (un año), y una vez finalizada esta etapa, se dará inicio con la operación de las obras.

En el cuadro de la página siguiente se desglosan las actividades implicadas en el desarrollo del proyecto en sus distintas etapas.

ACTIVIDADES	MESES											
	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
<b>PREPARACIÓN DEL SITIO</b>												
Ahuyentamiento de fauna marina	X											
Preparación de la madera en un centro de transformación autorizado.	X	X										
Colocación de malla geotextil			X									
<b>CONSTRUCCIÓN</b>												
Hincado de pilotes			X	X	X							
Colocación de largueros y travesaños			X	X	X							
Colocación de plataforma				X	X	X						
Construcción de los bungalós secundarios						X	X	X	X	X		
Construcción del búngalo principal									X	X		
Instalación hidráulica, sanitaria y eléctrica											X	X

Como puede observarse en el cuadro que antecede, para la construcción de las obras se requiere de un año completo (12 meses).

Así mismo, se solicita un plazo de 20 años para la operación, y en caso de que se requiera más tiempo, se presentará la propuesta correspondiente para la ampliación del plazo solicitado.

En seguida se describen las distintas actividades que se llevarán a cabo en cada etapa del proyecto.

#### IV.2. Preparación del sitio

Como etapa preliminar se llevará a cabo una prospección acuática del fondo marino para constatar la presencia de fauna acuática en la zona de aprovechamiento. Derivado de lo anterior, se establecerán recorridos subacuáticos con buzos especializados para ahuyentar a los ejemplares que se encuentren ocupando el área, a fin de evitar su afectación por el desarrollo de las obras.

Posteriormente se procederá a la delimitación de la zona de aprovechamiento a través de boyas cilíndricas y balizas de madera con el objeto de no afectar superficies que no hayan sido autorizadas para el proyecto.

El rosario de boyas estará unido mediante cuerdas de uso marino, y estarán ancladas al fondo marino a través de anclas geotécnicas. Los sistemas de “Anclas Geotécnicas” son un producto revolucionario en el sector de los fondeos y amarres gracias a su muy alto poder de agarre, su fácil instalación y su bajo coste. Además, presentan un impacto mínimo sobre el fondo marino, ayudando a la preservación del medio ambiente.

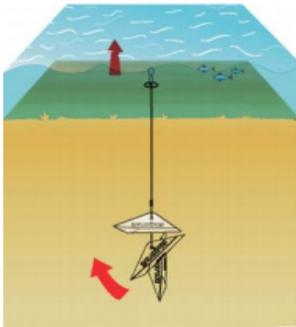
A diferencia de otros sistemas, no precisa de grandes pesos o cadenas arrastrándose por el fondo marino, haciéndolo perfecto para lugares especialmente sensibles.

El ancla es hincada en el suelo por percusión lo que la convierte en un dispositivo exclusivo, moderno y versátil que puede instalarse rápidamente en la mayoría de los terrenos desplazables. Ofrece un medio de anclaje ligero e inoxidable que puede empotrarse desde el nivel del suelo empleando un equipo convencional portátil.

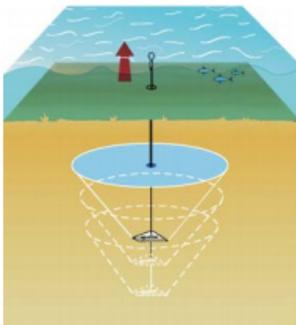
La alteración del suelo causada durante su instalación es nula y puede tensarse a una capacidad de agarre exacta y está operativa de inmediato. Como sistema completamente seco, su impacto medioambiental es nulo también.

En la siguiente imagen se muestra el procedimiento para la instalación de las anclas, que como puede apreciarse, es bastante sencillo, pues sólo requiere el uso de un martillo manual y una persona.



**BLOQUEO DE CARGA**

En la primera fase se aplica una carga para rotar el ancla y bloquearla en su posición. En esta fase están presentes elementos de carga y extensión.

**COMPACTACIÓN Y CARGA**

En la segunda fase el sistema de anclaje genera un cono de resistencia en el suelo inmediatamente delante del ancla. En este punto la carga normalmente aumenta con una mínima extensión. El tipo de suelo afectará a la extensión general.



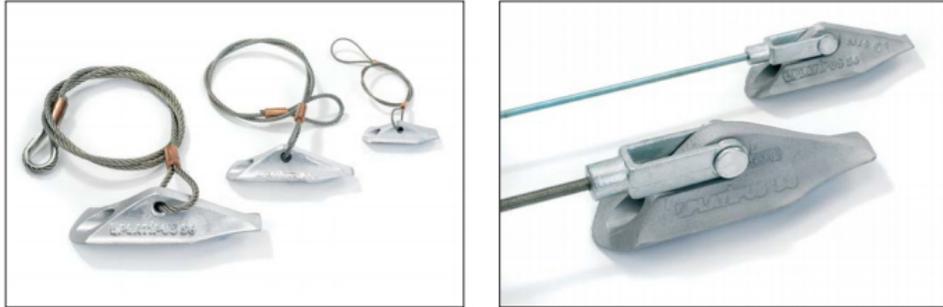
El sistema de anclas utiliza el propio fondo como fuerza de agarre. Para ello, se lleva el ancla hasta la profundidad deseada (2 metros aproximadamente) con la ayuda de un martillo hidráulico. Una vez en posición se retira el martillo y las barras de acero, se utiliza un tirador neumático que hace pivotar el ancla, dejándola en la posición de funcionamiento y asegurándose de que está bien fija.

Las Anclas Geotécnicas marinas se clavan en el fondo marino con la ayuda de martillos hidráulicos manuales (perforadores). Las anclas NO desestabilizan el suelo durante el montaje, sino que en realidad compactan el suelo a su alrededor al ser enterradas.

Después de la instalación, las anclas se giran hasta la posición de "bloqueo del ancla" en el suelo sin desestabilizar el fondo. De esta forma el ancla queda colocada en su posición óptima, a la vez que queda comprobado que el ancla ha quedado instalada correctamente.

El ancla se hace invisible a medida que se entierra en el sustrato. Su punta desbastadora y su forma aerodinámica hacen que la instalación sea un proceso

sencillo utilizando únicamente herramientas manuales. Cada ancla se facilita con cable, varilla o cadena de una longitud igual a la profundidad mínima de instalación. En las siguientes imágenes se ilustra el tipo de ancla que se utilizará para al amarre del rosario de boyas, así como de los módulos flotantes.



Este sistema está diseñado para superar a los actuales sistemas de anclaje en:

- Capacidad de sujeción
- Velocidad de instalación
- Coste total instalado.

Inmediatamente después se procederá a sujetar la malla geotextil utilizando las cuerdas que se utilizarán para unir el rosario de boyas y se mantendrá fija en el fondo marino mediante plomadas.

La malla geotextil que se instalará será de tipo no tejida modelo PP-T-170, formada por fibras de polipropileno de alta tenacidad, cuya cohesión se realiza por un doble proceso de agujeteado y termosoldado. Es un geotextil con elevadas prestaciones mecánicas, lo que permite su aplicación en todos los ámbitos de la construcción. Las propiedades de la malla se presentan en la siguiente tabla:

VALORES NOMINALES		
PROPIEDADES	UNIDADES	GEOTEXTIL PP-T-170
Peso	gr/m <sup>2</sup>	170
Espesor	mm	2.00
Resistencia a la tensión	N	426

VALORES NOMINALES		
PROPIEDADES	UNIDADES	GEOTEXTIL PP-T-170
Elongación	%	80
Resistencia a la punción	N	215
Resistencia al estallamiento	kPa	1,164
Coefficiente de permeabilidad	cm/seg	0.40
Gasto	lmin/m <sup>2</sup>	6,500
Permitividad	Seg-1	2.11
Espacio abierto equivalente	mm	0.145
Resistencia al desgarre	N	191

La malla será colocada en toda la periferia del sitio donde serán instaladas las estructuras de madera y a una distancia de 2 metros con respecto a éste.

La función de esta malla será retener los residuos sólidos en suspensión que se generen durante la etapa constructiva del proyecto, y evitar que estos sean dispersados a otros sitios por la acción del oleaje y las corrientes.

### IV.3. Construcción

Durante la etapa de construcción del proyecto se llevarán a cabo las siguientes actividades:

**Hincado de pilotes.-** Los pilotes serán sembrados en el fondo marino hasta encontrar terreno firme, los pilotes serán de madera dura de la región de 25 cm de diámetro. El hincado se realizará por medio de aire a presión y chorro de agua a presión, hasta formar una oquedad de aproximadamente 30 cm de diámetro en la arena la cual servirá para deslizar los postes en el fondo marino. Los pilotes estarán distribuidos a cada 2 m de distancia de manera lineal y a cada 2 m de manera paralela entre sí.

**Colocación de largueros y travesaños.-** La colocación de largueros y travesaños consistirá en fijar adecuadamente a los pilotes la estructura base que servirá para la colocación de la duela principal. Los travesaños contarán con una longitud de 2.5 m por 20 cm de ancho y 2 pulgadas de grosor. Los

largueros contarán con una longitud de 2.5 m y serán distribuidos tres en cada sección de pilotes de tal modo que el larguero medio contará con una distancia de 2 m a cada lado respecto a los largueros laterales.

**Colocación de tablonés.-** Los tablonés serán colocados a manera de deck sobre la estructura previamente armada con los pilotes, los cargadores y travesaños; estos contarán con un grosor de 2 pulgadas por 20 cm de ancho y 2.5 m de longitud. Los tablonés tienen una separación entre sí de 1 cm como máximo y constituirán la plataforma de las estructuras en su conjunto.

Toda la estructura de madera estará sujeta con espárragos de acero inoxidable de 3/8" de diámetro, la duela será anclada o asegurada con clavos de 4 y 6 pulgadas de acero inoxidable.

### **Construcción de los bungalos:**

**Paredes laterales.-** Serán construidas con tablonés de madera de 2 pulgadas de grosor por 20 cm de ancho; y serán anclados o asegurados con clavos de 4 y 6 pulgadas de acero inoxidable.

**Paredes frontales.-** Estas estructuras serán construidas con tablonés de madera de 2 pulgadas de grosor por 20 cm de ancho; y serán anclados o asegurados con clavos de 4 y 6 pulgadas de acero inoxidable.

**Techo.** Esta estructura tendrá una forma triangular en "dos aguas". El armazón será construido con madera dura de la región y cubierto con zacate rojo.

Los tablonés para el deck de la escalera, los accesos, andadores, escalinatas, que integrarán el muelle de acceso, seguirá el mismo proceso constructivo antes descrito.

Todo el proyecto estará desplantado sobre la superficie del área marina a una altura de 1.5 m por encima de esta, gracias a los pilotes. Se usará un total de 652 pilotes o postes de madera dura de la región dando un desplante de 512 m<sup>2</sup> en contacto con el fondo marino.

#### IV.4. Etapa de operación y mantenimiento

Las actividades a realizar en esta etapa, corresponden básicamente a servicios de alojamiento y hospedaje a través de bungalos perfectamente equipados para los usuarios.

Su privilegiada ubicación le confiere al proyecto un ambiente de tranquilidad ideal para el disfrute de la naturaleza, además de estar en una de las zonas privilegiadas de Isla Mujeres debido a su calidad escénica.

Si bien el bungalow es una obra muy sencilla, esto no significa que no pueda ser espacioso; de hecho, está pensado para alojar a un mínimo de dos personas y suele ser escogido por familias con niños y grupos de amigos. Con respecto a los precios, es necesario resaltar que en la mayoría de los casos resulta considerablemente más económico que un hotel, aunque todo depende de las necesidades de cada persona.

Precisamente el precio es la principal razón de que muchas personas a la hora de viajar y disfrutar de unas vacaciones se decanten por alojarse en un bungalow. No obstante, también lo hacen por estas otras razones:

- Les otorga mayor independencia, libertad y menos control que el que hay en un hotel.
- No tienen que estar sujetos a los horarios de desayunos, comidas o cenas de los establecimientos hoteleros.
- Se pueden sentir más como si estuvieran en casa.
- No obliga a tener que “soportar” a otros clientes molestos o a los ruidos que se generan en un hotel debido a la limpieza, por ejemplo.

#### IV.5. Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

No se pretende la realización de obras y actividades provisionales relacionadas al proyecto. Es importante mencionar que durante la etapa de construcción, se

contratarán sanitarios portátiles que se colocaran temporalmente en la ZOFEMAT bajo la supervisión de un biólogo para su adecuado uso.

#### **IV.6. Descripción de obras asociadas al proyecto**

No existen obras asociadas al proyecto.

#### **IV.7. Personal requerido**

En relación a la mano de obra es preciso denotar que se requerirá emplear 100 personas de manera directa para la construcción del proyecto; sin embargo, el proyecto indirectamente fomentará el empleo indirecto al contratar a la empresa que proveerá los recursos materiales para el desarrollo del proyecto en cuestión.

Por otro lado, en la etapa operativa se contratarán los servicios de 20 personas que estarán a cargo del funcionamiento de las instalaciones, así como de su mantenimiento.

#### **IV.8. Etapa de abandono del sitio**

Al término de la vida útil del proyecto se pretenden dismantelar todas las estructuras instaladas; en caso contrario, se procederá a solicitar una ampliación del plazo para la operación de las obras.

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

No se contempla el uso de explosivos en ninguna etapa del proyecto.

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

Durante la etapa de construcción solo se generará la suspensión de sedimentos de manera puntual y en un lapso de tiempo corto y posteriormente se sedimentará, por lo que durante esta etapa no se generarán residuos sólidos en virtud de que la estructura de madera será prefabricada en un centro de transformación autorizado, con los cortes y medidas adecuadas según el proyecto, a fin de que no requieran ser ajustadas en sitio.

Durante la etapa de operación no se prevé la generación de ningún tipo de contaminante que altere el equilibrio ecológico toda vez, que dicho proyecto consta de madera dura de la región, la cual es amigable con el entorno marino.

Mientras que los residuos sólidos domésticos que se genera en la etapa de construcción y operación del proyecto serán depositados en el basurero municipal autorizados por la autoridad competente. En ninguna de las etapas del proyecto se prevé la generación de residuos sólidos peligrosos.

Así mismo no se generaran emisiones en la atmósfera ya que el proyecto no contempla el uso de maquinaria pesada.

Los residuos sólidos que generará el personal que laborará en el sitio del proyecto serán depositados en contenedores o tambores, los cuales una vez llenos serán enviados al basurero municipal mediante el servicio de colecta municipal.

Se prevé la generación de residuos líquidos y sólidos en la etapa de operación del proyecto, para lo cual se contratará una empresa responsable que cuente con sus respectivas autorizaciones para el manejo de estos residuos líquidos y sólidos.

La disposición de los residuos en la etapa de preparación del sitio, construcción y operación será realizada en donde la autoridad local lo determine, a efecto de

evitar tanto su dispersión como la proliferación de fauna nociva. Los desechos serán enviados a los sitios de disposición final a cargo del ayuntamiento.

No se prevé la generación de aguas residuales en la etapa de construcción del proyecto. Ya que de los baños portátiles la generación de aguas residuales será la empresa contratada la responsable de tratar y darle una disposición final a las aguas residuales. Mientras que para la etapa de operación si se contempla la generación pero esta será canalizada a la red de drenaje que va a la planta de tratamiento de aguas residuales de la empresa Aguakan prestadora de servicios.

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

### **I. LEYES Y REGLAMENTOS**

#### **I.1. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente**

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente establece en su artículo 28 que los muelles, los desarrollos inmobiliarios que afecten ecosistemas costeros y las obras y actividades en Zona Federal Marítimo Terrestre (fracciones I, IX y X), requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría; es por ello que se somete a evaluación el presente proyecto, ya que estará integrado por un muelle de acceso, obras inmobiliarias dentro de un ecosistema costero, y dado que el arranque del muelle se construirá dentro de la Zona Federal Marítimo Terrestre.

#### **I.2. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental**

El reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental establece en su artículo 5 que los muelles, infraestructura turística, cualquier tipo de obra civil dentro de la ZOFEMAT (inciso A, fracción I, e incisos Q y R), requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental; es por ello que se somete a evaluación el presente proyecto.

### **II. PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO**

#### **II.1. Decreto del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Isla Mujeres, Quintana Roo (P.O.E., 9 de abril del 2008).**

El sitio del proyecto se ubica fuera de la zona regulada por este ordenamiento ecológico, tal como se muestra en el plano de la página siguiente:

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR**

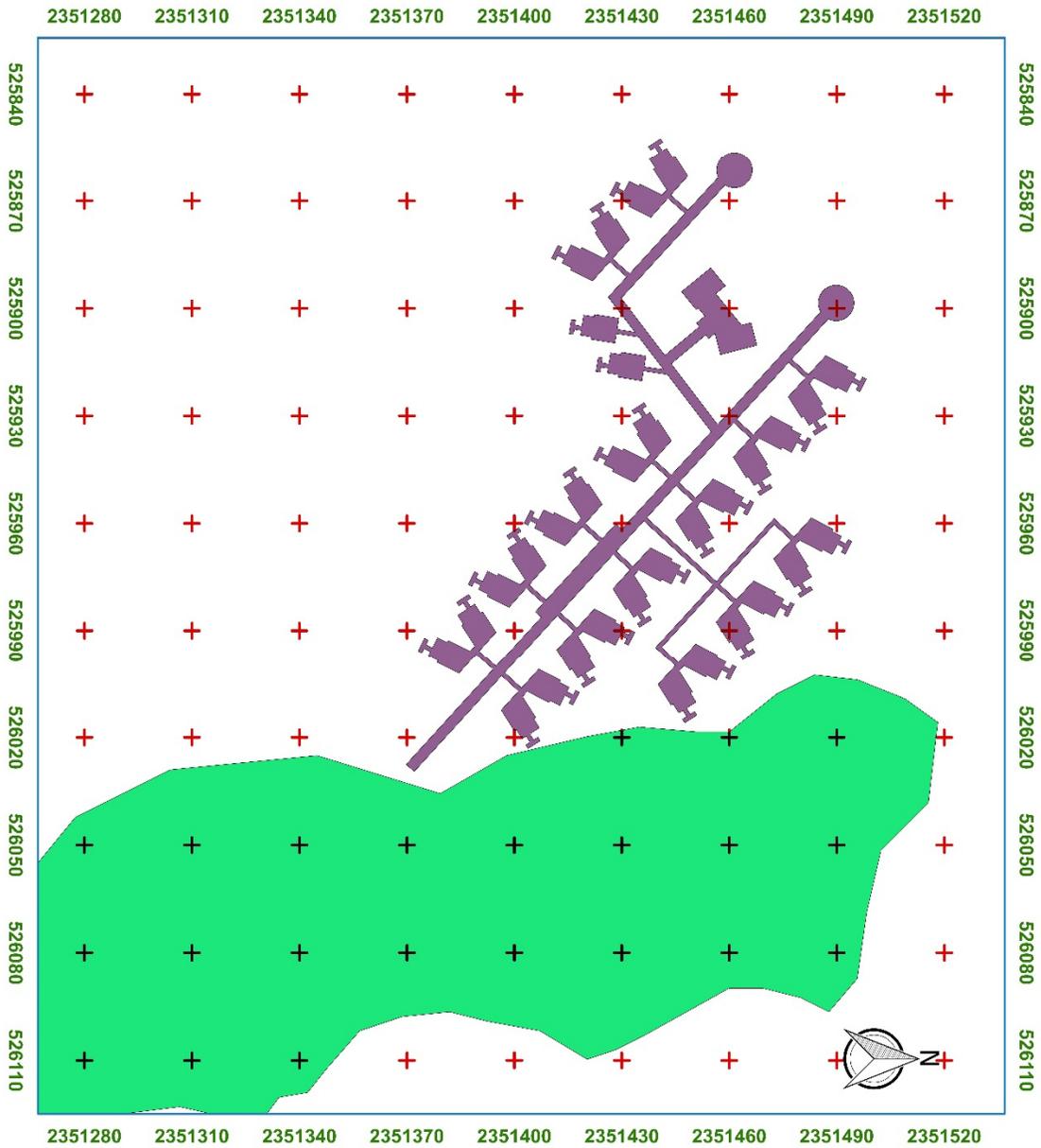
**LEYENDA**

- DESPLANTE DEL PROYECTO
- POEL-ILSA MUJERES
- UGA7-ISLA MUJERES

Zona Federal Marítimo Terrestre y área marítima colindante, en la zona conocida como "Playa Norte", en Isla Mujeres, Municipio de Isla Mujeres, Estado de Quintana Roo, México.

**COORDENADAS**  
WGS84 / UTM ZONE 18QN

**PROMOVENTE:**  
CÍRCULO CREATIVO VILLAHERMOSA, S. A. DE C. V.



**II.2. 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 (D.O.F. 24 de noviembre del 2012)**

Según este acuerdo, el sitio del proyecto se ubica dentro de la Unidad de Gestión Ambiental marina #176, denominada “Zona Marina de Competencia Federal”.

Unidad de Gestión Ambiental #176

<b>Tipo de UGA</b>	Marina	
<b>Nombre:</b>	Zona Marina de Competencia Federal	
<b>Municipio:</b>		
<b>Estado:</b>		
<b>Población:</b>	0 Habitantes	
<b>Superficie:</b>	171.741 Ha.	
<b>Subregión:</b>	Aplicar criterios de Zona Costera Inmediata Mar Caribe	
<b>Islas:</b>		
<b>Puerto Turístico</b>		
<b>Puerto Comercial</b>		
<b>Puerto Pesquero</b>		
<b>Nota:</b>		

A esta UGA se le aplican las Acciones Generales descritas en el anexo 4 además de las siguientes Acciones Específicas:

Acciones Específicas							
Acción	Aplicación	Acción	Aplicación	Acción	Aplicación	Acción	Aplicación
A-001	NA	A-027	NA	A-053	NA	A-079	NA
A-002	NA	A-028	NA	A-054	NA	A-080	NA
A-003	NA	A-029	APLICA	A-055	NA	A-081	NA
A-004	NA	A-030	NA	A-056	NA	A-082	NA
A-005	NA	A-031	NA	A-057	NA	A-083	NA
A-006	NA	A-032	NA	A-058	NA	A-084	NA
A-007	APLICA	A-033	APLICA	A-059	NA	A-085	NA
A-008	NA	A-034	APLICA	A-060	NA	A-086	NA
A-009	NA	A-035	NA	A-061	NA	A-087	NA
A-010	NA	A-036	NA	A-062	NA	A-088	NA
A-011	NA	A-037	NA	A-063	NA	A-089	NA
A-012	NA	A-038	NA	A-064	NA	A-090	NA
A-013	APLICA	A-039	NA	A-065	NA	A-091	NA
A-014	NA	A-040	APLICA	A-066	NA	A-092	NA
A-015	NA	A-041	APLICA	A-067	NA	A-093	NA
A-016	APLICA	A-042	APLICA	A-068	NA	A-094	NA
A-017	NA	A-043	NA	A-069	NA	A-095	NA
A-018	APLICA	A-044	APLICA	A-070	NA	A-096	NA
A-019	NA	A-045	NA	A-071	APLICA	A-097	NA
A-020	NA	A-046	NA	A-072	NA	A-098	NA
A-021	NA	A-047	APLICA	A-073	APLICA	A-099	NA
A-022	APLICA	A-048	APLICA	A-074	APLICA	A-100	NA
A-023	NA	A-049	NA	A-075	NA		
A-024	NA	A-050	NA	A-076	NA		
A-025	APLICA	A-051	NA	A-077	NA		
A-026	NA	A-052	NA	A-078	NA		

A continuación se presenta la vinculación del proyecto con los criterios ecológicos aplicables al sitio del proyecto:

### II.2.1. Acciones generales

#### **G001:**

**Promover el uso de tecnologías y prácticas de manejo para el uso eficiente del agua en coordinación con la CONAGUA y demás autoridades competentes.**

**VINCULACIÓN.-** Entre las tecnologías y prácticas de manejo para el uso eficiente del agua, se citan las siguientes:

- WC con sistema dual para ahorro de agua en las descargas.
- Llaves mezcladoras con sistemas ahorradores de agua.
- Regaderas con regulador de presión para el ahorro de agua.
- Sistemas colectores de agua pluvial en las azoteas de los bungalos.
- Aplicación del sistema “Eco Bath” que se basa en el aprovechamiento del agua usada en el lavabo para la cisterna del inodoro. Recoge el agua del lavabo con agua limpia, al 50 %. Ambas partes se comunican por unos tubos instalados entre ellos y que están elegantemente disimulados por una estructura, como se muestra en las siguientes imágenes.



**G002:**

***Promover el establecimiento del pago por servicios ambientales hídricos en coordinación con la CONAGUA y las demás autoridades competentes.***

**VINCULACIÓN.-** El sitio del proyecto no posee recursos forestales que presten servicios ambientales hídricos.

**G003:**

***Impulsar y apoyar la creación de UMA para evitar el comercio de especies de extracción y sustituirla por especies de producción.***

**VINCULACIÓN.-** El proyecto sólo contempla realizar actividades turísticas, por lo tanto las actividades de comercio de especies de extracción, no forman parte de las mismas, y en ese sentido, no se considera necesaria la creación de Unidades de Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre.

**G004:**

***Instrumentar o en su caso reforzar las campañas de vigilancia y control de las actividades extractivas de flora y fauna silvestre, particularmente para las especies registradas en la Norma Oficial Mexicana, Protección ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestre-Categoría de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio-Lista de Especies en Riesgo ( NOM-059-SEMARNAT-2010).***

**VINCULACIÓN.-** El proyecto no contempla realizar actividades extractivas de flora y fauna silvestre, por el contrario, aplicará medidas preventivas para evitar afectaciones directas a dichos recursos durante el desarrollo del proyecto (ver capítulo 6). En la zona del proyecto no se identificaron especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

**G005:**

***Establecer bancos de germoplasma, conforme a la legislación aplicable.***

**VINCULACIÓN.-** El establecimiento de bancos de germoplasma, rebasa los objetivos y la naturaleza del proyecto que se somete a evaluación, por lo tanto sólo se da observancia al presente criterio.

**G006:**

***Reducir la emisión de gases de efecto invernadero.***

**VINCULACIÓN.-** El proyecto no será una fuente generadora de gases de efecto invernadero o emisiones a la atmósfera, por lo tanto sólo se da observancia al presente criterio.

**G007:**

***Fortalecer los programas económicos de apoyo para el establecimiento de metas voluntarias para la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y comercio de Bonos de Carbono.***

**VINCULACIÓN.-** El proyecto no será una fuente generadora de gases de efecto invernadero o emisiones a la atmósfera; así mismo, el sitio del proyecto no posee recursos forestales que pudieran ser aprovechados para el comercio de “Bonos de Carbono”; por lo tanto sólo se da observancia al presente criterio.

**G008:**

***El uso de Organismos Genéticamente Modificados debe realizarse conforme a la legislación vigente.***

**VINCULACIÓN.-** El proyecto no contempla el uso de organismos genéticamente modificados; por lo tanto sólo se da observancia al presente criterio.

**G009:**

***Planificar las acciones de construcción de infraestructura, en particular la de comunicaciones terrestres para evitar la fragmentación del hábitat.***

**VINCULACIÓN.-** El proyecto no contempla la construcción de obras de comunicación terrestre. Adicionalmente cabe destacar que el proyecto estará sostenido por pilotes a una altura promedio de 1.5 metros por encima de la superficie del agua, lo que permite asumir que no ocasionará la fragmentación del hábitat.

**G010:**

***Instrumentar campañas y mecanismos para la reutilización de áreas agropecuarias para evitar su expansión hacia áreas naturales.***

**VINCULACIÓN.-** El sitio del proyecto no se ubica dentro de áreas agropecuarias, puesto que corresponde al área marina.

**G011:**

***Instrumentar medidas de control para minimizar las afectaciones producidas a los ecosistemas costeros por efecto de las actividades humanas.***

**VINCULACIÓN.-** En el capítulo 6 del presente manifiesto, se describen a detalle las medidas que se pretenden implementar para evitar o reducir el efecto de los impactos ambientales que deriven del proyecto propuesto, con el fin de minimizar las afectaciones producidas a los ecosistemas costeros por efecto de las actividades humanas. Entre las principales medidas a implementar se citan las siguientes:

Instalación de letreros alusivos a la protección del medio marino, así como de la flora y la fauna. Instalación de contenedores para el almacenamiento temporal de residuos sólidos, instalación de una malla geotextil durante el proceso constructivo, entre otras medidas descritas en el capítulo 6.

**G012:**

***Impulsar la ubicación o reubicación de parques industriales en sitios ya perturbados o de escaso valor ambiental.***

**VINCULACIÓN.-** No se pretende construir u operar en parques industriales, por lo que este criterio no es vinculante.

**G013:**

***Evitar la introducción de especies potencialmente invasoras en o cerca de las coberturas vegetales nativas.***

**VINCULACIÓN.-** Se deja de manifiesto que el proyecto no contempla la introducción de especies de flora y fauna de ningún tipo.

**G014:**

***Promover la reforestación en los márgenes de los ríos.***

**G015:**

***Evitar el asentamiento de zonas industriales o humanas en los márgenes o zonas inmediatas a los cauces naturales de los ríos.***

**G016:**

***Reforestar las laderas de las montañas con vegetación nativa de la región.***

**VINCULACIÓN.-** En todo el sistema ambiental definido, no se reporta la existencia de ríos ni zonas montañosas, por lo que estos criterios no son vinculantes.

**G017:**

***Desincentivar las actividades agrícolas en las zonas con pendientes mayores a 50%.***

**VINCULACIÓN.-** El proyecto no contempla realizar obras o actividades de tipo agrícola, por lo que este criterio no es vinculante.

**G018:**

***Recuperar la vegetación que consolide las márgenes de los cauces naturales en el ASO, de conformidad por lo dispuesto en la Ley de Aguas Nacionales, la Ley General de Vida Silvestre y demás disposiciones jurídicas aplicables.***

**VINCULACIÓN.-** En el sitio del proyecto no existen cauces naturales, por lo que este criterio no es vinculante.

**G019:**

***Los planes o programas de desarrollo urbano del área sujeta a ordenamiento deberán tomar en cuenta el contenido de este Programa de Ordenamiento, incluyendo las disposiciones aplicables sobre riesgo frente a cambio climático en los asentamientos humanos.***

**VINCULACIÓN.-** En proyecto no contempla la creación de planes o programas de desarrollo urbano, por lo que este criterio no es vinculante.

**G020:**

***Recuperar y mantener la vegetación natural en las riberas de los ríos y zonas inundables asociadas a ellos.***

**VINCULACIÓN.-** En todo el sistema ambiental definido, no se reporta la existencia de ríos ni zonas inundables asociadas a ellos, por lo que este criterio no es vinculante.

**G021:**

***Promover las tecnologías productivas en sustitución de las extractivas.***

**VINCULACIÓN.-** El proyecto no contempla actividades productivas ni extractivas; por lo tanto sólo se da observancia al presente criterio.

**G022:**

*Promover el uso de tecnologías productivas intensivas en sustitución de las extensivas.*

**VINCULACIÓN.-** El proyecto no contempla actividades productivas ni extractivas; por lo tanto sólo se da observancia al presente criterio.

**G023:**

*Implementar campañas de control de especies que puedan convertirse en plagas.*

**VINCULACIÓN.-** Compete a las autoridades la implementación de dichas campañas dentro de la normatividad aplicable. Así mismo, cabe mencionar que en el sitio del proyecto no se identificaron especies que se consideren como plagas o que pudieran convertirse en tales; en ese sentido, sólo se da observancia al presente criterio.

**G024:**

*Promover la realización de acciones de forestación y reforestación con restauración de suelos para incrementar el potencial de sumideros forestales de carbono, como medida de mitigación y adaptación de efectos de cambio climático.*

**VINCULACIÓN.-** El sitio de estudio no pese recursos forestales que presten servicios ambientales relacionados con la captura de carbono; así mismo, es importante mencionar que el área marina (sitio donde se pretende implementar el proyecto) no es idónea para llevar a cabo acciones de forestación o reforestación, por lo que este criterio rebasa el objeto y naturaleza del proyecto.

**G025:**

*Fomentar el uso de especies nativas que posean una alta tolerancia a parámetros ambientales cambiantes para las actividades productivas.*

**VINCULACIÓN.-** El proyecto no contempla realizar actividades productivas, ni el uso de especies de flora o fauna, sean nativas o no; por lo que este criterio rebasa el objeto y alcance del proyecto.

**G026:**

***Identificar las áreas importantes para el mantenimiento de la conectividad ambiental en gradientes altitudinales y promover su conservación (o rehabilitación).***

**VINCULACIÓN.-** En el sitio del proyecto y su área de influencia, no se identificaron áreas útiles para el mantenimiento de la conectividad ambiental en gradientes altitudinales, pues no existen zonas de montaña.

**G027:**

***Promover el uso de combustibles de origen no fósil.***

**VINCULACIÓN.-** El proyecto no requiere el uso de combustibles de ningún tipo, por lo que este criterio no es vinculante.

**G028.**

***Promover el uso de energías renovables.***

**G029:**

***Promover un aprovechamiento sustentable de la energía.***

**G030:**

***Fomentar la producción y uso de equipos energéticamente más eficientes.***

**VINCULACIÓN.-** El proyecto requiere el uso de energía eléctrica para la operación de los bungalos; sin embargo, a fin de dar cumplimiento con el presente criterio, las instalaciones de iluminación serán complementadas con la instalación de lámparas solares, principalmente a lo largo de todo el muelle de acceso, así como en los asoleaderos y entradas de los bungalos, como fuente de energía renovable.

Cabe mencionar que de manera complementaria se instalarán focos ahorradores convencionales y de luz led; no se instalarán aires acondicionados; y se instalarán reguladores de luz para bajar el consumo de watts de energía eléctrica. Con estas acciones se busca promover entre los usuarios el aprovechamiento sustentable de la energía.

**G031**

***Promover la sustitución a combustibles limpios, en los casos en que sea posible, por otros que emitan menos contaminantes que contribuyan al calentamiento global.***

**VINCULACIÓN.-** El proyecto no requiere el uso de combustibles.

**G032**

***Promover la generación y uso de energía a partir de hidrógeno.***

**VINCULACIÓN.-** En la zona del proyecto sólo se encuentra disponible el servicio de energía eléctrica proporcionado por la Comisión Federal de Electricidad, por lo que no existe empresa alguna que provea el servicio de energía a partir de hidrógeno.

**G033**

***Promover la investigación y desarrollo en tecnologías limpias.***

**VINCULACIÓN.-** El objeto y alcance del proyecto, no incluye actividades de investigación o desarrollo de tecnologías, por lo tanto sólo se da observancia al presente criterio.

**G034**

***Impulsar la reducción del consumo de energía de viviendas y edificaciones a través de la implementación de diseños bioclimático, el uso de nuevos materiales y de tecnologías limpias.***

**G035**

***Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones domésticas existentes.***

**G036**

***Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones industriales existentes.***

**VINCULACIÓN.-** Como se mencionó anteriormente, el proyecto requiere el uso de energía eléctrica para la operación de los bungalos; sin embargo, a fin de dar cumplimiento con el presente criterio, las instalaciones de iluminación serán complementadas con la instalación de lámparas solares, principalmente a lo largo de todo el muelle de acceso, así como en los asoleaderos y entradas de los bungalos, como fuente de energía renovable.

Cabe mencionar que de manera complementaria se instalarán focos ahorradores convencionales y de luz led; no se instalarán aires acondicionados; y se instalarán reguladores de luz para bajar el consumo de watts de energía

eléctrica. Con estas acciones se busca promover entre los usuarios el aprovechamiento sustentable de la energía.

El hecho de que las construcciones se realicen en su totalidad de madera y con techo de zacate, permite asumir que se trata de diseños bioclimáticos que permiten el no uso de sistemas reguladores de temperatura como los aires acondicionados.

**G037**

*Elaborar modelos (sistemas mundiales de zonificación agro-ecológica) que permitan evaluar la sostenibilidad de la producción de cultivos; en diferentes condiciones del suelo, climáticas y del terreno.*

**VINCULACIÓN.-** El alcance de éste criterio rebasa los objetivos planteados del proyecto que se somete a evaluación. El sitio del proyecto se ubica fuera de zonas agro-ecológicas o de producción de cultivos.

**G038**

*Evaluar la potencialidad del suelo para la captura de carbono.*

**VINCULACIÓN.-** En el sitio del proyecto no existen unidades edáficas o tipos de suelo que actúen como sumideros de carbono, pues se trata del área marina en donde el fondo o sustrato es arenoso de origen calcáreo y coralino.

**G039**

*Promover y fortalecer la formulación e instrumentación de los ordenamientos ecológicos locales en el ASO.*

**VINCULACIÓN.-** Compete a las autoridades correspondientes el cumplimiento del presente criterio.

**G040**

*Fomentar la participación de las industrias en el Programa Nacional de Auditoría Ambiental.*

**VINCULACIÓN.-** El proyecto no se relaciona con obras o actividades industriales, por lo tanto sólo se da observancia al presente criterio.

**G041**

***Fomentar la elaboración de Programas de Desarrollo Urbano en los principales centros de población de los municipios.***

**VINCULACIÓN.-** Compete a las autoridades correspondientes el cumplimiento del presente criterio.

**G042**

***Fomentar la inclusión de las industrias de todo tipo en el Registro de Emisión y Transferencia de Contaminantes (RETC) y promover el Sistema de Información de Sitios Contaminados en el marco del Programa Nacional de Restauración de Sitios Contaminados.***

**VINCULACIÓN.-** El proyecto no se relaciona con obras o actividades industriales, por lo tanto sólo se da observancia al presente criterio.

**G043**

***LA SEMARNAT, considerará el contenido aplicable de este Programa. En su participación para la actualización de la Carta Nacional Pesquera, Asimismo, lo considerará en las medidas tendientes a la protección de quelonios, mamíferos marinos y especies bajo un estado especial de protección, que dicte de conformidad con la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentable.***

**VINCULACIÓN.-** Corresponde a esta H. Autoridad el cumplimiento del presente criterio.

**G044**

***Contribuir a la construcción y reforzamiento de las cadenas productivas y de comercialización interna y externa de las especies pesqueras.***

**VINCULACIÓN.-** El proyecto no se relaciona con obras o actividades pesqueras, por lo tanto sólo se da observancia al presente criterio.

**G045**

***Consolidar el servicio de transporte público en las localidades nodales.***

**VINCULACIÓN.-** Corresponde a las autoridades competentes el cumplimiento del presente criterio, pues hace referencia al servicio de transporte público.

**G046**

***Fomentar la ampliación o construcción de infraestructuras que liberen tránsito de paso, corredores congestionados y mejore el servicio de transporte.***

**VINCULACIÓN.-** Corresponde a las autoridades competentes el cumplimiento del presente criterio, pues hace referencia a obras y servicios públicos.

**G047**

***Impulsar la diversificación de actividades productivas.***

**VINCULACIÓN.-** Corresponde a las autoridades competentes el cumplimiento del presente criterio.

**G048**

***Instrumentar y apoyar campañas para la prevención ante la eventualidad de desastres naturales.***

**VINCULACIÓN.-** Ante la eventualidad de desastres naturales se suspenderá toda actividad relacionada con el proyecto, y todos los usuarios serán evacuados conforme al plan de contingencia que establezca el departamento de protección civil del Municipio de Isla Mujeres; y se reanudarán hasta que las autoridades competentes lo permitan.

**G049**

***Fortalecer la creación o consolidación de los comités de protección civil.***

**VINCULACIÓN.-** Corresponde a las autoridades competentes el cumplimiento del presente criterio.

**G050**

***Promover que las construcciones de las casas habitación sean resistentes a eventos hidrometeorológicos.***

**VINCULACIÓN.-** El presente proyecto no contempla la construcción u operación de casas habitación, por lo que éste criterio no es vinculante.

**G051**

***Realizar campañas de concientización sobre el manejo adecuado de residuos sólidos urbanos.***

**VINCULACIÓN.-** Los residuos sólidos urbanos que se generen durante la operación del proyecto, serán retirados diariamente del sitio del proyecto para su posterior resguardo temporal dentro de contenedores herméticamente sellados, para finalmente ser entregados al servicio de recolección de basura a cargo del Municipio de Isla Mujeres, quien será el responsable de su disposición final. Se elaborarán letreros alusivos al manejo adecuado de los residuos sólidos, principalmente al interior de los bungalos y en sitios de mayor recurrencia dentro de todo el complejo, a fin de promover el manejo adecuado de residuos sólidos urbanos como lo marca el presente criterio.

**G052**

***Implementar campañas de limpieza, particularmente en asentamientos suburbanos y urbanos (descacharrización, limpieza de solares, separación de basura, etc.).***

**VINCULACIÓN.-** Los residuos sólidos urbanos que se generen durante la operación del proyecto, serán retirados diariamente del sitio del proyecto para su posterior resguardo temporal dentro de contenedores herméticamente sellados, para finalmente ser entregados al servicio de recolección de basura a cargo del Municipio de Isla Mujeres, quien será el responsable de su disposición final. Se elaborarán letreros alusivos al manejo adecuado de los residuos sólidos, principalmente al interior de los bungalos y en sitios de mayor recurrencia dentro de todo el complejo, a fin de promover el manejo adecuado de residuos sólidos urbanos como lo marca el presente criterio.

**G053**

***Instrumentar programas y mecanismos de reutilización de las aguas residuales tratadas.***

**VINCULACIÓN.-** No se requiere la reutilización de aguas residuales, ni se pretende realizar dicha actividad, toda vez que el proyecto se ubica dentro del área marina; así mismo, es importante mencionar que el drenaje sanitario será conectado directamente al sistema de drenaje municipal existente en la zona, por lo tanto, las aguas residuales serán conducidas a través de dicho sistema hacia la planta de tratamiento de aguas residuales operada por Aguakan.

**G054**

***Promover en el sector industrial la instalación y operación adecuada de plantas de tratamiento para sus descargas.***

**VINCULACIÓN.-** El proyecto no pertenece al sector industrial, por lo tanto sólo se da observancia al presente criterio.

**G055**

***La remoción parcial o total de vegetación forestal para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, o para el aprovechamiento de recursos maderables en terrenos forestales y preferentemente forestales...***

**VINCULACIÓN.-** El proyecto no implica actividades de remoción parcial o total de vegetación forestal, por lo tanto sólo se da observancia al presente criterio.

**G056**

***Promover e impulsar la construcción y adecuada operación de sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos, peligrosos o de manejo especial de acuerdo a la normatividad vigente.***

**VINCULACIÓN.-** El proyecto no pretende llevar a cabo la construcción u operación de sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos, peligrosos o de manejo especial, por lo tanto sólo se da observancia al presente criterio.

**G057**

***Promover los estudios sobre los problemas de salud relacionados con los efectos del cambio climático.***

**VINCULACIÓN.-** El alcance de éste criterio rebasa los objetivos y alcances del proyecto que se somete a evaluación.

**G058**

***La gestión de residuos peligrosos deberá realizarse conforme a lo establecido por la legislación vigente y los lineamientos de la CICOPRAFEST que resulten aplicables.***

**VINCULACIÓN.-** El proyecto no será generador de residuos peligrosos, por lo que sólo se da observancia a este criterio.

**G059**

***El desarrollo de infraestructura dentro de un ANP, deberá ser consistente con la legislación aplicable, el Programa de Manejo y el Decreto de creación correspondiente.***

**VINCULACIÓN.-** El sitio del proyecto se ubica fuera de los polígonos de áreas naturales protegidas oficialmente decretadas.

**G060**

***Ubicar la construcción de infraestructura costera en sitios donde se minimice el impacto sobre la vegetación acuática sumergida.***

**VINCULACIÓN.-** En la zona donde se pretende construir el proyecto es posible observar vegetación acuática sumergida, sin embargo, es importante mencionar que de los 4,113.42 m<sup>2</sup> de aprovechamiento que se proponen para el presente proyecto, sólo 512 m<sup>2</sup> estarán en contacto con el fondo marino y ocasionarán impactos sobre la vegetación acuática sumergida, es decir, el 12.45% de la superficie que ocuparán las obras propuestas, lo cual se considera de bajo impacto considerando que el 87.55% de la superficie del proyecto, estará suspendida por pilotes a una altura de 1.5 sobre el nivel de la superficie del agua.

Por otro lado, es importante destacar que al paso del tiempo, los pilotes que estarán en contacto con el fondo marino, fungirán como sustrato para la fijación

de vegetación acuática sumergida, a través del fenómeno natural conocido como recolonización o reclutamiento, lo cual mitigará el impacto sobre dicho recurso durante el proceso constructivo del proyecto.

Y finalmente, podemos mencionar que la vegetación acuática en la zona de aprovechamiento, se distribuye en forma de manchones dispersos, en algunos casos aislados, por lo que no conforman una masa continua a lo largo de toda su superficie, y por lo tanto, existen zonas donde serán hincados los pilotes que no presentan vegetación acuática sumergida.

#### **G061**

***La construcción de infraestructura costera se deberá realizar con procesos y materiales que minimicen la contaminación del ambiente marino.***

**VINCULACIÓN.-** El proyecto será construido en su totalidad con madera dura de la región, un material de construcción que se considera amigable con el medio ambiente dada sus propiedades naturales. Asimismo y con el fin de asegurar la no contaminación del medio marino, se evitará en todo momento que la madera sea tratada con sustancias químicas o tóxicas, se consideren o no, como agentes contaminantes, es decir, la madera será utilizada sin algún tipo de tratamiento.

Por otro lado, cabe mencionar que de manera previa y durante el proceso constructivo de las obras, se instalará una malla geotextil para evitar la contaminación del medio marino por la suspensión de sedimentos o algún tipo de residuo generado durante el ensamble de la madera. También se contará con un equipo de respuesta rápida encargado de retirar en forma inmediata cualquier residuo sólido que se vierta al medio marino (en forma accidental). Estas medidas se describen a detalle en el capítulo 6 del presente estudio.

#### **G062**

***Implementar procesos de mejora de la actividad agropecuaria y aplicar mejores prácticas de manejo.***

**VINCULACIÓN.-** El proyecto no se relaciona con obras o actividades agropecuarias, por lo que este criterio no es vinculante.

#### **G063**

*Promover la elaboración de ordenamientos pesqueros y acuícolas a diferentes escalas y su vinculación con los ordenamientos ecológicos.*

**VINCULACIÓN.-** Compete a las autoridades correspondientes el cumplimiento del presente criterio.

**G064**

*La construcción de carreteras, caminos, puentes o vías férreas deberá evitar modificaciones en el comportamiento hidrológico de los flujos subterráneos o superficiales o atender dichas modificaciones en caso de que sean inevitables.*

**VINCULACIÓN.-** El proyecto no contempla la construcción de carreteras, caminos, puentes o vías férreas, por lo que este criterio sólo se considera de observancia.

**G065**

*La realización de obras y actividades en Áreas Naturales Protegidas, deberá contar con la opinión de la Dirección del ANP o en su caso de la Dirección Regional que corresponda, conforme lo establecido en el Decreto y Programa de Manejo del área respectiva.*

**VINCULACIÓN.-** El sitio del proyecto se ubica fuera de cualquier polígono oficialmente decretado de las Áreas Naturales Protegidas tanto federales como estatales.

## II.2.2. Acciones específicas

**A007**

*Promover la constitución de áreas destinadas voluntariamente a la conservación o ANP en áreas aptas para la conservación o restauración de ecosistemas naturales.*

**VINCULACIÓN.-** Los sitios que no serán aprovechados dentro de la zona de desplante, serán conservados en su totalidad en estado natural durante toda la vida útil del proyecto.

**A013**

*Establecer las medidas necesarias para evitar la introducción de especies potencialmente invasoras por actividades marítimas en los términos establecidos por los artículos 76 y 77 de la Ley de Navegación y Comercio Marítimo.*

**VINCULACIÓN.-** El proyecto no se relaciona con obras o actividades de navegación o comercio marítimo, por lo que este criterio no es vinculante.

**A016**

***Establecer corredores biológicos para conectar las ANP existentes o las áreas en buen estado de conservación dentro del ASO.***

**VINCULACIÓN.-** El alcance de éste criterio rebasa los objetivos planteados del proyecto que se somete a evaluación, aunado a que el sitio del proyecto se ubica fuera de las áreas naturales protegidas oficialmente decretadas.

**A018**

***Promover acciones de protección y recuperación de especies bajo algún régimen de protección considerando en la Norma Oficial Mexicana, Protección ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestre-Categoría de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio-Lista de Especies en Riesgo (NOM-059 SEMARNAT-2010).***

**VINCULACIÓN.-** En el sitio de aprovechamiento propuesto no se identificaron especies listadas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

**A022**

***Fomentar programas de remediación y monitoreo de zonas y aguas costeras afectadas por los hidrocarburos.***

**VINCULACIÓN.-** El sitio del proyecto no se ubica dentro de zonas o aguas costeras afectadas por hidrocarburos, o que se encuentren en riesgo de sufrir tales afectaciones.

**A025**

***Promover la participación de las industrias en acciones tendientes a una gestión adecuada de residuos peligrosos, con el objeto de prevenir la contaminación de suelos y fomentar su preservación.***

**VINCULACIÓN.-** El proyecto no se relaciona con obras o actividades industriales, por lo que este criterio no es vinculante.

**A029**

*Promover la preservación del perfil de la costa y los patrones naturales de circulación de las corrientes alineadas a la costa, salvo cuando dichas modificaciones correspondan a proyectos de infraestructura que tengan por objeto mitigar o remediar los efectos causados por alguna contingencia meteorológica o desastre natural.*

**VINCULACIÓN.-** El proyecto será construido en su totalidad sobre pilotes cilíndricos de madera, separados entre sí a cada dos metros, lo que permite asegurar que no afectarán los patrones de circulación de las corrientes alineadas a la costa, ni mucho menos modificarán el perfil de la costa.

**A033**

*Fomentar el aprovechamiento de la energía eólica, excepto cuando su infraestructura pueda afectar corredores de especies migratorias.*

**A034**

*Promover mecanismos de generación de energía eléctrica usando la fuerza mareomotriz.*

**VINCULACIÓN.-** Se evaluarán alternativas para aprovechar energía eólica, el uso de fuerza mareomotriz para la generación de energía eléctrica, ocasionaría mayores impactos que aquellos que generará el proyecto por sí mismo, y en ese sentido no se considera como una alternativa para las obras propuestas.

**A040**

*Impulsar la sustitución de las actividades de pesca extractiva por actividades de producción acuícola con especies nativas de la zona en la cual se aplica el programa y con tecnologías que no contaminen el ambiente y cuya infraestructura no afecte los sistemas naturales.*

**VINCULACIÓN.-** El proyecto no se relaciona con obras o actividades de pesca extractiva de producción acuícola, por lo que este criterio no es vinculante.

**A041**

*Fortalecer los mecanismos de seguimiento y control de las pesquerías comerciales para evitar su sobreexplotación.*

**VINCULACIÓN.-** El proyecto no se relaciona con obras o actividades de pesca comercial, por lo que este criterio no es vinculante.

**A042**

*Instrumentar o en su caso reforzar las campañas de vigilancia de las actividades extractivas de especies marinas de captura comercial, especialmente aquellas que se encuentran en las categorías en deterioro o en su límite máximo de explotación.*

**VINCULACIÓN.-** El proyecto no se relaciona con obras o actividades de pesca o captura comercial, por lo que este criterio no es vinculante.

**A044**

*Diversificar la base de especies en explotación comercial en las pesquerías.*

**VINCULACIÓN.-** El proyecto no se relaciona con obras o actividades relativas a pesquerías, por lo que este criterio no es vinculante.

**A047**

*Monitorear las comunidades planctónicas y áreas de mayor productividad marina para ligar los programas de manejo de pesquerías de manera predictiva con estos elementos.*

**VINCULACIÓN.-** El proyecto no se relaciona con obras o actividades pesqueras; en tal sentido, sólo se da observancia al presente criterio.

**A048**

*Contribuir a redimensionar y ajustar las flotas pesqueras y los esfuerzos de captura a las capacidades y estados actuales y previsibles de las poblaciones en explotación.*

**VINCULACIÓN.-** El proyecto no se relaciona con obras o actividades pesqueras; en tal sentido, sólo se da observancia al presente criterio.

**A071**

*Diseñar e instrumentar acciones coordinadas entre sector turismo y sector conservación para reducir al mínimo la afectación de los ecosistemas en zonas turísticas y aprovechar al máximo el potencial turístico de los recursos. Impulsar y fortalecer las redes de turismo de la naturaleza (ecoturismo) en todas sus modalidades como una alternativa al desarrollo local respetando los criterios de sustentabilidad según la norma correspondiente.*

**VINCULACIÓN.-** Corresponde a las autoridades competentes el cumplimiento del presente criterio.

**A073**

*Construir, modernizar y ampliar la infraestructura portuaria de gran tamaño de apoyo al turismo (embarcaciones mayores de 500 TRB (toneladas de registro bruto) y/o 49 pies de eslora), con obras sustentadas en estudios específicos, modelaciones predictivas y programas de monitoreo, que garanticen la no afectación de los recursos naturales.*

**VINCULACIÓN.-** Corresponde a las autoridades competentes el cumplimiento del presente criterio.

**A074**

*Construir, modernizar y ampliar la infraestructura portuaria de gran tamaño de apoyo al tráfico comercial de mercancías (embarcaciones mayores de 500 TRB (toneladas de registro bruto) y/o 49 pies de eslora); con obras sustentadas en estudios específicos, modelaciones predictivas y programas de monitoreo, que garanticen la no afectación de los recursos naturales.*

**VINCULACIÓN.-** Corresponde a las autoridades competentes el cumplimiento del presente criterio.

### **II.2.3. Criterios de regulación ecológica para la Zona Costera Inmediata del Mar Caribe**

**ZMC-01**

*Con el fin de proteger y preservar las comunidades arrecifales, principalmente las de mayor extensión, y/o riqueza de especies en la zona, y aquellas que representan valores culturales particulares, se recomienda no construir ningún tipo de infraestructura en las áreas ocupadas por dichas formaciones.*

**VINCULACIÓN.-** En la zona donde será desplantado el proyecto, no existen comunidades arrecifales, por lo que se da observancia al presente criterio.

**ZMC-02**

*Dado que los pastos marinos representan importantes ecosistemas para la fauna marina, debe promoverse su conservación y preservación, por lo que se debe evitar su afectación y pérdida en caso de alguna actividad o proyecto. La evaluación del impacto ambiental correspondiente deberá realizarse conforme a lo dispuesto en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, así como a las demás disposiciones jurídicas que resulten aplicables.*

**VINCULACIÓN.-** En la zona donde serán hincados los pilotes (únicas estructuras que estarán en contacto con el fondo marino), no se identificaron colonias o poblaciones de pastos marinos, sólo se observaron y registraron algas, por lo que no existe riesgo de afectación a estos recursos marinos.

**ZMC-03**

***Sólo se permitirá la captura de mamíferos marinos, aves y reptiles para fines de investigación, rescate y traslado con fines de conservación y preservación, conforme a lo dispuesto en la Ley General de Vida Silvestre y demás disposiciones jurídicas aplicables.***

**VINCULACIÓN.-** El proyecto no pretende llevar a cabo actividades de captura de mamíferos marinos, aves o reptiles.

**ZMC-04**

***Con el fin de preservar zonas coralinas, principalmente las más representativas por su extensión, riqueza y especies presentes, la ubicación y construcción de posibles puntos de anclaje deberán estar sujetas a estudios específicos que la autoridad correspondiente solicite.***

**VINCULACIÓN.-** En la zona donde será desplantado el proyecto, no existen comunidades arrecifales o coralinas, por lo que se da observancia al presente criterio.

**ZMC-05**

***La recolección, remoción o trasplante de organismos vivos o muertos en las zonas arrecifales u otros ecosistemas representativos, sólo podrá llevarse a cabo bajo las disposiciones aplicables de la Ley General de Vida Silvestre y demás normatividad aplicable.***

**VINCULACIÓN.-** El proyecto no pretende llevar a cabo actividades de recolección, remoción o trasplante de organismos vivos o muertos de ningún tipo.

**ZMC-06**

***La construcción de estructuras promotoras de playas deberán estar avaladas por las autoridades competentes y contar con los estudios técnicos y específicos que la autoridad requiera para este fin.***

**VINCULACIÓN.-** El proyecto no pretende llevar a cabo la construcción de estructuras promotoras de playa.

**ZMC-07**

*Como una medida preventiva para evitar contaminación marina no debe permitirse el vertimiento de hidrocarburos y productos químicos de ningún tipo en los cuerpos de agua en esta zona.*

**VINCULACIÓN.-** No se pretende realizar obras o actividades que requieran el uso de hidrocarburos o productos químicos de ningún tipo.

**ZMC-08**

*Con el objeto de coadyuvar en la preservación de las especies de tortugas que año con año arriban en esta zona costera, es recomendable que las actividades recreativas marinas eviten llevarse a cabo entre el ocaso y el amanecer, esto en la temporada de anidación, principalmente en aquellos sitios de mayor incidencia de dichas especies.*

**VINCULACIÓN.-** La zona donde se pretende llevar a cabo la construcción del proyecto, no corresponde a una zona de anidación de tortugas marinas.

**ZMC-09**

*Con el objetivo de preservar las comunidades arrecifales en la zona, es importante que cualquier actividad que se lleve a cabo en ellos y su zona de influencia estén sujetas a permisos avalados que garanticen que dichas actividades no tendrán impactos adversos sobre los valores naturales o culturales de los arrecifes, con base en estudios específicos que determinen la capacidad de carga de los mismos.*

**VINCULACIÓN.-** En la zona donde será desplantado el proyecto, no existen comunidades arrecifales o coralinas, por lo que se da observancia al presente criterio.

**ZMC-10**

*Con el fin de prevenir la contaminación y deterioro de las zonas marinas, es recomendable la difusión de las normas ambientales correspondientes en toda actividad náutica en la zona.*

**VINCULACIÓN.-** Corresponde a las autoridades competentes la difusión de las normas ambientales que se citan en el presente criterio.

**ZMC-11**

*Se requerirá que en caso de alguna actividad relacionada con obras de canalización y dragado debidamente autorizadas, se utilicen mallas geotextiles y otras tecnologías que*

*eviten la suspensión y dispersión de sedimentos, en el caso de que exista el riesgo de que se afecten o resulten dañados recursos naturales por estas obras.*

**VINCULACIÓN.-** La construcción del proyecto no requiere realizar obras o actividades de canalización o dragado; sin embargo, si se instalará una malla geotextil durante todo el proceso constructivo.

#### **ZMC-12**

*La construcción de proyectos relacionados con muelles de gran tamaño (para embarcaciones mayores de 500TRB [Toneladas de Registro Bruto] y/o 49 pies de eslora), deberá incluir medidas para mantener los procesos de transporte litoral y la calidad del agua marina, así como para evitar la afectación de comunidades marinas presentes en la zona.*

**VINCULACIÓN.-** El proyecto no requiere el uso de embarcaciones mayores a 500 toneladas de registro bruto.

#### **ZMC-13**

*Las embarcaciones utilizadas para la pesca comercial o deportiva deberán portar los colores y claves distintivas asignadas por la Comisión Nacional de Pesca y Acuicultura, en los Lineamientos para los Mecanismos de Identificación y Control del Esfuerzo Pesquero, así como el permiso de pesca correspondiente.*

**VINCULACIÓN.-** El proyecto no pretende llevar a cabo actividades de pesca comercial o deportiva.

#### **ZMC-14**

*Por las características de gran volumen de los efluentes subterráneos de los sistemas asociados a la zona oriente de la Península de Yucatán y por la importancia que revisten los humedales como mecanismo de protección del ecosistema marino ante el arrastre de contaminantes de origen terrígeno en particular para esta región los fosfatos y algunos metales pesados producto de los desperdicios generados por el turismo, se recomienda en las UGA regionales correspondientes (UGA:139, UGA:152 y UGA:156) estudiar la factibilidad y promover la creación de áreas de protección mediante políticas, estrategias y control de uso del suelo en esquemas como los Ordenamientos Ecológicos locales o mediante el establecimiento de ANP federales, estatales, municipales, o áreas destinadas voluntariamente a la conservación que actúen de manera sinérgica para conservar los atributos del sistema costero colindante y contribuyan a completar un corredor de áreas protegidas sobre toda la zona costera del Canal de Yucatán y Mar Caribe, en particular*

*para mantener o restaurar la conectividad de los sistemas de humedales de la Península de Yucatán.*

**VINCULACIÓN.-** El sitio del proyecto no se ubica dentro de las UGA regionales citadas en el presente criterio (UGA: 139, UGA: 152 y UGA: 156).

### **III. ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS**

El área de aprovechamiento propuesta para el proyecto, se ubica fuera de cualquier polígono oficialmente decretado de las Áreas Naturales Protegidas existentes, tanto a nivel Federal como Estatal, como se observa en el plano de la página siguiente.

### **IV. NORMAS OFICIALES MEXICANAS**

#### **IV.1. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010**

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

Es menester mencionar que el proyecto no promueve la inclusión, exclusión o cambio de las especies o poblaciones silvestres en alguna de las categorías de riesgo establecidas por esta Norma, por lo tanto el objetivo y campo de aplicación de la misma, no resulta aplicable al proyecto en el sentido amplio de su contexto. Así mismo, cabe señalar que dentro de la zona de aprovechamiento proyectada, no se identificaron especies incluidas en los listados de esta Norma mexicana.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR**

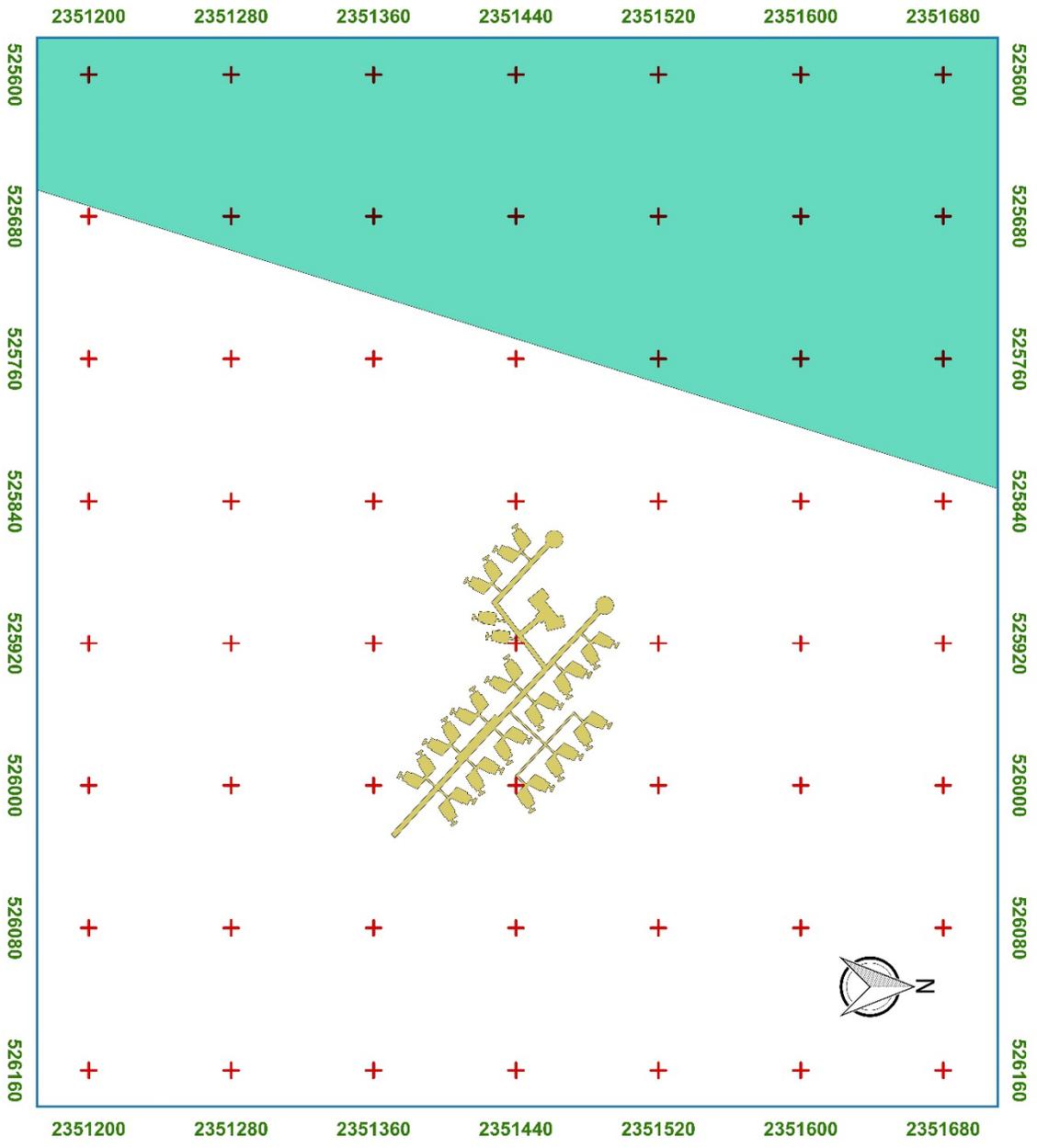
**LEGENDA**

- DESPLANTE DEL PROYECTO
- ÁREA NATURAL PROTEGIDA COSTA OCC.

Zona Federal Marítimo Terrestre y área marina colindante, en la zona conocida como "Playa Norte", en Isla Mujeres, Municipio de Isla Mujeres, Estado de Quintana Roo.

COORDENADAS  
WGS84 / UTM ZONE 16QN

PROMUEVE:  
CÍRCULO CREATIVO VILLAHERMOSA, S. A. DE C. V.



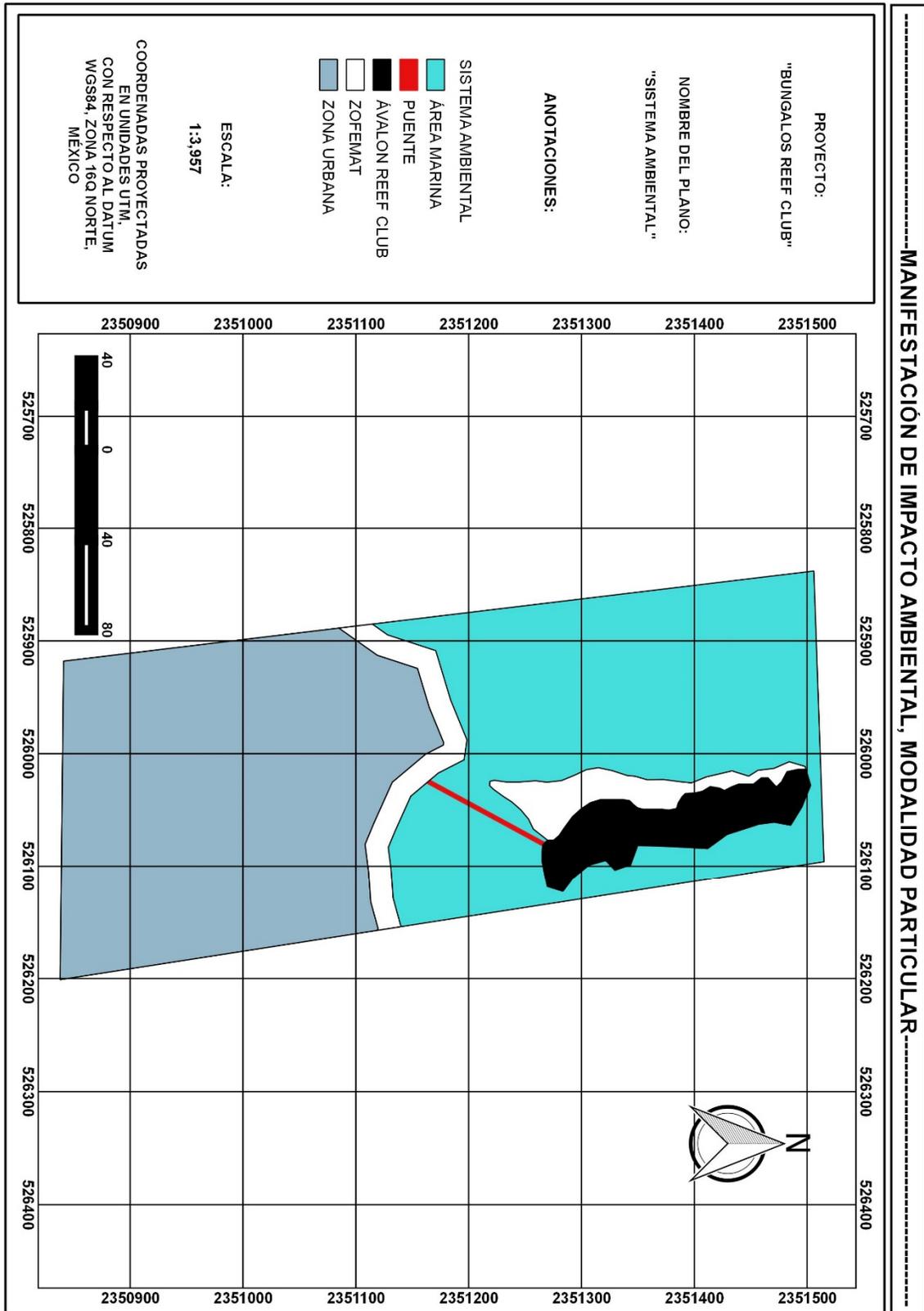
## CAPÍTULO IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO

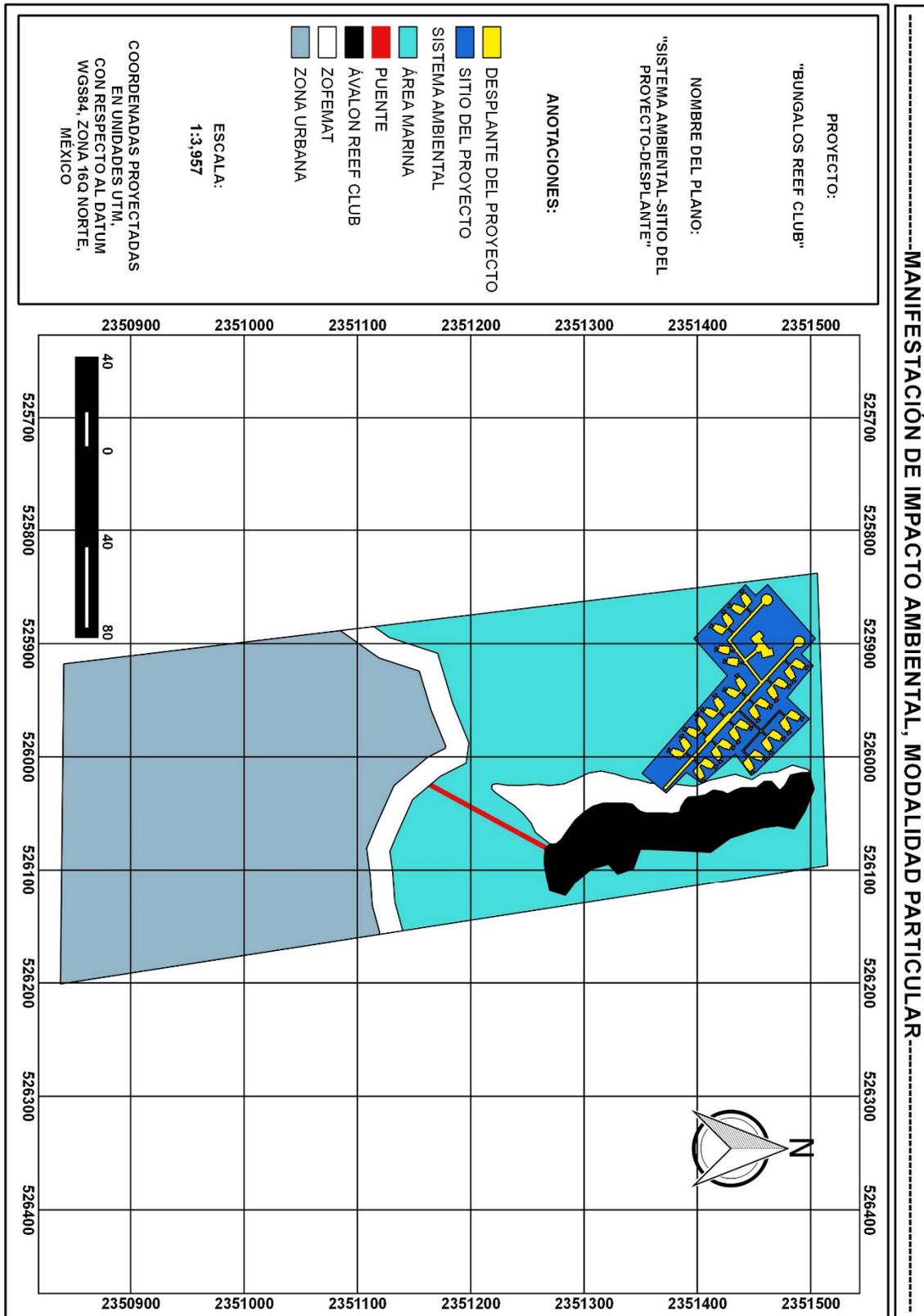
### I. DELIMITACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL

El sistema ambiental o área de influencia del proyecto se limita a un área que cubre una superficie de 18.18 hectáreas (181,783 m<sup>2</sup>), el cual se definió con base en los siguientes atributos:

- ☑ **Área marina.-** Éste atributo se consideró por ser un punto importante en la viabilidad del proyecto, ya que representa la principal vía de acceso hacia el sitio donde serán construidas las obras, se trata pues, del Mar Caribe. Es el atributo más importante que se verá influenciado por el proyecto, y que cubre la mayor superficie del sistema ambiental.
- ☑ **Zona urbana.-** Las construcciones existentes dentro del área de influencia del proyecto, se definen en mayor o menor medida según su cercanía al mismo; este atributo fue considerado por ser uno de los más importantes que permiten la viabilidad del proyecto vía terrestre, corresponde prácticamente a la zona urbana de Isla Mujeres, pues proveerá de los servicios básicos al proyecto, como son, acceso terrestre, energía eléctrica, agua potable, drenaje, transporte público, etc.
- ☑ **ZOFEMAT.-** Atributo considerado como uno de los menos importantes, puesto que a pesar de formar parte del desplante del proyecto, sólo servirá para construir el arranque del muelle de acceso. Considerado como un bien nacional en el que se procurará en todo momento, mantener el libre tránsito y acceso hacia al mismo.
- ☑ **Ávalon Reef Club Isla Mujeres.-** Éste atributo ocupa una superficie limitada dentro del Sistema Ambiental. Se considera como un elemento aislado que queda circunscrito dentro de la delimitación del área de estudio, por lo que no puede ser excluido del mismo. La influencia del proyecto sobre éste atributo se considera importante, pues está asociado a este hotel.
- ☑ **Puente.-** Forma parte del Sistema Ambiental y será un punto clave de conexión entre el proyecto y la zona urbana de Isla Mujeres.

A continuación se presenta un plano georreferenciado en el que se esquematiza la delimitación del sistema ambiental según los atributos antes descritos.





A continuación se presenta una tabla de datos en la que se señala la superficie que ocupa cada atributo del Sistema Ambiental, conforme a la delimitación establecida en el presente estudio.

ATRIBUTOS DEL SISTEMA AMBIENTAL		
ATRIBUTO	SUPERFICIE	PORCENTAJE
Área marina	76,647.8415	42.16
Zona urbana	81,252.6422	44.70
ZOFEMAT	12,958.4751	7.13
Ávalon Reef Club	10,509.9751	5.78
Puente	414.0661	0.23
<b>TOTAL</b>	<b>181,783.00</b>	<b>10.00</b>

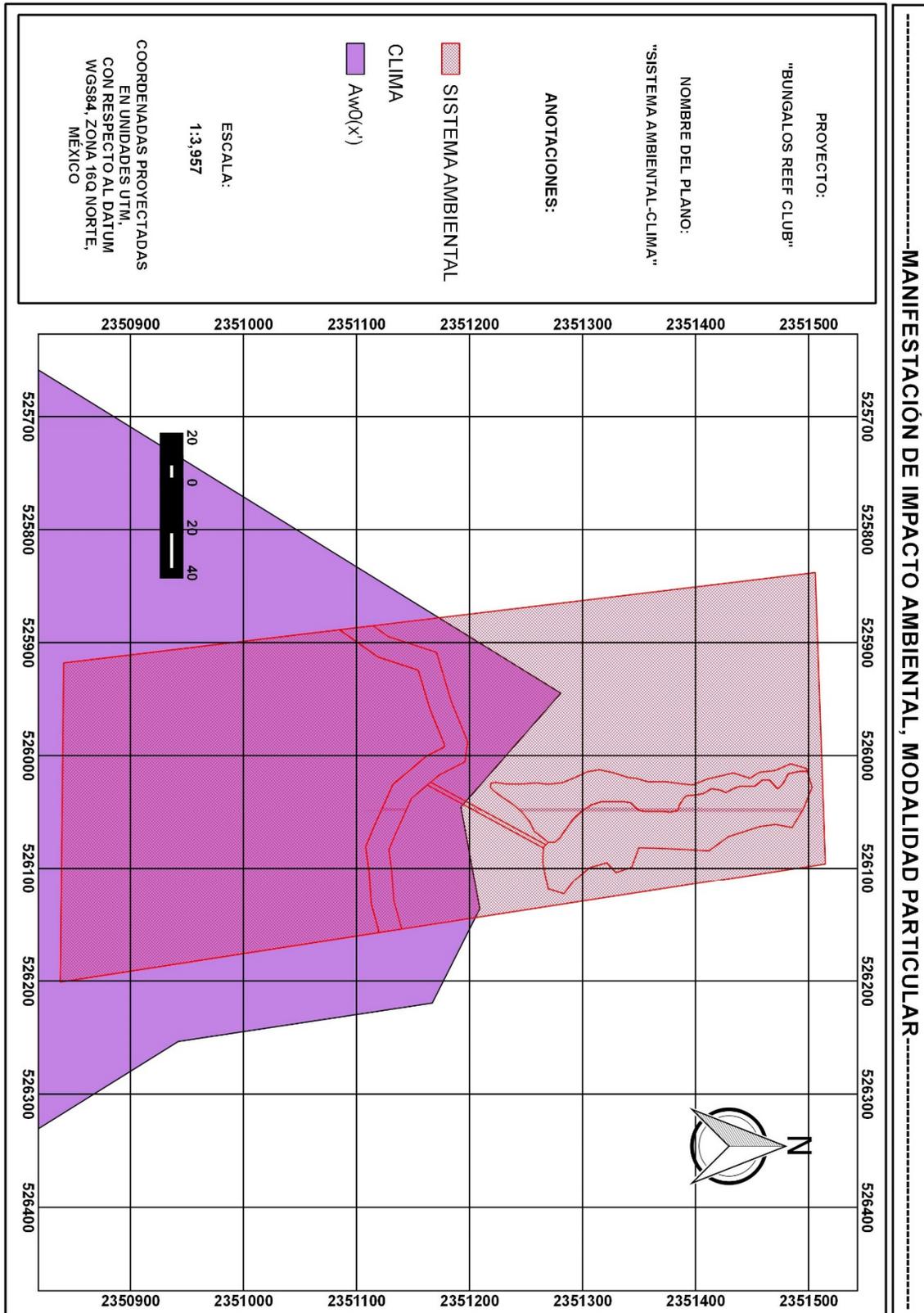
## II. DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS ABIÓTICOS DEL SA

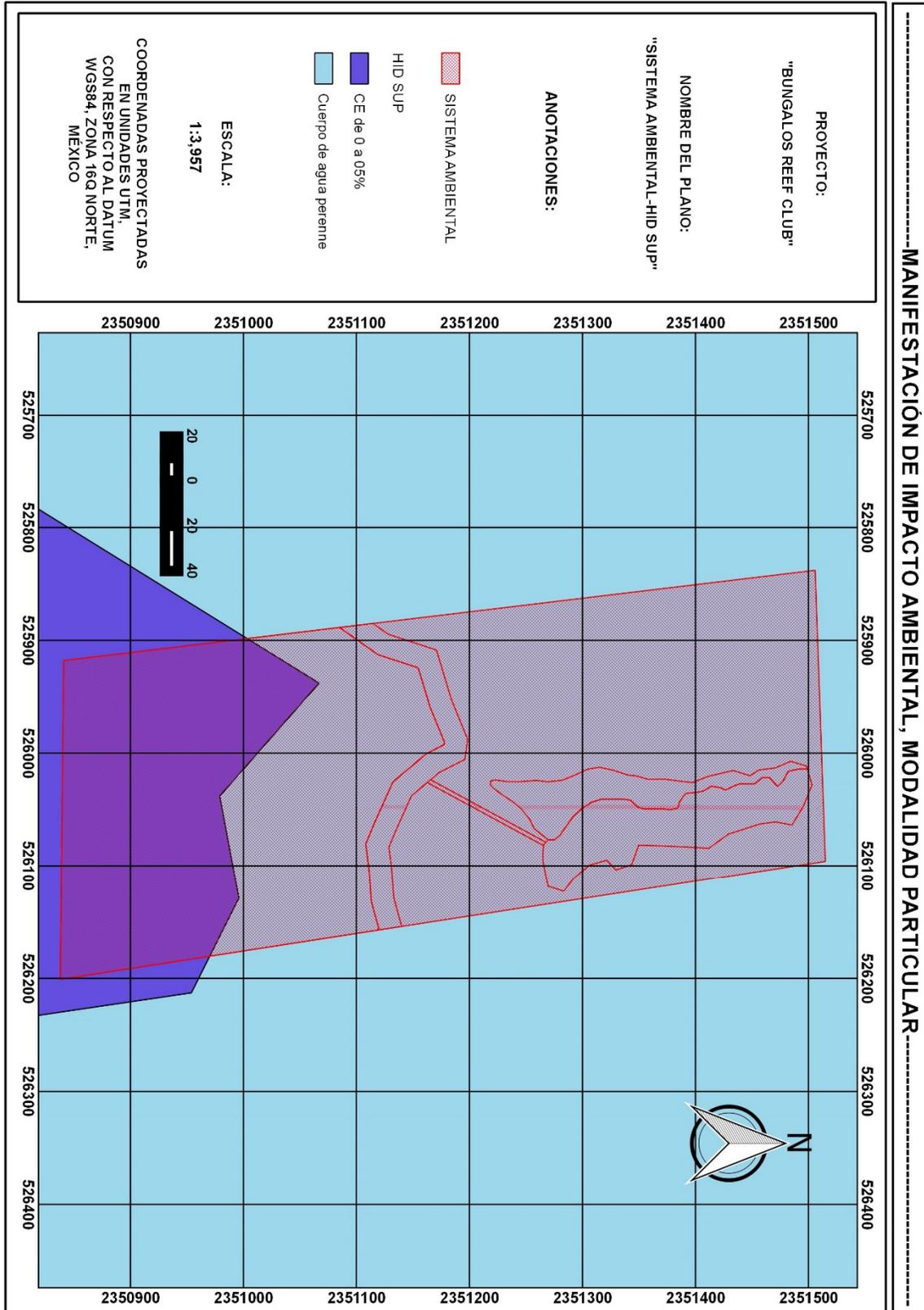
El Sistema Ambiental (SA) se localiza en la zona conocida como “Playa Lancheros” en Isla Mujeres. A continuación se describen los principales aspectos físicos del medio abiótico para el SA definido.

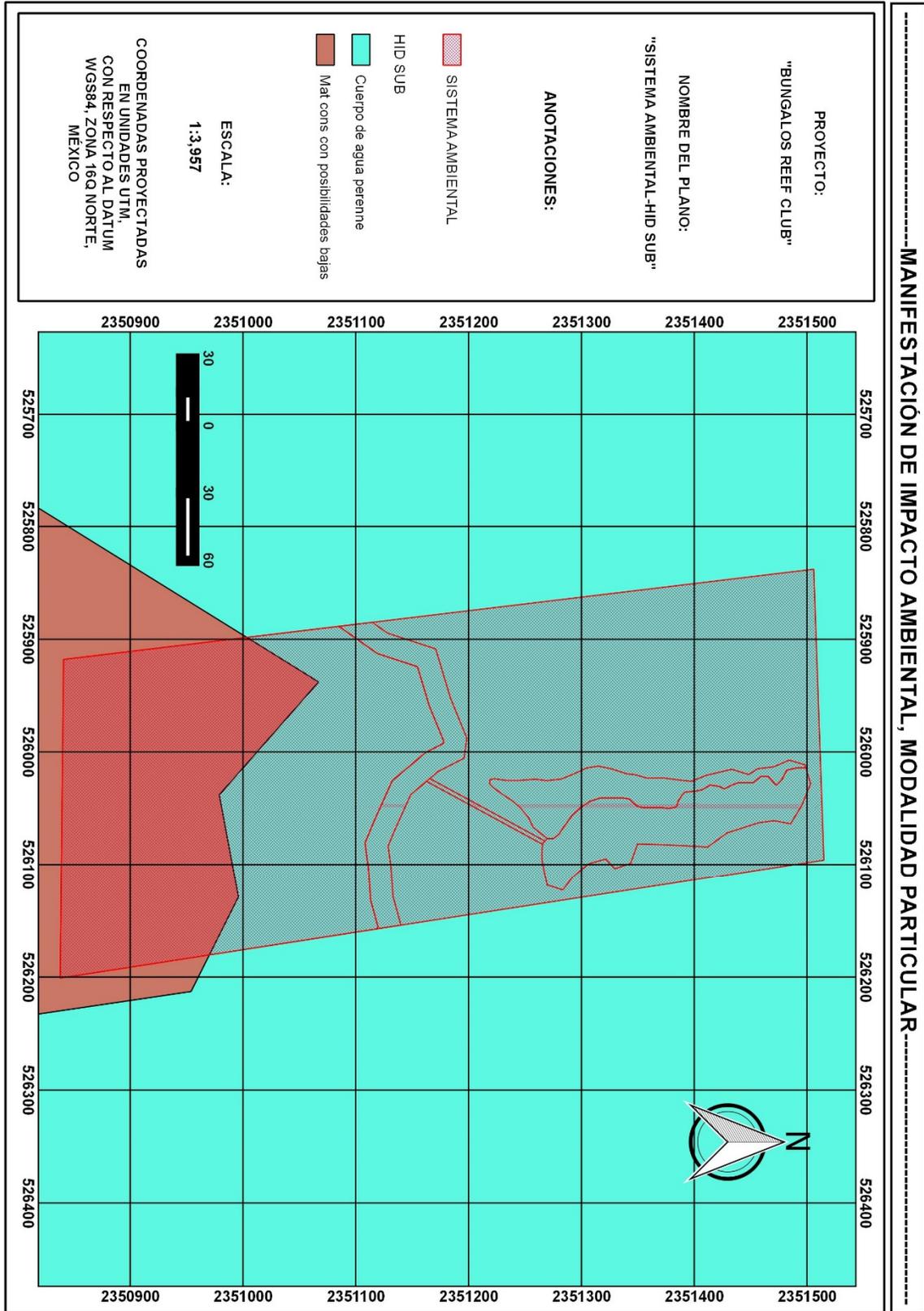
**Clima.-** El clima es cálido subhúmedo con lluvias en verano, la precipitación pluvial anual promedio es de 1,041.7 mm, con influencia de los ciclones en verano y otoño. La temperatura media anual es de 27.4° C (plano página 5).

**Hidrología superficial.-** El sistema ambiental se caracteriza por la carencia de corrientes superficiales. 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 presenta un coeficiente de escurrimiento de 0 a 5 %, que corresponde al rango menor de escurrimiento y representa el porcentaje de agua precipitada que se escurre o acumula superficialmente. La mayor parte del SA corresponde al área marina, un cuerpo de agua perenne (plano página 6).

**Hidrología subterránea.-** Por las diferencias altitudinales y las características del sustrato, se considera que el agua subterránea en el SA se mueve de las zonas de mayor precipitación hacia la costa. La hidrología subterránea en la porción terrestre es de tipo costera, es decir, se encuentra en rocas calizas y depósitos de litoral en material no consolidado con posibilidades bajas de aprovechamiento (plano página 7); y debido a que su espesor es reducido, no conforma acuíferos, aunque se encuentran sobre rocas calcáreas que forman parte del acuífero libre.





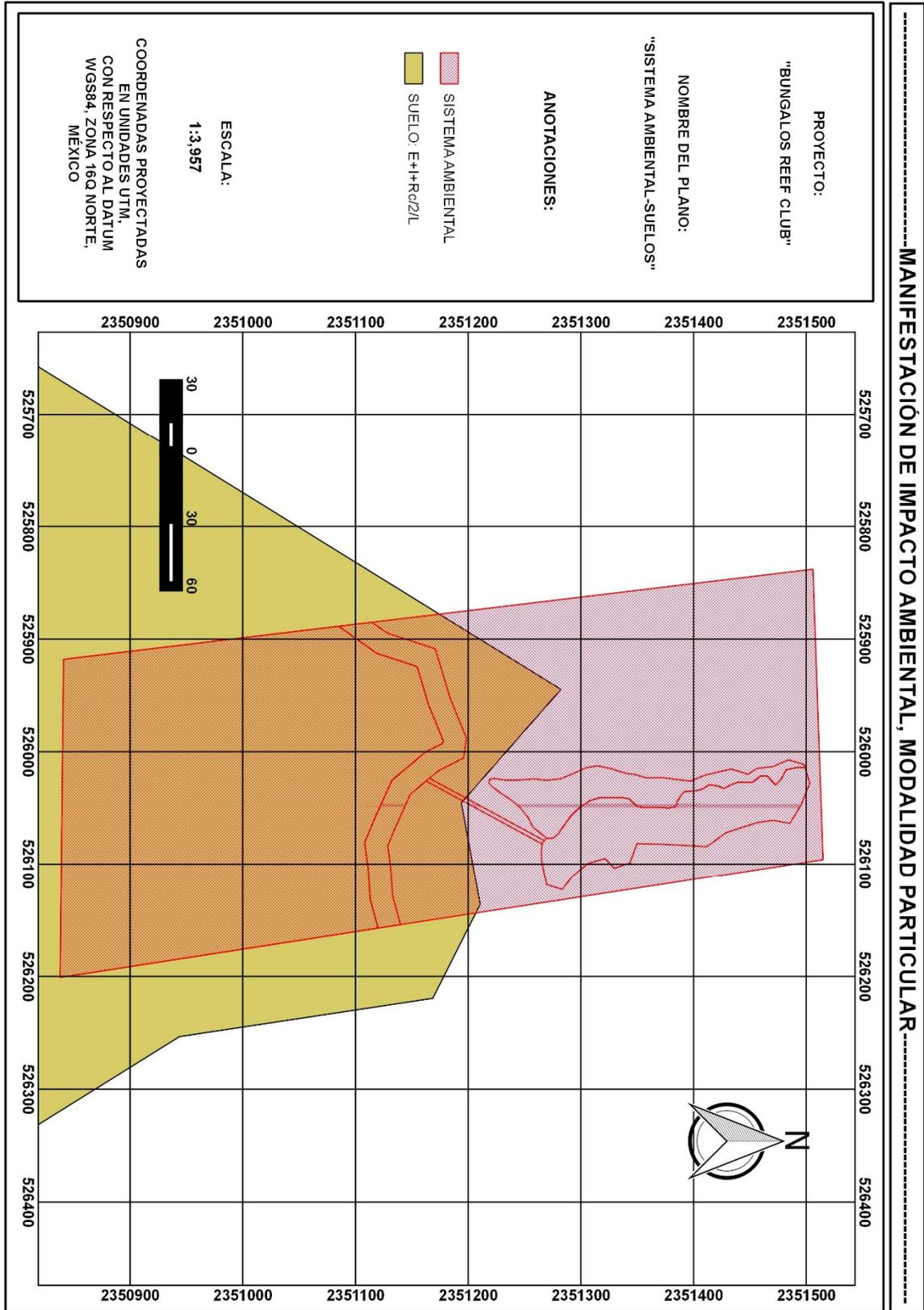


**Suelos.-** De acuerdo con el INEGI, en la porción terrestre del SA predomina el suelo tipo Rendzina como suelo primario, más Litosol como suelo secundario y Regosol calcárico como suelo terciario, con clase textural media, y fase física lítica (ver plano de la página siguiente).

A continuación se describen las unidades edáficas identificadas.

Unidad Rendzina (símbolo: E), del polaco rzedzic: ruido; connotativo de suelos someros que producen ruido con el arado por su pedregosidad. Son suelos con menos de 50 cm de espesor que están encima de rocas duras ricas en cal. La capa superficial es algo gruesa, oscura y rica en materia orgánica, y nutrientes. Se caracterizan por tener una capa superficial abundante en materia orgánica y muy fértil que descansa sobre roca caliza o materiales ricos en cal. Generalmente las rendzinas son suelos arcillosos y poco profundos (por debajo de los 25 cm) pero llegan a soportar vegetación de selva alta perennifolia. Si se desmontan se pueden usar en la ganadería con rendimientos bajos a moderados pero con gran peligro de erosión en laderas y lomas. El uso forestal de estos suelos depende de la vegetación que presenten. Son moderadamente susceptibles a la erosión y no tienen subunidades.

Unidad Litosol (símbolo: I), del griego lithos: piedra; literalmente, suelo de piedra. Son suelos muy delgados, su espesor es menor a 10 cm, y descansa sobre un estrato duro y continuo, tal como roca, tepetate o caliche. Son los suelos más abundantes del país pues ocupan 22 de cada 100 hectáreas de suelo. Se encuentran en todos los climas y con muy diversos tipos de vegetación. Su fertilidad natural y la susceptibilidad a la erosión es muy variable dependiendo de otros factores ambientales. El uso de estos suelos depende principalmente de la vegetación que los cubre. En bosques y selvas su uso es forestal; cuando hay matorrales o pastizales se puede llevar a cabo un pastoreo más o menos limitado y en algunos casos se destinan a la agricultura, en especial al cultivo de maíz o el nopal, condicionado a la presencia de suficiente agua. No tiene subunidades.

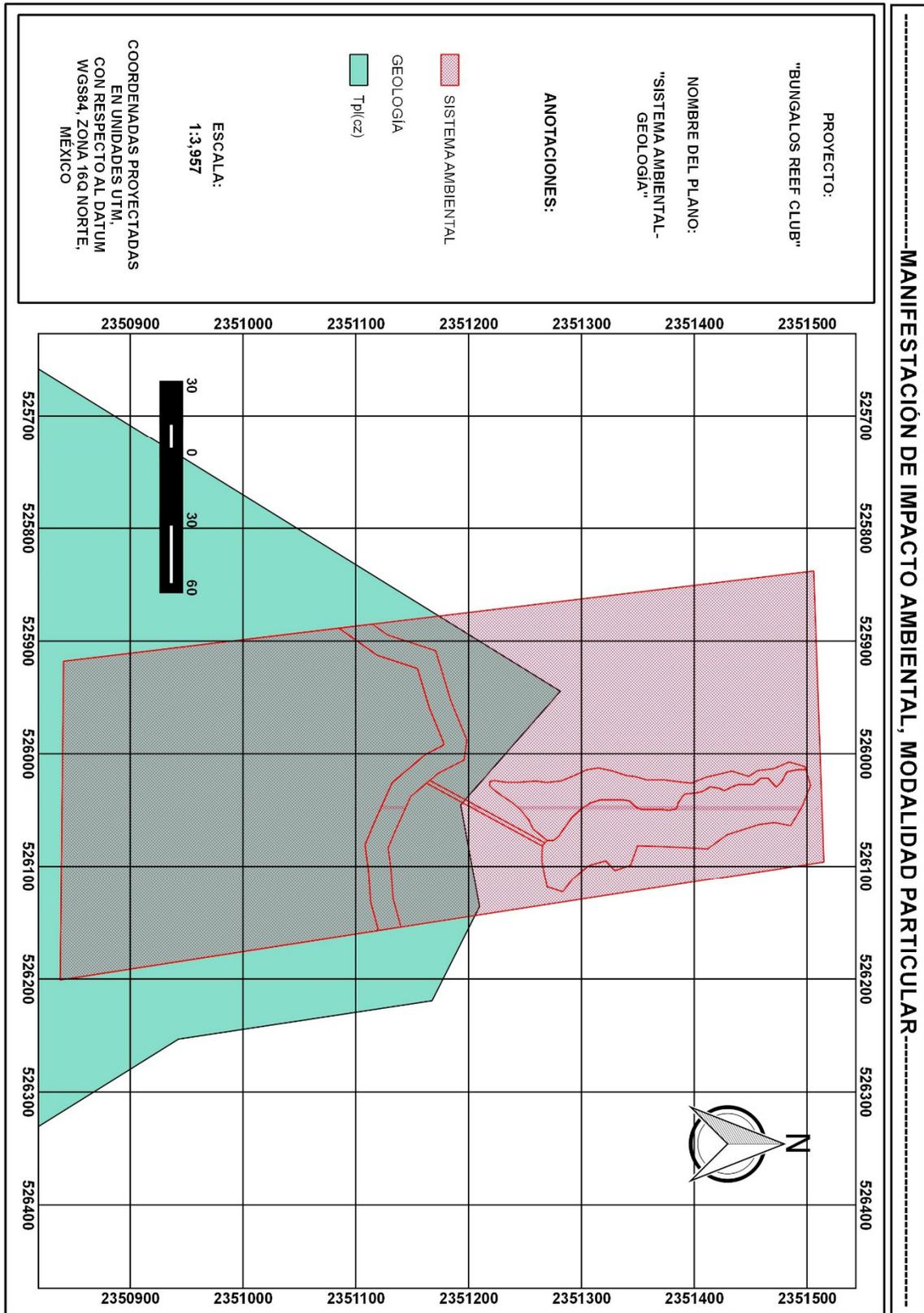


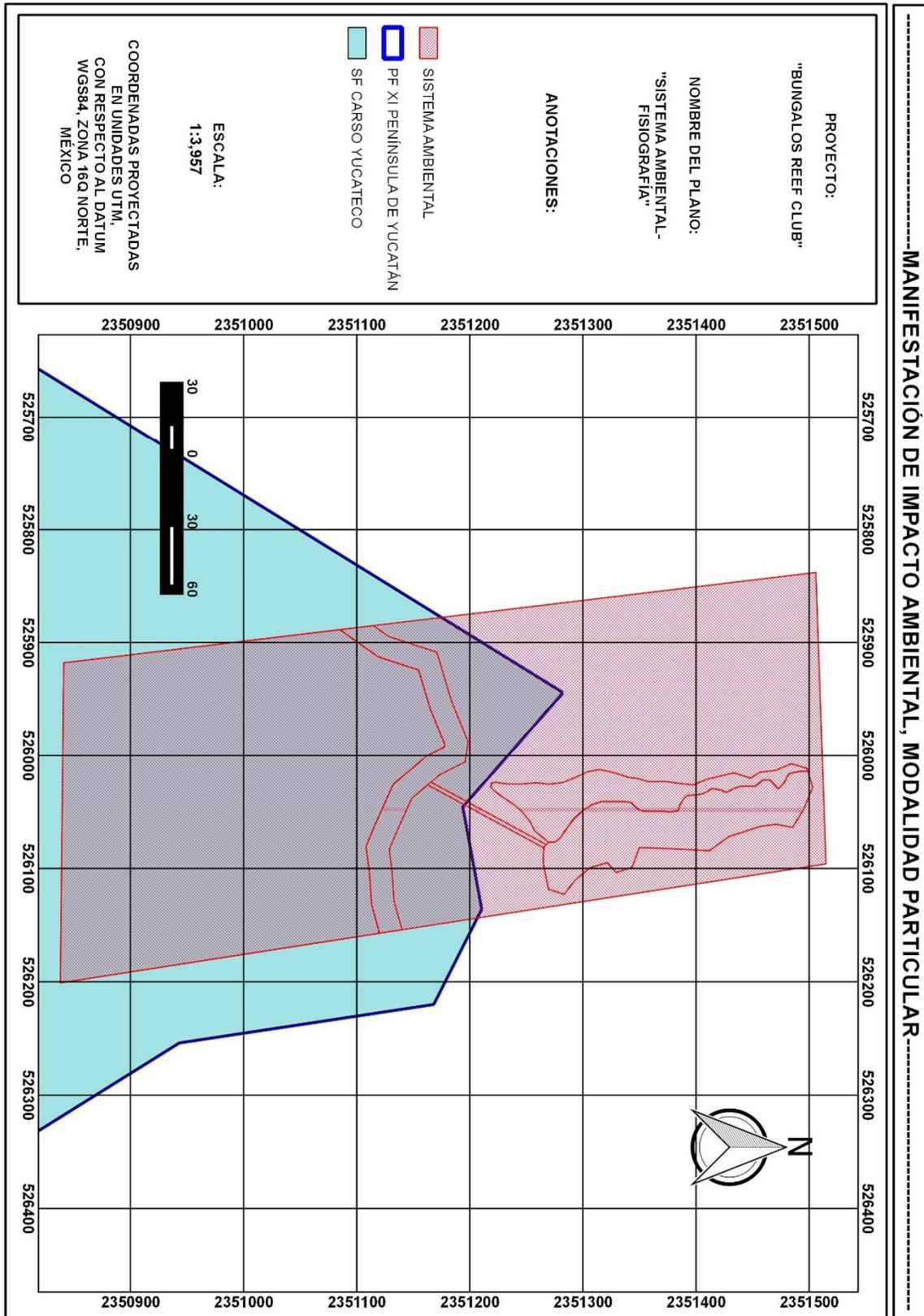
Regosoles (símbolo: R), del griego reghos: manto, cobija o capa de material suelto que cubre a la roca. Son suelos sin estructura y de textura variable, muy parecidos a la roca madre. Son suelos ubicados en muy diversos tipos de clima, vegetación y relieve. Tienen poco desarrollo y por ello no presentan capas muy diferenciadas entre sí. En general son claros o pobres en materia orgánica, se parecen bastante a la roca que les da origen. Muchas veces están asociados con Litosoles y con afloramientos de roca o tepetate. Frecuentemente son someros, su fertilidad es variable y su productividad está condicionada a la profundidad y pedregosidad. Para el sistema ambiental se identificó la subunidad Regosol calcárico (símbolo: Rc), del latín calcareum: calcáreo. Suelos ricos en cal y nutrientes para las plantas. Se trata de un tipo de regosol con algo de cal a menos de 50 cm de profundidad.

**Geología.-** La unidad geológica identificada dentro del sistema ambiental corresponde a Roca sedimentaria caliza: Tpl (cz), tal como se muestra en el plano de la página 11. Esta unidad se presenta en forma de franjas cercanas al litoral, por lo que presenta gran cantidad de fragmentos de conchas, corales y esponjas. Estas rocas calizas están formadas por un cuerpo masivo coquinífero, poco compacto, denominado localmente como “sascab” que se encuentra cubierto por calizas laminares dispuestas en capas delgadas y medianas con un echado horizontal. Su ambiente de depósito es de plataforma de aguas poco profundas y su relieve es de lomeríos de poca elevación paralelos a la línea de costa.

**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 (ver plano de la página 12).





### III. DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS BIÓTICOS DEL SA

**Uso de suelo y vegetación.-** De acuerdo con la carta de uso de suelo y vegetación del INEGI (escala 1:250000, serie IV), el sistema ambiental posee un sólo uso de suelo, el de asentamientos humanos (ver plano de la página 14).

A continuación se describen dichos usos de suelo y tipos de vegetación.

*Asentamiento humano.-* Corresponde a los asentamientos humanos que existen dentro del Sistema Ambiental, particularmente del tipo turístico-hoteler, propios de la Isla.

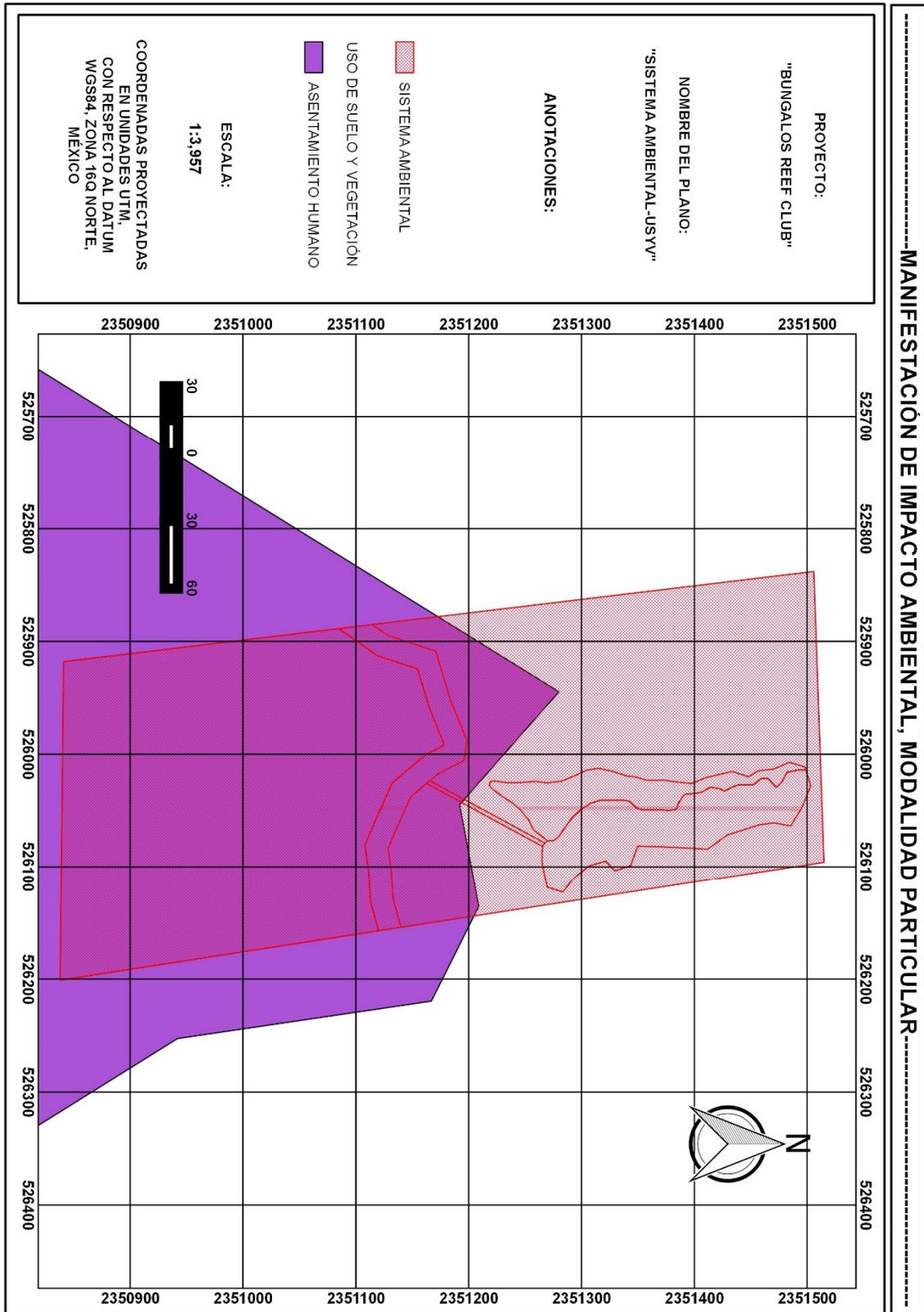
**Fauna.-** La fauna presente en el sistema ambiental en su porción terrestre, es la típica que se observa en los ambientes urbanos, pues predominan los asentamientos humanos y toda vez que las condiciones naturales se encuentran fuertemente impactadas.

### IV. MEDIO SOCIOECONÓMICO

El medio socioeconómico del sistema ambiental lo constituyen los diversos desarrollos netamente turísticos que existen en la zona, ya que es posible observar la existencia de hoteles, clubs de playa, restaurantes, establecimientos para masaje, prestadores de servicios, así como actividades de sol y playa.

Actualmente, dentro del sistema ambiental delimitado, opera el hotel Ávalon Reef Club. Su condición excepcional que proporciona la naturaleza lleva a una privacidad y exclusividad para sus clientes. Las aguas azules lo rodean en todas las direcciones. Las arenas blancas reflejan el calor del sol. Vientos alisios suaves se mueven ligeramente a través de las palmas. Se sitúa en un islote privado accesible sólo por un muelle privado.

Por otra parte, podemos observar en la porción terrestre que el principal servicio que se ofrece es el de hospedaje, pues podemos observar hoteles como “Na Balam”, “Playa la Media Luna”, “Cabañas María del Mar”.



En el área marina es posible observar la existencia de un muelle que permite la conexión del islote donde se encuentra el hotel Ávalon Reef Club con la zona urbana de Isla Mujeres, y que a su vez será un punto importante de conexión entre el proyecto y el medio terrestre.

También se observa un muelle privado propiedad del hotel Ávalon Reef Club, que sin embargo, es importante aclarar que no forma ni formará parte del proyecto que se somete a evaluación.

Finalmente podemos mencionar que la zona es utilizada por turistas locales y extranjeros para la práctica de natación, actividades de sol y playa, consumo de alimentos y bebidas, renta de camastros, hamacas, sombrillas, y todas aquellas actividades que se practican comúnmente en las playas de Isla Mujeres.

## V. CONDICIONES AMBIENTALES DEL SITIO DEL PROYECTO

En el sitio del proyecto que corresponde a la Zona Federal Marítimo Terrestre, se encuentra totalmente desprovista de vegetación, por lo que sólo se observa arena depositada del medio marino, en donde actualmente se realizan actividades de sol y playa propias del entorno turístico predominante.

Por su parte, el área marina se encuentra en estado natural y actualmente se utiliza para realizar actividades de natación, navegación con embarcaciones menores y kayaks.

En lo que concierne a la flora, es posible encontrar en el medio acuático, macroalgas bentónicas (algas verdes, algas cafés y algas rojas), entre las que se identificaron *Caulerpa sertularioides*, *Udotea flabellum*, *Avrainvillea nigricans*, *Penicillus capitatus*, *Halimeda incrassata* y *Rhipocephalus phoenix*. La distribución de estas asociaciones se presenta en el fondo marino del sitio donde se llevará a cabo el proyecto.

En cuanto a la fauna se observaron aves de las especies: *Quiscalus mexicanus* (zanate), *Pitangus sulphuratus* (x'takay), *Larus atricilla* (gaviota cabeza negra) y *Mimus gilvus* (cenzontle); así como peces de las especies *Sphyrna barracuda* (barracuda), *Sphoeroides dorsalis* (pez sapo), *Abudefduf troschelii* (sargento mayor), *Haemulon plumieri* (ronco blanco), *Lutjanus agennes* (pargo gris) y *Scarus sp.* (pez loro).

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

### **I. MÉTODO DE EVALUACIÓN**

Para la evaluación del impacto ambiental se ha seleccionado el método de Matriz de Causa-Efecto. Se trata de una metodología que permite identificar los impactos ambientales a través de la interacción de cada una de las actividades del proyecto con los distintos factores del medio ambiente. Consiste en una matriz de doble entrada, en cuyas filas se desglosan los elementos del medio que pudieran ser afectados (físico abiótico, físico biótico y socioeconómico), y estos a su vez se dividen por factores ambientales (aire, agua, suelo, geomorfología, paisaje, flora, fauna, demografía, sector primario y sector secundario); en tanto que las columnas contienen las actividades del proyecto causales del impacto, agrupadas por etapa de desarrollo (preparación del sitio, construcción y operación).

### **II. JUSTIFICACIÓN DE LA METODOLOGÍA SELECCIONADA**

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

### **III. VALORACIÓN CUALITATIVA DEL IMPACTO AMBIENTAL**

A continuación se presenta la Matriz de Causa-Efecto propuesta para la evaluación de los impactos ambientales. En dicha matriz se establecen las interacciones acción-factor ambiental, en donde las acciones se incluirán en las columnas, en tanto que los factores ambientales se desglosarán por filas; en este sentido, cuando una acción afecte uno o varios factores ambientales, se marcará

la celda común a ambas. Cabe mencionar que en esta etapa de la evaluación de los impactos, la valoración de los mismos es de tipo cualitativa.

FACTOR AMBIENTAL	ACTIVIDADES DEL PROYECTO								
	AF	DS	BM	HP	TC	TD	CB	OB	MO
<i>Aire</i>									
<i>Hidrología superficial</i>				▶	▶				
<i>Hidrología subterránea</i>									
<i>Geología</i>									
<i>Fisiografía</i>									
<i>Edafología</i>									
<i>Flora terrestre</i>									
<i>Flora acuática</i>				▶					
<i>Fauna terrestre</i>									
<i>Fauna acuática</i>	▶	▶	▶	▶	▶				
<i>Paisaje</i>			▶			▶	▶		
<i>Sector social</i>								▶	▶
<i>Sector económico</i>				▶	▶	▶	▶	▶	

- AF:** Ahuyentamiento de fauna acuática
- DS:** Delimitación del sitio
- BM:** Instalación de boyas y malla geotextil
- HP:** Hincado de pilotes
- TC:** Instalación de travesaños y cargueros
- TD:** Instalación de tablonces para duela
- CB:** Construcción de los bungalos
- OB:** Operación de los bungalos
- MO:** Mantenimiento de las obras

De acuerdo con la matriz de causa-efecto, se estima que 7 de los factores que integran el sistema ambiental, se verán influenciados por el proyecto al interactuar con este (18 posibles interacciones); siendo la fauna acuática, el paisaje y el sector económico, los que tendrán el mayor número de interacciones posibles.

#### IV. VALORACIÓN CUANTITATIVA DEL IMPACTO AMBIENTAL

Una vez identificadas las interacciones por factor ambiental, se procede a valorarlas cuantitativamente a través de criterios a los cuales se les asignará un valor numérico; y consecuentemente se realizará la sumatoria de los valores asignados, aplicando el algoritmo propuesto por Domingo Gómez Orea (1988), modificado, el cual se indica como sigue:

**Valor de importancia (VIM) = +/- (3In + 2Ex + Ce + Mo + Pe + Pr + Rv + Rc).**

El resultado obtenido en la aplicación del algoritmo, permitirá determinar más adelante el valor de importancia de cada impacto identificado.

#### IV.1. Criterios seleccionados para la valoración de los impactos

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

CRITERIOS DE VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS		
NO.	CRITERIO	ATRIBUTOS
1	<b>Carácter</b>	Positivo/Negativo
2	<b>Intensidad</b>	Alta/Media/Baja
3	<b>Causa-efecto</b>	Directo/Indirecto
4	<b>Extensión</b>	Puntual/Extenso/ Parcial
5	<b>Momento</b>	Corto plazo/ Mediano plazo/Largo plazo
6	<b>Persistencia</b>	Fugaz/Temporal/Permanente
7	<b>Periodicidad</b>	Irregular/Periódico/Continuo
8	<b>Reversibilidad</b>	Reversible/Irreversible
9	<b>Recuperabilidad</b>	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 los factores 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 los factores 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 éste criterio, para el presente estudio se considerará lo siguiente:

- Intensidad alta: cuando el impacto ocasione una destrucción o produzca un beneficio del 70 ó 100 % del recurso, con respecto al estado cero que presente antes de la instalación del proyecto.
- Intensidad media: cuando el impacto ocasione una destrucción o produzca un beneficio del 50 al 69 % sobre el recurso, con respecto al estado cero que presente antes de la instalación del proyecto.
- Intensidad baja: cuando el impacto ocasione una destrucción o produzca un beneficio del 1 al 49 % sobre el recurso, con respecto al estado cero que presente antes de la instalación 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 de aprovechamiento.
- Parcial: cuando el impacto afecte una superficie mayor al sitio de aprovechamiento, pero dentro de los límites del sistema ambiental.
- Extenso: cuando el efecto del impacto se produzca más allá 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 (por ejemplo, un mes o menos), a largo plazo si se expresa mucho tiempo después de ocurrida la acción (por ejemplo, más de tres meses) 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 (por ejemplo, entre uno y tres meses).

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

- Corto plazo: si el impacto ocurre al mismo tiempo en el que se produce el factor que lo genera.
- Mediano plazo: cuando el efecto del impacto se manifieste en un período aproximado de dos días a una semana de haberse producido la causa que lo genera.
- Largo plazo: cuando el efecto del impacto se manifieste en un período mayor a una semana de haberse producido la causa 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 (por ejemplo, superior a un año); temporal aquel que causa una alteración transitoria (por ejemplo, varios meses) y fugaz aquel que causa una alteración breve (por ejemplo, días o semanas). 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 inmediatamente después de haber desaparecido el factor que lo genera.
- Temporal: si el impacto se manifiesta 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.

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

- Irregular: cuando el efecto del impacto se produzca en forma impredecible, pero sólo durante la etapa del proyecto en la que se generó.
- Periódico: cuando el efecto del impacto se manifieste en forma impredecible, en más de una etapa del proyecto.
- Continuo: cuando el efecto del impacto se manifieste en forma impredecible y durante toda la vida útil del proyecto.

**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.

**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.

#### IV.2. Asignación de rangos para los criterios de evaluación

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

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

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

### IV.3. Cálculo del valor de importancia de los impactos ambientales

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

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

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

### Evaluación de los impactos ambientales:

<b>Impacto ambiental identificado:</b> Empleos / Preparación del sitio y construcción										
<b>Factores del medio que serán afectados:</b> Sector social										
<b>Descripción del impacto:</b> De la matriz de interacción causa-efecto presentada con antelación, tenemos que el proyecto tendrá un impacto sobre el medio socioeconómico, ya que generará fuentes de empleo, lo que le confiere su carácter positivo. El personal requerido es alto con 100 empleos. De esta manera se podrá emplear gente que radica en Isla Mujeres (extenso), lo cual se realizará previo al inicio de los trabajos proyectados, pues sin el personal adecuado no se puede construir el proyecto (directo y a corto plazo). El personal empleado para la etapa de preparación del sitio también será requerido para la etapa de construcción, pero no para la etapa operativa, por lo que se consideran empleos temporales e irregulares.										
RANGO	CRITERIOS									Valor
	Carácter	Intensidad	Extensión	Causa - efecto	Momento	Persistencia	Periodicidad	Reversibilidad	Recuperabilidad	
Positivo	▶									+
Negativo										
Bajo										
Medio										
Alto		▶								3(3)
Puntual										
Parcial										
Extenso			▶							2(3)
Directo				▶						2
Indirecto										
Corto plazo					▶					1
Mediano plazo										
Largo plazo										
Fugaz										
Temporal						▶				2
Permanente										
Irregular							▶			1
Periódico										
Continuo										
Reversible								-		0
Irreversible								-		
Preventivo									-	0
Recuperable									-	
Mitigable									-	
Irrecuperable									-	
<b>VIM = +/- (3In + 2Ex + Ce + Mo + Pe + Pr + Rv + Rc)</b>										<b>+21</b>

<b>Impacto ambiental identificado:</b> Empleos / Etapa de operación										
<b>Factores del medio que serán afectados:</b> Sector social										
<b>Descripción del impacto:</b> De la matriz de interacción causa-efecto tenemos que el proyecto tendrá un impacto sobre el medio socioeconómico durante la operación de los bungalos, ya que generará fuentes de empleo, 20 en total (bajo comparado con las etapas anteriores) lo que le confiere su carácter positivo. De esta manera se podrá emplear gente que radica en Isla Mujeres (extenso), lo cual se realizará previo al inicio de los trabajos proyectados, pues sin el personal adecuado no se puede iniciar con la operación del proyecto (directo y a corto plazo). El personal empleado para esta etapa será permanente, aunque la oferta de empleo será constante a lo largo de su vida útil.										
RANGO	CRITERIOS									Valor
	Carácter	Intensidad	Extensión	Causa - efecto	Momento	Persistencia	Periodicidad	Reversibilidad	Recuperabilidad	
Positivo	▶									+
Negativo										
Bajo		▶								3(1)
Medio										
Alto										
Puntual										
Parcial										
Extenso			▶							2(3)
Directo				▶						2
Indirecto										
Corto plazo					▶					1
Mediano plazo										
Largo plazo										
Fugaz										
Temporal										
Permanente						▶				3
Irregular										
Periódico										
Continuo							▶			3
Reversible								-		0
Irreversible								-		
Preventivo									-	0
Recuperable									-	
Mitigable									-	
Irrecuperable									-	
<b>VIM = +/- (3In + 2Ex + Ce + Mo + Pe + Pr + Rv + Rc)</b>										<b>+18</b>

<b>Impacto ambiental identificado:</b> Derrama económica / Preparación del sitio y construcción										
<b>Factores del medio que serán afectados:</b> Sector económico										
<b>Descripción del impacto:</b> Según la matriz de interacción causa-efecto, el proyecto tendrá un impacto sobre el medio socioeconómico, ya que generará derrama económica, lo que le confiere su carácter positivo. La inversión para la construcción de las obras, incluyendo la preparación del sitio, es considerablemente alta (\$18'001,125.92). De esta manera el beneficio económico podrá permear a toda Isla Mujeres (extenso), aunque de manera paulatina conforme a los avances que se tengan pero que cesará al término de la construcción (mediano plazo y temporal). La inversión inicial es necesaria para dar inicio con los trabajos preliminares (directo).										
RANGO	CRITERIOS									Valor
	Carácter	Intensidad	Extensión	Causa - efecto	Momento	Persistencia	Periodicidad	Reversibilidad	Recuperabilidad	
Positivo	▶									+
Negativo										
Bajo										
Medio										
Alto		▶								3(3)
Puntual										
Parcial										
Extenso			▶							2(3)
Directo				▶						2
Indirecto										
Corto plazo										
Mediano plazo					▶					2
Largo plazo										
Fugaz										
Temporal						▶				2
Permanente										
Irregular							▶			1
Periódico										
Continuo										
Reversible								-		0
Irreversible								-		
Preventivo									-	0
Recuperable									-	
Mitigable									-	
Irrecuperable									-	
<b>VIM = +/- (3In + 2Ex + Ce + Mo + Pe + Pr + Rv + Rc)</b>										<b>+22</b>

<b>Impacto ambiental identificado:</b> Derrama económica / Operación										
<b>Factores del medio que serán afectados:</b> Sector económico										
<b>Descripción del impacto:</b> Según la matriz de interacción causa-efecto, el proyecto tendrá un impacto sobre el medio socioeconómico, ya que generará derrama económica, lo que le confiere su carácter positivo. La inversión hecha en las etapas anteriores se recuperará en forma paulatina (largo plazo); sin embargo, el proyecto seguirá generando ingresos económicos al Municipio con el pago de impuestos, permisos, así como derrama económica propia del remo hotelero, aportando recursos al sector económico y turístico (directo, medio, periódico). La derrama económica será permanente durante la vida útil del proyecto y en forma continua mientras se encuentre operando (permanente y continuo).										
RANGO	CRITERIOS									Valor
	Carácter	Intensidad	Extensión	Causa - efecto	Momento	Persistencia	Periodicidad	Reversibilidad	Recuperabilidad	
Positivo	▶									+
Negativo										
Bajo										
Medio		▶								3(2)
Alto										
Puntual										
Parcial										
Extenso			▶							2(3)
Directo				▶						2
Indirecto										
Corto plazo										
Mediano plazo										
Largo plazo					▶					3
Fugaz										
Temporal										
Permanente						▶				3
Irregular										
Periódico										
Continuo							▶			3
Reversible								-		0
Irreversible								-		
Preventivo									-	0
Recuperable									-	
Mitigable									-	
Irrecuperable									-	
<b>VIM = +/- (3In + 2Ex + Ce + Mo + Pe + Pr + Rv + Rc)</b>										<b>+23</b>

<b>Impacto ambiental identificado:</b> Perturbación del hábitat / Preparación del sitio y construcción										
<b>Factores del medio que serán afectados:</b> Fauna marina										
<b>Descripción del impacto:</b> Según la matriz de interacción causa-efecto, el proyecto tendrá un impacto sobre el medio biótico, ya que generará elementos que alterarán el medio acuático (negativo), lo que se traducirá en la perturbación del hábitat de la fauna asociada (directo), situación que ocurrirá desde el inicio de los trabajos proyectados (corto plazo). No obstante, es importante señalar que los trabajos de preparación del sitio o preliminares y construcción, sólo tomarán doce meses en realizarse, pero al finalizarse también cesará el impacto (temporal). No alcanzará gran intensidad del impacto, toda vez que se realizará en forma gradual (baja magnitud); aunado a que se aplicarán medidas para reducir la magnitud del impacto (mitigable). La manifestación del impacto se limita sólo a la superficie de aprovechamiento (puntual) y se prevé que ocurra en forma intermitente a lo largo de los 12 meses programados (periódico), aunque cabe señalar que al cese de la etapa, el impacto dejará de manifestarse, por lo que las condiciones del hábitat de la fauna acuática, podrá restablecerse en forma natural (reversible).										
RANGO	CRITERIOS									Valor
	Carácter	Intensidad	Extensión	Causa - efecto	Momento	Persistencia	Periodicidad	Reversibilidad	Recuperabilidad	
Positivo										
Negativo	▶									-
Bajo		▶								3(1)
Medio										
Alto										
Puntual			▶							2(1)
Parcial										
Extenso										
Directo				▶						2
Indirecto										
Corto plazo					▶					1
Mediano plazo										
Largo plazo										
Fugaz										
Temporal						▶				2
Permanente										
Irregular										
Periódico							▶			2
Continuo										
Reversible								▶		1
Irreversible										
Preventivo										
Recuperable										
Mitigable								▶		2
Irrecuperable										
<b>VIM = +/- (3In + 2Ex + Ce + Mo + Pe + Pr + Rv + Rc)</b>										<b>-15</b>

<b>Impacto ambiental identificado:</b> Contaminación del medio / Preparación del sitio y construcción										
<b>Factores del medio que serán afectados:</b> Hidrología superficial, flora y fauna marina										
<p><b>Descripción del impacto:</b> Durante las etapas de preparación del sitio y construcción del proyecto, no se realizarán actividades que generen fuentes de contaminación, pues serán puntuales y con el uso de herramientas manuales y buenas prácticas de manejo; sin embargo, es posible que se generen desperdicios o residuos que podrían ser arrojados al medio acuático, lo que ocasionaría su contaminación (negativo); en ese sentido, el impacto se generaría en forma accidental y no por proyecto mismo (indirecto). Por otro lado, debido a las corrientes marinas, es posible que los agentes contaminantes se dispersen más allá de los límites del SA (extenso), lo que ocasionaría que el impacto adquiriera mayor magnitud (intensidad alta), máxime si consideramos que un plazo de doce meses para llevar a término estas etapas del proyecto; no obstante, el efecto de contaminación se vería reflejado al paso de los años (largo plazo). El proyecto tiene previsto la aplicación de medidas para evitar o prevenir que el impacto se manifieste (preventivo) y si este ocurre, lo hará en forma impredecible, y una vez detectado se reforzarán las medidas para evitar que vuelva a ocurrir de tal manera que al aplicar las medidas adecuadas, el impacto cesará (irregular y temporal); lo que también infiere que el medio no puede recobrar sus condiciones originales por medios propios (irreversible), pues requiere medidas correctoras.</p>										
RANGO	CRITERIOS									Valor
	Carácter	Intensidad	Extensión	Causa - efecto	Momento	Persistencia	Periodicidad	Reversibilidad	Recuperabilidad	
Positivo										
Negativo	▶									-
Bajo										
Medio										
Alto		▶								3(3)
Puntual										
Parcial										
Extenso			▶							2(3)
Directo										
Indirecto				▶						1
Corto plazo										
Mediano plazo										
Largo plazo					▶					3
Fugaz										
Temporal						▶				2
Permanente										
Irregular							▶			1
Periódico										
Continuo										
Reversible										
Irreversible								▶		2
Preventivo								▶		0
Recuperable										
Mitigable										
Irrecuperable										
<b>VIM = +/- (3In + 2Ex + Ce + Mo + Pe + Pr + Rv + Rc)</b>										<b>-24</b>

<b>Impacto ambiental identificado:</b> Contaminación del medio / Operación										
<b>Factores del medio que serán afectados:</b> Hidrología superficial, flora y fauna marina										
<b>Descripción del impacto:</b> Durante la operación del proyecto se consumirán alimentos, se realizarán actividades recreativas y otras acciones que pueden tornarse como fuentes de contaminación del medio acuático, lo que ocasionaría su contaminación (negativo); en ese sentido, el impacto se generaría por la operación del proyecto mismo (directo). Por otro lado, debido a las corrientes marinas, es posible que los agentes contaminantes se dispersen más allá de los límites del SA (extenso), lo que ocasionaría que el impacto adquiera mayor magnitud (intensidad alta), máxime si consideramos que la vida útil del proyecto será de 20 años; no obstante, el efecto de contaminación se vería reflejado al paso de los años (largo plazo). El proyecto tiene previsto la aplicación de medidas para evitar o prevenir que el impacto se manifieste (preventivo) y si este ocurre, lo hará en forma impredecible, y una vez detectado se reforzarán las medidas para evitar que vuelva a ocurrir de tal manera que al aplicar las medidas adecuadas, el impacto cesará (irregular y temporal); lo que también infiere que el medio no puede recobrar sus condiciones originales por medios propios (irreversible), pues requiere medidas correctoras. El potencial de contaminación será periódico pues no ocurrirá en toda la jornada operativa.										
RANGO	CRITERIOS									Valor
	Carácter	Intensidad	Extensión	Causa - efecto	Momento	Persistencia	Periodicidad	Reversibilidad	Recuperabilidad	
Positivo										
Negativo	▶									-
Bajo										
Medio										
Alto		▶								3(3)
Puntual										
Parcial										
Extenso			▶							2(3)
Directo				▶						2
Indirecto										
Corto plazo				▶						2
Mediano plazo										
Largo plazo					▶					3
Fugaz										
Temporal						▶				2
Permanente										
Irregular										
Periódico							▶			2
Continuo										
Reversible										
Irreversible								▶		2
Preventivo								▶		0
Recuperable										
Mitigable										
Irrecuperable										
<b>VIM = +/- (3In + 2Ex + Ce + Mo + Pe + Pr + Rv + Rc)</b>										<b>-28</b>

<b>Impacto ambiental identificado:</b> Alteración del paisaje / Preparación del sitio y construcción										
<b>Factores del medio que serán afectados:</b> Paisaje										
<b>Descripción del impacto:</b> Una vez construido el proyecto se alterará la calidad visual del paisaje (negativo), pues constituirá un elemento ajeno al entorno natural que existe en la zona en estado cero (directo). La magnitud de la alteración dependerá del campo o cuenca visual del espectador, por lo que se espera que rebase la superficie de aprovechamiento proyectada, pero no los límites del sistema ambiental (parcial). La intensidad también depende del grado de conservación del entorno, por lo tanto, si consideramos que la zona donde se desarrollará el proyecto, ya se encuentra fuertemente alterada por la existencia de muelles, hoteles, restaurantes, clubs de playa, entonces se considera que el impacto al paisaje es mínimo (bajo). La alteración del paisaje ocurrirá una vez finalizada la construcción del proyecto, lo cual tomará doce meses, por lo que se prevé que el impacto ocurra a largo plazo; sin embargo, al término de la vida útil del proyecto, las obras serán desinstaladas por lo que el impacto dejará de manifestarse (temporal) y las condiciones del paisaje pueden recobrase sin medidas de restauración (reversible y recuperable); sin embargo, el impacto se manifestará a lo largo de toda la vida útil del proyecto (continuo).										
RANGO	CRITERIOS									Valor
	Carácter	Intensidad	Extensión	Causa - efecto	Momento	Persistencia	Periodicidad	Reversibilidad	Recuperabilidad	
Positivo										
Negativo	▶									-
Bajo		▶								3(1)
Medio										
Alto										
Puntual										
Parcial			▶							2(2)
Extenso										
Directo				▶						2
Indirecto										
Corto plazo										
Mediano plazo										
Largo plazo					▶					3
Fugaz										
Temporal						▶				2
Permanente										
Irregular										
Periódico										
Continuo							▶			3
Reversible								▶		1
Irreversible										
Preventivo										
Recuperable								▶		1
Mitigable										
Irrecuperable										
<b>VIM = +/- (3In + 2Ex + Ce + Mo + Pe + Pr + Rv + Rc)</b>										<b>-19</b>

<b>Impacto ambiental identificado:</b> Suspensión de sedimentos / Construcción										
<b>Factores del medio que serán afectados:</b> Hidrología superficial y flora acuática										
<p><b>Descripción del impacto:</b> el origen de éste impacto, de acuerdo con la matriz de causa-efecto, será el hincado de los pilotes que sostendrán la plataforma o duela; lo que traerá como consecuencia que el sedimento se levante y pueda quedar suspendido en el agua. El impacto ocasiona la alteración del medio natural, en específico del espejo de agua (negativo). Afectará menos del 50 % de la superficie que será intervenida (intensidad baja). Se limita a los puntos o sitios marcados para el hincado de los pilotes (puntual). El impacto será generado por el hincado de los pilotes, que a su vez se relaciona directamente con las obras (directo). La suspensión de los sedimentos ocurrirá desde el momento en que se lleve a cabo el hincado del primer pilote (corto plazo). Finalizado el hincado de cada pilote, el impacto dejará de manifestarse (fugaz). Resulta incierto predecir en qué momento ocurrirá la suspensión de los sedimentos (periódico). Al finalizar el hincado de los pilotes, el sedimento se asentará nuevamente en el fondo lagunar por medios naturales (reversible). Se instalará una malla geotextil que evitará que los sedimentos se dispersen fuera de la zona de hincado de los pilotes (mitigable).</p>										
RANGO	CRITERIOS									Valor
	Carácter	Intensidad	Extensión	Causa - efecto	Momento	Persistencia	Periodicidad	Reversibilidad	Recuperabilidad	
Positivo										
Negativo	▶									-
Bajo		▶								3(1)
Medio										
Alto										
Puntual			▶							2(1)
Parcial										
Extenso										
Directo				▶						2
Indirecto										
Corto plazo					▶					1
Mediano plazo										
Largo plazo										
Fugaz						▶				1
Temporal										
Permanente										
Irregular										
Periódico							▶			2
Continuo										
Reversible								▶		1
Irreversible										
Preventivo										
Recuperable										
Mitigable								▶		2
Irrecuperable										
<b>VIM = +/- (3In + 2Ex + Ce + Mo + Pe + Pr + Rv + Rc)</b>										<b>-14</b>

<b>Impacto ambiental identificado:</b> Reclutamiento de organismos acuáticos / Operación										
<b>Factores del medio que serán afectados:</b> Flora y fauna acuática										
<p><b>Descripción del impacto:</b> Éste impacto se producirá por la permanencia de las estructuras de madera dentro del sitio de operación, ya que éste actuará como un sustrato para la fijación o encostramiento de una gran diversidad de organismos sésiles, además que servirá como sitio para el refugio de fauna marina. Favorece el establecimiento de la flora y la fauna en el sitio (positivo). Debido a las pequeñas dimensiones del proyecto y considerando que sólo los pilotes que lo sostiene están en contacto con el cuerpo de agua, se estima que la superficie de encostramiento y refugio es baja. Se reduce a la superficie que ocupa el proyecto dentro del área marina (puntual). La permanencia de las obras durante su operación, será el factor principal que ocasione, en su caso, el reclutamiento de la flora y fauna marina (directo). El reclutamiento de la flora y la fauna marina es un hecho impredecible en el tiempo, ya que puede tomar de meses a años (largo plazo). En caso de que se autorice la realización del proyecto, este podrá permanecer en el sitio favoreciendo el reclutamiento de la flora y fauna marina durante toda su vida útil (permanente). El impacto se manifestará en forma impredecible y gradual, pero es probable su ocurrencia durante toda la vida útil del proyecto, aunque en forma intermitente (continuo). Los criterios de reversibilidad y recuperabilidad no aplican para los impactos ambientales positivos.</p>										
RANGO	CRITERIOS									Valor
	Carácter	Intensidad	Extensión	Causa - efecto	Momento	Persistencia	Periodicidad	Reversibilidad	Recuperabilidad	
Positivo	▶									+
Negativo										
Bajo		▶								3(1)
Medio										
Alto										
Puntual			▶							2(1)
Parcial										
Extenso										
Directo				▶						2
Indirecto										
Corto plazo										
Mediano plazo										
Largo plazo					▶					3
Fugaz										
Temporal										
Permanente						▶				3
Irregular										
Periódico										
Continuo							▶			3
Reversible								-		-
Irreversible										
Preventivo										
Recuperable								-		-
Mitigable										
Irrecuperable										
<b>VIM = +/- (3In + 2Ex + Ce + Mo + Pe + Pr + Rv + Rc)</b>										<b>+16</b>

#### IV.4. Jerarquización de los impactos ambientales

Una vez hecha la identificación y descripción de los impactos ambientales, 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.

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, las cuales se describen a continuación.

- *Impacto 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.

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. Asimismo, 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

$$\begin{aligned} \text{Vim} &= +/- (3I + 2E + C + M + P + Pr + R + Rc) \\ \text{Vim} &= +/- (3 (3) + 2 (3) + 2 + 3 + 3 + 3 + 2 + 3) \\ \text{Vim} &= +/- 31 \end{aligned}$$

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

- *Impacto 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.

Se considera un rango intermedio entre el impacto significativo o relevante y el impacto bajo o nulo, 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). Asimismo, 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:

$$\begin{aligned} \text{Vim} &= +/- (3I + 2E + C + M + P + Pr + R + Rc) \\ \text{Vim} &= +/- (3(2) + 2(2) + 1 + 2 + 2 + 2 + 1 + 2) \\ \text{Vim} &= +/- 20 \end{aligned}$$

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

- *Impacto 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.

Es el rango mínimo considerado en la jerarquización de los impactos, y 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). Asimismo, 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

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

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

$$Vim = +/- 10$$

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.

CATEGORÍA	VALOR
Bajo o nulo	de 10 a 19
Moderado	de 20 a 30
Significativo o relevante	= ó > 31

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

JERARQUIZACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES				
IMPACTO AMBIENTAL	FACTOR DEL MEDIO	ETAPA	VIM	CATEGORÍA
Empleos	Sector social	PP y CO	+21	Moderado
Empleos	Sector social	OP	+18	Bajo
Derrama económica	Sector económico	PP y CO	+22	Moderado
Derrama económica	Sector económico	OP	+23	Moderado
Perturbación del hábitat	Fauna marina	PP y CO	-15	Bajo
Contaminación del medio	Hidrología superficial Flora marina Fauna marina	PP y CO	-24	Moderado
Contaminación del medio	Hidrología superficial Flora marina Fauna marina	OP	-28	Moderado
Alteración del paisaje	Paisaje	PP y CO	-19	Bajo
Suspensión de sedimentos	Hidrología superficial Flora marina	CO	-14	Bajo
Reclutamiento de organismos	Flora marina Fauna marina	OP	+16	Bajo

PP: Preparación del sitio

CO: Construcción

OP: Operación

De acuerdo con la jerarquización de los impactos ambientales, se tiene que el proyecto generará 10 de ellos, de los cuales 5 serán moderados y los 5 restantes quedan incluidos en la categoría de bajos o nulos. De los impactos moderados 3 son positivos y el 2 negativos; y de los impactos bajos 2 son positivos y 3 negativos. También se puede concluir que se producirán 6 impactos en la etapa de preparación del sitio y construcción (2 positivos y 4 negativos); 4 en la etapa operativa (3 positivos y 1 negativo). La etapa que generará los impactos más importantes corresponde a la operativa, pues producirá el impacto negativo moderado con mayor valor de importancia (Contaminación del medio, VIM=28).

Resulta importante señalar que ningún impacto identificado quedó incluido dentro de la categoría de impacto significativo o relevante, por lo tanto, no existe riesgo de daño grave al ecosistema ni de desequilibrio ecológico por la implementación del proyecto.

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

En el presente capítulo sólo se proponen medidas de prevención o mitigación a los impactos ambientales ***negativos*** identificados en el capítulo V del presente manifiesto, ya que los positivos, son de carácter benéfico. Las medidas se proponen siempre con la premisa de evitar 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.

### I. MEDIDAS A IMPLEMENTAR DURANTE LA PREPARACIÓN DEL SITIO

#### 1. Medida propuesta: INSTALACIÓN DE LETREROS PREVENTIVOS

▀ **Naturaleza de la medida:** preventiva

▀ **Impactos ambientales prevenidos:**

- ✚ Perturbación del hábitat
- ✚ Contaminación del medio

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

**Descripción de la medida:** Consiste en la instalación de letreros hechos de madera, alusivos a la protección de la flora y la fauna, con particular énfasis en conservar el medio en sus condiciones originales. Los letreros estarán dirigidos al personal del proyecto, responsable de ejecutar la etapa de preparación del sitio.

**Acción de la medida:** Entre las leyendas principales que se rotularán en los letreros se citan las siguientes:

- ✓ Prohibido alimentar o molestar a la fauna nativa.
- ✓ Prohibido extraer flora acuática o terrestre.
- ✓ Prohibido cazar o capturar fauna silvestre.
- ✓ Prohibido generar ruido ajeno a las actividades propias de la obra.
- ✓ Prohibido tirar basura.
- ✓ Depositar la basura en los contenedores.

**Eficacia de la medida:** El grado de eficacia de la medida depende de la cultura ambiental que tengan los trabajadores que serán contratados para la obra, ya que de ello depende que se cumpla con las restricciones de los letreros; por lo que esta medida requiere de otras adicionales para alcanzar el 100% de éxito en su aplicación.

## 2. Medida propuesta: CONTENEDORES PARA RESIDUOS

- ▶ **Naturaleza de la medida:** preventiva
- ▶ **Impactos ambientales prevenidos:**

- ✚ Contaminación del medio

- ▶ **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 instalarán contenedores de basura para cada tipo de residuo (residuos orgánicos y residuos inorgánicos), los cuales estarán ubicados en la zona de playa, con la finalidad de que los trabajadores usen los contenedores para depositar cualquier residuo antes de ingresar al área marina para realizar los trabajos de preparación del sitio. Esto evitará que los trabajadores ingresen al área marina con residuos.

**Acción de la medida:** Los contenedores servirán de reservorios temporales para los residuos sólidos, y dado el grado de hermeticidad que tendrán, impedirán que sean dispersados por el viento y otros factores del medio, evitando también que sean arrojados a la Zona Federal Marítimo Terrestre o al área marina, favoreciendo la NO contaminación de tales recursos.

**Eficacia de la medida:** El grado de eficacia de la medida depende de la cultura ambiental que tengan los trabajadores que serán contratados para la obra; 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; por lo que esta medida requiere de otras adicionales para alcanzar el 100% de éxito en su aplicación.

## 3. Medida propuesta: PLATICAS AMBIENTALES

- ▶ **Naturaleza de la medida:** preventiva
- ▶ **Impactos ambientales prevenidos:**

- ✚ Perturbación del hábitat
- ✚ Contaminación del medio

- ▶ **Momento de aplicación de la medida:** previo al inicio de los trabajos involucrados en la etapa de preparación del sitio

**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. 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; cuya finalidad será promover el desarrollo del proyecto en apego a las medidas preventivas y de mitigación que se proponen en el presente capítulo.

**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 colocación y uso de los letreros, así como la instalación de los contenedores de residuos y los sanitarios móviles.

## II. MEDIDAS A IMPLEMENTAR EN LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

### 1. Medida propuesta: INSTALACIÓN DE LETREROS PREVENTIVOS

► **Naturaleza de la medida:** preventiva

► **Impactos ambientales prevenidos:**

- ✚ Perturbación del hábitat
- ✚ Contaminación del medio

► **Momento de aplicación de la medida:** previo al inicio de los trabajos involucrados en la etapa de instalación.

**Descripción de la medida:** Consiste en la instalación de letreros hechos de madera, alusivos a la protección de la flora y la fauna, con particular énfasis en conservar el medio en sus condiciones originales. Los letreros estarán dirigidos al personal de la obra responsable de ejecutar la etapa de instalación.

**Acción de la medida:** Entre las leyendas principales que se rotularán en los letreros se citan las siguientes:

- ✓ Prohibido alimentar o molestar a la fauna nativa.
- ✓ Prohibido extraer flora acuática o terrestre.
- ✓ Prohibido cazar o capturar fauna silvestre.
- ✓ Prohibido generar ruido ajeno a las actividades propias de la obra.
- ✓ Prohibido tirar basura.
- ✓ Depositar la basura en los contenedores.

**Eficacia de la medida:** El grado de eficacia de la medida depende de la cultura ambiental que tengan los trabajadores que serán contratados para la obra, ya

que de ello depende que se cumpla con las restricciones de los letreros; por lo que esta medida requiere de otras adicionales para alcanzar el 100% de éxito en su aplicación.

## 2. Medida propuesta: CONTENEDORES PARA RESIDUOS

- ▶ **Naturaleza de la medida:** preventiva
- ▶ **Impactos ambientales prevenidos:**

- ✚ Contaminación del medio

- ▶ **Momento de aplicación de la medida:** previo al inicio de los trabajos involucrados en la etapa de instalación.

**Descripción de la medida:** Se instalarán contenedores de basura para cada tipo de residuo (residuos orgánicos y residuos inorgánicos), los cuales estarán ubicados en la zona de playa, con la finalidad de que los trabajadores usen los contenedores para depositar cualquier residuo antes de ingresar al área marina para realizar los trabajos de instalación. Esto evitará que los trabajadores ingresen al área con residuos.

**Acción de la medida:** Los contenedores servirán de reservorios temporales para los residuos sólidos, y dado el grado de hermeticidad que tendrán, impedirán que sean dispersados por el viento y otros factores del medio, evitando también que sean arrojados a la Zona Federal Marítimo Terrestre o área marina, favoreciendo la NO contaminación de tales recursos.

**Eficacia de la medida:** El grado de eficacia de la medida depende de la cultura ambiental que tengan los trabajadores que serán contratados para la obra; 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; por lo que esta medida requiere de otras adicionales para alcanzar el 100% de éxito en su aplicación.

## 3. Medida propuesta: PLATICAS AMBIENTALES

- ▶ **Naturaleza de la medida:** preventiva
- ▶ **Impactos ambientales prevenidos:**

- ✚ Perturbación del hábitat
- ✚ Contaminación del medio

- ▶ **Momento de aplicación de la medida:** previo al inicio de los trabajos involucrados en la etapa de instalación.

**Descripción de la medida:** Esta medida consiste en la impartición de pláticas ambientales dirigidas al personal responsable de ejecutar la etapa de instalación. 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 instalación; cuya finalidad será promover el desarrollo del proyecto en apego a las medidas preventivas y de mitigación que se proponen en el presente capítulo.

**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 colocación y uso de los letreros, así como la instalación de los contenedores de residuos y los sanitarios móviles.

#### 4. Medida propuesta: INSTALACIÓN DE MALLA GEOTEXTIL

- ▶ **Naturaleza de la medida:** preventiva
- ▶ **Impactos ambientales prevenidos:**

✚ Suspensión de sedimentos

- ▶ **Momento de aplicación de la medida:** previo al inicio de los trabajos constructivos

**Descripción de la medida:** Consiste en la instalación de una malla geotextil en forma perimetral al sitio donde serán construidas las obras, y a una distancia de 2 m con respecto a éste. Las propiedades y características de esta malla, así como el proceso que implica su instalación, se encuentran descritas en el capítulo 2 del presente manifiesto.

**Acción de la medida:** La malla funcionará como una barrera perimetral que impedirá que los sedimentos en suspensión o algún desperdicio que se generen durante la construcción de la obra, sean dispersados fuera de la zona donde se realizarán los trabajos; conteniéndolos dentro de un rango de 2 m en relación a la obra, lo cual facilitará su manejo y posterior retiro.

**Eficacia de la medida:** La colocación de una malla alrededor del sitio de construcción, se ha destacado como una de las medidas más efectivas para contener y evitar la dispersión de residuos durante los trabajos constructivos en cuerpos de agua; ya que sus propiedades la hacen permeable al agua pero no a los sedimentos y residuos sólidos, debido al micro espacio que existe entre su tejido; por lo tanto, se espera alcanzar el 100% de éxito en la aplicación de esta medida preventiva.

### 5. Medida propuesta: INSTALACIÓN DE SANITARIOS MÓVILES

- ▶ **Naturaleza de la medida:** preventiva
- ▶ **Impactos ambientales prevenidos:**

✚ Contaminación del medio

- ▶ **Momento de aplicación de la medida:** previo al inicio de los trabajos involucrados en la etapa constructiva

**Descripción de la medida:** Se instalará un sanitario móvil por cada 15 trabajadores que se emplean en la obra, que para el caso de la etapa constructiva, se cumple con este parámetro con la instalación de 7 sanitarios.

**Acción de la medida:** Los sanitarios funcionarán como reservorios temporales de las aguas residuales que se generen por la micción y defecación de los trabajadores; evitando que estos se produzcan al aire libre. Posteriormente, las aguas residuales serán retiradas por la empresa arrendadora de los sanitarios, quien será la responsable de su retiro del sitio y posterior 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.

## III. MEDIDAS A IMPLEMENTAR EN LA ETAPA DE OPERACIÓN

### 1. Medida propuesta: INSTALACIÓN DE LETREROS PREVENTIVOS

- ▶ **Naturaleza de la medida:** preventiva

**► Impactos ambientales prevenidos:**

- ✚ Perturbación del hábitat
- ✚ Contaminación del medio

► **Momento de aplicación de la medida:** durante toda la vida útil del proyecto.

**Descripción de la medida:** Consiste en la instalación de letreros alusivos a la protección de la flora y la fauna, con particular énfasis en conservar el medio en sus condiciones originales. Los letreros estarán dirigidos a los usuarios del proyecto.

**Acción de la medida:** Las leyendas serán rotuladas en diferentes idiomas, y entre las principales se citan las siguientes:

- ✓ Prohibido alimentar o molestar a la fauna nativa.
- ✓ Prohibido extraer flora acuática o terrestre.
- ✓ Prohibido cazar o capturar fauna silvestre.
- ✓ Depositar la basura en los contenedores.
- ✓ Prohibido arrojar basura.
- ✓ Cierre las llaves de agua después de su uso
- ✓ Ahorre y haga un uso eficiente del agua
- ✓ Apague las luces cuando no estén en uso

**Eficacia de la medida:** Será obligatorio el cumplimiento de lo señalado en los letreros, lo cual quedará claramente establecido en el reglamento complejo que deberán firmar los usuarios.

## 2. Medida propuesta: CONTENEDORES PARA RESIDUOS

► **Naturaleza de la medida:** preventiva

► **Impactos ambientales prevenidos:**

- ✚ Contaminación del medio

► **Momento de aplicación de la medida:** durante toda la vida útil del proyecto.

**Descripción de la medida:** Se instalarán contenedores de basura para cada tipo de residuo (residuos orgánicos y residuos inorgánicos), los cuales estarán ubicados al interior de los bungalos y a lo largo de todo el muelle de acceso, con

la finalidad de que los usuarios ocupen los contenedores para depositar cualquier residuo que pudiera generarse.

**Acción de la medida:** Los contenedores servirán de reservorios temporales para los residuos sólidos, y dado el grado de hermeticidad que tendrán, impedirán que sean dispersados por el viento y otros factores del medio, evitando también que sean arrojados a la Zona Federal Marítimo Terrestre y el área marina, favoreciendo la NO contaminación de tales recursos.

**Eficacia de la medida:** Su uso será obligatorio para usuarios del complejo y se vigilará que se acate la medida; con el objeto de que los contenedores puedan cumplir su función como reservorios temporales de residuos.

### 3. Medida propuesta: REGLAMENTO INTERNO

► **Naturaleza de la medida:** preventiva

► **Impactos ambientales prevenidos:**

- ✚ Contaminación del medio
- ✚ Perturbación del hábitat
- ✚ Afectaciones a la flora y la fauna

► **Momento de aplicación de la medida:** durante toda la vida útil del proyecto.

**Descripción de la medida:** Se instituirá un reglamento interno del complejo, el cual le será entregado a los usuarios antes de ingresar a las instalaciones, para su previo conocimiento y firma de responsabilidad para su debido cumplimiento. El reglamento interno establecerá como principales restricciones, las siguientes:

- ✚ Se prohíbe los usos bronceadores y bloqueadores no biodegradables.
- ✚ Se prohíben las actividades de pesca, caza o apropiación de flora y fauna silvestre.
- ✚ Se prohíbe la introducción de mascotas, o cualquier organismo vivo ajeno a las instalaciones del complejo.
- ✚ Cualquier persona que ocasione algún daño o factor de contaminación dentro del complejo, será expulsado del mismo, y en caso de provocar daños graves al ecosistema, será consignado a las autoridades correspondientes.

- ✦ Se establecerá la leyenda “Usted está Ingresando a un área destinada a la conservación de los recursos naturales del sitio”, por lo que deberá acatar lo establecido en el presente reglamento.

**Acción de la medida:** El reglamento servirá como material informativo para los usuarios del complejo, a fin de que las actividades recreativas de playa, se realicen en apego a los instrumentos normativos que regulan la zona. Así mismo, servirá de hilo conductor para evitar que se generen factores de contaminación y afectación al medio biótico y abiótico del área de aprovechamiento proyectada.

**Eficacia de la medida:** Su uso será obligatorio para los usuarios a fin de que acaten el reglamento; y en caso de incumplimiento, la persona será expulsada del complejo, por lo que se espera el 100% de efectividad de la medida.

#### 4. Medida propuesta: EQUIPO DE ATENCIÓN A CONTINGENCIAS

► **Naturaleza de la medida:** preventiva

► **Impactos ambientales prevenidos:**

- ✦ Contaminación del medio
- ✦ Ante eventos meteorológicos que pongan en riesgo la zona

► **Momento de aplicación de la medida:** durante toda la vida útil del proyecto.

**Descripción de la medida:** Se establecerá un equipo de trabajo integrado por un coordinador y cuatro auxiliares técnicos, los cuales cumplirán la función de atender cualquier contingencia medio ambiental que se suscite durante la operación del proyecto y que ponga en riesgo la integridad física de los usuarios del complejo o de los recursos naturales del sitio.

**Acción de la medida:** El equipo de trabajo atenderá eventos de contaminación del medio actuando en forma inmediata cuando ocurran estos factores, aplicando medidas correctoras o de remediación a fin de suprimirlos del medio; así mismo, se encargará de vigilar el cumplimiento del reglamento interno del complejo; además que establecerá una estricta coordinación con el departamento de protección civil del Municipio, ante alguna contingencia meteorológica con potencial de afectación en la zona.

**Eficacia de la medida:** El equipo forma parte del personal necesario para la operación del complejo, y estará integrado por especialistas capacitados en las funciones que les serán encomendadas, por lo que se espera el 100% de éxito en la aplicación de la medida.

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

Con apoyo del escenario ambiental elaborado en apartados precedentes, a continuación se realizará una proyección en la que se ilustrará el resultado de la acción de las medidas propuestas en el capítulo anterior, sobre los impactos ambientales relevantes; así mismo, se plantean los posibles escenarios en el ambiente que pudieran ocurrir en caso de realizar el proyecto sin las medidas propuestas y que ocurriría si no se construyera el proyecto.

### I. PRONÓSTICOS DURANTE LA ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO

IMPACTO AMBIENTAL IDENTIFICADO		• Generación de empleos
ESCENARIO SIN PROYECTO	La oferta de empleos en la zona sigue siendo la misma sin el proyecto, ya que al no realizarse éste, no existe demanda de mano de obra.	
ESCENARIO CON PROYECTO Y SIN MEDIDAS	La oferta de empleos se incrementa en la zona, pues las actividades de preparación del sitio demandan la contratación de mano de obra. La oferta de empleos aumenta aún sin la aplicación de medidas.	
ESCENARIO CON PROYECTO Y CON MEDIDAS	La oferta de empleos se incrementa en la zona, pues las actividades de preparación del sitio demandan la contratación de mano de obra. No se contempla medidas para este impacto; sin embargo, la oferta de empleos se incrementa.	

IMPACTO AMBIENTAL IDENTIFICADO		• Derrama económica
ESCENARIO SIN PROYECTO	La economía local sigue activa en la zona de la misma manera que si no existiera el proyecto, se pierde la inversión para la preparación del sitio.	
ESCENARIO CON PROYECTO Y SIN MEDIDAS	La economía local sigue activa en la zona por ser una zona netamente turística; sin embargo, se agrega la inversión inicial del proyecto; aún sin la aplicación de medidas.	
ESCENARIO CON PROYECTO Y CON MEDIDAS	La economía local sigue activa en la zona por ser una zona netamente turística; sin embargo, se agrega la inversión inicial; aún sin la aplicación de medidas, aun cuando no se contemplan medidas mitigadoras o preventivas por su carácter benéfico.	

<b>IMPACTO AMBIENTAL IDENTIFICADO</b>		<b>• Perturbación del hábitat</b>
<b>ESCENARIO SIN PROYECTO</b>	El sitio del proyecto colinda en forma inmediata con una zona netamente turística, donde las actividades de playa son predominantes, lo que provoca una fuerte actividad humana; aunado a esto, “Playa Norte” sigue siendo una zona altamente recorrida para llevar a cabo actividades acuáticas; de tal manera que aún sin el proyecto, el hábitat sigue siendo afectado por perturbaciones antrópicas, aunque a nivel de todo el sistema ambiental.	
<b>ESCENARIO CON PROYECTO Y SIN MEDIDAS</b>	Las actividades de preparación del sitio, ocasionan un grado bajo de perturbación en el hábitat de la flora y la fauna acuática, lo que se ve reflejado a nivel puntual, pero no en todo el sistema ambiental. Sin las pláticas ambientales, ni la colocación de los letreros preventivos, se puede afectar el hábitat de la flora y la fauna, de manera innecesaria.	
<b>ESCENARIO CON PROYECTO Y CON MEDIDAS</b>	Las actividades de preparación del sitio, ocasionan un grado bajo de perturbación en el hábitat de la flora y la fauna acuática, lo que se ve reflejado a nivel puntual, pero no en todo el sistema ambiental. Con las pláticas ambientales y la colocación de los letreros preventivos, se suprime la afectación del hábitat de la flora y la fauna por perturbación.	

<b>IMPACTO AMBIENTAL IDENTIFICADO</b>		<b>• Contaminación del medio</b>
<b>ESCENARIO SIN PROYECTO</b>	El sitio del proyecto colinda en forma inmediata con una zona netamente turística, donde las actividades de playa son predominantes, lo que provoca una fuerte actividad humana; aunado a esto, “Playa Norte” sigue siendo una zona altamente recorrida para llevar a cabo actividades acuáticas; de tal manera que aún sin el proyecto, el riesgo de contaminación de la zona se mantiene constante, sobre todo porque no existe un control sobre los usuarios y las actividades que estos realizan en la zona.	
<b>ESCENARIO CON PROYECTO Y SIN MEDIDAS</b>	El sitio del proyecto colinda en forma inmediata con una zona netamente turística, donde las actividades de playa son predominantes, lo que provoca una fuerte actividad humana; aunado a esto, “Playa Norte” sigue siendo una zona altamente recorrida para llevar a cabo actividades acuáticas, de tal manera que el riesgo de contaminación de la zona se mantiene constante, sobre todo porque no existe un control sobre los usuarios y las actividades que estos realizan en la zona. A esto se le agrega el desarrollo de las actividades preliminares o de preparación del sitio del proyecto, lo que genera residuos por parte de los trabajadores que son arrojados directamente a la ZOFEMAT o el medio marino, pues no existe un control de los mismos y no se instalan contenedores para residuos. Se presentan casos de micción y defecación al aire libre lo que genera aguas residuales que son vertidas directamente al suelo filtrándose hacia el área marina.	
<b>ESCENARIO CON PROYECTO Y CON MEDIDAS</b>	El riesgo de contaminación de la zona se mantiene constante, debido a que la zona es muy recorrida por ser un atractivo turístico importante de la Isla. A esto se le agrega el desarrollo de las actividades preliminares o de preparación del sitio del proyecto, lo que genera residuos por parte de los trabajadores pero estos son depositados adecuadamente en los contenedores para residuos, lo que evita la contaminación del medio debido a su generación. Se suprimen los casos de micción y defecación al aire libre por lo que no se generas aguas residuales que puedan ser vertidas directamente al suelo o al área marina, ya que se instalan sanitarios móviles para uso exclusivo de los trabajadores, cuyas aguas residuales contenidas, son retiradas del sitio adecuadamente por parte de la empresa arrendadora.	

**II. PRONÓSTICOS DURANTE LA ETAPA DE CONSTRUCCIÓN**

<b>IMPACTO AMBIENTAL IDENTIFICADO</b>	
<b>• Generación de empleos</b>	
<b>ESCENARIO SIN PROYECTO</b>	La oferta de empleos en la zona sigue siendo la misma sin el proyecto, ya que al no realizarse éste, no existe demanda de mano de obra.
<b>ESCENARIO CON PROYECTO Y SIN MEDIDAS</b>	La oferta de empleos se incrementa en la zona, pues las actividades de construcción demandan la contratación de 100 obreros. La oferta de empleos aumenta aún sin la aplicación de medidas.
<b>ESCENARIO CON PROYECTO Y CON MEDIDAS</b>	La oferta de empleos se incrementa en la zona, pues las actividades de construcción demandan la contratación de 100 obreros. No se contempla medidas para este impacto; sin embargo, la oferta de empleos se incrementa.

<b>IMPACTO AMBIENTAL IDENTIFICADO</b>	
<b>• Derrama económica</b>	
<b>ESCENARIO SIN PROYECTO</b>	La economía local sigue activa en la zona de la misma manera que si no existiera el proyecto, se pierde la inversión para la construcción del proyecto.
<b>ESCENARIO CON PROYECTO Y SIN MEDIDAS</b>	La economía local sigue activa en la zona por ser una zona netamente turística; sin embargo, se agrega la inversión para la construcción del proyecto la cual asciende a \$18'001,125.92 (dieciocho millones, mil ciento veinticinco pesos 92/100 M.N.); aún sin la aplicación de medidas.
<b>ESCENARIO CON PROYECTO Y CON MEDIDAS</b>	La economía local sigue activa en la zona por ser una zona netamente turística; sin embargo, se agrega la inversión para la construcción del proyecto la cual asciende a \$18'001,125.92 (dieciocho millones, mil ciento veinticinco pesos 92/100 M.N.); aun cuando no se contemplan medidas mitigadoras o preventivas por su carácter benéfico.

<b>IMPACTO AMBIENTAL IDENTIFICADO</b>	
<b>• Perturbación del hábitat</b>	
<b>ESCENARIO SIN PROYECTO</b>	El sitio del proyecto colinda en forma inmediata con una zona netamente turística, donde las actividades de playa son predominantes, lo que provoca una fuerte actividad humana; aunado a esto, "Playa Norte" sigue siendo una zona altamente recorrida para llevar a cabo actividades acuáticas; de tal manera que aún sin el proyecto, el hábitat sigue siendo afectado por perturbaciones antrópicas, de manera puntual en el sito del proyecto y a nivel de todo el sistema ambiental.

<b>ESCENARIO CON PROYECTO Y SIN MEDIDAS</b>	Las actividades de construcción, ocasionan un grado bajo de perturbación en el hábitat de la flora y la fauna acuática, lo que se ve reflejado a nivel puntual, pero no en todo el sistema ambiental. Sin las pláticas ambientales, ni la colocación de los letreros preventivos, se puede afectar el hábitat de la flora y la fauna por elementos de perturbación, de manera innecesaria.
<b>ESCENARIO CON PROYECTO Y CON MEDIDAS</b>	Las actividades de preparación del sitio, ocasionan un grado bajo de perturbación en el hábitat de la flora y la fauna acuática, lo que se ve reflejado a nivel puntual, pero no en todo el sistema ambiental. Con las pláticas ambientales y la colocación de los letreros preventivos, se suprime la afectación del hábitat de la flora y la fauna por perturbación.

<b>IMPACTO AMBIENTAL IDENTIFICADO</b>	
<b>• Suspensión de sedimentos</b>	
<b>ESCENARIO SIN PROYECTO</b>	La suspensión de sedimentos es una actividad que se generará por la construcción de la obra; por lo tanto, al no existir el proyecto, el impacto no podrá manifestarse.
<b>ESCENARIO CON PROYECTO Y SIN MEDIDAS</b>	La suspensión de sedimentos es una actividad que se generará por la construcción de la obra; por lo tanto, el impacto podrá manifestarse al existir el proyecto. No obstante, al no aplicarse medidas preventivas, se corre el riesgo de que los sedimentos en suspensión contaminen el medio acuático, e incluso se dispersen con las corrientes superficiales, alcanzando distintas zonas dentro del sistema ambiental.
<b>ESCENARIO CON PROYECTO Y CON MEDIDAS</b>	La suspensión de sedimentos es una actividad que se generará por la construcción de la obra; por lo tanto, el impacto podrá manifestarse al existir el proyecto. No obstante, al instalarse la malla geotextil alrededor de la obra, los sedimentos en suspensión son retenidos evitando que se dispersen con las corrientes superficiales, y permitiendo su deposición natural <i>in situ</i> , restableciéndose las condiciones originales del sitio de hincado de los pilotes, únicas estructuras que estarán en contacto con el medio acuático.

<b>IMPACTO AMBIENTAL IDENTIFICADO</b>	
<b>• Contaminación del medio</b>	
<b>ESCENARIO SIN PROYECTO</b>	El sitio del proyecto colinda en forma inmediata con una zona netamente turística, donde las actividades de playa son predominantes, lo que provoca una fuerte actividad humana; aunado a esto, "Playa Norte" sigue siendo una zona altamente recorrida para llevar a cabo actividades acuáticas; de tal manera que aún sin el proyecto, el riesgo de contaminación de la zona se mantiene constante, sobre todo porque no existe un control sobre los usuarios y las actividades que estos realizan en la zona.

<p><b>ESCENARIO CON PROYECTO Y SIN MEDIDAS</b></p>	<p>El sitio del proyecto colinda en forma inmediata con una zona netamente turística, donde las actividades de playa son predominantes, lo que provoca una fuerte actividad humana; aunado a esto, “Playa Norte” sigue siendo una zona altamente recorrida para llevar a cabo actividades acuáticas, de tal manera que el riesgo de contaminación de la zona se mantiene constante, sobre todo porque no existe un control sobre los usuarios y las actividades que estos realizan en la zona. A esto se le agrega el desarrollo de las actividades constructivas del proyecto, lo que genera residuos que son arrojados directamente a la ZOFEMAT o el medio marino, pues no existe un control de los mismos y no se instalan contenedores para residuos. Se presentan casos de micción y defecación al aire libre lo que genera aguas residuales que son vertidas directamente al suelo filtrándose hacia el área marina.</p>
<p><b>ESCENARIO CON PROYECTO Y CON MEDIDAS</b></p>	<p>El riesgo de contaminación de la zona se mantiene constante, debido a que la zona es muy recorrida por ser un atractivo turístico importante de la Isla. A esto se le agrega el desarrollo de las actividades constructivas del proyecto, lo que genera residuos que son depositados adecuadamente en los contenedores instalados para su almacenamiento temporal, lo que evita la contaminación del medio debido a su manejo adecuado. Se suprimen los casos de micción y defecación al aire libre por lo que no se genera aguas residuales que puedan ser vertidas directamente al suelo o al área marina, ya que se instalan sanitarios móviles para uso exclusivo de los trabajadores, cuyas aguas residuales contenidas, son retiradas del sitio adecuadamente por parte de la empresa arrendadora.</p>

<p><b>IMPACTO AMBIENTAL IDENTIFICADO</b> • Alteración del paisaje</p>	
<p><b>ESCENARIO SIN PROYECTO</b></p>	<p>El sitio del proyecto se conserva en sus condiciones originales de flora y fauna, pues el medio no se ve impactado por la construcción de la obra. El paisaje mantiene su calidad visual original; sin embargo, con el creciente desarrollo turístico que acontece en el sistema ambiental, se sigue incrementando la mancha urbana y los desarrollos turísticos dentro del paisaje.</p>
<p><b>ESCENARIO CON PROYECTO Y SIN MEDIDAS</b></p>	<p>La obra construida en su totalidad agrega un elemento de perturbación dentro del paisaje, lo que afecta su calidad visual; sin embargo, si se considera toda la cuenca visual, podemos afirmar que al paso del tiempo el paisaje tendrá la capacidad de absorber el proyecto, por lo que pasará de ser un elemento de perturbación, a formar parte de la zona turística que existe actualmente en el paisaje, aun sin la aplicación de medidas correctoras.</p>
<p><b>ESCENARIO CON PROYECTO Y CON MEDIDAS</b></p>	<p>En el caso del impacto ambiental identificado como alteración del paisaje, no se pretende implementar medida alguna, pues como se ha analizado en el capítulo V, este impacto es de tipo recuperable y reversible, toda vez que el paisaje tendrá la capacidad de absorber el proyecto una vez que éste se haya concluido, considerando que en el sistema ambiental son comunes en la zona.</p>

### III. PRONÓSTICOS DURANTE LA ETAPA OPERATIVA

IMPACTO AMBIENTAL IDENTIFICADO	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Generación de empleos</li> </ul>	
ESCENARIO SIN PROYECTO	La oferta de empleos en la zona sigue siendo la misma sin el proyecto, ya que al no realizarse éste, no existe demanda de mano de obra.
ESCENARIO CON PROYECTO Y SIN MEDIDAS	La oferta de empleos se incrementa en la zona, pues la operación del complejo requiere la contratación de 20 personas. La oferta de empleos aumenta aún sin la aplicación de medidas.
ESCENARIO CON PROYECTO Y CON MEDIDAS	La oferta de empleos se incrementa en la zona, pues la operación del complejo requiere la contratación de 20 personas. No se contempla medidas para este impacto; sin embargo, la oferta de empleos se incrementa.

IMPACTO AMBIENTAL IDENTIFICADO	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Derrama económica</li> </ul>	
ESCENARIO SIN PROYECTO	La economía local sigue activa en la zona de la misma manera que si no existiera el proyecto, se pierde la inversión para la operación del proyecto y la derrama económica por las actividades turísticas y de hospedaje que generará a lo largo de toda su vida útil.
ESCENARIO CON PROYECTO Y SIN MEDIDAS	La economía local sigue activa en la zona por ser netamente turística; sin embargo, se agrega la inversión para la operación del proyecto y continua la derrama económica a lo largo de toda su vida útil; aún sin la aplicación de medidas.
ESCENARIO CON PROYECTO Y CON MEDIDAS	La economía local sigue activa en la zona por ser netamente turística; sin embargo, se agrega la inversión para la operación del proyecto y continua la derrama económica a lo largo de toda su vida útil; aun cuando no se contemplan medidas mitigadoras o preventivas por su carácter benéfico.

IMPACTO AMBIENTAL IDENTIFICADO	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contaminación del medio</li> </ul>	
ESCENARIO SIN PROYECTO	El sitio del proyecto colinda en forma inmediata con una zona netamente turística, donde las actividades de playa son predominantes, lo que provoca una fuerte actividad humana; aunado a esto, "Playa Norte" sigue siendo una zona altamente recorrida para llevar a cabo actividades acuáticas; de tal manera que aún sin el proyecto, el riesgo de contaminación de la zona se mantiene constante, sobre todo porque no existe un control sobre los usuarios y las actividades que estos realizan en la zona.

<p><b>ESCENARIO CON PROYECTO Y SIN MEDIDAS</b></p>	<p>El sitio del proyecto colinda en forma inmediata con una zona netamente turística, donde las actividades de playa son predominantes, lo que provoca una fuerte actividad humana; aunado a esto, “Playa Norte” sigue siendo una zona altamente recurrida para llevar a cabo actividades acuáticas, de tal manera que el riesgo de contaminación de la zona se mantiene constante, sobre todo porque no existe un control sobre los usuarios y las actividades que estos realizan en la zona. A esto se le agrega el desarrollo de las actividades operativas del proyecto, lo que genera residuos que son arrojados directamente a la ZOFEMAT o el medio marino, pues no existe un control de los mismos y no se instalan contenedores para residuos.</p>
<p><b>ESCENARIO CON PROYECTO Y CON MEDIDAS</b></p>	<p>El riesgo de contaminación de la zona se mantiene constante, debido a que la zona es muy recurrida por ser un atractivo turístico importante de la Isla. A esto se le agrega el desarrollo de las actividades constructivas del proyecto, lo que genera residuos que son depositados adecuadamente en los contenedores instalados para su almacenamiento temporal, lo que evita la contaminación del medio debido a su manejo adecuado.</p>

<p>• Reclutamiento de organismos acuáticos</p>	
<p><b>ESCENARIO SIN PROYECTO</b></p>	<p>El sitio del proyecto continúa siendo una zona que funge como hábitat para la flora y la fauna acuática nativa.</p>
<p><b>ESCENARIO CON PROYECTO Y SIN MEDIDAS</b></p>	<p>La existencia de la obra ofrece una zona para el refugio, alimentación, descanso y alevinaje para diversas especies de fauna acuática; así mismo, ofrece un sustrato idóneo para la fijación de organismos sésiles como las macroalgas y diversas especies de flora acuática; sin embargo, con la ausencia de medidas preventivas y de mitigación, el proceso de colonización o reclutamiento se hace lento y la perturbación del hábitat se hace constante.</p>
<p><b>ESCENARIO CON PROYECTO Y CON MEDIDAS</b></p>	<p>La existencia de la obra ofrece una zona para el refugio, alimentación, descanso y alevinaje para diversas especies de fauna acuática; así mismo, ofrece un sustrato idóneo para la fijación de organismos sésiles como las macroalgas y diversas especies de flora acuática; sin embargo, con la aplicación de medidas preventivas y de mitigación, el proceso de colonización o reclutamiento se vuelve rápido, ya que la perturbación del hábitat se reduce considerablemente.</p>

## **CAPÍTULO VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN PRESENTADA EN LOS CAPÍTULOS ANTERIORES.**

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

### **I. Sistema de información geográfica**

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

#### Planos georreferenciados:

Para la elaboración de los planos georreferenciados que han sido presentados en los capítulos que integran éste manifiesto, se utilizó el programa Quantum GIS (versión 2.6.1).

Los planos arquitectónicos que ilustran la composición estructural del proyecto, fueron realizados con el programa AutoCAD 2013.

#### Coordenadas:

Todas las coordenadas presentadas en los diversos capítulos que integran el presente manifiesto, fueron recabadas a través de un sistema de geoposicionamiento satelital (GPS), de la marca Garmin, modelo S64. Las coordenadas se presentan con proyección en unidades UTM (Universal Transversal de Mercator), referidas al Datum WGS 84, dentro de la Zona 16Q, Norte, que corresponde a la República Mexicana.

### **II. Fotografías**

Las fotos que enriquecen los textos descritos en el presente manifiesto, fueron tomadas a través de una cámara digital marca Canón T3i, con una resolución máxima de 12 megapíxeles efectivos.

Las imágenes presentadas en los diversos capítulos que integran éste manifiesto, particularmente las satelitales, fueron obtenidas del programa Google Earth, de uso libre en internet, con coordenadas 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, que corresponde a la República Mexicana.

Las imágenes gráficas (no imágenes satelitales, ni fotografías), fueron tomadas directamente de la red de internet.

### III. Literatura consultada

- ✚ 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. 2004. Ley General de Bienes Nacionales.
- ✚ 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.
- ✚ Instituto Nacional de Ecología. 1998. Programa de Manejo del Parque Marino Nacional, la zona conocida como Costa Occidental de Isla Mujeres, Punta Cancún y Punta Nizuc, México. Primera Edición.
- ✚ PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL MUNICIPIO DE ISLA MUJERES, QUINTANA ROO

### VIII.4. Páginas electrónicas consultadas

- ▶ <http://www.conabio.gob.mx>
- ▶ <http://www.ine.gob.mx>
- ▶ <http://www.inegi.gob.mx>
- ▶ <http://www.semarnat.gob.mx>
- ▶ <http://www.dof.gob.mx>
- ▶ <http://www.sema.qroo.gob.mx>