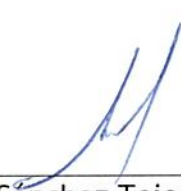


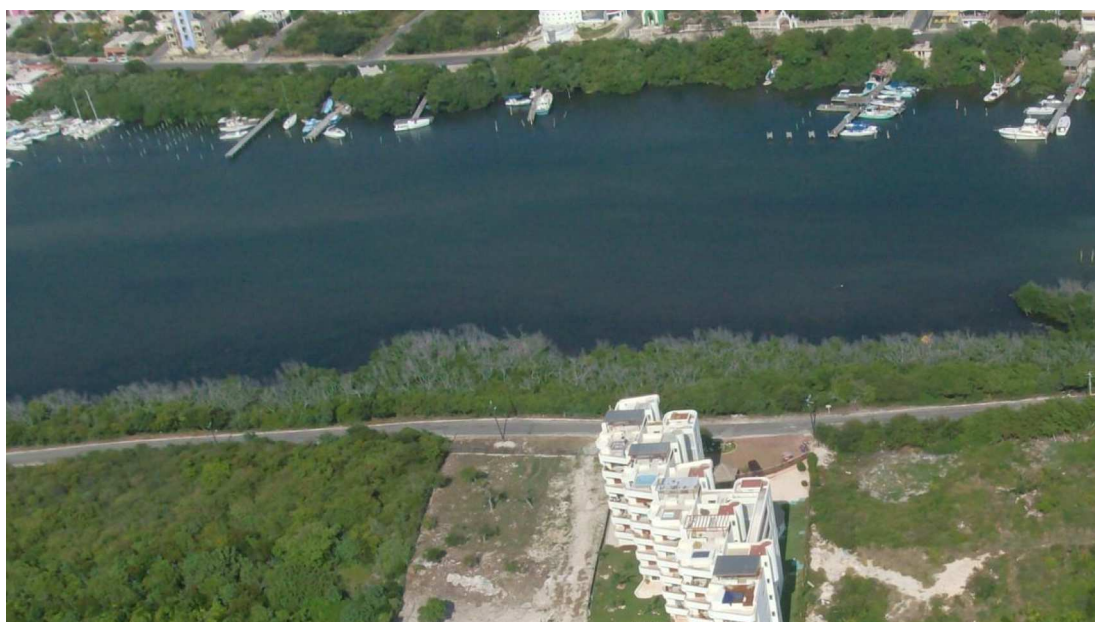
- I. **Unidad administrativa que clasifica:** Delegación Federal en el Estado de Quintana Roo.
- II. **Identificación del documento:** Se elabora la versión pública de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular, Bitácora número 23/MP-0090/11/17.
- III. **Las partes o secciones clasificadas:** La parte concerniente a el domicilio particular, número de teléfono celular y R.F.C. de personas físicas, en página 7.
- IV. **Fundamento legal y razones:** La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en el artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP y 113, fracción I de la LFTAIP. Por las razones o circunstancias al tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.
- V. **Firma del titular:** 
C. Renán Eduardo Sánchez Tajonar, Delegado Federal en Quintana Roo
- VI. **Fecha de Clasificación y número de acta de sesión:** Resolución **57/2018/SIPOT**, en la sesión celebrada el **10 de abril de 2018**.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR

PROMOVENTE

“ICE BAR ISLA MUJERES, S. A. de C. V.”



PROYECTO:

*“MUELLE (EMBARCADERO) RÚSTICO DE MADERA
ICE BAR, MUNICIPIO DE ISLA MUJERES”*

NOVIEMBRE DE 2017.

CONTENIDO

	Pág.
I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	1
I.1 Proyecto.....	1
I.1.1 Nombre del proyecto	1
I.1.2 Ubicación del proyecto	1
I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto.....	2
I.1.4 Presentación de la documentación legal.....	2
I.2 Promovente.....	3
I.2.1 Nombre o Razón social.....	3
I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes.....	3
I.2.3 Nombre, teléfono y cargo del representante legal.....	3
I.2.4 Dirección del promovente o del representante legal para oír o recibir notificaciones	3
I.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental.....	3
I.3.1. Nombre o razón social	3
I.3.2. Registro Federal de Contribuyentes o CURP.....	3
I.3.3. Nombre del responsable técnico del estudio.....	3
I.3.4. Dirección del responsable técnico del estudio.....	3
II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	4
II.1 Información general del proyecto	4
II.1.1 Naturaleza del Proyecto	4
II.1.2 Selección del sitio.....	5
II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización	6
II.1.4 Tiempo de vida útil del proyecto.....	7
II.1.5 Inversión requerida.....	7
II.1.6 Dimensiones del proyecto	8
II.1.7 Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias	9
II.1.8 Urbanización del área y descripción de los servicios requeridos	9
II.2 Características particulares del proyecto	11
II.2.1 Programa general de trabajo.....	12
II.2.2 Preparación del sitio.....	12
II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto.....	12
II.2.4 Etapa de Construcción	13
II.2.5 Descripción de obras asociadas al proyecto	17
II.2.6 Etapa de operación y Mantenimiento	17
II.2.7 Etapa de abandono del sitio	17
II.2.8 Utilización de explosivos	17
II.2.9 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera	17
II.2.10 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos..	18

III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULARIZACIÓN DE USO DE SUELO	19
III.1 Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. Publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 28 de enero de 1988 (Última reforma publicada DOF 24-01-2017).....	19
III.2 Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. Publicado en el Diario Oficial de la Federación, el 30 de mayo de 2000 (Última reforma publicada DOF 31-10-2014)....	20
III.3 Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Isla Mujeres, Quintana Roo.....	21
III.4 Programa Parcial de Desarrollo Urbano Zona Insular del Municipio de Isla Mujeres, Quintana Roo 2010-2030.....	35
III.5 Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.....	36
III.6 Normas Oficiales Mexicanas u otras disposiciones que regulan las emisiones, las descargas o el aprovechamiento de recursos naturales, aplicables a la obra o actividad.....	54
III.7 Ley General de Vida Silvestre.....	64
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO	66
IV.1 Delimitación del área de estudio.....	66
IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental.....	67
IV.3 Especies existentes en el sitio bajo régimen de protección legal, de acuerdo con la normatividad ambiental y otros ordenamientos aplicables	84
IV.4 Uso de la vegetación en la zona.....	85
IV.5 Valor del paisaje en el sitio del proyecto.....	86
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	99
V.1 Metodología para evaluar los impactos ambientales	99
V.2 Lista de indicadores de impactos generados.....	100
V.3 Caracterización de impactos	114
V.4 Evaluación de los impactos (Matriz de importancia).....	115
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	123
VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental.....	123
VI.2 Impactos residuales.....	144
VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS	145
VII. 1 Pronóstico del escenario	145
VII.2 Programa de vigilancia ambiental.....	147
VII.3 Conclusiones	151

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.....	154
a) Fuentes de Información	154

Figuras:

Figura 1. Ubicación y entorno general mostrando áreas de mangle.....	1
Figura 2. Se muestra parte del estado sitio del arranque del embarcadero (muelle), vista desde la carretera.	2
Figura 3. Sitio del proyecto.	7
Figura 4. Distribución de áreas del proyecto.	11

Tablas:

Tabla 1. Acciones Generales del POEMyRGMyMC.	37
Tabla 2. Acciones Específicas	43
Tabla 3. Criterios de Regulación Ecológica para Islas y Zonas Costeras Inmediatas.....	49
Tabla 4. Criterios de Regulación Ecológica para Islas y Zonas Costeras Inmediatas.....	52
Tabla 5. Matriz de interacción (posibles impactos con efectos – o +).	102
Tabla 6. Componentes ambientales y susceptibles de recibir impactos ambientales por el proyecto.	110
Tabla 7. Posibles afectaciones, etapa de preparación y construcción	117
Tabla 8. Posibles afectaciones etapa de operación	118

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

I.1 Proyecto

I.1.1 Nombre del proyecto

“Muelle (Embarcadero) Rústico de Madera Ice Bar, Municipio de Isla Mujeres”

I.1.2 Ubicación del proyecto

El proyecto pretende realizar la construcción y operación de un muelle rústico de madera dura de la región en la Zona Federal Marítimo Terrestre (andador para muelle) y área lacustre de la Laguna Makax, un techo tipo palapa cubierta con zacate o palma sin paredes; para lo cual se cuenta con el trámite de la solicitud ante la Semarnat de la cesión de derechos del Título de Concesión DGZF-793/08, Expediente 849/QROO/2008 16.27S.714.1.11-120/2008, con una superficie de 219.75 m², localizada en el fraccionamiento Laguna Mar, carretera a Sac Bajo, Manzana 072, Supermanzana 07 frente la laguna Macax, Isla Mujeres, Municipio de Isla Mujeres, Estado de Quintana Roo (Ver plano de localización).

Se hace la anotación que de dicha concesión se ha hecho la solicitud de cesión de derechos por el promovente Xaviera Esperanza Fernández Millán, para la persona moral ICE BAR ISLA MUJERES, S. A. de C. V. (se anexa copia de la Constancia de recepción ante Semarnat), lo cual se realizó mediante escrito con acuse de recibido en la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales de fecha 4 de septiembre de 2017.



Figura 1. Ubicación y entorno general mostrando áreas de mangle.



Figura 2. Se muestra parte del estado sitio del arranque del embarcadero (muelle), vista desde la carretera.

I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto.

Se estima un tiempo de vida útil para las obras del proyecto, el cual consiste en la construcción y operación de un muelle rústico de madera consistente en andadores y palapa rústica de madera sin paredes en la laguna Macax, así como un andador de madera para acceso al muelle dentro de la Zona Federal Marítimo Terrestre; el cual brindara servicio y resguardo de embarcaciones, por un periodo de 50 años, los cuales estarán en función del mantenimiento humano y los factores climáticos imperantes en la zona.

I.1.4 Presentación de la documentación legal.

- a) Copia simple del Título de Concesión DGZF-793/08, Expediente 849/QROO/2008 16.27S.714.1.11-120/2008.
- b) Copia simple de la Constancia de Recepción ante la Delegación de SEMARNAT en el estado de Quintana Roo, de la solicitud para la Cesión de Derechos del Título de Concesión DGZF-793/08, Expediente 849/QROO/2008 16.27S.714.1.11-120/2008; con numero de bitácora 23/KW-0011/09/17.
- c) Copia simple de la escritura pública número seiscientos diez, volumen: tercero. Tomo: "C", de fecha 16 de febrero de 2017 donde se constituye la persona moral denominada ICE BAR ISLA MUJERES, S. A. de C. V., donde se determina nombrar a la C. Ana Lourdes Navarro Camino como Administrador Único.
- d) Copia simple de la identificación de la C. Ana Lourdes Navarro Camino.
- e) Copia simple del RFC de ICE BAR ISLA MUJERES, S. A. de C. V.

- f) Copia electrónica del Plano del muelle de madera, palapas y batimetría número, escala 1:400.

I.2 Promovente

I.2.1 Nombre o Razón social

“ICE BAR ISLA MUJERES, S. A. de C. V.”

I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes

IIM141029NY5

1.2.3 Nombre, teléfono y cargo del representante legal

C. Ana Lourdes Navarro Camino, Administrador Único.



I.2.4 Dirección del promovente o del representante legal para oír o recibir notificaciones



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

I.3.1. Nombre o razón social

Carlos Augusto Herrera Sánchez

I.3.2. Registro Federal de Contribuyentes o CURP



I.3.3. Nombre del responsable técnico del estudio

Carlos Augusto Herrera Sánchez

I.3.4. Dirección del responsable técnico del estudio



II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto

II.1.1 Naturaleza del Proyecto

El proyecto “Muelle (embarcadero) Rústico de Madera Ice Bar, Municipio de Isla Mujeres” que se pretende construir con 869.92m² de superficie marítima de operación con 3 tramos largos (89.45m) y 3 pequeños (5.00m), todos ellos de 2.50 m de ancho y un total de 104.45m lineales (conteniendo un techo tipo palapa de 4 m x 2.50m); colinda con la Zona Federal Marítimo Terrestre, la cual tiene una superficie de 219.75 m², con Título de Concesión DGZF-793/08, Expediente 849/QROO/2008 16.27S.714.1.11-120/2008, emitido por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, de fecha 17 de junio de 2008 y con trámite actual de la solicitud ante la Semarnat, de la cesión de derechos del Título de Concesión; comprende la construcción y posterior operación de un andador de muelle en ZOFEMAT, un embarcadero rústico de madera dura de la región y estructura que comprende un techo tipo palapa de madera cubierta con techo de zacate o palma y sin paredes; todo ello ubicado en la laguna Macax de la ínsula de Isla Mujeres.

Dicho muelle será empleado fundamentalmente para el resguardo de embarcaciones de pequeño calado, el cual brindará servicio a las embarcaciones dedicadas a las actividades de pesca comercial, pesca deportiva, buceo y esparcimiento en general; dicho resguardo será, sobre todo, en las temporadas de huracanes los cuales son frecuentes en esta región del Caribe mexicano.

Para ello, y omitiendo el andador del embarcadero, el resto de la construcción estará ubicada en una fracción de la laguna Macax, en un área con presencia de vegetación de manglar, pero que no se pretende hurgar en lo absoluto, ya que, para ello, se prevé el andador sobre pilotes hincados en el fondo de la laguna, de tal manera que no se perturbará en lo absoluto a la vegetación de humedal costero ahí presente.

En si, como se señaló, se pretende ubicar el andador (arranque) del embarcadero en la Zona Federal Marítimo Terrestre, de tal forma que se impedirá cualquier daño a la vegetación de humedal costero existente, para lo cual se proyecta la construcción del resto del muelle y las instalaciones en su conjunto, en sitios de no presencia de ejemplares de mangle y en caso de tener alguno, se dejará en el propio sitio, acondicionando su construcción al posible ejemplar.

Debido a la situación tan álgida por los peligros que se tienen en la temporada de huracanes, se plantea este proyecto a efecto de hacer un aprovechamiento sustentable del sitio en un área adecuado para el uso, pero también cobijo, resguardo y protección de las embarcaciones en general (pesca comercial, pesca deportiva, buceo y viajes de placer), presentando una arquitectura de tal manera de hacer el proyecto amigable con el entorno.

II.1.2 Selección del sitio

La Zona Federal Marítimo Terrestre donde se llevará a cabo el proyecto cuenta vegetación de humedal costero y escasa vegetación del estrato herbáceo y vegetación de tipo ruderal; así como también se presentan especies de vegetación secundaria tales como chacá y ciricote; asimismo se observa que la vegetación de humedal costero se encuentra conformado por manglar mixto con predominancia de mangle rojo (*Rhizophora mangle*) dentro del área lagunar, y en sus márgenes se encuentra botoncillo (*Conocarpus erectus*), y mangle blanco (*Laguncularia racemosa*).

El sitio se considera adecuado toda vez que por una parte se cuenta con la concesión (en trámite de cesión) y por la otra, se presentan porciones de la Zofemat por donde se puede tener el acceso al muelle a través de un andador.

Por lo que respecta a la construcción y operación del muelle de madera y el techo tipo palapa, no se realizarán afectaciones ambientales graves o que generen un desequilibrio ambiental, ya que no se realizará la corta o remoción de la vegetación de manglar, la cual se encuentra enlistada en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, bajo la categoría de amenazada (A), toda vez se estima que el 95% del proyecto se encuentra dentro de la laguna y el 5% restante corresponde al arranque del embarcadero, dentro de la Zona Federal Marítimo Terrestre.

Como se señaló, para la selección del sitio, se consideraron algunos criterios como son:

- Se cuenta con la concesión del predio de la Zona Federal Marítimo Terrestre donde se pretende la construcción parcial del proyecto con el Título de Concesión DGZF-793/08, Expediente 849/QROO/2008 16.27S.714.1.11-120/2008, emitido por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, de fecha 17 de junio de 2008 y con trámite actual de la solicitud ante la Semarnat, de la cesión de derechos del Título de Concesión.
- El sitio se encuentra inmerso en la zona totalmente urbana de Isla Mujeres, y el acceso al mismo se efectúa a través de la Carretera a Sac Bajo.
- Servicios. El sitio donde se llevará a cabo el proyecto ya mencionado cuenta con todos los servicios, como agua potable, alcantarillado, energía eléctrica y telefonía. Asimismo, se cuenta con el servicio de limpia municipal que recolecta de basura y su traslado al sitio de confinamiento de la isla. No obstante, no se requiere de ninguno de estos servicios para el desarrollo del proyecto.
- Uso de suelo. El área del proyecto cuenta con un uso de suelo de “Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar con clave ZF” según lo establece el

Programa Parcial de Desarrollo Urbano Zona Insular del Municipio de Isla Mujeres, Quintana Roo, por lo que dicho proyecto es viable.

II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización

El proyecto se realizará en la Zona Federal Marítimo Terrestre y en las aguas marinas interiores del mar Caribe, en la Laguna Macax, en la zona urbana insular del Municipio de Isla Mujeres, estado de Quintana Roo. El proyecto se ubica, en la carretera a Sac Bajo, Manzana 072, Supermanzana 07 frente la laguna Macax, Isla Mujeres, Municipio de Isla Mujeres, Estado de Quintana Roo.

Cuadro de Construcción de la Zona Federal Marítimo Terrestre de acuerdo al Título de Concesión DGZF-793/08, Expediente 849/QROO/2008 16.27S.714.1.11-120/2008:

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DE SUPERFICIE MARÍTIMA DE OPERACIONES						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				A	2,347,147.017	527,652.853
A	B	S 23°29'17.49" W	21.05	B	2,347,158.751	527,670.330
B	C	N 67°02'54.67" W	27.62	C	2,347,181.780	527,655.073
C	D	N 23°30'56.81" E	12.52	D	2,347,188.696	527,665.513
D	E	S 72°45'10.32" E	43.27	E	2,347,152.625	527,689.412
E	F	N 86°23'08.85" E	33.57	F	2,347,134.081	527,661.424
F	A	N 64°50'36.88" E	15.52	A	2,347,147.017	527,652.853
SUPERFICIE = 869.920 m2						

CUADRO DE CONSTRUCCION DE ZONA FEDERAL						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				Y	X
				LG1	2,347,120.855	527,635.999
LG1	LG2	S 23°29'36.57" W	40.25	LG2	2,347,154.413	527,613.766
LG2	LMF3	N 67°05'09.93" W	04.33	LMF3	2,347,151.636	527,610.442
LMF3	LMF4	N 23°30'01.23" E	12.39	LMF4	2,347,141.190	527,617.110
LMF4	LMF5	S 67°05'10.65" E	19.79	LMF5	2,347,123.760	527,626.480
LMF5	LMF6	S 67°05'10.65" E	08.56	LMF6	2,347,115.851	527,629.750
LMF6	LG1	S 67°05'10.65" E	08.01	LG1	2,347,120.855	527,635.999
SUPERFICIE = 219.746 m2						

Colindancias:

Norte: Zona Federal Marítimo Operacional y Laguna Macax,
Sureste: Zona Federal Marítimo Terrestre y Carretera a Sac Bajo

Este: Zona Federal Marítimo Operacional y Laguna Macax,
Oeste: Zona Federal Marítimo Operacional y Laguna Macax.

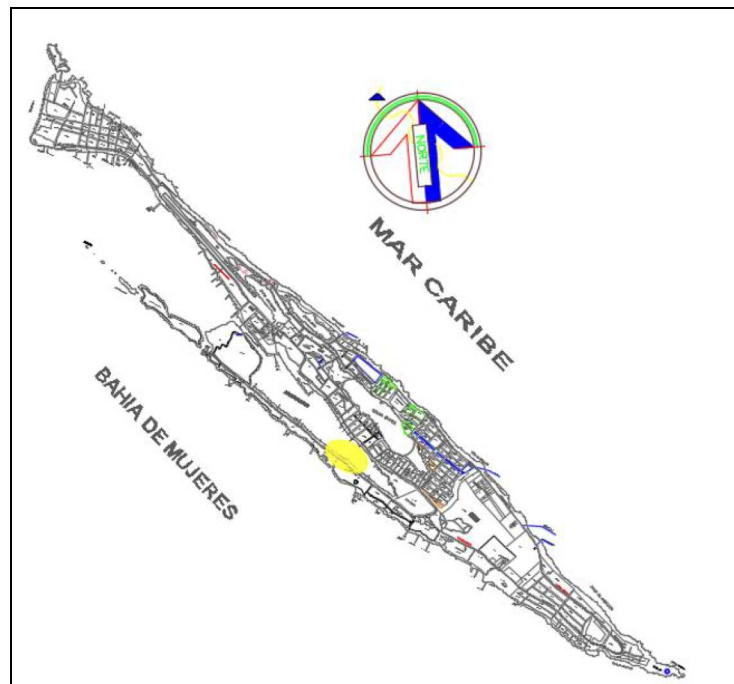


Figura 3. Sitio del proyecto.

II.1.4 Tiempo de vida útil del proyecto

Se estima un tiempo de vida útil para las obras del proyecto, el cual consiste en la construcción y operación de un muelle rústico de madera y techo tipo palapa rústica de madera, así como un arranque de muelle (andador) de madera dentro de la Zona Federal Marítimo Terrestre para el servicio de resguardo de embarcaciones por un periodo de 50 años, los cuales estarán en función del mantenimiento humano y los factores climáticos imperantes en la zona.

II.1.5 Inversión requerida

Para el proyecto, se considera una inversión de: \$ 2'250,000.00, de los cuales, aproximadamente \$2' 000,000.00 corresponden a las obras del proyecto y \$ 250,000.00 por el pago de licencias, permiso y estudios.

II.1.6 Dimensiones del proyecto

De esta manera, las obras consistirán en:

Un muelle de madera dura de la región (chicozapote o chechem con resistencia de 100 kg/cm²), de acuerdo con la descripción siguiente:

MEMORIA DESCRIPTIVA DE LA CONSTRUCCIÓN DEL EMBARCADERO DE MADERA, SU ARRANQUE Y TECHO PALAPA.

CONCEPTO	CANTIDAD	UBICACIÓN	DIMENSIONES	ÁREA (M ²)
Plataforma de madera piloteada	1.00	Laguna Macax ¹	28.60 m por 2.50 m	71.50
Plataforma de madera piloteada	1.00	Laguna Macax ¹	32.64 m por 2.50 m	81.60
Plataforma de madera piloteada "andador"	1.00	Laguna Macax ¹	28.21 m por 2.50 m	70.52
Plataforma de madera piloteada "andador"	1.00	Laguna Macax ¹	5.00 m por 2.50 m	12.50
Plataforma de madera piloteada "andador"	1.00	Laguna Macax ¹	5.00 m por 2.50 m	12.50
Plataforma de madera piloteada	1.00	Laguna Macax ¹	5.00 m por 2.50 m	12.50
Andador de madera piloteada (área de arranque)	1.00	Zona Federal Marítimo Terrestre ²	6.62 m por 2.50 m	16.55
Techo tipo palapa de huano o zacate, para área de descanso.	1.00	Laguna Macax ¹	4.00 m de largo por 2.50 m de ancho y 2 m de altura.	0.00
Superficie total de aprovechamiento por la confección de plataformas sobre el área lacustre de la laguna Makax, comprende estructuras (andadores plataformas) y arranque.				277.67
Superficie de aprovechamiento, construcción de estructuras (plataformas del andador) hincados, sin área Zofemat, 30.01%.				261.12
Área de la Zona Marítima Operacional				869.92

1. Zona libre de vegetación de manglar

2. Zona no cubierta con vegetación de manglar.

Insumos:

Material	Cantidad	Unidad
Plataformas/Andadores:		
Pilotes 8" (20 cm). Diversas medidas	110	Pza.
Cargadores: 2" x 8" x 8"	115	Pza.
Largueros: 2" x 8" x 10"	90	Pza.

Tablones (para piso): 2" x 10" x 8"	200	Pza.
Pernos galvanizados con rondanas y tuercas, $\frac{3}{4}$	193	Pza.
Clavos galvanizados reforzados	350	Pza.
Malla geotextil	150	Mts.
Techo (Palapa):		
Postes de madera dura.	4	Pza.
Tablones de 5 m x 0.20 m.	10	Pza.
Tablones de 3m x 0.20 m.	10	Pza.
Largueros.	6	Pza.
Varillas de madera dura.	10	Pza.
Paja o pasto.	30	Pza.
Malla de 9 m. x 11m.	1	Rollo
Pernos galvanizados con rondanas y tuercas, $\frac{3}{4}$	18	Pza.
Clavos galvanizados reforzados de 4"	50	Pza.

II.1.7 Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias

El sitio insular del proyecto, se encuentra regulado por las políticas del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del municipio de Isla Mujeres, Quintana Roo (POEL), publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo, el 9 de abril de 2008, Tomo I, Número 36, Extraordinario, Séptima Época, se ubica en una zona con una política de Aprovechamiento sustentable, la cual, de acuerdo con el POEL, se refiere a la política de aprovechamiento sustentable en los centros de población, dicha sustentabilidad es vinculante y deriva del concepto de desarrollo sustentable que lo define como: *“El proceso evaluable mediante criterios e indicadores del carácter ambiental, económico y social que tiende a mejorar la calidad de vida y la productividad de las personas, que se fundan en medidas apropiadas de preservación del equilibrio ecológico, protección del ambiente y aprovechamiento de recursos naturales, de manera que no se comprometa la satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras”*. Al respecto, el presente proyecto cumple con ese precepto, toda vez que no es agresivo con el ambiente puesto que no se alterará el entorno y su biota, por lo que no se modificará la ecología del sitio.

II.1.8 Urbanización del área y descripción de los servicios requeridos

La región donde se ubica el presente proyecto, por ser un área completamente urbana, cuenta con todos los servicios tales como telefonía, agua potable, alcantarillado y energía eléctrica; así como vías generales de comunicación como lo significa la carretera y el canal principal de la laguna Macax. De la misma manera, la isla cuenta con las vías de comunicación como son: por vía marítima las embarcaciones para los turistas y la población

en general y la aérea, ya que se cuenta con una pista para unidades chicas como avionetas.

Por lo que hace al servicio de agua potable y alcantarillado, este es proporcionado por la empresa Aguakan, la cual suministra el servicio a toda la población de la isla. No obstante, para el proyecto no se requerirá de este tipo de servicios (ni energía eléctrica), por lo que no se verterán aguas residuales hacia el alcantarillado público, ya que el proyecto pretende solo el resguardo de embarcaciones.

Referente a los residuos sólidos domésticos, serán acopiados y enviados al sitio de colecta del servicio municipal.

Por otra parte, se cuenta con las instalaciones de hospedaje que comprenden hoteles y hostales, básicamente en el centro de la población; así como las de comercio, los cuales tampoco serán utilizados.

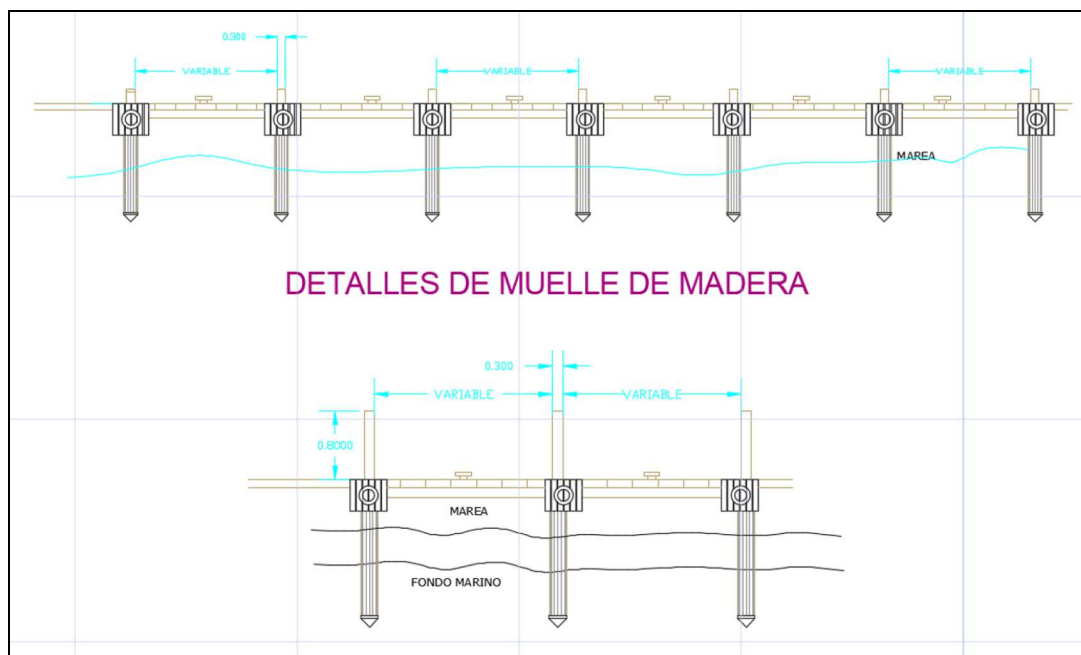
No obstante ello, uno de los servicios requeridos en la isla por el sector oficial y sus pobladores, es el hecho derivado de las reuniones mensuales del Comité de Protección al Medio Ambiente Marino y la Investigación Oceanográfica de la Zona Norte del estado de Quintana Roo que se llevan a cabo en la Séptima Zona Naval Militar, Isla Mujeres, Quintana Roo, la cual es Coordinada por la Secretaría de Marina-Armada de México, donde participan diversas dependencias del gobierno federal (SEMARNAT, ANP y PROFEPA; SCT, SEMAR), estatal y municipal, así como de empresas particulares; en ellas, esa Zona Naval Militar señala que actualmente *no son suficientes* los sitios donde se puedan amarrar las embarcaciones de la propia isla o de otros sitios como Puerto Juárez, Cancún o Puerto Morelos para protegerse durante los embates del mar, lluvia y viento, cuando se tiene la presencia de eventos climatológicos, lo que hace necesario contar con sitios adecuados para ello, puesto que actualmente aún se encuentran embarcaciones de particulares y de dependencias oficiales hundidas en varios sitios de la isla, fundamentalmente frente a los muelles de API y de los particulares que prestan ese servicio como Ultramar y los Servicios Magaña, en los sitios conocidos como el islote La Carbonera, así como en algunos sitios cercanos al presente proyecto, entre otros, por lo que se hace necesario el contar con este tipo de infraestructura marina.



II.2 Características particulares del proyecto



Figura 4. Distribución de áreas del proyecto.



II.2.1 Programa general de trabajo

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES	TIEMPO									
	MESES	S E M A N A S								
<i>Etapas de Preparación del sitio</i>		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Solicitud y respuesta de la cesión de derechos de la concesión de ZOFEMAT, trámites y permisos	12									
Colocación de malla perimetral en la zona marina										
<i>Etapas de Construcción</i>										
Muelle y Palapa										
Hincado de pilotes										
Colocación de largueros y travesaños										
Colocación de tablonés										
Armado de techo y colocación del zacate										
Armado de arranque/terraza										
<i>Etapas de Operación</i>										

II.2.2 Preparación del sitio

Durante esta etapa básicamente se realizarán trabajos de nivelación en un área de acceso a la zona lagunar donde se desplantará el arranque/terraza del muelle, retirando principalmente basura de todo tipo y piedras, con el propósito de nivelar el área donde se colocará dicho arranque en un área desprovista de vegetación, para evitar afectar ejemplares de manglar que se encuentra a los costados del mismo.

En la zona lagunar, se colocará una malla geotextil la que se anclará y fijará mediante estacas en ambos lados del trazo donde se desplantará el muelle, a efecto de retener los sedimentos suspendidos por el hincado de los pilotes y el resto de la construcción. Las características de la malla son las convencionales y que se encuentran en el mercado.

II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

Debido a las dimensiones del proyecto y el tiempo que se llevará su construcción, en el momento que se obtenga la autorización de la cesión de derechos de la Concesión de ZOFEMAT, se requerirá la contratación de 14 trabajadores para la construcción del muelle, el techo tipo palapa y el arranque. Los trabajadores serán de la localidad y se desplazarán todos los días a sus casas; de todas maneras, para las necesidades fisiológicas del personal se instalará un sanitario portátil.

Con motivo de la magnitud del proyecto, no se requerirá de instalación de obras o actividades provisionales (bodega temporal) ya que el material (madera y zacate) se trasladará al sitio conforme se vaya utilizando. La herramienta requerida necesaria para el proyecto se trasladará todos los días a la obra por los trabajadores.

Instalación provisional de energía: Se contará con una planta de energía portátil, para ser utilizada en la construcción del muelle, palapa, arranque y andadores.

II.2.4 Etapa de Construcción

Embarcadero:

Se hincarán los pilotes del muelle con inyección de aire, con la ayuda de un compresor y una embarcación, en el fondo de la laguna a aproximadamente 2.5 m de profundidad y una separación variable entre cada uno de ellos debido a que en caso de que pudiera tenerse la existencia de árboles de mangle por lo que, en caso de ser así, se dejará el hueco para que siga creciendo el árbol, pero procurando hacerlo a una distancia de 3-5 m.

Posteriormente se colocarán los cargadores y largueros, fijados a los pilotes con clavos y pernos galvanizados, con ayuda de herramienta y equipo menor.

Finalmente se colocarán los tablones de piso con una separación variable, empezando de la zona de arranque del muelle hasta su extremo mar adentro.

Arranque:

En este caso, se realizará con la misma técnica que en el caso anterior, solo que será en la Zofemat y también bordeando la vegetación en el caso de contar con ellos en el trayecto programado.

Palapa/techo:

La construcción de la palapa sin paredes es la continuación del andador del propio muelle y se iniciará mediante el hincado de los postes de soporte de la misma, para posteriormente instalar los largueros y travesaños del techo, ya que el piso corresponde al entarimado que es parte del embarcadero.

El techo se armará con largueros de madera de la región, sobre la que se colocará el zacate y sobre éste una red o malla de hilos de cáñamo o nylon para fijar el techo.

Para la construcción de todo el muelle se utilizarán maderas duras de la región, como son ha'abin (*Piscidia piscipula*), dzalam (*Lysiloma latisiliqua*) y chechem (*Metopium brownei*) o Chicozapote (*Manilkara zapota*), las cuales se obtendrán en aserraderos y establecimientos que cuenten con los permisos correspondientes de la SEMARNAT.

Materiales de construcción a utilizar:

- Pilotes de madera de 10' de diámetro x 5 m
- Pilotes de madera de 10' de diámetro x 7 m
- Largueros de madera de 2'x8'x10'
- Cargueros de madera de 2'x8'x10'
- Tablones de madera de 2'x8'x10'
- Varilla roscada galvanizada de ¾ de pulgada

Requerimientos de mano de obra durante la etapa de construcción:

La totalidad de la mano de obra provendrá del poblado de Isla Mujeres. A continuación, se relaciona el personal requerido por especialidades, el cual ascenderá a 14 trabajadores, de acuerdo a la relación siguiente, sin considerar los de la compañía encargada del hincado de los pilotes que usualmente son cuatro:

CATEGORÍA	CANTIDAD
Oficial de carpintería	2
Ayudante de carpintería	8
Topógrafo	1
Ayudante general	1
Operador de equipo menor	1
Lanchero	1
Total	14

Requerimientos de equipo:

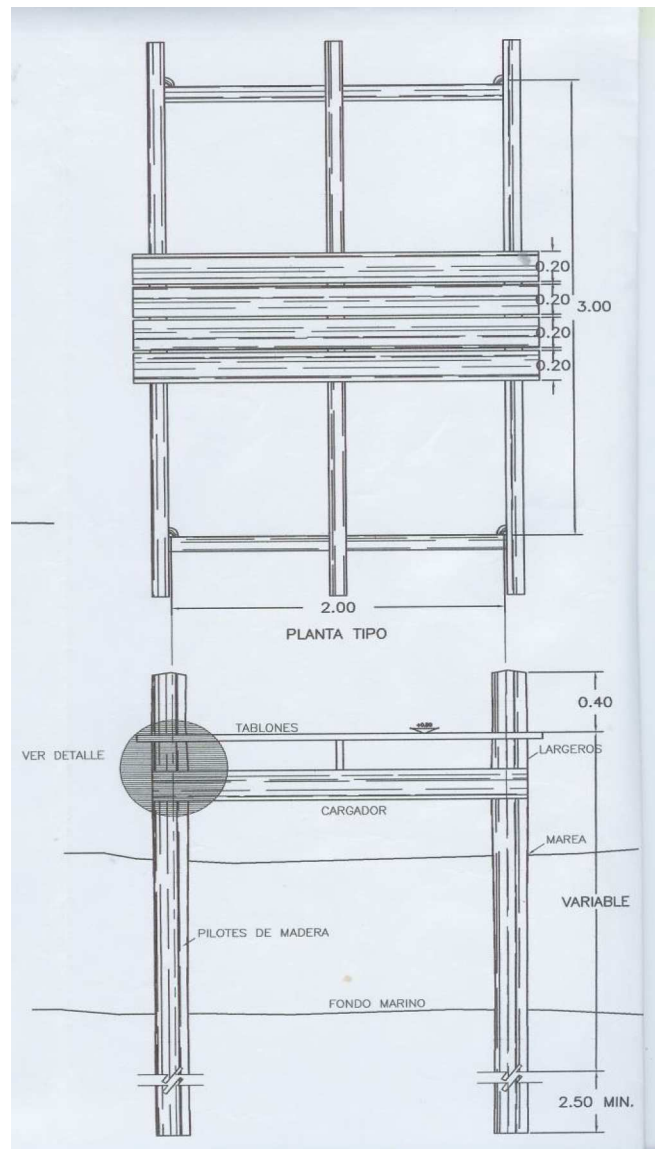
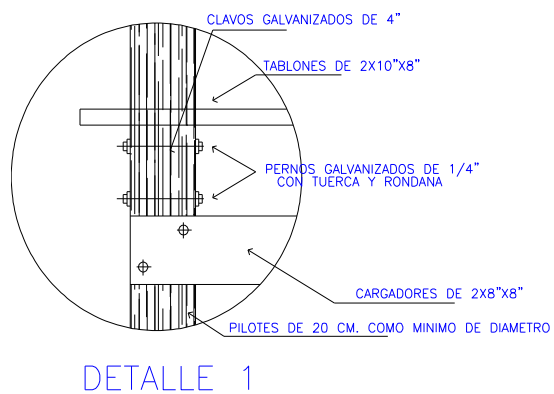
El equipo requerido durante la construcción es el que se enlista a continuación:

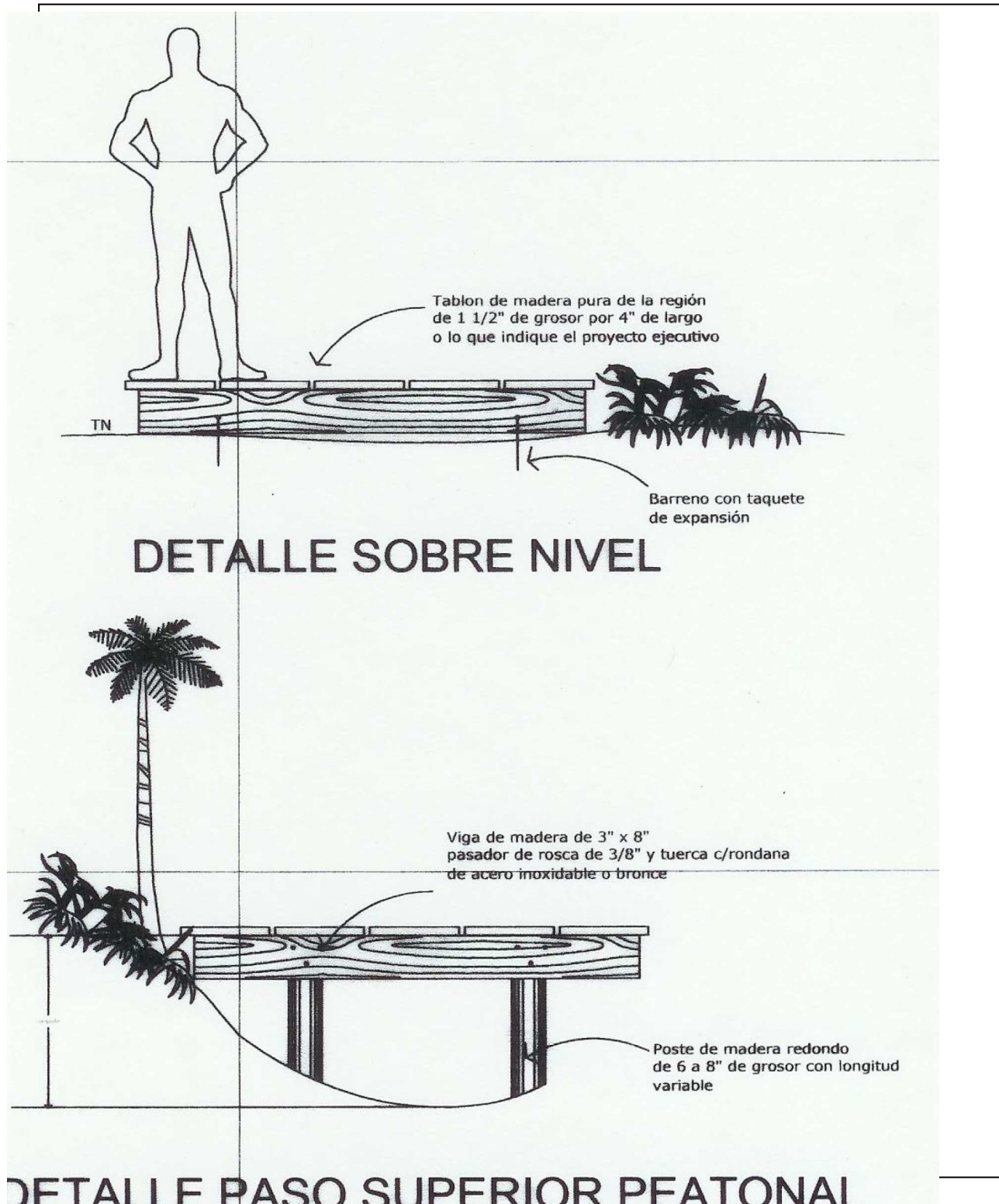
- Motosierras
- Taladros
- Maquinaria menor para hincado de pilotes

Como medida preventiva, será colocada una malla geotextil de aproximadamente 150 m. en el área de trabajo a manera de poder acopiar los sedimentos y materiales durante el señalado hincado de pilotes.

Al finalizar cada jornada de trabajo, se llevará a cabo una limpieza del lugar a manera de mantener permanentemente limpia el área, separando los residuos que se obtengan de la construcción.

Por lo que hace a las instalaciones eléctricas, de agua potable y sanitarias, estas no se requieren.





II.2.5 Descripción de obras asociadas al proyecto

El proyecto no requiere de obras asociadas, por lo que no se instalará bodega alguna para el resguardo del material a utilizar, ya que este será trasladado diariamente por los trabajadores de la localidad.

II.2.6 Etapa de operación y Mantenimiento

El muelle de madera en su conjunto, tendrá un mantenimiento permanente, cuando sea requerido, restituyendo las partes de madera que lo requieran, cada vez que sea necesario.

II.2.7 Etapa de abandono del sitio

Al término de la vida útil del proyecto y en caso de no contar con prórroga, la promovente someterá ante la autoridad competente en materia de impacto ambiental la propuesta de abandono del sitio.

II.2.8 Utilización de explosivos

No será necesaria la utilización de ningún tipo de explosivos, por lo que no se tiene contemplado el uso de explosivos en ninguna de las etapas del proyecto.

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

Residuos sólidos:

Los residuos sólidos generados en la etapa de construcción se colocarán en bolsas de plástico y se depositarán en un contenedor previamente colocado en el sitio del proyecto, posteriormente dichas bolsas serán retiradas y transportadas por el servicio de limpia del Ayuntamiento, de donde se trasladará al relleno municipal ubicado en la parte continental del Municipio.

Residuos líquidos

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción, se utilizarán un sanitario portátil, suficiente para el número de trabajadores que laborarán en el proyecto. Dichos sanitarios se arrendarán a una empresa particular, quien será la encargada de retirar los desechos y realizar la limpieza de los mismos, diario o al menos cada dos días. Durante la etapa de operación, tampoco se obtendrán este tipo de residuos.

No se tendrán emisiones a la atmósfera.

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

Residuos sólidos: La recolección será manual colocándola en bolsas de plástico que se depositarán en contenedores distribuidos en el sitio, las cuales serán recogidas por el servicio de limpia municipal, para su destino final en el relleno sanitario Municipal que se encuentra en la parte continental del Municipio.

Residuos líquidos: Se instalará un sanitario portátil para las primeras etapas, que será contratado con una empresa autorizada para ello, quienes serán los encargados de la disposición final de este tipo de residuos.

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

Con objeto de señalar los instrumentos jurídicos aplicables al proyecto, a continuación, se realiza un análisis en materia de impacto ambiental, durante la construcción y operación del proyecto “**Muelle (Embarcadero) Rústico de Madera en la Laguna Macax, Isla Mujeres**”

III.1 Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. Publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 28 de enero de 1988 (Última reforma publicada DOF 24-01-2017).

Con el presente estudio se da cumplimiento a lo establecido por este instrumento normativo, y que de acuerdo al artículo 28 establece lo siguiente:

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

(...)

I.- Obras hidráulicas, vías generales de comunicación, oleoductos, gasoductos, carbo ductos y poliductos;

IX.- Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros;

X.- Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales;”

De conformidad con lo indicado en el primer párrafo del artículo transcrito anteriormente, el Procedimiento de Evaluación del Impacto Ambiental, es el mecanismo que se debe aplicar de manera previa a efecto de evaluar los posibles impactos ambientales que se pudieran crear debido a la construcción y operación del proyecto “Muelle (embarcadero) Rústico de Madera Ice Bar, Municipio de Isla Mujeres” ante lo cual el promovente, a efecto de dar cumplimiento a lo establecido en el artículo invocado, da cabal cumplimiento a lo establecido, al presentar este estudio de Manifestación de Impacto Ambiental modalidad

particular, previo a la construcción y operación del proyecto, el cual por ser una obra que se pretende construir dentro de la laguna Macax y en un área aledaña a la Zona Federal Marítimo Terrestre que pudiera afectar el ecosistema costero del municipio de Isla Mujeres, por lo que se requiere ser evaluada.

III.2 Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. Publicado en el Diario Oficial de la Federación, el 30 de mayo de 2000 (Última reforma publicada DOF 31-10-2014).

Determinado el tipo de proyecto que debe ser sometido al procedimiento de evaluación de impacto ambiental, se requiere ser analizado de acuerdo a lo señalado por el Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, mediante el cual se define si la construcción y operación del embarcadero, requiere de ser sometido a dicho procedimiento, de lo cual se determina lo siguiente:

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

(...)

A) Hidráulicas:

III. Proyectos de construcción de muelles, canales, escolleras, espigones, bordos, dársenas, represas, rompeolas, malecones, diques, varaderos y muros de contención de aguas nacionales, con excepción de los bordos de represamiento del agua con fines de abrevadero para el ganado, autoconsumo y riego local que no rebase 100 hectáreas.

Q) Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros:

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

- a) Las que tengan como propósito la protección, embellecimiento y ornato, mediante la utilización de especies nativas;*
- b) Las actividades recreativas cuando no requieren de algún tipo de obra civil, y*

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

R) Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales:

I. Cualquier tipo de obra civil, con excepción de la construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en estos ecosistemas, y

II. Cualquier actividad que tenga fines u objetivos comerciales, con excepción de las actividades pesqueras que no se encuentran previstas en la fracción XII del artículo 28 de la Ley y que de acuerdo con la Ley de Pesca y su reglamento no requieren de la presentación de una manifestación de impacto ambiental, así como de las de navegación, autoconsumo o subsistencia de las comunidades asentadas en estos ecosistemas.”

Como se ha señalado previamente, el objetivo de la construcción y operación del proyecto “Muelle (embarcadero) Rústico de Madera Ice Bar, Municipio de Isla Mujeres”, es el llevar a cabo actividades de amarre y protección de embarcaciones de entre 21 y hasta 50 pies de eslora, a través del muelle construido con madera dura de la región; por tal motivo dicha construcción y operación del proyecto presentado, debe sujetarse al Procedimiento de Evaluación en Materia del Impacto Ambiental.

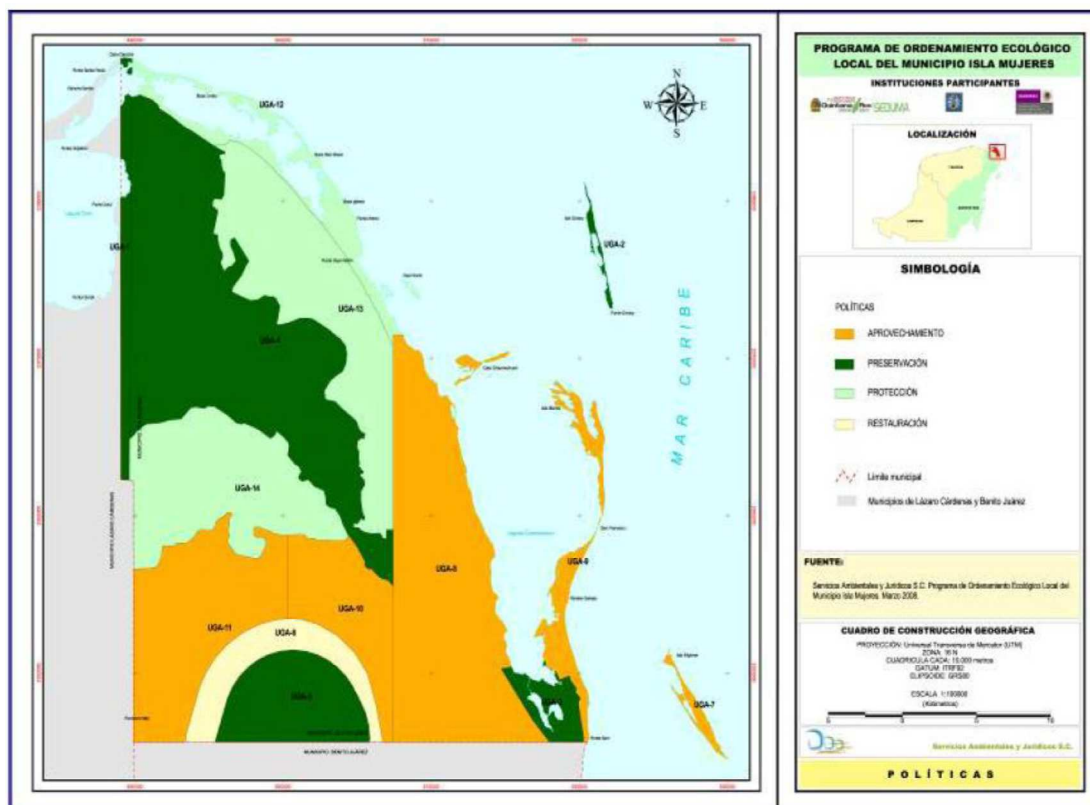
Por ello y conforme a lo establecido en la **Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente** y en el **Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental**, el motivo del presente estudio es la solicitud de autorización en materia de impacto ambiental para la obra de construcción y operación del proyecto, ya que es una obra que corresponde a un bien inmueble en ecosistema costero.

III.3 Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Isla Mujeres, Quintana Roo.

A continuación, se hace la vinculación del proyecto con este instrumento de planeación ambiental publicado el 9 de abril 2008, Tomo I, Número 36, Extraordinario, Séptima Época. Periódico Oficial del estado de Quintana Roo; primeramente, se muestra lo indicado por este instrumento de planeación ambiental:

UNIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL	POLÍTICA	RECURSOS Y PROCESOS PRIORITARIOS	USOS PREDOMINANTES	USOS COMPATIBLES	USOS CONDICIONADOS	USOS INCOMPATIBLES
7: Isla Mujeres	Aprovechamiento Sustentable	Paisaje playas Suelo y agua, Áreas verdes y	Los establecidos en las regulaciones jurídicas de desarrollo urbano para la zona insular de Isla Mujeres	Los establecidos en las regulaciones jurídicas de desarrollo urbano para la zona insular de Isla	Los establecidos en las regulaciones jurídicas de desarrollo urbano para la zona insular de Isla Mujeres	Aquéllos que se contrapongan a los usos establecidos en las regulaciones jurídicas de desarrollo urbano para la zona insular de Isla Mujeres o

				Mujeres		bien los que causen deterioro a los recursos y procesos prioritarios.
--	--	--	--	---------	--	---



En la figura anterior se puede apreciar el plano de políticas ambientales del POEL de Isla Mujeres.

CRITERIO GENERAL	DESCRIPCIÓN	COMENTARIO
RECURSO PRIORITARIO: AGUA		
CG-01	Para la recarga de los acuíferos, en las superficies de predios que se pretendan utilizar para obras e instalaciones, se deberá permitir la filtración de aguas pluviales al suelo y subsuelo. Por tal motivo, las personas físicas o morales quedan obligadas a proporcionar un porcentaje del terreno a construir, preferentemente como área verde, lo que en su caso siempre será permeable, con los siguientes porcentajes: a) En predios con área menor a 100 metros	Al respecto, esta indicación no aplica toda vez que el proyecto se pretende desarrollar en la Zona Federal Marítimo Terrestre y en el área lagunar de Macax.

CRITERIO GENERAL	DESCRIPCIÓN	COMENTARIO
	cuadrados se destinará como mínimo 10 % de la superficie total del predio, b) En predios de 101 hasta 500 metros cuadrados, se destinará como mínimo 20 % de la superficie total del predio, c) En los lotes de 501 a 3,000 metros cuadrados, se destinará como mínimo 30 % de la superficie total del predio, y d) En los lotes de 3,001 metros cuadrados en adelante se destinará como mínimo 40 % de la superficie total del predio.	
CG-02	Se debe favorecer la captación del agua de lluvia como fuente alterna para el consumo humano y actividades domésticas.	
CG-03	No se permite verter hidrocarburos y productos químicos no biodegradables, al suelo, cuerpos de agua, ni al mar.	Se cumplirá totalmente este criterio. En la construcción u operación del proyecto no se usará ningún tipo de hidrocarburos en el sitio del proyecto.
CG-04	Se promoverá la reutilización de las aguas residuales previo cumplimiento de las disposiciones legales vigentes en materia de calidad de aguas.	Debido a la magnitud y tipo de proyecto no requiere de la instalación de planta de tratamiento de aguas residuales debido a que con el proyecto no se obtendrán aguas residuales.
CG-05	Los aprovechamientos que involucren el uso de agroquímicos deberán incluir un programa de monitoreo de la calidad del agua del subsuelo, previamente aprobado por la autoridad competente, a fin de detectar y prevenir la contaminación del recurso.	No aplica, no es un proyecto de aprovechamiento.
CG-06	Las aguas residuales (negras, azules, grises, jabonosas), no deben canalizarse a pozos de absorción de agua pluvial. Deberán disponerse a través del sistema de drenaje municipal o bien a través de algún sistema de tratamiento de aguas residuales cumpliendo en todo momento con la normatividad vigente aplicable.	Se cumplirá con esta disposición. No se obtendrán aguas residuales.
CG-07	La ubicación de fosas sépticas debe dar cumplimiento a la NOM-006-CNA-1997.- <i>Fosas sépticas prefabricadas, especificaciones y métodos de prueba.</i>	No aplica. No se ubicarán fosas sépticas o plantas de tratamiento.
CG-08	La construcción de obras e infraestructura para el drenaje pluvial deberá ser diseñada y autorizada de conformidad con la normatividad de la Comisión de Agua	Por el tipo de proyecto, no aplica esta disposición.

CRITERIO GENERAL	DESCRIPCIÓN	COMENTARIO
	Potable y Alcantarillado.	
CG-09	En todas las obras y/o actividades se debe separar la canalización del drenaje pluvial del drenaje sanitario.	
CG-10	Los usos autorizados deben incluir acciones para el ahorro del recurso agua, así como medidas de prevención de contaminación del manto freático.	
CG-11	Durante todas las etapas de las actividades autorizadas, se deberá contar con un programa integral de manejo de desechos sólidos y líquidos (minimización, separación, recolección y disposición final), que incluya medidas preventivas para el manejo y disposición adecuados de grasas, aceites e hidrocarburos. Dicho programa deberá ser previamente aprobado por la autoridad competente.	Se dará cumplimiento. Se contará con el Programa Integral de Manejo Ambiental de los Residuos Sólidos y Líquidos.
CG-12	Para la construcción de vialidades se deben reconocer y respetar los flujos hidrológicos para garantizar la hidrodinámica original del sitio.	No aplica, no se pretende realizar vialidades. No obstante, debido al sistema de piloteo de los postes, se garantizará el flujo hidrológico del agua en esta zona de la laguna Macax.
RECURSO PRIORITARIO: BIODIVERSIDAD, FLORA Y FAUNA.		
CG-13	En el desarrollo de los usos de suelo y actividades permitidas, deberán plantearse como primera opción de aprovechamiento aquellos sitios que ya están abandonados, por ejemplo: potreros, bancos de materiales para la construcción, así como las áreas desmontadas o con vegetación secundaria u otras áreas afectadas, salvo disposición legal en contrario.	Criterio de observación municipal. El proyecto solo pretende usar áreas donde no se tenga vegetación de mangle y en caso de haberla, se bordearán o se dejará el hueco de los árboles a efecto de no perturbar la vegetación existente.
CG-14	Cuando se pretenda la remoción total o parcial de la vegetación de los terrenos forestales para destinarlos a actividades no forestales Se debe obtener la autorización para el cambio de uso del suelo en terreno forestal, en los términos que indica la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.	No aplica. Se trata de la zona lagunar de Macax, donde, además, no se pretende remoción de la vegetación.
CG-15	De acuerdo a lo estipulado en el Art. 28 de la LGEEPA y en su reglamento en materia de Impacto Ambiental, se deben realizar los estudios ambientales que a juicio de la autoridad evaluadora, se necesiten para	Se cumple con esta disposición, con la presentación del presente estudio.

CRITERIO GENERAL	DESCRIPCIÓN	COMENTARIO
	identificar y valorar los impactos potenciales de las obras y actividades sobre los recursos naturales prioritarios y/o las poblaciones o comunidades de flora y fauna, a fin de determinar las medidas de prevención, mitigación y/o compensación correspondientes y en consecuencia dictaminar su viabilidad, poniendo especial énfasis en las etapas de operación y mantenimiento.	
CG-16	En las áreas naturales deberán eliminarse los ejemplares de especies exóticas considerados como invasoras por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). El material vegetal deberá ser eliminado mediante procedimientos que no permitan su regeneración y/o propagación.	Se dará cumplimiento a este criterio, no obstante que no se tiene la presencia de estas especies.
CG-17	En la superficie del predio autorizada para su aprovechamiento, en forma previa al desmonte y/o a la nivelación del terreno, debe realizarse un Programa de rescate selectivo de flora y recolecta de material de propagación, a fin de aprovechar el material vegetal que sea susceptible para obras de reforestación, restauración y/o jardinería	Se dará cumplimiento a esta disposición, se contará con el Programa de Protección de mangle donde, en caso de ser necesario, se aplicará la colecta selectiva de flora y de material de propagación.
CG-18	Las actividades recreativas que se desarrollen en zonas de anidación y reproducción de la fauna silvestre con estatus de protección señalada en la normatividad federal aplicable, requieren de un programa cuyo objetivo sea el de preservar estos sitios.	No aplica, no se pretende hacer actividades recreativas, ni tampoco ningún tipo de afectación a los individuos de mangle.
CG-19	Previo al desarrollo de cualquier obra o actividad se deberá ejecutar un Programa de rescate y reubicación selectiva de fauna, poniendo especial atención a las especies protegidas y las de lento desplazamiento.	Se da cumplimiento a esta disposición, se contará con el Programa de Protección de mangle donde se pudiera realizar la Colecta Selectiva de Flora y de Material de Propagación, previo a la iniciación del proyecto, fundamentalmente de vegetación de manglar.
CG-20	Para las actividades proyectadas que impliquen la afectación o alteración de poblaciones de especies incluidas en los listados de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001, se debe elaborar y ejecutar un programa de monitoreo de	No obstante que no se pretende la afectación del manglar, en el Programa de Protección de mangle se contendrá lo referente al mantenimiento y limpieza del área de vegetación de mangle.

CRITERIO GENERAL	DESCRIPCIÓN	COMENTARIO
	dichas poblaciones a fin de prevenir riesgos de desplazamiento o eliminación de las mismas, así como alteraciones de las condiciones que hacen posible su presencia.	
CG-21	En el tratamiento de plagas y enfermedades deben manejarse productos que afecten específicamente la plaga o enfermedad que se desea controlar, que sean preferentemente orgánicos o los estrictamente los autorizados por la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Substancias Tóxicas (CICOPLAFEST).	En caso de ser necesaria la utilización de este tipo de productos por pretendidas plagas, se acatará totalmente esta indicación, utilizando productos orgánicos o los estrictamente autorizados.
CG-22	El uso de agroquímicos y la disposición final de sus envases deberá seguir las indicaciones de la ficha técnica del producto en cuanto a dosis y frecuencia de aplicación, así como lo que establezca la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Substancias Tóxicas (CICOPLAFEST).	Se dará cumplimiento a esta disposición.
CG-23	Para evitar el fraccionamiento de hábitats, las autoridades correspondientes deberán desincentivar o en su caso condicionar estrictamente la construcción de nuevos caminos de acceso en Unidades de Gestión Ambiental con políticas de Preservación y Protección.	No aplica. No se pretenden nuevos caminos.
CG-24	Solo se permite la utilización de materiales vegetales de especies citadas en la NOM-059-SEMARNAT-2001, cuando sean obtenidas a través de Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento sustentable de la vida silvestre (UMAs), u otro esquema regulado por la autoridad competente.	Se dará el debido cumplimiento a esta indicación.
CG-25	Toda la información ambiental generada por las actividades autorizadas en sus diferentes etapas, incluyendo las que se realicen dentro de los límites de las Áreas Naturales Protegidas, deberá ser incorporada a la bitácora ambiental, con la frecuencia y organización que establezca el Comité de Seguimiento del POEL	Se cumplirá con esta indicación, en coordinación con las autoridades municipales.
CG-26	La fauna silvestre capturada y/o rescatada	Se cumplirá totalmente con esta indicación.

CRITERIO GENERAL	DESCRIPCIÓN	COMENTARIO
	en la superficie de aprovechamiento autorizada podrá ser liberada en las Unidades de Gestión Ambiental con política ambiental de Preservación y Protección, en ecosistemas semejantes a los de su hábitat natural, siempre y cuando no presenten daños severos de salud y no hayan permanecido en cautiverio prolongado. Para lo anterior se deberá contar con la aprobación de la autoridad ambiental competente.	En el lejano momento que se tuviera esta biota en el área terrestre, se cumplirá con esta indicación. Por lo que hace al área marina, solamente se cuenta con ictiofauna en etapas larval y juvenil, las cuales se encuentran migrando continuamente en la zona.
CG-27	En las Unidades de Gestión Ambiental con política ambiental de Preservación y Protección, el volumen de sonido que emitan fuentes fijas y móviles, no deberá rebasar los límites máximos de los decibeles registrados generados por la misma naturaleza, de acuerdo a estudio sonométrico que realice el promovente del proyecto.	No aplica la indicación. La UGA aplicable al proyecto es de Aprovechamiento sustentable y no se pretende generar contaminación auditiva.
CG-27	Las autoridades competentes deben priorizar el pago de servicios ambientales en aquellas Unidades de Gestión Ambiental con políticas de Preservación, Protección y Restauración donde se incluye este uso.	No aplica. La UGA aplicable al proyecto es de Aprovechamiento sustentable. Sin embargo, en caso de requerirlo las autoridades municipales, se cumplirá con totalmente con este criterio.
CG-28	Con la finalidad de que la fauna silvestre se desplace libremente, no deben establecerse barreras físicas u obstáculos que impidan el paso entre las áreas naturales de predios colindantes.	Se dará cabal cumplimiento a este criterio. No se establecerán barreras físicas u obstáculos que impidan el paso entre las áreas.
CG-29	Del mes de mayo al mes de septiembre, los propietarios de predios colindantes con playas arenosas y los concesionarios de la zona federal marítimo terrestre en playas arenosas, a fin de proteger las poblaciones de tortugas marinas deberán: a. Asesorarse y coordinarse con la autoridad competente para la protección de los sitios de anidación de la tortuga marina, b. Evitar la iluminación directa al mar y zona de playa. La iluminación deberá ser color ámbar, de baja intensidad y estar cubierta por un difusor, c. La limpieza de playas únicamente podrá realizarse en forma manual utilizando rastrillos con penetración máxima de 5	No aplica. El predio no colinda con playa y/o área arenosa para el desove de quelonios marinos. Al respecto, tal y como ya se ha mencionado anteriormente, se dará total y puntual cumplimiento a este criterio ambiental y sus incisos, no obstante que el área no es de anidación de ninguna de las especies de la región.

CRITERIO GENERAL	DESCRIPCIÓN	COMENTARIO
	centímetros de profundidad en la zona de anidación, d. Retirar del área de playa, de las 18:00 a las 6:00 horas del día siguiente, todos los bienes móviles que puedan constituir un obstáculo para el arribo de la tortuga, e. Abstenerse de encender fogatas en el área de playa.	
RECURSO PRIORITARIO: SUELO Y SUBSUELO		
CG-30	No se permite la transferencia o traspaso de superficies de aprovechamiento de una unidad de gestión ambiental a otra, así como de una zonificación urbana a otra.	No aplica. No se pretende la transferencia de superficies.
CG-31	El uso de material pétreo, sascab, caliza, tierra negra, tierra de despalme, madera, materiales vegetales y/o arena, deberá provenir de fuentes y/o bancos de material autorizados por la autoridad competente conforme a la legislación vigente en la materia correspondiente.	Se cumplirá totalmente con este criterio pues se prevé adquirir los materiales en sitios autorizados por la autoridad ambiental.
CG-32	La disposición final de residuos sólidos únicamente podrá realizarse de acuerdo con la normatividad aplicable y en los sitios y condiciones que determine la autoridad responsable.	Se cumplirá este criterio, la disposición de residuos sólidos se hará donde la autoridad municipal lo indique.
CG-33	Para el desarrollo de usos condicionados se debe elaborar y ejecutar un programa de monitoreo ambiental sobre los recursos y procesos prioritarios. Los resultados deberán entregarse a la autoridad ambiental correspondiente para su incorporación a la bitácora ambiental, bajo la periodicidad que determine dicha autoridad.	Por el tipo de proyecto, no aplica. No se trata de un uso condicionado.
CG-34	Para el aprovechamiento de predios en los que se encuentren vestigios arqueológicos deberá contarse con autorización previa del Instituto Nacional de Antropología e Historia.	No aplica. No se tienen vestigios arqueológicos dentro del área del proyecto.
CG-35	Los campamentos de construcción o de apoyo deben: a) Contar con al menos una letrina y una regadera por cada 15 trabajadores. b) Incluir un área específica y delimitada para la elaboración y consumo de alimentos. c) Un programa de manejo, almacenamiento, retiro, transporte y	A pesar que no se pretende instalar un campamento para construcción del proyecto, se dará total cumplimiento a esta disposición, ya que en un inicio se instalará una letrina portátil y el personal será de la propia población de la isla.

CRITERIO GENERAL	DESCRIPCIÓN	COMENTARIO
	disposición final de los residuos sólidos urbanos generados. d) Un programa de manejo, almacenamiento, retiro, transporte y disposición final de los residuos sólidos peligrosos, avalado por la autoridad competente y por la Dirección Municipal de Protección Civil. e) Garantizar techo y servicios básicos para la totalidad de los trabajadores. f) Garantizar el transporte para los trabajadores que se trasladan fuera del área de aprovechamiento, una vez concluida la jornada laboral.	
CG-36	La superficie de aprovechamiento prevista en otros instrumentos, cuando sean diferentes o en casos especiales a los contemplados en este programa de ordenamiento, podrá incrementarse siempre y cuando se demuestre en forma fehaciente a través de estudios técnicos y científicos que los impactos ambientales generados por dicha modificación, son menores a los previstos. En estos casos, los estudios técnicos se someterán al análisis y aprobación por parte de las autoridades correspondientes en el ámbito de su competencia.	Se dará cumplimiento a este criterio acatando la indicación.
CG-37	La superficie de aprovechamiento señalada para cada Unidad de Gestión Ambiental será aplicada a nivel de predio de manera proporcional a su superficie, y debe considerar e incluir la presencia de vialidades.	Se cumple con esta disposición. Además, no se pretenden vialidades.
CG-38	En predios donde se desarrollan ecosistemas de manglar, se debe dar cumplimiento a lo establecido en la NOM-022-SEMARNAT-2003 y la Ley General de Vida Silvestre.	Se dará cumplimiento a esta disposición, en el apartado correspondiente se hace la vinculación correspondiente debido a la presencia de vegetación de humedal costero.
CG-39	Se permite el establecimiento de asentamientos humanos únicamente cuando estén relacionados con las actividades productivas autorizadas y usos de suelo permitidos.	No aplica. No se pretende un asentamiento humano.
CG-40	Se prohíbe la creación y establecimiento de nuevos centros de población fuera de los	No aplica. No se pretende un nuevo centro de población.

CRITERIO GENERAL	DESCRIPCIÓN	COMENTARIO
	límites de los programas de desarrollo urbano vigentes.	

CLAVE	CRITERIO	COMENTARIO
PAISAJE Y PLAYAS		
U7-1	Para garantizar el acceso y disfrute de los espacios naturales como bien común; tales como dunas costeras, playas, manglares, mar, entre otros, la autoridad municipal debe elaborar e instrumentar un programa de equipamiento e imagen urbana que asegure la visual paisajística de los espacios naturales, el acceso público a las zonas federales y su correspondiente equipamiento.	No obstante que aplica este criterio, ya que el proyecto no se ubica en un sitio de un bien común, se tendrá el acceso libre al público en general.
U7-2	Las autorizaciones municipales para el uso de suelo en los predios colindantes a la zona federal marítimo terrestre y las concesiones de zona federal marítimo terrestre otorgadas por la Federación, deben ser congruentes con la conservación de los recursos y procesos naturales prioritarios de la zona.	Se cumple con esta disposición, ya que se cuenta con Concesión de la Zona Federal Marítimo Terrestre, se está gestionando su cesión.
U7-3	Para recuperar el paisaje y compensar la pérdida de vegetación en las zonas urbanas, en las actividades de reforestación se deben usar de manera prioritaria especies nativas acordes al entorno natural circundante.	Se dará cabal cumplimiento a esta disposición, en caso de requerirse, empleando especies nativas.
U7-4	Dentro de las áreas urbanas en la porción Norte de la Isla, a partir de la boca de la Laguna Macax y hasta Punta Norte, en la zona federal marítimo terrestre, los terrenos ganados al mar y sus predios colindantes, se prohíbe la construcción de infraestructura, obras e instalaciones permanentes que desde el Boulevard Rueda Medina, impidan la visibilidad paisajística y/o acceso libre a la playa.	No aplica. El proyecto no se ubica en esa área.
U7-5	En la costa oriental de Isla Mujeres, en la zona federal marítimo terrestre, en los terrenos ganados al mar y sus predios colindantes, se prohíbe la construcción de infraestructura, obras e instalaciones permanentes y semifijas que impidan la visibilidad paisajística y/o acceso libre a la playa desde la carretera perimetral.	No aplica. El proyecto no se ubica en la zona costa oriental de Isla Mujeres.

CLAVE	CRITERIO	COMENTARIO
U7-6	En la zona conocida como Punta Sur, dentro del polígono de la zona arqueológica, se prohíbe la construcción de nuevas edificaciones que afecten la vegetación remanente original.	No aplica. El proyecto no se ubica en esa área.
U7-7	Todas las actividades previstas dentro de la zona conocida como Punta Sur deben respetar la vegetación original remanente y deben promover la reforestación con especies propias de este sitio excepcional.	No aplica. El sitio no se ubica en la zona conocida como Punta Sur.
U7-8	Los establecimientos no industriales que generen emisiones de contaminantes atmosféricos por fuentes fijas, deberán instalar trampas y filtros para controlar y dirigir las emisiones a la atmósfera (chimeneas).	No aplica. El proyecto no corresponde a establecimientos no industriales que generen emisiones de contaminantes atmosféricos por fuentes fijas, es solo para un muelle.
U7-9	Para favorecer el arribo y desove de tortugas marinas, los desarrolladores de infraestructura urbana y turística localizada en zonas colindantes a playas de anidación de tortugas marinas no podrán introducir vehículos automotores a estos sitios, ni encender fogatas, ni dirigir luces intensas a la playa durante los meses de anidación, que van de mayo a septiembre.	No aplica, pero se dará total cumplimiento a la indicación ya que no es sitio con playa de anidación de tortugas marinas por lo que no se introducirán vehículos automotores a estos sitios, ni encender fogatas, ni dirigir luces intensas a la playa durante los meses de anidación, que van de mayo a septiembre.
SUELO Y AGUA		
U7-10	Para evitar riesgos de contaminación y daños a la salud humana, la descarga de aguas residuales derivadas del uso doméstico sólo puede realizarse a través de la red municipal de drenaje y alcantarillado, siempre y cuando estas aguas cumplan con lo dispuesto en las disposiciones legales aplicables.	Se dará debido cumplimiento a este criterio, toda vez que no se obtendrán aguas residuales.
U7-11	Para evitar problemas de contaminación en las áreas de uso común para el disfrute de los espacios naturales, la autoridad competente debe proporcionar el equipamiento adecuado para evitar la contaminación por residuos sólidos, ruido, aceites y grasas, aguas residuales y fecalismo al aire libre.	No aplica, el proyecto no se localiza en un área de uso común.
U7-12	En zonas que ya cuenten con el servicio de drenaje sanitario el usuario está obligado a conectarse a dicho servicio.	Se dará cumplimiento a esta disposición ya que no se obtendrán aguas residuales.
U7-13	Los sitios de transferencia y/o disposición final de residuos sólidos deben contar con un sistema de reducción, compactación y manejo	No aplica, no se trata de un sitio de transferencia y/o disposición final de residuos sólidos.

CLAVE	CRITERIO	COMENTARIO
	de los mismos, así como cumplir con las disposiciones establecidas en las normas oficiales mexicanas aplicables, para garantizar que no se presente contaminación del suelo, subsuelo, agua y aire.	
U7-14	Con la finalidad de disminuir el volumen de los residuos sólidos municipales, así como su capacidad de contaminación, la autoridad competente promoverá el uso de los mejores sistemas para su separación, reutilización y reciclaje.	No obstante que no aplica este criterio, se colaborará con los sistemas de separación, reutilización y/o reciclaje, considerando el Plan de Manejo de Residuos Sólidos Urbanos, dando los reportes correspondientes.
U7-15	Las actividades industriales, hoteleras, de centros comerciales, de restaurantes, de mercados que generen residuos sólidos no peligrosos están obligadas a establecer programas de minimización, separación, reutilización, reciclaje y disposición de los mismos, antes de ser colectados por el servicio de aseo urbano municipal.	Se acatará con lo indicado en este criterio, no obstante que no se trata de actividades industriales, hoteleras, de centros comerciales, de restaurantes, de mercados, solo de un muelle.
U7-16	Cuando no existan sistemas municipales para evacuación de las aguas residuales, los propietarios de hoteles, fraccionamientos, condominios, industrias y similares, deberán instalar sistemas de tratamiento y reciclaje de las aguas residuales, de acuerdo a las normas oficiales mexicanas aplicables.	No aplica, en el área se cuenta con el servicio de la red de drenaje municipal, pero no se pretende generar aguas residuales por la operación del proyecto.
U7-17	Sólo en aquellos casos excepcionales en que las condiciones socioeconómicas y topográficas lo justifiquen, podrá el municipio autorizar el empleo de letrinas y/o fosas sépticas para que en los domicilios particulares se realice un tratamiento de aguas negras domiciliarias. Estos sistemas deberán estar aprobados por la autoridad ambiental competente y deberán contar con certificación ambiental.	No aplica debido a que el proyecto no pretende generar aguas residuales.
U7-18	Para la construcción de obra urbana y turística que se ubique en la porción sur de la costa oriental de Isla Mujeres (acantilado) se deben realizar estudios especiales de mecánica de suelos y su construcción requiere de aprobación por parte de la Dirección de Protección Civil Municipal, a fin de asegurar que no existan riesgos ambientales derivados de eventos meteorológicos.	No aplica. El proyecto no se ubica en esa zona.

CLAVE	CRITERIO	COMENTARIO
ÁREAS VERDES		
U7-19	Para mitigar el aumento de la temperatura y la sensación térmica en la zonas urbanas, mejorar el paisaje, proteger las zonas de infiltración de aguas y recarga de mantos acuíferos, favorecer la función de barrera contra ruido, dotar espacios para recreación y mejoramiento de la calidad de vida de los ciudadanos en general, deben existir parques y espacios recreativos por lo menos dentro de un radio de 0,5 km de distancia de cada habitante (Acuerdo de la Cumbre de Alcaldes, Programa Ambiental de las Naciones Unidas 2005).	No aplica. Acción de injerencia del municipio.
U7-20	Para mitigar el aumento de la temperatura y la sensación térmica en las zonas urbanas, mejorar el paisaje, favorecer la función de barrera contra ruido, dotar espacios para recreación y mejoramiento de la calidad de vida de los ciudadanos en general, la planeación urbana debe incluir 9 m2 de área verde por habitante como mínimo, de acuerdo a las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud.	No aplica. Acción de injerencia del municipio.
U7-21	Para mantener y conservar las áreas verdes de los centros de población, debe realizarse la inscripción de las mismas en el Registro Público de la Propiedad.	No aplica. Acción de injerencia del municipio.
U7-22	El equipamiento de las áreas verdes de uso público debe ser congruente con el objetivo de las mismas.	No aplica. Acción de injerencia del municipio.
U7-23	Con la finalidad de conservar la permeabilidad del sustrato en las áreas que permanecerán cubiertas con vegetación, éstas deben excluirse de las zonas de relleno y compactación.	No aplica. Acción de injerencia del municipio.
U7-24	Debido a la pérdida de funcionalidad e integridad ecosistémica y por los riesgos de salud pública que representa para la población, los humedales conocidos como La Salina Grande y La Salina Chica, deberán someterse a un proceso de rehabilitación para su integración como un destino de suelo de recreación y disfrute de la población. Dicho proceso de rehabilitación deberá ser autorizado por las autoridades ambientales	No aplica. Acción de injerencia del municipio. Además, el predio no se ubica en esos sitios.

CLAVE	CRITERIO	COMENTARIO
	competentes antes de su realización.	
U7-25	Los cenotes y cuerpos de agua presentes en los centros de población deben formar parte de las áreas verdes, asegurando que la superficie establecida para tal destino del suelo garantice el mantenimiento de las condiciones ecológicas de dichos ecosistemas.	No aplica debido a que no se cuenta con cenotes, dentro del sitio del proyecto.
U7-26	Las autoridades municipales deben ofrecer ventajas administrativas y/o económicas a quienes incrementen la superficie mínima de 9 m ² de área verde por habitante, sin que estas sean consideradas dentro de las áreas de equipamiento.	No aplica. Acción municipal.
U7-27	Dentro de los centros de población, los sistemas ambientales relevantes por contener condiciones de microhábitat reconocidos como únicos por el tipo y diversidad de especies que contienen, tales como los manglares de Sac Bajo y Laguna Makax, matorral costero de Punta Sur y la vegetación remanente del parque urbano Hacienda Mundaca, deberán destinarse a áreas de preservación ecológica en los términos de la Ley de Asentamientos Humanos del Estado de Quintana Roo, cuya superficie se debe determinar a través de un estudio ecológico que justifique la persistencia de la integridad del sistema, su belleza paisajística y su funcionalidad como área recreativa.	Con el proyecto no se generará ningún tipo de daños a los ejemplares de mangle, por lo que no se modificará el microhábitat lugareño.
U7-28	En las plantas de tratamiento de aguas residuales y de desactivación de lodos deben establecerse franjas de vegetación arbórea de al menos 30 m de ancho que presten el servicio de barreras dispersantes de malos olores.	No aplica. No se trata de una planta de tratamiento.

Cabe agregar que algunos de los lineamientos de la política ambiental del desarrollo sustentable son: proteger los manglares de la isla, y mantener las condiciones visuales del paisaje hacia la zona litoral, los cuales se cumplen con el desarrollo del presente proyecto ya que, por una parte, no se pretende la remoción o desmonte de la vegetación de manglar existente en el sitio donde se pretende la construcción del proyecto.

III.4 Programa Parcial de Desarrollo Urbano Zona Insular del Municipio de Isla Mujeres, Quintana Roo 2010-2030.

De acuerdo a lo indicado en el Programa Parcial de Desarrollo Urbano Zona Insular del Municipio de Isla Mujeres, Quintana Roo, publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo en fecha 5 de octubre de 2010, Tomo III, Número 81, Séptima Época, mediante el cual se deroga “La Declaratoria de Usos, Destinos y Reservas del Municipio de Isla Mujeres”; se determinó que el sitio de pretendido desarrollo del presente proyecto cuenta con un Uso de Suelo de Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar con clave ZF, quedando sujeta al cumplimiento de los siguientes lineamientos indicados:

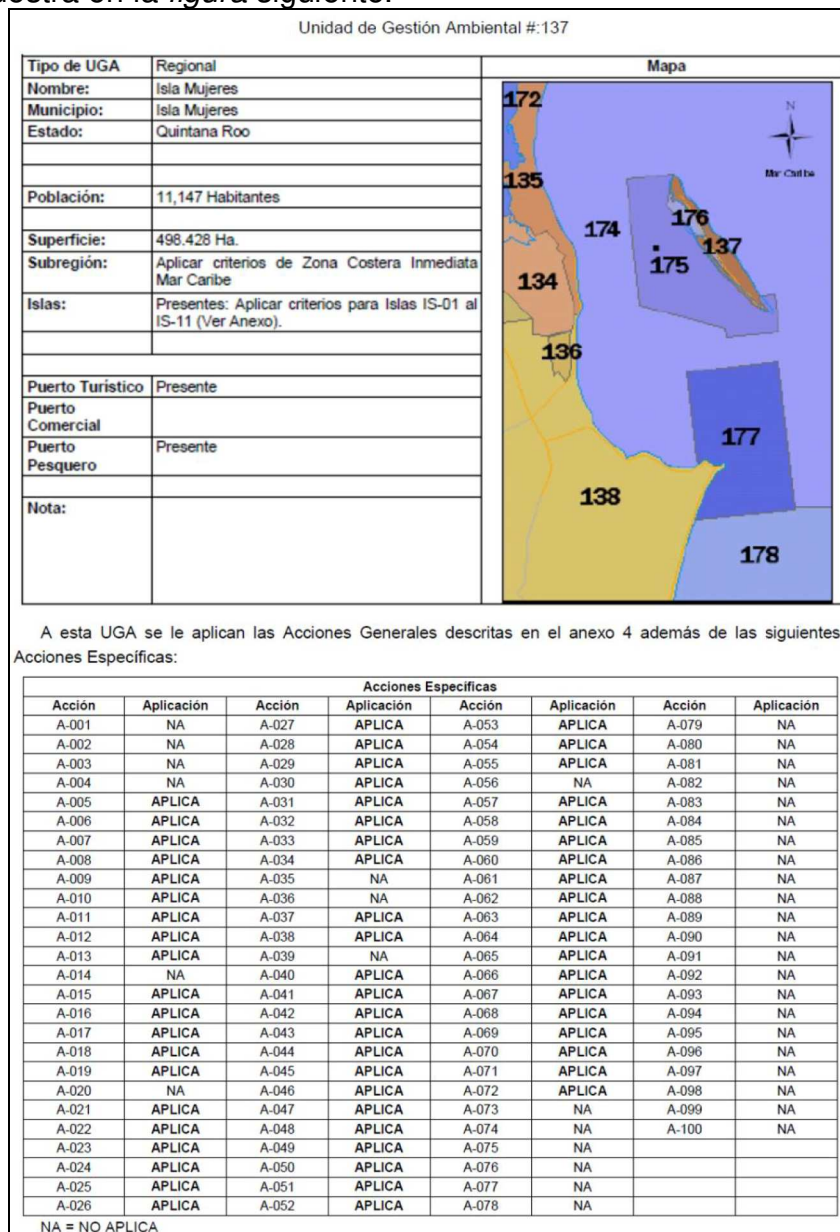
– *Solo se permitirá el uso de suelo de Protección y Ornato, arranque de muelles para uso de atracadero y resguardo de embarcaciones particulares. Los muelles deben construirse de madera de la región o ser de tipo flotante.*

Por ello, se determina que el proyecto es compatible con las estrategias de uso de suelo que establece este instrumento regulatorio de usos de suelo vigente ya que se cumple con el ordenamiento indicado al proyecto, puesto que el muelle y arranque del mismo serán de madera dura de la región apegándose a lo señalado en el lineamiento anterior.

III.5 Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.

A continuación, se hace la vinculación respectiva, respecto del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, publicado en el Diario Oficial de la Federación el sábado 24 de noviembre de 2012, Tomo DCCX, No. 17, México, D.F.

A la actividad en comento le corresponde la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) 137 tal y como se muestra en la *figura* siguiente.



A continuación, se hace la vinculación respectiva con los apartados que le aplican:

Tabla 1. Acciones Generales del POEMyRGMMyMC¹.

UGA 137. ANEXO 4. TABLA DE ACCIONES GENERALES	
Acciones Generales	Comentario de las medidas de cumplimiento a las Acciones
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.	No aplica, no se requiere de agua potable.
G002.- Promover el establecimiento del pago por servicios ambientales hídricos en coordinación con la CONAGUA y las demás autoridades competentes.	Se coordinarán acciones y se dará cumplimiento a las indicaciones pertinentes.
G003.- Impulsar y apoyar la creación de UMA para evitar el comercio de especies de extracción y sustituirla por especies de producción.	No aplica, no se requiere de UMA.
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).	Al respecto, se coordinarán acciones que señalen la Dirección de Ecología Municipal, la Capitanía de Puerto y la SEMARINA-Armada de México.
G005.- Establecer bancos de germoplasma, conforme a la legislación aplicable.	No aplica. No se desarrollarán actividades extractivas en el sitio, solo se pretende lo referente a un atracadero.
G006.- Reducir la emisión de gases de efecto invernadero.	No aplica, solo se refiere a un embarcadero.
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.	
G008.- El uso de Organismos Genéticamente Modificados debe realizarse conforme a la legislación vigente.	No aplica. No se pretende hacer investigación aplicada sobre Organismos Genéticamente Modificados.
G009.- Planificar las acciones de construcción de infraestructura, en particular la de comunicaciones	No aplica, no se trata de comunicaciones terrestres para evitar la fragmentación del

¹ Señaladas en el Anexo 4 del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.

UGA 137. ANEXO 4. TABLA DE ACCIONES GENERALES	
Acciones Generales	Comentario de las medidas de cumplimiento a las Acciones
terrestres para evitar la fragmentación del hábitat.	hábitat.
G010.- Instrumentar campañas y mecanismos para la reutilización de áreas agropecuarias para evitar su expansión hacia áreas naturales.	No aplica ya que no se pretenden acciones agropecuarias.
G011.- Instrumentar medidas de control para minimizar las afectaciones producidas a los ecosistemas costeros por efecto de las actividades humanas.	Se atenderá la indicación a través de vigilancia permanente por parte del promovente.
G012.- Impulsar la ubicación o reubicación de parques industriales en sitios ya perturbados o de escaso valor ambiental.	No aplica. No se trata de un parque industrial.
G013.- Evitar la introducción de especies potencialmente invasoras en o cerca de las coberturas vegetales nativas.	Se atenderá la indicación, no introduciendo especies invasoras.
G014.- Promover la reforestación en los márgenes de los ríos.	No aplica, no hay ríos en el área ni en el sitio.
G015.- Evitar el asentamiento de zonas industriales o humanas en los márgenes o zonas inmediatas a los cauces naturales de los ríos.	No aplica, no hay ríos en el área.
G016.- Reforestar las laderas de las montañas con vegetación nativa de la región.	No aplica, no hay montañas en el área.
G017.- Desincentivar las actividades agrícolas en las zonas con pendientes mayores a 50%	No aplica, no se trata de una actividad agrícola.
G018.- Recuperar la vegetación que consolide los 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.	Se atenderá la indicación, se coadyuvará con las autoridades correspondientes.
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.	Es actividad y acción del municipio.
G020.- Recuperar y mantener la vegetación natural en las riberas de los ríos y zonas inundables asociadas a ellos.	Se atenderá la indicación en la zona federal marina aledaña.

UGA 137. ANEXO 4. TABLA DE ACCIONES GENERALES	
Acciones Generales	Comentario de las medidas de cumplimiento a las Acciones
G021.- Promover las tecnologías productivas en sustitución de las extractivas.	No aplica, en el sitio no se pretenden acciones extractivas ni productivas.
G022.- Promover el uso de tecnologías productivas intensivas en sustitución de las extensivas	La actividad es de otra naturaleza, no productiva intensiva.
G023.- Implementar campañas de control de especies que puedan convertirse en plagas	De acuerdo, se cumplirá la indicación, en coordinación con las autoridades ambientales.
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.	No aplica, el área no es forestal, se cuenta con ZOFEMAT.
G025.- Fomentar el uso de especies nativas que posean una alta tolerancia a parámetros ambientales cambiantes para las actividades productivas.	No aplica, no se pretende usar ningún tipo de especies en el sitio del proyecto.
G026.- Identificar las áreas importantes para el mantenimiento de la conectividad ambiental en gradientes altitudinales y promover su conservación (o rehabilitación).	No obstante que no aplica, se dará cumplimiento a través de la coordinación con la Dirección de Ecología para el área marina.
G027.- Promover el uso de combustibles de no origen fósil.	No aplica, no se pretende uso de combustibles.
G028.- Promover el uso de energías renovables.	No aplica, no se pretende usar ningún tipo de energía, solo embarque y desembarque.
G029.- Promover un aprovechamiento sustentable de la energía.	Ídem al anterior.
G030.- Fomentar la producción y uso de equipos energéticamente más eficientes.	
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.	
G032.- Promover la generación y uso de energía a partir de hidrógeno.	
G033.- Promover la investigación y desarrollo en tecnologías limpias.	

UGA 137. ANEXO 4. TABLA DE ACCIONES GENERALES	
Acciones Generales	Comentario de las medidas de cumplimiento a las Acciones
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.	No aplica. No se trata de viviendas.
G035.- Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones domésticas existentes.	La actividad no es hogar, es muelle.
G036.- Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones industriales existentes.	No aplica. No es una industria.
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.	No aplica. La actividad es para un muelle.
G038.- Evaluar la potencialidad del suelo para la captura de carbono.	No aplica. No hay suelo, se tiene arena en la Zofemat y área marina.
G039.- Promover y fortalecer la formulación e instrumentación de los ordenamientos ecológicos locales en el ASO.	Se atenderá la indicación a través del municipio.
G040.- Fomentar la participación de las industrias en el Programa Nacional de Auditoría Ambiental.	No aplica. No es una industria.
G041.- Fomentar la elaboración de Programas de Desarrollo Urbano en los principales centros de población de los municipios.	No aplica. Es acción del municipio.
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.	No aplica. No es una industria.
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 Acuacultura	No aplica, no se trata de actividad primaria de la pesca, es actividad para embarco y desembarco.

UGA 137. ANEXO 4. TABLA DE ACCIONES GENERALES	
Acciones Generales	Comentario de las medidas de cumplimiento a las Acciones
Sustentable.	
G044.- Contribuir a la construcción y reforzamiento de las cadenas productivas y de comercialización interna y externa de las especies pesqueras.	Ídem al anterior.
G045.- Consolidar el servicio de transporte público en las localidades nodales.	No aplica. No es el transporte acción del solicitante.
G046.- Fomentar la ampliación o construcción de infraestructuras que liberen tránsito de paso, corredores congestionados y mejore el servicio de transporte.	No aplica. No es la infraestructura acción de la solicitante.
G047.- Impulsar la diversificación de actividades productivas.	No aplica, no se trata de actividad productiva.
G048.- Instrumentar y apoyar campañas para la prevención ante la eventualidad de desastres naturales.	Se dará todo el cumplimiento bajo las indicaciones municipales, Capitanía de Puerto y SEMARINA-Armada de México.
G049.- Fortalecer la creación o consolidación de los comités de protección civil.	Ídem al anterior.
G050.- Promover que las construcciones de las casas habitación sean resistentes a eventos hidrometeorológicos.	No aplica. En la zona no se permite este tipo de construcciones ni es el objeto de este informe.
G051.- Realizar campañas de concientización sobre el manejo adecuado de residuos sólidos urbanos.	Se cumplirá con esta indicación, separando y reciclando los residuos sólidos urbanos.
G052.- Implementar campañas de limpieza, particularmente en asentamientos suburbanos y urbanos (descacharrización, limpieza de solares, separación de basura, etc.).	Se cumplirá mediante las indicaciones municipales para coordinar acciones.
G053.- Instrumentar programas y mecanismos de reutilización de las aguas residuales tratadas.	No aplica. Es acción municipal.
G054.- Promover en el sector industrial la instalación y operación adecuada de plantas de tratamiento para sus descargas.	No aplica, no es una industria.
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, sólo podrá llevarse a	No aplica, no existe vegetación forestal en el sitio del muelle.

UGA 137. ANEXO 4. TABLA DE ACCIONES GENERALES	
Acciones Generales	Comentario de las medidas de cumplimiento a las Acciones
cabo de conformidad con la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y demás disposiciones jurídicas aplicables.	
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.	No aplica. Es acción del municipio.
G057.- Promover los estudios sobre los problemas de salud relacionados con los efectos del cambio climático.	No aplica, es acción municipal y del sector salud.
G058.- La gestión de residuos peligrosos deberá realizarse conforme a lo establecido por la legislación vigente y los lineamientos de la CICOPALFEST que resulten aplicables.	No aplica, no se requiere de substancias autorizadas por la CICOPALFEST ya que la actividad es solo para un atracadero.
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.	No aplica. No se prende obra nueva en ANP.
G060.- Ubicar la construcción de infraestructura costera en sitios donde se minimice el impacto sobre la vegetación acuática sumergida.	Se atenderá la indicación, toda vez que el presente proyecto se planea en sitios desprovistos de vegetación de humedal costero.
G061.- La construcción de infraestructura costera se deberá realizar con procesos y materiales que minimicen la contaminación del ambiente marino.	Se atenderá totalmente la indicación, se usará madera dura de la región con sistema que no contaminará el entorno.
G062.- Implementar procesos de mejora de la actividad agropecuaria y aplicar mejores prácticas de manejo.	No aplica, no se trata de una actividad agropecuaria en el sitio, es solo para atracadero.
G063.- Promover la elaboración de ordenamientos pesqueros y acuícolas a diferentes escalas y su vinculación con los ordenamientos ecológicos.	Acción de las diversas autoridades federales como Sagarpa, Semarnat y municipio.
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.	No aplica, no se pretende ningún tipo de estas construcciones.

UGA 137. ANEXO 4. TABLA DE ACCIONES GENERALES	
Acciones Generales	Comentario de las medidas de cumplimiento a las Acciones
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.	No aplica, no se trata de proyecto en ANP.

Tabla 2. Acciones Específicas².

UGA 137. Anexo 5. Tabla de Acciones Específicas	Comentario de las medidas de cumplimiento a las Acciones
A005.- Fomentar la reducción de pérdida de agua durante los procesos de distribución de la misma.	Se atiende debidamente la indicación. No se requiere de agua.
A006.- Implementar programas para la captación de agua de lluvia y el uso de aguas grises.	No aplica a la actividad, es un área totalmente marina y con embarcadero.
A007.- Promover la constitución de áreas destinadas voluntariamente a la conservación o ANP en áreas aptas para la conservación o restauración de ecosistemas naturales.	Debido al tipo de actividad solicitada, no aplica este numeral.
A008.- Evitar las actividades humanas en las playas de anidación de tortugas marinas, salvo aquellas que estén autorizadas en los programas de conservación.	Se atenderá esta indicación no obstante de no tener playa para desove de quelonios marinos.
A009.- Fortalecer la inspección y vigilancia en las zonas de anidación y reproducción de las tortugas marinas.	Se contribuirá con apoyo a la Dirección de Ecología municipal quien coordina estas acciones.
A010.- Fortalecer el apoyo económico de las actividades de conservación de las tortugas marinas.	Se contribuirá con el apoyo requerido para la conservación de las tortugas marinas.
A011.- Establecer e impulsar programas de restauración y recuperación de la cobertura vegetal original para revertir el avance de la frontera agropecuaria.	No aplica pues la actividad se realizará en la zona marina adyacente a la ZOFEMAT y en la misma.
A012.- Promover la preservación de las dunas costeras y su vegetación natural, a través de la ubicación de la infraestructura detrás del cordón de dunas frontales.	No aplica, no se tiene duna costera en el área en comento.

² Acciones específicas que aplican al proyecto por estar en la UGA 141 y relacionadas como Anexo 5 del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.

UGA 137. Anexo 5. Tabla de Acciones Específicas	Comentario de las medidas de cumplimiento a las Acciones
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.	Se cumplirá con este numeral, no introduciendo especies invasoras en el sitio.
A015.- Promover e impulsar la reubicación de instalaciones que se encuentran sobre las dunas arenosas en la zona costera del ASO.	No aplica, no se tienen instalaciones sobre dunas.
A016.- Establecer corredores biológicos para conectar las ANP existentes o las áreas en buen estado de conservación dentro del ASO.	No aplica, pero se contribuirá con las autoridades que coordinan esta acción, cuando sea requerido.
A017.- Establecer e impulsar programas de restauración, reforestación y recuperación de zonas degradadas.	No aplica a la actividad, pero se prestará apoyo a las autoridades para la realización de este numeral.
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).	No aplica a la actividad, pero se prestará apoyo a las autoridades para la realización de este numeral.
A019.- Los programas de remediación que se implementen, deberán ser formulados y aprobados de conformidad con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, y demás normatividad aplicable.	Se dará el cumplimiento a la indicación.
A021.- Fortalecer los mecanismos de control de emisiones y descargas para mejorar la calidad del aire, agua y suelos, particularmente en las zonas industriales y urbanas del ASO.	Ídem al anterior.
A022.- Fomentar programas de remediación y monitoreo de zonas y aguas costeras afectadas por los hidrocarburos.	Acción que desarrolla el municipio y la Secretaría de Marina a quien se dará el apoyo requerido por ellos.
A023.- Fomentar la aplicación de medidas preventivas y correctivas de contaminación del suelo con base a riesgo ambiental, así como la aplicación de acciones inmediatas o de emergencia y tecnologías para la remediación <i>in situ</i> , en términos de la legislación aplicable.	No aplica, no se manejan productos riesgosos para el ambiente.
A024.- Fomentar el uso de tecnologías para reducir la emisión de gases de efecto	No se trata de restaurante o casa, solo de un embarcadero.

UGA 137. Anexo 5. Tabla de Acciones Específicas	Comentario de las medidas de cumplimiento a las Acciones
invernadero y partículas al aire por parte de la industria y los automotores cuando ello sea técnicamente viable.	
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.	No aplica por no manejar residuos peligrosos.
A026.- Promover e impulsar el uso de tecnologías 'Limpias' y 'Ambientalmente amigables' en las industrias registradas en el ASO y su área de influencia. Fomentar que las industrias que se establezcan cuenten con las tecnologías de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.	No aplica la presente actividad no se refiere a una industria.
A027.- Mantener al mínimo posible la superficie ocupada por las instalaciones de infraestructura en las playas para evitar su perturbación.	Se seguirá dando cumplimiento a este numeral pues no se trata de proyecto en playa.
A028.- Promover las medidas necesarias para que la instalación de infraestructura de ocupación permanente sobre el primero o segundo cordón de dunas eviten generar efectos negativos sobre su estructura o función ecosistémica.	No aplica. No se tiene ningún cordón de dunas en el sitio.
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.	Se dará total cumplimiento. Con el desarrollo de la actividad no se generarán impactos ambientales o se pondrán barreras que impidan la libre circulación de las masas de agua. No se tienen estructuras para mitigar acciones de fenómenos naturales.
A030.- Generar o adaptar tecnologías constructivas y de ingeniería que minimicen la afectación al perfil costero y a los patrones de circulación de aguas costeras.	Se cumplirá este numeral, ya que no se generará ninguna tecnología de infraestructura, por lo que no se impactará el perfil costero del sitio.
A031.- Promover la preservación de las características naturales de las barras arenosas que limitan los sistemas lagunares costeros.	No aplica, no se tienen barras arenosas en el sitio.
A032.- Promover el mantenimiento de las características naturales, físicas y químicas de playas y dunas costeras.	Se dará total cumplimiento. Se otorgará mantenimiento permanente en el sitio.
A033.- Fomentar el aprovechamiento de la energía eólica, excepto cuando su infraestructura pueda afectar corredores de	No aplica a la actividad, pues no se requiere de instalaciones eléctricas para el desarrollo de la actividad presente, además, no es posible colocar

UGA 137. Anexo 5. Tabla de Acciones Específicas	Comentario de las medidas de cumplimiento a las Acciones
especies migratorias.	tecnología debido a la gran cantidad de aves que pululan en el área.
A034.- Promover mecanismos de generación de energía eléctrica usando la fuerza mareomotriz.	No aplica. No se requiere de energía eléctrica.
A037.- Promover la generación energética por medio de energía solar.	No aplica para la actividad que consiste en solamente de un embarcadero.
A038.- Impulsar el uso de los residuos agrícolas para la generación de energía y reducir los riesgos de incendios forestales en las regiones más secas.	No aplica debido al tipo de actividad solicitada y al sitio de la misma.
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.	No aplica ya que el promovente no se dedica a la actividad de pesca extractiva.
A041.- Fortalecer los mecanismos de seguimiento y control de las pesquerías comerciales para evitar su sobreexplotación.	Acción de incumbencia de la Sagarpa a través de la Conapesca y el INP.
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.	Acción relativa a la Sagarpa, Semarnat y autoridades municipales para el cumplimiento de esta acción, en el área adyacente al desarrollo de la presente actividad.
A043.- Fomentar la creación, impulso y consolidación de una flota pesquera de altura para el manejo de los recursos pesqueros oceánicos.	No aplica, no se pretende incursionar en las actividades pesqueras.
A044.- Diversificar la base de especies en explotación comercial en las pesquerías.	Para el desarrollo de la actividad, no aplica esta especificación.
A045.- Desarrollar e impulsar el uso de la fauna de acompañamiento, salvo las especies que se encuentran en algún régimen de protección, para la producción comercial de harinas y complementos nutricionales.	No aplica. No se desarrolla actividad pesquera y no se pretende realizarla por el desarrollo de esta actividad.
A046.- Incentivar el cumplimiento de los mecanismos existentes para controlar el vertido y disposición de residuos de embarcaciones, en las porciones marinas tanto costeras como oceánicas.	Se dará el cumplimiento, no se verterán residuos de las embarcaciones.
A047.- Monitorear las comunidades planctónicas y áreas de mayor productividad	No aplica. Estas acciones las deberá realizar la Sagarpa, Secretaría de Marina o alguna

UGA 137. Anexo 5. Tabla de Acciones Específicas	Comentario de las medidas de cumplimiento a las Acciones
marina para ligar los programas de manejo de pesquerías de manera predictiva con estos elementos.	Universidad pública o privada que cuenten con personal y presupuesto para ello.
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.	No aplica. Esta acción es facultad del gobierno federal a través de la Sagarpa (Instituto Nacional de Pesca y Conapesca).
A049.- Contribuir a la construcción, modernización y ampliación de la infraestructura portuaria de apoyo a la producción pesquera y turística para embarcaciones menores.	No aplica. No se pretende la construcción, modernización y ampliación de la infraestructura portuaria de apoyo a la producción pesquera y turística para embarcaciones menores.
A050.- Promover el desarrollo de Programas de Desarrollo Urbano y Programas de Conurbación con el fin de dotar de infraestructura de servicios a las comunidades rurales.	No aplica. Acción de incumbencia del municipio.
A051.- Promover la construcción de caminos rurales, de terracería o revestidos entre las localidades estratégicas para mejorar la comunicación.	No aplica. Acción del gobierno federal y, estatal y municipal.
A052.- Promover el uso sostenible de la tierra/agricultura (cultivos, ganado, pastos y praderas, y bosques) y prácticas de manejo y tecnología que favorezcan la captura de carbono.	No aplica. No se pretende hacer uso sostenible de la tierra/agricultura.
A053.- Desincentivar y evitar el desarrollo de actividades productivas extensivas.	No aplica la especificación, no se tienen actividades productivas extensivas.
A054.- Promover la sustitución de tecnologías extensivas por intensivas en las actividades acordes a la aptitud territorial, utilizando esquemas de manejo y tecnología adecuada para minimizar el impacto ambiental.	No aplica. Se trata de un embarcadero.
A055.- Coordinar los programas de gobierno que apoyan a la producción agropecuaria para actuar sinérgicamente sobre el territorio y la población que lo ocupa.	No aplica. No es una actividad de producción agropecuaria.
A057.- Evitar el establecimiento de zonas urbanas en zonas de riesgo industrial, zonas de riesgo ante eventos naturales, zonas susceptibles de inundación y derrumbe, zonas de restauración ecológica, en humedales, dunas costeras y manglares.	No aplica, no se pretende el establecimiento de zonas urbanas en zonas de riesgo industrial, zonas de riesgo ante eventos naturales, zonas susceptibles de inundación y derrumbe, zonas de restauración ecológica, en humedales, dunas costeras y manglares.
A058.- Realizar campañas para reubicar a personas fuera de las zonas de riesgo.	No aplica. Especificación de los gobiernos estatal y municipal.

UGA 137. Anexo 5. Tabla de Acciones Específicas	Comentario de las medidas de cumplimiento a las Acciones
A059.- Identificar, reforzar o dotar de equipamiento básico a las localidades estratégicas para la conservación y/o el desarrollo sustentable.	Acción de los tres niveles de gobierno.
A060.- Establecer y mejorar sistemas de alerta temprana ante eventos hidrometeorológicos extremos.	Se coordinarán y se atenderán acciones con los tres niveles de gobierno.
A061.- Mejorar las condiciones de las viviendas y de infraestructura social y comunitaria en las localidades de mayor marginación.	Acción del municipio y los gobiernos estatal y federal.
A062.- Fortalecer y consolidar las capacidades organizativas y de infraestructura para el manejo adecuado y disposición final de residuos peligrosos y de manejo especial. Asegurar el Manejo Integral de los Residuos Peligrosos.	No se manejan residuos peligrosos y de manejo especial.
A063.- Instalar nuevas plantas de tratamiento de aguas residuales municipales y optimizar las ya existentes.	No aplica. No se pretende instalar plantas de tratamiento.
A064.- Completar la conexión de las viviendas al sistema de colección de aguas residuales municipales y a las plantas de tratamiento.	No aplica. No se trata de vivienda.
A065.- Instrumentar programas de recuperación y mejoramiento de suelos mediante el uso de lodos inactivados de las plantas de tratamiento de aguas servidas municipales.	No aplica. No se trata de planta de tratamiento de aguas servidas.
A066.- Incrementar la capacidad de tratamiento de las plantas para dar tratamiento terciario a los efluentes e inyectar aguas de mayor calidad al manto freático en apoyo, en su caso, a la restauración de humedales.	No aplica. No se trata de planta de tratamiento.
A067.- Incrementar la capacidad de captación de aguas pluviales en las zonas urbanas y turísticas.	No aplica, solamente se trata de un embarcadero donde no se requiere de agua potable para su operación y uso.
A068.- Promover el manejo integral de los residuos sólidos, peligrosos y de manejo especial para evitar su impacto ambiental en el mar y zona costera.	No obstante que no se generaran residuos peligrosos por el desarrollo de la actividad, se hará un manejo responsable de los escasos residuos sólidos que se generen, separándolos y entregarlos para posible reúso.
A069.- Promover el tratamiento o disposición final de los residuos sólidos urbanos, peligrosos y de manejo especial para evitar su disposición en el mar.	No aplica. Acción de responsabilidad directa del municipio. Por parte de la promovente, se dará atención en lo correspondiente a residuos sólidos.

UGA 137. Anexo 5. Tabla de Acciones Específicas	Comentario de las medidas de cumplimiento a las Acciones
A070.- Realizar campañas de colecta y concentración de residuos sólidos urbanos en la zona costera para su disposición final.	Acción a realizar por las autoridades municipales fundamentalmente por la Dirección de Ecología con quien se apoyará en todo lo que se indique.
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.	De conformidad con el tipo de actividad que se pretende llevar a cabo, se coordinaran acciones con turismo para hacer un atractivo turístico nuevo y acorde con el entorno marino que rodea a las instalaciones de la promovente, de tal manera de no afectar o impactar el entorno marino y, por el contrario, aprovechar al máximo las condiciones naturales que se tienen. Por tal motivo se cumplirá totalmente este numeral.
A072.- Promover que la operación de desarrollos turísticos se haga con criterios de sustentabilidad ambiental y social, a través de certificaciones ambientales nacionales o internacionales, u otros mecanismos.	No aplica. No se pretende un desarrollo turístico cuya acción es de competencia de los gobiernos y entes administrativas del turismo.

Tabla 3. Criterios de Regulación Ecológica para Islas y Zonas Costeras Inmediatas.

Criterios de Regulación Ecológica para Islas³

UGA 137. Criterio de Regulación Ecológica. Zona Costera Inmediata del Mar Caribe	Comentario de las medidas de cumplimiento a las Acciones
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.	Se atenderá totalmente este criterio pues solo se pretende un embarcadero fuera totalmente de área de comunidades arrecifales.
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	El sitio del proyecto es de fondo arenoso solamente (blanquiales), sin pastos marinos, por lo que con su desarrollo no se perturbaran estos.

³ Criterios de Regulación Ecológica para Islas IS, que aplican al proyecto por estar en la UGA 141 y señaladas en el Anexo 7 del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.

UGA 137. Criterio de Regulación Ecológica. Zona Costera Inmediata del Mar Caribe	Comentario de las medidas de cumplimiento a las Acciones
la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, así como a las demás disposiciones jurídicas que resulten aplicables.	
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.	No aplica. No se pretende hacer captura y colecta de especies silvestres como mamíferos marinos, aves y 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.	Se atenderá la especificación, se preservarán zonas coralinas ya que no se tiene ese tipo de zonas dentro o cerca del proyecto.
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.	De acuerdo. Se atenderá la especificación no obstante que no se pretende la recolección, remoción o trasplante de organismos vivos o muertos en las zonas arrecifales u otros ecosistemas representativos.
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.	No aplica. No se pretenden estructuras promotoras de playas.
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.	Se dará cabal cumplimiento a este numeral, no se hará vertimiento de hidrocarburos y productos químicos de ningún tipo en los cuerpos de agua en esta zona.
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.	No aplica. En esta zona no se tienen arribazones y desove de quelonios marinos.

UGA 137. Criterio de Regulación Ecológica. Zona Costera Inmediata del Mar Caribe	Comentario de las medidas de cumplimiento a las Acciones
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.	No aplica. No se pretenden actividades cercanas a la zona de arrecife de la isla, por lo que no tendrán acciones de perturbación en ese sitio.
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.	Acción de incumbencia directa de las autoridades, sin embargo, se hará coordinación para darle cumplimiento a este numeral.
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.	No aplica. No se pretenden obras de canalización y dragado.
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.	No aplica. No se pretende la construcción de proyectos relacionados con muelles de gran tamaño.
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.	No aplica. No es una actividad o proyecto 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	No aplica. La actividad solicitada por la promovente no se desarrollará en las UGA's UGA:139, UGA:152 o UGA:156.

UGA 137. Criterio de Regulación Ecológica. Zona Costera Inmediata del Mar Caribe	Comentario de las medidas de cumplimiento a las Acciones
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.	

Tabla 4. Criterios de Regulación Ecológica para Islas y Zonas Costeras Inmediatas⁴.

UGA 137. Anexo 7. Criterios de Regulación Ecológica para Islas y Zonas Costeras Inmediatas	Comentario de las medidas de cumplimiento a las Acciones
Criterios de Regulación Ecológica para Islas	
Criterio de Regulación Ecológica.	
IS -01.- Se deberá evitar la sobrepoblación en la Isla.	Se dará total cumplimiento a la indicación. No se tendrá sobrepoblación en la Isla.
IS -02.- Se promoverá la constitución o construcción de refugios anticiclónicos suficientes para la totalidad de la población residente en la Isla.	Se coordinará el promovente con las autoridades municipales de protección civil para el cumplimiento de esta especificación.
IS -03.- Se deberá promover la inversión para el uso de sistemas de potabilización de agua <i>in situ</i> mediante técnicas de desalinización de agua de mar.	No aplica. No se requiere el servicio de agua potable municipal para el desarrollo de la actividad.

⁴ Criterios de Regulación Ecológica para Islas IS, que aplican al proyecto por estar en la UGA 137 y señaladas en el Anexo 7 del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.

UGA 137. Anexo 7. Criterios de Regulación Ecológica para Islas y Zonas Costeras Inmediatas	Comentario de las medidas de cumplimiento a las Acciones
Criterios de Regulación Ecológica para Islas Criterio de Regulación Ecológica.	
IS -04.- La construcción de marinas y muelles de gran tamaño y de servicio público o particular, deberá evitar los efectos negativos sobre la estructura y función de los ecosistemas costeros.	Se atenderá la indicación. No se pretende la construcción de marinas y muelles de gran tamaño y se evitarán los efectos negativos sobre la estructura y función de los ecosistemas costeros.
IS-05.- Inducir la reglamentación y mecanismos de control, vigilancia y monitoreo sobre el uso de productos químicos, así como inducir a la supervisión y control de los depósitos de combustible incluyendo a la transportación marítima y terrestre.	No aplica. Acción de la Dirección de Ecología municipal.
IS -06.- En los arrecifes tanto naturales como artificiales no se deberá arrojar o verter ningún tipo de desecho sólido o líquido y, en su caso, el aprovechamiento extractivo de organismos vivos, muertos o materiales naturales o culturales sólo se realizará bajo los supuestos que señala la Ley General de Vida Silvestre y demás disposiciones jurídicas aplicables.	No aplica. El sitio donde se pretende la actividad solicitada no es en el área arrecifal.
IS -07.- Los prestadores de servicios acuáticos deben respetar los reglamentos que la autoridad establezca para fomentar el cuidado y preservación de la flora y fauna marinas.	No aplica. La promovente no es prestadora de servicios acuáticos, por lo tanto, se cumple con esta especificación.
IS -08.- Las actividades de buceo autónomo y buceo libre deben sujetarse a los reglamentos vigentes para dicha actividad en la zona en cuanto a: profundidad de buceo, distancia para video y fotografía submarina, zonas de ascenso y descenso, pruebas de flotabilidad, equipos de seguridad, número de usuarios por guía, zonas de buceo diurno y nocturno, medidas para el anclaje, respeto a las señalizaciones y a la normatividad de uso de la Zona Federal Marítimo Terrestre.	No aplica. No se realizarán actividades de buceo autónomo y buceo libre.
IS -09.- El anclaje de embarcaciones sólo se permitirá en zonas arenosas libres de corales y/u otras comunidades vegetales o animales, mediante anclas para arena.	No aplica. No se cuenta con embarcaciones que anclen en la arena, para eso se requiere del mantenimiento del presente embarcadero, para un amarre seguro tanto a embarcaciones como usuarios.
IS -10.- En las colonias reproductivas de aves costeras o marinas de las islas, se deberán	No aplica. En el sitio donde se pretende desarrollar la actividad no se cuenta con colonias reproductoras de

UGA 137. Anexo 7. Criterios de Regulación Ecológica para Islas y Zonas Costeras Inmediatas	Comentario de las medidas de cumplimiento a las Acciones
Criterios de Regulación Ecológica para Islas Criterio de Regulación Ecológica.	
evitar el desarrollo de actividades o infraestructura que alteren las condiciones necesarias para mantener la viabilidad ecológica y/o la restauración de dichas colonias de anidación.	avifauna costera o marina.
IS -11.- Las construcción u operación de obras o desarrollo de actividades que requieran llevar a cabo el vertimiento de desechos u otros materiales en aguas marinas mexicanas, deberán contar con los permisos que para el efecto otorga la Secretaría de Marina y en su caso, las demás autoridades competentes.	No aplica. No se pretende vertimiento de desechos u otros materiales en aguas marinas mexicanas.

III.6 Normas Oficiales Mexicanas u otras disposiciones que regulan las emisiones, las descargas o el aprovechamiento de recursos naturales, aplicables a la obra o actividad

Norma Oficial Mexicana NOM-059 SEMARNAT-2001, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 6 de marzo de 2002. En el sitio donde se pretende desarrollar el proyecto se localiza en una zona completamente urbana, por lo que las especies registradas son reducidas debido al impacto antropogénico; además, de la vegetación existente, no se realizara ninguna afectación al mangle que se encuentra sobre el proyectado andador del muelle debido a que estos sitios se encuentran desprovistos de este tipo de vegetación, razón por la cual el proyecto se ha ajustado a la distribución de vegetación de manglar, o bien, se bordeara para no impactarlo. De la fauna, solo fue observada la avifauna eventual que no se verá afectada en virtud de las características del proyecto, por lo que las especies encontradas son las siguientes:

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	ESTATUS EN LA NOM-059-SEMARNAT-2010
Mangle rojo	<i>Rhizophora mangle</i>	Amenazada
Mangle blanco	<i>Laguncularia racemosa</i>	Amenazada
Mangle botoncillo	<i>Conocarpus erectus</i>	Amenazada

No obstante lo anterior relativo a que no se aprovechará o afectará a los individuos del humedal costero, debido a la construcción misma del proyecto, a continuación se efectúa la vinculación y cumplimiento con las disposiciones de la **Norma Oficial Mexicana NOM-022 SEMARNAT-2003, Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar**, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 10 de abril de 2003; así como el **ACUERDO que adiciona la especificación 4.43 a la Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003, Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar** publicado en el Diario Oficial de la Federación el 7 de mayo de 2004.

Especificación	Cumplimiento del proyecto
4.0 El manglar deberá preservarse como comunidad vegetal. En la evaluación de las solicitudes en materia de cambio de uso de suelo, autorización de aprovechamiento de la vida silvestre e impacto ambiental se deberá garantizar en todos los casos la integralidad del mismo, para ello se contemplarán los siguientes puntos: - La integridad del flujo hidrológico del humedal costero; - La integridad del ecosistema y su zona de influencia en la plataforma continental; - Su productividad natural; - La capacidad de carga natural del ecosistema para turistas; - Integridad de las zonas de anidación, reproducción, refugio, limentación y alevinaje; - La integridad de las interacciones funcionales entre los humedales costeros, los ríos (de superficie y subterráneos), la duna, la zona marina adyacente y los corales; - Cambio de las características ecológicas; - Servicios ecológicos; - Ecológicos y eco fisiológicos (estructurales del ecosistema como el agotamiento de los procesos primarios, estrés fisiológico, toxicidad, altos índices de migración y mortalidad, así como la reducción de las poblaciones principalmente de aquellas especies en status, entre otros).	Para la realización del proyecto, no se llevará ninguna afectación al mangle que se encuentra sobre el diseño del andador del muelle debido a que estos sitios se encuentran desprovistos de este tipo de vegetación, razón por la cual el proyecto se ha ajustado a la porción libre de vegetación de manglar; o bien, en el caso del arranque, se bordeará para no impactarlo. Debido al tipo de proyecto, no se alterará la integridad del flujo hidrológico del humedal; ni se pondrá en riesgo la integridad del ecosistema y su zona de influencia en la plataforma continental; tampoco se alterará la productividad natural ni la capacidad de carga*; no se pondrá en riesgo la integridad de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje (toda vez que por el tipo de estructura – pilotes hincados- no se perturbará ninguno de estos factores. De la misma forma, no se alterará la integridad de las interacciones funcionales entre los humedales costeros; así como los ríos, la duna, la zona marina adyacente y los corales ya que estos últimos no se presentan en el sitio del proyecto o en áreas adyacentes. Tampoco modificarán las

	características ecológicas (debido al tipo de proyecto) ni los servicios ecológicos, ni los eco fisiológicos. Todo ello debido a que como ha sido reiteradamente señalado, el proyecto se desplantara a base de pilotes hincados en el fondo de la laguna y no se pretende impactar en lo absoluto a los individuos del manglar existente en el sitio.
4.1 Toda obra de canalización, interrupción de flujo o desvío de agua que ponga en riesgo la dinámica e integridad ecológica de los humedales costeros, quedará prohibida, excepto en los casos en los que las obras descritas sean diseñadas para restaurar la circulación y así promover la regeneración del humedal costero.	Con el desarrollo del proyecto no se efectuarán obras de canalización de flujo o desvío de agua que ponga en riesgo la dinámica e integridad ecológica de la zona de manglar, puesto que este considera únicamente la construcción de un arranque de muelle en la Zofemat y un muelle sobre la laguna, sin alteración de la vegetación de humedal costero, por lo que no se efectuara ningún tipo de afectaciones o interferencia ni desvío de la dirección y la fuerza de la corriente del sitio donde se ubicara el proyecto.
4.2 Construcción de canales que, en su caso, deberán asegurar la reposición del mangle afectado y programas de monitoreo para asegurar el éxito de la restauración.	
4.3 Los promoventes de un proyecto que requieran de la existencia de canales, deberán hacer una prospección con la intención de detectar los canales ya existentes que puedan ser aprovechados a fin de evitar la fragmentación del ecosistema, intrusión salina, asolvamiento y modificación del balance hidrológico.	
4.4 El establecimiento de infraestructura marina fija (diques, rompeolas, muelles, marinas y bordos) o cualquier otra obra que gane terreno a la unidad hidrológica en zonas de manglar queda prohibida excepto cuando tenga por objeto el mantenimiento o restauración de ésta.	En este caso no aplica puesto que el proyecto no está relacionado con la construcción de infraestructura marina fija (diques, rompeolas, muelles, marinas y bordos) ya que no contempla infraestructura (obra civil) fija puesto que se trata de una estructura (embarcadero o muelle*) confeccionado con madera dura de la región, de fácil remoción, para el embarco, desembarco y abrigo o protección de las embarcaciones. *DICCIONARIO DE LA REAL ACADEMIA ESPAÑOLA: muelle ² . (Del cat. <i>moll</i>). 1. m. Obra de piedra, hierro o madera, construida en dirección conveniente en la orilla del mar o de un río navegable, y que sirve para facilitar el embarque y desembarque de cosas y personas e incluso, a veces, para abrigo de las embarcaciones.
4.5 Cualquier bordo colindante con el manglar deberá evitar bloquear el flujo natural del agua hacia el humedal costero.	No aplica, no se pretende construir bordo por lo que no se bloqueara el flujo del agua.
4.6 Se debe evitar la degradación de los humedales costeros por contaminación y asolvamiento.	Se dará el debido cumplimiento a esta especificación, ya que no se permitirá el uso de combustibles en el sitio del proyecto y por las características del mismo, no ocasionará asolvamiento, debido a que no se llevaran a cabo dragados en el área lagunar.

4.7 La persona física o moral que utilice o vierta agua proveniente de la cuenca que alimenta a los humedales costeros, deberá restituirla al cuerpo de agua y asegurarse de que el volumen, pH, salinidad, oxígeno disuelto, temperatura y la calidad del agua que llega al humedal costero garanticen la viabilidad del mismo.	
4.8 Se deberá prevenir que el vertimiento de agua que contenga contaminantes orgánicos y químicos, sedimentos, carbón metales pesados, solventes, grasas, aceites combustibles o modifiquen la temperatura del cuerpo de agua; alteren el equilibrio ecológico, dañen el ecosistema o a sus componentes vivos. Las descargas provenientes de granjas acuícolas, centros pecuarios, industrias, centros urbanos, desarrollos turísticos y otras actividades productivas que se viertan a los humedales costeros deberán ser tratadas y cumplir cabalmente con las normas establecidas según el caso.	No aplica, por el tipo de proyecto no se verterá ningún tipo de fluido o desecho líquido, ni se hará uso de agua para alguna ninguna actividad; por ello, no se usarán y/o verterán metales pesados o contaminantes de ningún tipo.
4.9 El permiso de vertimiento de aguas residuales a la unidad hidrológica debe ser solicitado directamente a la autoridad competente, quien le fijará las condiciones de calidad de la descarga y el monitoreo que deberá realizar.	No aplica toda vez que no se pretende verter aguas residuales a la laguna, toda vez que no se requiere agua para su desarrollo y operación.
4.10 La extracción de agua subterránea por bombeo en áreas colindantes a un manglar debe de garantizar el balance hidrológico en el cuerpo de agua y la vegetación, evitando la intrusión de la cuña salina en el acuífero.	No aplica. No se pretende acciones de extracción de agua subterránea dentro el cuerpo lagunar o en el área aledaña.
4.11 Se debe evitar la introducción de ejemplares o poblaciones que se puedan tornar perjudiciales, en aquellos casos en donde existan evidencias de que algunas especies estén provocando un daño inminente a los humedales costeros en zona de manglar, la Secretaría evaluará el daño ambiental y dictará las medidas de control correspondientes.	Se efectuará protección y mantenimiento de otra área de la Zona Federal Marítimo Terrestre, con especies de mangle. Todo ello se hará de acuerdo a un Programa de Protección de mangle que comprende acciones de mejora del sitio (mantenimiento y limpieza) y así incrementar la calidad ambiental.
4.12 Se deberá considerar en los estudios de impacto ambiental, así como en los ordenamientos ecológicos el balance entre el aporte hídrico proveniente de la cuenca continental y el de las mareas, mismas que determinan la mezcla de aguas dulce y salada recreando las condiciones estuarinas, determinantes en los humedales costeros y las comunidades vegetales que soportan.	Debido al tipo de proyecto, las acciones que se pretenden realizar, no modificarán el aporte hídrico al área, así como la dinámica, comportamiento y efecto de las mareas.
4.13 En caso de que sea necesario trazar una vía de comunicación en tramos cortos de un humedal o sobre un humedal, se deberá garantizar que la vía de comunicación es trazada sobre pilotes que permitirán el libre flujo hidráulico dentro del ecosistema, así como garantizar el libre paso de la fauna silvestre. Durante el proceso constructivo se utilizarán métodos de construcción en fase (por sobre posición continua de la obra) que no dañen el suelo del humedal, no generen depósito de material de construcción ni genere residuos sólidos en el área.	No se trazará ninguna vía de comunicación como tal. Sin embargo, se pretende la construcción de andadores y estructuras en palafito (pilotes) y durante el proceso constructivo se utilizarán métodos de construcción en fase, de manera de no perturbar a la vegetación con lo que se seguirá permitiendo el libre flujo hidráulico dentro del ecosistema y

	se acopiaran los residuos de materiales de construcción mediante una malla geotextil que será colocada en el área lagunar, y mediante bolsas y recipientes para el depósito de residuos sólidos. Por ello, se dará total cumplimiento a esta especificación.
4.14 La construcción de vías de comunicación aledañas, colindantes o paralelas al flujo del humedal costero, deberá incluir drenes y alcantarillas que permitan el libre flujo del agua y de luz. Se deberá dejar una franja de protección de 100 m (cien metros) como mínimo la cual se medirá a partir del límite del derecho de vía al límite de la comunidad vegetal, y los taludes recubiertos con vegetación nativa que garanticen su estabilidad.	No aplica, ya que como se señaló en el numeral anterior, no se trazará ninguna vía de comunicación, en estricto apego a su definición terrestre.
4.15 Cualquier servicio que utilice postes, ductos, torres y líneas, deberá ser dispuesto sobre el derecho de vía. En caso de no existir alguna vía de comunicación se deberá buscar en lo posible bordear la comunidad de manglar, o en el caso de cruzar el manglar procurar el menor impacto posible.	En este caso no aplica, puesto que no se requiere de los servicios que utilicen postes, ductos, torres y líneas.
4.16 Las actividades productivas como la agropecuaria, acuícola intensiva o semi-intensiva, infraestructura urbana, o alguna otra que sea aledaña o colindante con la vegetación de un humedal costero, deberá dejar una distancia mínima de 100 m respecto al límite de la vegetación, en la cual no se permitirá actividades productivas o de apoyo.	No obstante que el proyecto no pretende la remoción, desplame o desmonte de mangle, si se pretende desarrollar en una zona de manglar donde no existen presencia de mangle; en otros sitios se bordearán los mismos para no afectar a la vegetación. Por ello, el promovente se apega a la especificación 4.43, del Acuerdo que adiciona la especificación 4.43 a la Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003, que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar.
4.17 La obtención del material para construcción, se deberá realizar de los bancos de préstamo señalados por la autoridad competente, los cuales estarán ubicados fuera del área que ocupan los manglares y en sitios que no tengan influencia sobre la dinámica ecológica de los ecosistemas que los contienen.	Para el arranque del muelle y el muelle, no se requiere de material pétreo. El material de madera será adquirido en sitios autorizados por las autoridades ambientales para ello.
4.18 Queda prohibido el relleno, desmonte, quema y desecación de vegetación de humedal costero, para ser transformado en potreros, rellenos sanitarios, asentamientos humanos, bordos, o cualquier otra obra que implique pérdida de vegetación, que no haya sido autorizada por medio de un cambio de utilización de terrenos forestales y especificada en el informe preventivo o, en su caso, el estudio de impacto ambiental.	No aplica. El proyecto no considera llevar a cabo actividades de relleno, desmonte, quema y desecación de vegetación de humedal costero para ser transformado en potreros, rellenos sanitarios, asentamientos humanos, bordos o cualquier otra obra que implique pérdida de vegetación.
4.19 Queda prohibida la ubicación de zonas de tiro o disposición del material de dragado dentro del manglar, y en sitios en la	No aplica, debido a que no se considera la ubicación de zonas de

unidad hidrológica donde haya el riesgo de obstrucción de los flujos hidrológicos de escurrimiento y mareas.	tiro o disposición del material de dragado dentro del humedal.
4.20 Queda prohibida la disposición de residuos sólidos en humedales costeros.	Se dará total cumplimiento a esta disposición pues se contará con depósitos para almacenar todo tipo de basura, separándola (en todas las etapas de desarrollo) para su disposición en sitios autorizados.
4.21 Queda prohibida la instalación de granjas camaronícolas industriales intensivas o semintensivas en zonas de manglar y lagunas costeras, y queda limitado a zonas de marismas y a terrenos más elevados sin vegetación primaria en los que la superficie del proyecto no exceda el equivalente de 10% de la superficie de la laguna costera receptora de sus efluentes en lo que se determina la capacidad de carga de la unidad hidrológica. Esta medida responde a la afectación que tienen las aguas residuales de las granjas camaronícolas en la calidad del agua, así como su tiempo de residencia en el humedal costero y el ecosistema.	En este caso no aplican las especificaciones, ya que no es un proyecto de acuacultura.
4.22 No se permite la construcción de infraestructura acuícola en áreas cubiertas de vegetación de manglar, a excepción de canales de toma y descarga, los cuales deberán contar previamente con autorización en materia de impacto ambiental y de cambio de utilización de terrenos forestales.	
4.23 En los casos de autorización de canalización, el área de manglar a deforestar deberá ser exclusivamente la aprobada tanto en la resolución de impacto ambiental y la autorización de cambio de utilización de terrenos forestales. No se permite la desviación o rectificación de canales naturales o de cualquier porción de una unidad hidrológica que contenga o no vegetación de manglar.	En este caso no aplica, toda vez que no se trata de ninguna canalización.
4.24 Se favorecerán los proyectos de unidades de producción acuícola que utilicen tecnología de toma descarga de agua, diferente a la canalización.	Debido a las características del proyecto, no le aplican estas especificaciones, ya que no es un proyecto acuícola.
4.25 La actividad acuícola deberá contemplar preferentemente post-larvas de especies nativas producidas en laboratorio.	
4.26 Los canales de llamada que extraigan agua de la unidad hidrológica donde se ubique la zona de manglares deberá evitar, la remoción de larvas y juveniles de peces y moluscos.	No aplica, ya que el proyecto no contempla la instalación de canales de llamada que extraigan agua de la unidad hidrológica.
4.27 Las obras o actividades extractivas relacionadas con la producción de sal, sólo podrán ubicarse en salitrales naturales; los bordos no deberán exceder el límite natural del salitral, ni obstruir el flujo natural de agua en el ecosistema.	No aplica. No se pretende la extracción de sal.
4.28 La infraestructura turística ubicada dentro de un humedal costero debe ser de bajo impacto, con materiales locales, de preferencia en palafitos que no alteren el flujo superficial del agua, cuya conexión sea a través de veredas flotantes, en áreas lejanas de sitios de anidación y percha de aves acuáticas, y requiere de zonificación, monitoreo y el informe preventivo.	Se da cumplimiento a la especificación, toda vez que con la construcción del arranque y el muelle (andador) en palafito (mediante hincado de pilotes) y el uso de métodos de construcción en fase, no se alterará el flujo del agua (corriente y marea), no interfiriendo

	con el humedal costero que se tiene en el sitio, debido a que no se pretende ninguna alteración.
4.29 Las actividades de turismo náutico en los humedales costeros en zonas de manglar deben llevarse a cabo de tal forma que se evite cualquier daño al entorno ecológico, así como a las especies de fauna silvestre que en ellos se encuentran. Para ello, se establecerán zonas de embarque y desembarque, áreas específicas de restricción y áreas donde se reporte la presencia de especies en riesgo.	En este caso no aplica, no habrá turismo náutico, solamente se trata de un embarcadero y el resguardo de embarcaciones en sitios donde se tiene permitido este tipo de construcción, existiendo actualmente en sitios aledaños embarcaderos similares.
4.30 En áreas restringidas los motores fuera de borda deberán ser operados con precaución, navegando a velocidades bajas (no mayor de 8 nudos), y evitando zonas donde haya especies en riesgo como el manatí.	Se acatarán las indicaciones al respecto en esta zona acuática.
4.31 El turismo educativo, ecoturismo y observación de aves en el humedal costero deberán llevarse a cabo a través de veredas flotantes, evitando la compactación del sustrato y el potencial de riesgo de disturbio a zonas de anidación de aves, tortugas y otras especies.	El presente proyecto no comprende actividades de turismo educativo, ecoturismo y/u observación de aves.
4.32 Deberá de evitarse la fragmentación del humedal costero mediante la reducción del número de caminos de acceso a la playa en centros turísticos y otros. Un humedal costero menor a 5 km de longitud del eje mayor, deberá tener un solo acceso a la playa y éste deberá ser ubicado en su periferia. Los accesos que crucen humedales costeros mayores a 5 km de longitud con respecto al eje mayor, deben estar ubicados como mínimo a una distancia de 30 km uno de otro.	Como ha sido señalado anteriormente, el proyecto no pretende la realización de ninguna vía de comunicación como tal. Sin embargo, se pretende la construcción de andadores y estructuras en palafito (pilotes) ejecutados en una zona de manglar sin presencia de mangle; en otros sitios se bordearán los mismos para no afectar a la vegetación; asimismo, durante el proceso constructivo se utilizarán métodos de construcción en fase, de manera de no impactarlo, con lo que se permitirá el libre flujo hidráulico dentro del ecosistema. Con ello, no se fragmentará el área de manglar que se tiene en la zona propuesta para el desarrollo de este proyecto, dándose cabal cumplimiento a esta especificación.
4.33 La construcción de canales deberá garantizar que no se fragmentará el ecosistema y que los canales permitirán su continuidad, se dará preferencia a las obras o el desarrollo de infraestructura que tienda a reducir el número de canales en los manglares.	No se considera la construcción de canales por el proyecto, por lo tanto, no se fragmentará el ecosistema
4.34 Se debe evitar la compactación del sedimento en marismas y humedales costeros como resultado del paso de ganado, personas, vehículos y otros factores antropogénicos.	No aplica. No se pretende la compactación del sedimento.
4.35 Se dará preferencia a las obras y actividades que tiendan a restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar ubicadas en las orillas e interiores de las bahías, estuarios, lagunas costeras y otros cuerpos de agua que sirvan como corredores	El proyecto no se basa en la restauración, protección o conservación de áreas de manglar, es para la construcción de un

biológicos y que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre.	arranque de muelle y un embarcadero; no obstante, se contará con un Programa de Protección de mangle.
4.36 Se deberán restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar ubicadas en las orillas e interiores de las bahías, estuarios, lagunas costeras y otros cuerpos de agua que sirvan como corredores biológicos y que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre, de acuerdo como se determinen en el Informe Preventivo.	Con motivo del desarrollo del presente proyecto, se pretende un Programa de Protección de mangle, donde se tiene contemplada la restauración, limpieza y mantenimiento de la vegetación existente, como acciones de mejora del sitio y así incrementar la calidad ambiental, no obstante que no ubica en un corredor biológico y tampoco se afectará el humedal costero por acciones del desarrollo del proyecto.
4.37 Se deberá favorecer y propiciar la regeneración natural de la unidad hidrológica, comunidad vegetales y animales mediante el restablecimiento de la dinámica hidrológica y flujos hídricos continentales (ríos de superficie y subterráneos, arroyos permanentes y temporales, escurrimientos terrestres laminares, aportes del manto freático), la eliminación de vertimientos de aguas residuales y sin tratamiento protegiendo las áreas que presenten potencial para ello.	El proyecto no realizará ninguna afectación al humedal costero, sin embargo, se realizará un Programa de protección en otra Zona Federal Marítimo Terrestre, con especies de mangle. Por lo tanto, no se estiman afectaciones sobre la dinámica hidrológica del sitio, así como tampoco se consideran vertimientos de aguas residuales y sin tratamiento a la zona de manglar ya que no se requiere.
4.38 Los programas proyectos de restauración de manglares deberán estar fundamentados científica y técnicamente y aprobados en la resolución de impacto ambiental, previa consulta a un grupo colegiado. Dicho proyecto deberá contar con un protocolo que sirva de línea de base para determinar las acciones a realizar.	De acuerdo con las características y naturaleza del proyecto, este no consiste en un proyecto de Restauración de Manglares, sino la construcción de un arranque de muelle y un embarcadero, para lo cual se ha propuesto como medida de mitigación la implementación de un Programa de Protección, mismo que deberá ser presentado ante esta Secretaría para efectos de validación y aprobación.
4.39 La restauración de humedales costeros con zonas de manglar deberá utilizar el mayor número de especies nativas dominantes en el área a ser restaurada, tomando en cuenta la estructura y composición de la comunidad vegetal local, los suelos, hidrología y las condiciones del ecosistema donde se encuentre.	No obstante de no ser un proyecto de restauración de humedales, así como no hacer afectación del humedal costero, se pretende protección de mangle en la Zona Federal Marítimo Terrestre.
4.40 Queda estrictamente prohibido introducir especies exóticas para las actividades de restauración de los humedales costeros.	Se dará el debido cumplimiento a esta indicación, ya que no se considera introducir especies exóticas en el desarrollo de las actividades a realizar
4.41 La mayoría de los humedales costeros restaurados y	Como se ha señalado, no se

creados requerirán de por lo menos de tres a cinco años de monitoreo, con la finalidad de asegurar que el humedal costero alcance la madurez y el desempeño óptimo.	perturbará ni afectara la vegetación de humedal costero, sin embargo, se ha propuesto la realización de un Programa de protección de mangle con el cual se dará cumplimiento a esta especificación.
4.42 Los estudios de impacto ambiental y ordenamiento deberán considerar un estudio integral de la unidad hidrológica donde se ubican los humedales costeros.	De conformidad con las características, naturaleza y alcance de las actividades del proyecto, este consiste en la construcción de un arranque de muelle y un embarcadero, pero sin realizar ninguna afectación al manglar existente, así como de las características ambientales predominantes en el sitio actualmente, se prevé que por su desarrollo no se provocarán afectaciones significativas que pudieran repercutir en modificaciones a la integridad de la unidad hidrológica en la que se ubica la zona del proyecto. Además, en el capítulo correspondiente, se da cumplimiento a la especificación.

* CAPACIDAD DE CARGA: La tasa máxima de consumo de recursos y descarga de residuos que se puede sostener indefinidamente sin desequilibrar progresivamente la integridad funcional y la productividad de los ecosistemas principales, sin importar donde se encuentren estos últimos, según Rees (1990) y Hardin (1991).

En relación al **Acuerdo que Adiciona la Especificación 4.43 a la Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003**, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 7 de mayo de 2004, el cual establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar, se señala lo siguiente.

Artículo Único. - Se adiciona la especificación 4.43 a la Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003, Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar, para quedar como sigue: "4.43 La prohibición de obras y actividades estipuladas en los numerales 4.4 y 4.22 y los límites establecidos en los numerales 4.14 y 4.16 podrán exceptuarse siempre que en el informe preventivo o en la	El proyecto no pretende aprovechar ninguna ejemplar de humedal costero, toda vez que para la realización del mismo se cuenta con las áreas desprovistas de este tipo de vegetación, bordear, en caso necesario algunos ejemplares. Por ello, por no ser infraestructura marina fija, para su ejecución, el proyecto, no se sujeta a lo establecido en los puntos 4.4 y 4.16 de la presente norma, y se apega al Acuerdo que Adiciona la Especificación 4.43 a la Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003. Como parte de las disposiciones establecidas en dicha modificación el promovente propone someter a consideración de la autoridad la propuesta de un Programa de Protección de mangle en un área diferente al del muelle solicitado, donde se tiene contemplada la limpieza,
--	--

manifestación de impacto ambiental, según sea el caso se establezcan medidas de compensación en beneficio de los humedales y se obtenga la autorización de cambio de uso de suelo correspondiente."	mantenimiento y conservación de la vegetación ya existente, todo ello como acciones de mejora del sitio y así incrementar la calidad ambiental del área que comprende la Zona Federal Marítimo en el sitio que la promovente propone para ello, por un período mínimo de tres años. El área será de 100 m² en la ZOFEMAT. Con dichas medidas de compensación se considera accionar en beneficio del humedal costero isleño. Asimismo, se pretende participar con el H. Ayuntamiento de Isla Mujeres en el Programa de Educación Ambiental a través del cual se concientice al público en general sobre la importancia de la preservación y conservación de los ecosistemas de manglar en la región. Por otra parte, en base a lo establecido por la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable en relación al Artículo 7, Fracción V, se señala que el cambio de Uso de Suelo en Terreno Forestal se define como "<i>La remoción total o parcial de la vegetación de los terrenos forestales para destinarlos a actividades no forestales</i>", por ello, basado en la definición señalada y el presente planteamiento para el desarrollo del proyecto, donde no se pretende llevar a cabo actividades de remoción, aclareo o poda de la vegetación de humedal costero presente, y que no existe vegetación forestal, no corresponde al promovente la presentación de la autorización de cambio de uso de suelo en terreno forestal. Con todo lo anteriormente expuesto, se da cumplimiento a lo establecido por el Acuerdo que Adiciona la Especificación 4.43 a la Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003.
--	---

Otras normas que aplican al proyecto son las siguientes:

Norma Oficial Mexicana NOM-041-SEMARNAT-1999, que establece los límites niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.

Esta norma aplica para los vehículos que transporten el diverso tipo de materiales para construcción tales como la madera, por lo que los responsables de dar cumplimiento a esta norma, serán los propietarios de los vehículos, sin embargo, se hará la anotación correspondiente, para su cumplimiento.

Norma Oficial Mexicana NOM-045-SEMARNAT-1996, que regula los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diesel o mezclas que incluyan diesel como combustible.

Norma que aplica para los vehículos de transporten el diverso tipo de materiales para construcción tales como la madera, por lo que los responsables de dar cumplimiento a esta norma, serán los propietarios de los vehículos, sin embargo, se hará la anotación correspondiente.

Norma Oficial Mexicana NOM-080-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido provenientes del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación.

De la misma forma que para las normas anteriores, los propietarios son los responsables de cumplir con lo establecido en esta.

Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.

Para la etapa constructiva el ruido generado será solamente por el uso de herramienta y equipo menor, debido a ello no se rebasarán los límites establecidos en la norma.

III.7 Ley General de Vida Silvestre

El Decreto por el que se adiciona un artículo 60 TER a la Ley General de Vida Silvestre publicada en el Diario Oficial de la Federación el 1º de febrero de 2007, señala:

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

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

Como ya ha sido señalado anteriormente, el presente proyecto no intenta aprovechar ninguna ejemplar de humedal costero ni se proyecta llevar a cabo actividades de remoción, aclareo o poda de la vegetación de humedal costero existente, tampoco se realizaran acciones de remoción, relleno, trasplante, o cualquier obra o actividad que afecte la integralidad del flujo hidrológico del manglar, del ecosistema y su zona de influencia, solo se pretende la construcción de andadores y estructuras en palafito (pilotes) hincados en una zona sin manglar; en otros sitios (arranque) y en caso de tener ejemplares, se bordearán los mismos para no afectarlos; asimismo, durante el proceso

constructivo será a base de hincado de pilotes y se utilizarán métodos de construcción en fase, de manera de no impactarlo, con todo ello se prevé y se asegura que se permitirá el libre flujo hidráulico marino dentro del ecosistema; además, se acopiarán los residuos de materiales de construcción mediante una malla geotextil que será colocada en el área lagunar, y mediante bolsas y recipientes para el depósito de residuos sólidos en tierra.

Por todo ello, se puede señalar que la ejecución del proyecto cumple con esta Ley, toda vez que no alterará ni afectará el manglar que se desarrolla en el sitio del mismo proyecto debido a que, como fue señalado previamente, no se realizará ninguna acción que afecte o impacte negativamente al manglar del sitio del proyecto; al contrario, se prevé que mediante estas acciones y considerando que el manglar de la región y de esta zona en particular está siendo recuperado de acciones de eventos hidrometeorológicos anteriores, se propone la medida de compensación de poner en marcha el Programa de protección de mangle con el que se limpiará y se dará mantenimiento un área diferente, de tal manera que se incrementarán los sitios de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje (considerando que, como en otros casos, una gran cantidad de biota marina, fundamentalmente ictiofauna, busca refugio bajo la sombra que proyectan las estructuras, troncos o embarcaciones); incrementando con todo ello, las características y los servicios ecológicos del sitio, ya que uno de los objetivos del presente proyecto es conservar las áreas de manglar.

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

Antecedentes. El nombre de Makax está relacionado con las actividades pesqueras que se llevaban a cabo en el lugar en el pasado. La palabra maya Makax puede ser traducida como “trampa” o “cepo” y también como “concha de tortuga” en referencia a la pesca y captura de tortugas, que fue una parte importante de la industria pesquera en el área hasta la segunda mitad del siglo XX.

Desde 1850 la laguna fue utilizada como un enorme corral para tortugas. Después de capturarlas en el mar abierto cada pescador marcaba las suyas y las depositaba en las aguas someras de la laguna, donde eran mantenidas hasta que los compradores llegaban.

En esa época el acceso a la Laguna Makax se hacía a través de una angosta y sinuosa ría de aguas muy bajas de aproximadamente 250 metros de longitud. Los pescadores tenían que arremangar sus pantalones para meterse en el agua y jalar sus cayucos cargados de tortugas. Consecuentemente por muchos años esta ría fue conocida con el humorístico nombre de “Canal de Quitacalzón”. Durante estos años la única población de Isla Mujeres se encontraba en la punta norte, sin caminos que llevaran a las granjas y ranchos de la parte central de la isla. La Laguna Makax servía como vía marina para que los pobladores de estos lugares llevaran sus productos a la parte norte.

Actualmente la Laguna Makax continúa siendo un elemento vital para la comunidad de Isla Mujeres. Por lo que hace a su sistema ambiental, se sabe que la porción Sur de comunicación con el mar fue cerrada y en 1962 la entrada (boca) Norte fue agrandada y la primera fase de dragado, aumentó su profundidad. Entre 1987 y 1990 el dragado continuó alcanzando la laguna su actual profundidad de 8.5 metros, lo que permite el acceso a embarcaciones de hasta 15 pies de calado. Afortunadamente la captura de tortugas y el consumo de su carne y huevos han cesado por completo. Por otro lado, el cada vez mayor tráfico causado por el desarrollo turístico representa una amena amenaza para la vegetación acuática y los manglares.

IV.1 Delimitación del área de estudio.

El área de estudio cuenta con una superficie de 219.75 m² que corresponde a la Zona Federal Marítimo Terrestre ubicada en carretera a Sac Bajo, y 869.92 m² de Zona Marítimo Operacional de la laguna Makax, Isla Mujeres, Municipio de Isla Mujeres, Quintana Roo.

Para el caso del presente proyecto, el área de estudio se delimitó con base a criterios ambientales, conforme al elemento del ambiente que se considere. Así, en el caso de la vegetación y la fauna, el reconocimiento fue puntual, debido a las condiciones actuales, realizándose a nivel de predio (y del área en caso de la fauna); mientras que para los factores físicos como el clima, suelo, hidrología y geología, se consideró una superficie mayor, se consideró el nivel regional, estatal y/o municipal conforme a la disponibilidad de la información de las fuentes oficiales, de tal manera que el sistema ambiental que se tiene es el que se circunscribe a la porción insular de Isla Mujeres, debido a su situación geográfica la cual está separada del resto del municipio y porción continental del estado por el Mar Caribe, el cual lo significa una barrera ecológica; y que, no obstante de estar integrada en el ecosistema costero, presenta características particulares de los factores abióticos y los aspectos bióticos; es también por esta razón, que como se sabe, muy probablemente, en el POEL de Isla Mujeres (recientemente publicado) se le asignó una UGA diferente a la porción insular de Isla Mujeres.



Por otra parte, para el análisis socioeconómico se consideró la porción isleña del municipio Isla Mujeres, haciendo referencia, en algunos casos, al ámbito municipal y estatal, dependiendo de la disponibilidad de la información oficial.

De la búsqueda de información, la compilación más completa sobre la información del ambiente marino aledaña al área de estudio se encuentra en el Programa de Manejo de Parque Nacional Costa Occidental de Isla Mujeres, Punta Cancún y Punta Nizuc, mismo que ofrece información marina de los aspectos físicos y biológicos para esa zona. Por lo que respecta a la laguna Makax, existen muy pocas referencias pero que, debido a las condiciones urbanas, se tienen transformaciones notables del sistema ambiental.

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental.

Se dice que las variables ambientales determinan la dinámica de los ecosistemas, por ello es indispensable conocer el comportamiento de las variables físicas, biológicas y socioeconómicas que inciden en el área de estudio, para establecer un marco de referencia que permita identificar los impactos que generará el desarrollo del proyecto en

sus diferentes etapas, así como proponer medidas de mitigación para los impactos cuya implementación asegure una mínima afectación al medio. Con esta finalidad se desarrolla el presente apartado.

➤ **Características del Medio Físico Natural.**

❖ **Características Topográficas.**

La ínsula denominada Isla Mujeres es una región prácticamente plana con pequeñas elevaciones a lo largo de la isla que no rebasan los 20 metros de altura.

- **Clima.**

Quintana Roo se encuentra situado en la zona intertropical mundial. Presenta tres subtipos climáticos: Aw0, Aw1 y Aw2. El término Aw hace referencia a un clima cálido subhúmedo, con temperatura media anual mayor de 22 °C y régimen de lluvias en verano con temporada de sequía en invierno. El indicador 0, 1 y 2 señala el grado de humedad siendo el primero el menos húmedo y el último el más húmedo

Con base a la aplicación de los datos de temperatura y de precipitación de la estación meteorológica y con referencia a la metodología de interpretación generada por García (1988), misma que se diseñó de acuerdo a la clasificación climática de Köppen, para el área de la zona insular del municipio de Isla Mujeres, predomina el tipo climático:

Aw0 (x')i, correspondiente a un clima cálido subhúmedo con lluvias en verano, con una precipitación promedio anual menor a 1,100 mm.

Por su parte, en un periodo de 17 años registrados en Isla Mujeres y reportados por García (1988), se obtuvo una temperatura anual promedio de 27.4 °C, siendo enero el mes más frío con un promedio de 25.0°C y agosto el mes más cálido, con 29.4 °C.

- Precipitaciones promedio mensuales, anuales y extremas (mm).

Por lo que hace a los registros de la precipitación pluvial reportados por la Estación Climatológica en Cancún, indican que la precipitación pluvial promedio anual registrada a lo largo del periodo de 1991-2005 fue de 1,338.4 mm. El año de mayor precipitación fue 2005, con la llegada del Huracán Wilma. El promedio de precipitación mensual más alto ocurre en el mes de septiembre, de 231.0 mm de lluvia mensual; mientras que abril, que presenta la menor precipitación mensual promedio, se registro 39.2 mm.

- Humedad relativa.

En la zona, los valores medios de humedad van del 80 al 90 % como consecuencia del régimen de lluvias presente. La temporada de lluvias dura casi todo el año, pues la temporada de secas únicamente incluye los meses de febrero a mayo. Los registros indican que los valores máximos se presentan durante los meses de julio a octubre, principalmente durante septiembre, coincidiendo con la época de lluvias; mientras que

los valores más bajos ocurren en los meses de secas, principalmente marzo, abril y mayo.

- Vientos dominantes (dirección y velocidad) mensual y anual.

Los vientos alisios predominan durante todo el año con vientos NNE y ESE. En el Programa del Centro de Población de la Zona Continental de Isla Mujeres (1999), se indica que la dirección del viento tiene orientación SE-NW con velocidad promedio de 2 m/s, alcanzando una velocidad máxima de 7.5 m/s durante el otoño, cuando tiene componentes del Este, Noreste y Norte. Con base a los registros para 1998 y 1999 de la Estación Climática en Cancún, en los meses de noviembre y diciembre, la dirección del viento cambia hacia el Norte y presenta velocidades de 2 n/s, etapa conocida como temporada de “Nortes”.

Los datos de esta Estación fueron considerados debido a su cercanía con el predio del proyecto.

- **Temperaturas promedio.**

Isla Mujeres en la parte insular presenta una temperatura promedio anual correspondiente a la isoterma de 26°C, así mismo, presenta una oscilación térmica entre 5 y 7°C; un cociente de precipitación/temperatura menor a 43.2, registrándose el mes más caliente entre junio y agosto.

- **Intemperismos.**

En la zona insular de Isla Mujeres al igual que en el resto del estado e incluso la península de Yucatán y la zona sur-sureste del país, se manifiestan una serie de intemperismos atmosféricos, que ocasionan cambios significativos al medio en donde se manifiestan. Los registrados para la zona de interés son de dos tipos los Severos y los no severos, mismos que se describen a continuación.

* **Severos.**

Los fenómenos atmosféricos clasificados en esta categoría se manifiestan anualmente, entre los meses de mayo a noviembre y arrastran consigo grandes volúmenes de humedad, mismos que se precipitan por medio de ráfagas y fuertes chubascos. Su formación es de tipo ciclónica, generando además fuertes vientos que prácticamente remueven todo lo que encuentran a su paso.

Para la zona insular, se reconocen dos sitios denominadas matrices porque en ellos es donde se inicia su formación y evolución. La primera se localiza en el mar Caribe, frente a las costas de Venezuela y Trinidad, cuyos fenómenos se desplazan hacia el noroeste sobre el mar Caribe, atravesando América Central y las Antillas Menores, dirigiéndose finalmente hacia el Norte hasta las costas de Florida, Estados Unidos de Norteamérica, afectando a su paso las costas del estado de Quintana Roo.

La segunda, comprende desde el frente de las Antillas Menores en el Caribe oriental hasta el océano Atlántico tropical, por el área de Cabo Verde frente a las costas del continente africano.

Los fenómenos originados tienen un rumbo general hacia el oeste, cruzando entre las Islas de las Antillas de sotavento y barlovento, para encausarse hacia la península de Yucatán, y luego continuar al Golfo de México, afectando los estados de Veracruz y Tamaulipas, en México y Texas y Florida en los Estados Unidos de Norteamérica.

Para la zona norte de Quintana Roo, de 1961 a la fecha se ha llevado a cabo el registro de los fenómenos que han afectado la zona y son los que se enlistan en la tabla siguiente.

EVENTOS CICLÓNICOS RELEVANTES QUE HAN AFECTADO LA ZONA NORTE DE Q. ROO.			
FECHA	NOMBRE	CATEGORÍA	VELOCIDAD (KM/H)
Septiembre, 1961	Carla	Huracán Intensidad 1	120
Octubre, 1964	Hilda	Depresión Tropical	50
Septiembre, 1965	Debbie	Tormenta Tropical	90
Octubre, 1966	Inés	Huracán Intensidad 3	200
Septiembre, 1967	Beulah	Huracán intensidad 1	120
Octubre, 1969	Laurie	Depresión Tropical	55
Septiembre, 1970	Ella	Tormenta Tropical	120
Junio, 1972	Agnes	Tormenta Tropical	115
Septiembre, 1973	Delia	Depresión Tropical	55
Agosto, 1975	Caroline	Depresión Tropical	55
Septiembre, 1975	Eloise	Tormenta Tropical	65
Septiembre, 1979	Henry	Depresión Tropical	55
Agosto, 1980	Allen	Huracán Intensidad 4	240
Noviembre, 1980	Jeanne	Tormenta Tropical	65
Junio, 1982	Alberto	Huracán intensidad 1	137
Agosto, 1985	Danny	Huracán intensidad 1	144
Octubre 1987	Floyd	Huracán intensidad 1	130
Septiembre, 1988	Gilbert	Huracán intensidad 5	295
Noviembre, 1988	Keith	Tormenta Tropical	115
Septiembre, 1995	Opal	Tormenta Tropical	
Octubre, 1995	Roxanne	Huracán intensidad	
Agosto 1996	Dolly	Tormenta Tropical	
Octubre, 1999	Mitch	Huracán intensidad 5	250
Octubre, 2002	Isidore	Huracán intensidad 3	200
Junio 2005	Emily	Huracán intensidad 4	240
Octubre 2005	Wilma	Huracán intensidad 4	240

* No severos.

En la zona de interés, también año con año, durante los meses de noviembre a febrero, descienden desde Norteamérica, frentes fríos de tipo anticiclónico, conocidos

comúnmente como Nortes. Al considerar la magnitud de sus características, en lo que respecta a cambios en la temperatura ambiente, aportes a la precipitación pluvial y dirección de sus vientos, los Nortes no representan un fenómeno natural que produzca alguna alteración significativa del paisaje por donde pasen, razón por la cual se les denomina intemperismos no severos.

Su arribo se manifiesta por medio de la formación de masas húmedas y frías provenientes de la región polar del continente y el norte del océano Atlántico. Estos fenómenos tienen un desplazamiento hacia el sudeste hasta que son disipados por la predominancia de condiciones cálidas en las cercanías del Ecuador. En la época invernal en que se manifiestan, los días despejados pueden reducirse hasta un 50%, debido a que estos frentes fríos arrastran grandes extensiones de nubosidad e incrementan de manera importante la precipitación pluvial.

- **Hidrología.**

- Hidrología superficial.

En el Estado de Quintana Roo se encuentran dos regiones hidrológicas (RH), la RH32 o Yucatán Norte y la RH33 o Yucatán Este.

En base a ello, el municipio de Isla Mujeres, forma parte de la RH32, de la cuenca 32 Quintana Roo y de la subcuenca b. Esta cuenca se ubica al Norte del estado, ocupa 31 % de la superficie estatal (17,497.33 km²), e incluye las islas Cozumel y Contoy; tiene como límites, al Norte el Golfo de México, al Este el Mar Caribe, al Sur la división con la RH33 que coincide aproximadamente con el paralelo 20° de latitud Norte y al Oeste con el límite de Yucatán donde continúa, excepto en una pequeña porción que corresponde a la cuenca 32B. La temperatura media anual es de 26 °C con una precipitación que va de 800 mm en el Norte a más de 1,500 mm al Sureste de la cuenca y con un rango de escurrimiento de 0 a 5 % que la abarca prácticamente toda, excepto en las franjas costeras que tienen 5 a 10 % o 10 a 20 % debido a la presencia de arcillas y limos.

En esta cuenca no hay corrientes superficiales ni cuerpos de agua de gran importancia. Sin embargo, al nivel local, en la zona Norte del estado de Quintana Roo se presentan depresiones topográficas que en épocas pasadas constituyeron una antigua laguna costera y que en la actualidad se manifiesta como una laguna fósil o paleolaguna, que se encuentra delimitada por la actual línea de costa y la loma del Pleistoceno que se ubica a unos 700 m de ésta y que corresponde al antiguo litoral (Villasuso, 2000).

Las unidades geohidrológicas en la clasificación de materiales forman dos grupos: a) consolidados y b) no consolidados, con posibilidades de funcionar como acuífero alta, media y baja.

En la zona se presentan dos unidades: la primera, de material consolidado con posibilidades bajas, que se localiza en las islas Contoy y Mujeres, formada por rocas calcáreas y arrecifes que manifiestan disolución originada por permeabilidad alta; por sus características estructurales, morfológicas y potencia restringida de los estratos, no es posible la formación de un acuífero.

La segunda unidad corresponde a material no consolidado con posibilidades bajas, se sitúa a lo largo de la costa y lo conforman depósitos eólicos, litorales y lacustres; los primeros son de arena de grano fino y medio, y el último de lodo calcáreo, arena fina y materia orgánica en descomposición; manifiestan permeabilidad alta, a excepción del lacustre, donde es baja.

Dentro del municipio de Isla Mujeres no presentan corrientes superficiales pero teniéndose tres lagunas: la Laguna Conil, compartida con el municipio de Lázaro Cárdenas; la Laguna Chacmuchuch y la Laguna Makax. Asimismo, se localizan algunos cenotes de agua dulce pero solamente en la porción continental.

Por lo que hace al área de estudio del presente proyecto, el agua de lluvia se infiltra inmediatamente en el subsuelo, lo que conjuntamente con el escurrimiento superficial, el cual, se sabe, se dirige a la laguna Makax.

- Hidrología subterránea.

Si bien las características geomorfológicas de la Península de Yucatán, que consisten en una losa plana, con escaso relieve y formada por rocas de alta permeabilidad que no retienen el agua, no han permitido la formación de corrientes superficiales, con excepción del Río Hondo, al Sur del Estado de Quintana Roo, esta característica ha favorecido la infiltración de grandes volúmenes de agua, formando corrientes subterráneas que dan origen a un acuífero de tipo libre. El movimiento de las corrientes subterráneas que fluyen hacia la costa sigue la inclinación del terreno, que va en dirección Oeste-Este a través de cavernas y ríos subterráneos a una profundidad de 2 m en las partes más altas y hasta los 9 m en las más bajas.

Existen cuatro zonas geohidrológicas propuestas en la reglamentación del acuífero del estado de Quintana Roo, denominadas Cerros y Valles, Cuencas Escalonadas, Planicie Interior y Costas Bajas.

La ubicación del predio de interés se localiza en el municipio de Isla Mujeres, en la zona geohidrológica Costas Bajas, que se encuentra en los alrededores de las bahías de Chetumal, Espíritu Santo y Ascensión, también comprende las áreas de playa que va desde Playa del Carmen hasta Cancún y de la costa Norte del Estado. Colinda al Sur del estado con las Cuencas Escalonadas y al Norte con la Planicie Interior. Cubre

una superficie que representa 26.81 % del estado, es decir, 11,403.63 km² (INEGI, Gobierno del Estado de Quintana Roo, 2002).

Esta zona geohidrológica está conformada por rocas calizas Mioceno, Terciario Superior y del Cuaternario, e incluye depósitos recientes sin consolidar tales como arenas de playa, arcillas, turbas y calizas de moluscos. Estas zonas se consideran de alta permeabilidad donde se manifiesta un espesor delgado de agua dulce sobre la salada.

En esta zona geohidrológica el acuífero es del tipo libre, con veda geohidrológica rígida y condición de sobreexplotación (CNA, 1995).

Existen dos zonas con concentración de pozos, encontradas a 9 Km al Suroeste de Cancún, que surten de agua al municipio Isla Mujeres y por medio de un conducto submarino que conecta al continente con Isla Mujeres.

El Municipio Isla Mujeres se encuentra en la Cuenca Quintana Roo la cual se caracteriza por no presentar escurrimientos superficiales debido a la alta permeabilidad del material que constituye el terreno y la elevada evaporación, que originan una importante infiltración del agua de lluvia con excepción de las zonas costeras que están sujetas a inundación y de pequeñas depresiones que son denominadas aguadas.

En general, los ambientes acuáticos que existen en la zona insular de Isla Mujeres pueden ser agrupados en tres conjuntos básicos: Cuerpos de agua salada interiores (Salinas grande y chica); La Laguna Macax; y el Frente marino.

- **Geología.**

Características litológicas del área. - La porción isleña del Municipio Isla Mujeres, corresponde a la región Nororiental del Estado de Quintana Roo. Los materiales del basamento corresponden a calizas arrecifales de amplia distribución regional formado por bancos macizos de rocas calizas marinas, densos, poco fracturados y con moderada cavernosidad, que corresponden a la Formación Carrillo Puerto, que data del terciario (Butterlin, 1985).

Con base a la Carta Geológica (1:1'000,000) la zona del proyecto sobreyace a la unidad geológica denominada Q(cz), cuyo origen y consolidación data del cuaternario. La composición lítica de la unidad consiste básicamente en rocas calizas.

○ Características geomorfológicas más importantes.

El área del proyecto corresponde a la unidad geohidrológica A, de material consolidado con posibilidades bajas de funcionar como acuífero. El suelo está constituido por depósitos detríticos cuaternarios formados por arcillas, limos, arenas y gravas. Esta unidad se encuentra sobreyaciendo a las rocas calcáreas que funcionan como acuíferos de tipo libre.

- Características del relieve.

El estado de Quintana Roo pertenece a la Provincia Fisiográfica de Yucatán, la cual la divide a su vez en tres subprovincias denominadas: Plataforma de Yucatán, Llanuras con Dolinas y Costa Baja (Raisz, 1959).

De esta manera, Isla Mujeres se considera por su relieve casi plano, es considerada como zona de lomeríos bajos, correspondiendo a la subprovincia “Llanura con Dolinas”, que incluye las porciones norte y oriente de la entidad.

- Presencia de fallas y fracturamientos.

Isla Mujeres se ubica en la Zona de Fallas de Oriente, la cual constituye una franja de 80 Km de ancho y se extiende desde Cabo Catoche hasta Belice. Presenta rocas calcáreas afectadas por una serie de fallas y con orientación Nornordeste que han provocado la existencia de horst y gravens.

En la zona costera el fracturamiento ha ocasionado canales de flujo preferencial de agua subterránea, a lo largo de los cuales existe una fuerte erosión química que da origen a la formación de caletas y lagunas costeras (Back, 1979). Este se puede señalar como uno de los problemas naturales que se tiene en el área. El Municipio de Isla Mujeres se distingue por ser una de las porciones territoriales más recientes de la plataforma peninsular, en su mayor parte emergida por sobre el nivel de las aguas marinas durante el terciario superior y en el cuaternario. Desde el punto de vista de su composición geológica, se caracteriza por ser una extensa y sólida masa de naturaleza calcárea, producto de la consolidación de sedimentos fósiles conformados por residuos conchíferos de origen marino, constituidos a su vez por carbonatos de calcio y magnesio bajo las formas de calcita, dolomita y aragonita.

Isla Mujeres en su parte insular al igual que todo el territorio peninsular, se caracteriza por la relativa uniformidad que presenta el sustrato geológico, en particular el manto rocoso más superficial. En efecto, el municipio muestra una reducida variabilidad geológica respecto a la composición química y mineral de las rocas, a su origen y modo de formación, así como a los procesos generales de evolución a los que están sujetos, no obstante, es posible reconocer marcadas diferencias en relación a sus características morfológicas. Estas diferencias observadas corresponden a rasgos específicos, probablemente asociados con las distintas edades que se han determinado para diversos materiales y con las distintas posiciones que éstos guardan en el perfil estratigráfico, lo cual ha permitido identificar todo en la costa o cerca de ella un conjunto de rocas carbonatadas, entre las que destacan los depósitos arenosos no consolidados en la costa o cerca de ella, los variados tipos de roca caliza, las margas, coquinas, calizas coralígenas y algunos sedimentos arcillosos de menor importancia.

Generalmente, estos materiales están presentes a lo largo de todo el estado de Quintana Roo, aunque no siempre es posible encontrarlos superficialmente, dado que

generalmente estos están dispuestos en una serie de capas irregulares de depósitos lacustres y abisales con restos de organismos pelágicos, calizas arrecifales, capas delgadas de lutita y yeso, gruesos mantos de margas, calizas compactadas dolomíticas y yesíferas ocasionalmente silicificadas (Flores Díaz, 1974).

Considerando la conformación de las placas tectónicas en una escala planetaria, la Península de Yucatán se encuentra ubicada en la confluencia de la Placa Oceánica del Caribe y la Placa Continental de Norte América. En esta zona de confluencia, se forma una depresión de tamaño considerable por los procesos subductivos de ambas placas durante la era Paleozoica, este proceso forma la estructura conocida como Plataforma Yucateca, que sirve de basamento a toda la porción actualmente emergida que denominamos Península de Yucatán (Waytt, 1985).

Geológicamente, la Península de Yucatán es una estructura relativamente joven con un origen sedimentario, el cual se remonta a las formaciones rocosas del Mesozoico sobre las cuales se han depositado arenas y estructuras de origen orgánico que han dado forma a una gigantesca losa caliza. Los tipos de calizas sedimentarias que se encuentran en la formación son principalmente de tipo boundstone, grainstone y wackstone, dependiendo de las proporciones entre los elementos componentes y la velocidad de deposición que se dio en su momento en la península. Sin embargo, lejos de permanecer estática, la formación empezó a ascender a pausas y retrocesos durante toda la era Cenozoica (PEOT, 2002).

- **Edafología.**

La clasificación de la FAO/UNESCO de 1990, señala que dentro del Municipio de Isla Mujeres existen cuatro tipos de suelo, los cuales corresponden a: Regosoles Calcáricos, Solonchak, Gleysols y Rendzinas-Litosols. La ínsula Isla Mujeres tiene los suelos del primer tipo: Regosoles Calcáricos.

Regosoles Calcáricos.

Estos tipos de suelos forman dunas y playas con pendientes poco pronunciadas que permiten un drenaje superficial rápido y se caracterizan por no presentar capas distintas; son suelos de colores claros y se parecen a la roca que les dio origen. Están constituidos por arenas profundas de más de 2 m, de color blanco o rosado y fuertemente permeables; el manto freático se puede localizar entre los 70 y 200 cm de profundidad. Presentan una alta concentración de carbonatos, son pobres en materia orgánica y tienen un pH ligeramente ácido. Estos suelos sirven de sustrato para la vegetación halófila o de duna costera, que comprenden a la vegetación pionera y matorrales de duna costera.

Se indica que para este estudio la degradación de los suelos se refiere básicamente, a los procesos desencadenados por las actividades humanas que reducen su capacidad actual y/o futura para sostener ecosistemas naturales o manejados, para mantener o mejorar la calidad del aire y agua, y para preservar la salud humana. En la degradación de suelos se reconocen dos procesos:

- el que se refleja en un detrimento de la calidad del suelo, tal como la degradación química y la física.
- el que implica el desplazamiento del material del suelo, que tiene como agente causal a la erosión hídrica y la eólica.

En el Municipio de Isla Mujeres, la degradación química del suelo está asociada a la agricultura, en donde se reduce la fertilidad de los suelos por la disminución de los nutrientes. Las fuentes oficiales (dada la escala de manejo) determinan que no existe una degradación química aparentemente dentro del Municipio, fundamentalmente en la ínsula.

La degradación física del suelo dentro del municipio de Isla Mujeres está referida principalmente a la pérdida de la capacidad del sustrato para absorber y almacenar agua. Esto ocurre cuando el suelo se compacta (por ejemplo, por el tránsito de vehículos o animales), se endurece o es recubierto (urbanización). Aunque este tipo de degradación no afecta grandes extensiones del Municipio, es importante debido a su alto impacto, ya que es un proceso prácticamente irreversible. Por lo que aunque no se cuenta con información oficial al respecto que en la ínsula que dio nombre al Municipio, exista una degradación física del suelo severa.

Con base en la carta presentada por SEMARNAT y Colegio de Post-graduados (2002), la erosión hídrica dentro del Municipio de Isla Mujeres no presenta una degradación aparente; embargo, se considera que la erosión hídrica potencial de la zona es del 2.16 %, con base en la ecuación universal RUSLE la cual proyecta la pérdida de suelo por degradación hídrica.

Asimismo, la erosión eólica no es un agente significativo de degradación, sin embargo, al momento de utilizar la ecuación universal de pérdida potencial de suelo por erosión eólica (WEE) de la zona, se encontró que en un 26% del área se proyecta una degradación potencial eólica, principalmente en las áreas costeras.

- **Relieve submarino.**

La topografía submarina presenta una zona de transición entre el continente y el océano, de tal manera que las costas de la isla reciben corrientes tanto del Mar Caribe como del Golfo de México, por lo que se ve marcadamente afectada la circulación oceánica y por lo tanto la distribución de los arrecifes coralinos que ahí se encuentran. La parte principal del Mar Caribe está ocupada por cuencas oceánicas profundas, separadas entre sí por un sistema de crestas casi paralelas. Las costas de Quintana Roo, están sometidas a una dinámica erosiva intensa, soportando un proceso de continuo retroceso, especialmente por la frecuente presencia de tormentas y huracanes característicos de esta región. Esta actividad destructiva es contrarrestada por las

comunidades biológicas, ya que la línea de costa parece ser estable, y en algunos lugares avanza debido a la contribución de dichas comunidades al depósito calcáreo (acreción). La comunidad de mayor trascendencia en este aspecto es el arrecife coralino, particularmente las algas calcáreas y los corales hermatípicos, que continuamente aportan al sistema esqueletos calcáreos.

Los arrecifes actúan como una barrera disipadora de la energía de las olas y de las corrientes marinas, que de otra manera erosionarían la línea costera. El mantenimiento del arrecife coralino es resultado de un equilibrio dinámico entre los procesos de destrucción por la biodegradación del sustrato y el efecto mecánico y químico del oleaje y de las propias corrientes, que son equilibrados por los procesos de crecimiento, acumulación y litificación de la biomasa arrecifal.

De esta manera, a pocos kilómetros al este y noreste, fuera de la costa de Cancún, varias partes de una cordillera sumergida compuesta de calizas de eolinita se extienden hacia el borde marino de una plataforma aproximadamente a 9 metros bajo el nivel del mar. Así, Isla Contoy, Isla Mujeres y Cancún son parte remanente de crestas de eolinita depositadas en el borde externo de la terraza de los 9 metros durante una cercana baja del nivel del mar, probablemente durante estadios tempranos de la regresión del Wisconsin.

- **Geología histórica.**

Se sabe que uno de los factores físicos que controlan el crecimiento de corales es la posición del nivel del mar. Algunos estudios señalan que en los últimos 140,000 años el nivel del mar ha fluctuado en todo el mundo; estas fluctuaciones se han originado por cambios a largo plazo en el clima de la tierra. Hace 125,000 años el nivel del mar estuvo 6 m arriba de su nivel actual.

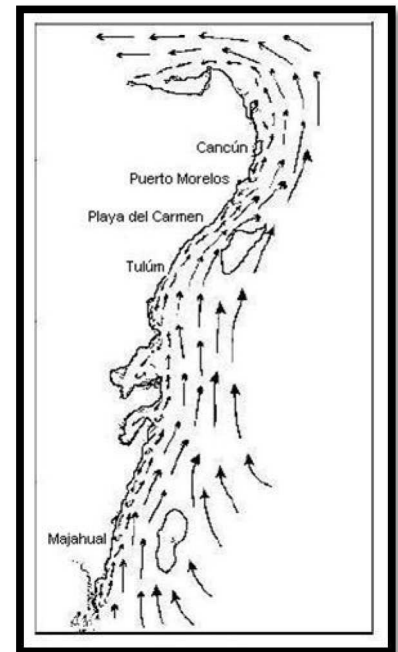
Entre los últimos 125,000 y 30,000 años se han identificado seis ciclos de fluctuación en el mar, debido a enfriamientos y al desarrollo de capas de hielo. En ese tiempo las aguas perforaron e inundaron la plataforma, cubriendo grandes extensiones de tierra con aguas someras. Fue durante esa trasgresión la línea de costa de Yucatán se contrajo sucesivamente; las áreas que en una ocasión fueron dunas costeras y elevaciones se encuentran actualmente bajo el agua. En las superficies duras los corales crecieron rápidamente, transformándolas en arrecifes y bancos vistosos. A diferencia de la sección noreste de la Península (a la que corresponde el Parque Marino Nacional Costa Occidental de Isla Mujeres, Punta Cancún y Punta Nizuc), hacia el sur se extienden arrecifes fósiles (desde Puerto Morelos a Xel-Ha) los cuales forman una sección de 80 km. de largo por 4 km. de ancho. El arrecife original fue indudablemente más grande, pero con el tiempo se ha sepultado y erosionado.

Los arrecifes que crecen sobre estas terrazas contienen moluscos y corales, cuya edad puede ser determinada usando isótopos radioactivos y de esta manera aproximar la edad de la terraza sobre la que crecieron. El sustrato más antiguo de los arrecifes actuales tiene una edad de 125,000 años, a pesar de que éstos crecen también sobre basamentos de 27,000 años de edad y más recientes. La literatura señala que, aunque no es posible estimar cuándo empezó el crecimiento de los arrecifes actuales en la plataforma oriental de la península (por la falta de datos radiométricos del basamento y del interior de estas construcciones arrecifales) se supone que la construcción arrecifal empezó debido al descenso del nivel del mar, posteriormente a la glaciación del Wisconsin.

Se sabe que en el Caribe los arrecifes actuales que se encuentran a profundidades mayores son más antiguos que sus contrapartes de aguas someras, los cuales sólo pudieron haberse formado durante etapas posteriores a la trasgresión holocénica marina.

- Oceanografía.

En 1983, Merino describió que el patrón general de la circulación costera superficial del Caribe mexicano es de sur a norte, invirtiéndose entre las puntas rocosas más prominentes, debido al choque de la corriente con estas estructuras formando pequeños giros. El flujo de las masas de agua marina hacia el norte origina la Corriente del Caribe, que es el aspecto dominante del sistema superficial de corrientes en el Mar Caribe, penetra desde el sureste y fluye en la dirección del estrecho de Yucatán. A ambos lados de la corriente del Caribe existen contracorrientes y vórtices de dirección y velocidad variables. La rama principal de la Corriente del Caribe pasa sobre la punta este de Banco Mosquito y sobre el Banco Rosalinda, a una velocidad de 1-2 nudos en promedio. Se ha calculado que la Corriente del Caribe transporta un volumen estimado de 26 a 34 millones de metros cúbicos por segundo.



Una porción del fuerte flujo de la Corriente de Yucatán hacia el Norte baña la plataforma Noreste de Quintana Roo. De esta manera, las salinidades en la plataforma son de 35 a 36 ppm.

La temperatura superficial del agua es de alrededor de 28 °C durante el verano y de 24 °C durante el invierno.

- **Mareas.**

El régimen de mareas en la zona corresponde al tipo mixto semidiurno, de baja amplitud. De acuerdo con la tabla de predicción de mareas, se registran los siguientes valores:

Pleamar máxima registrada 0.400 m.
Nivel de pleamar media en sicigias 0.232 m.
Nivel de pleamar media superior 0.170 m.
Nivel medio del mar 0.103 m.
Nivel de bajamar media 0.017 m.
Nivel de bajamar media inferior 0.000 m.
Nivel de bajamar media en sicigias -0.035 m.
Bajamar mínima registrada -0.148 m.

- **Batimetría.**

De la batimetría, la pendiente de la plataforma en el Norte de Quintana Roo hacia el mar es de 4 a 15 km entre la línea de costa y la isobata de las 100 brazas. La inclinación gradual de la costa se interrumpe en varios niveles. En el norte del estado, la configuración estrecha de la plataforma continental es controlada por una serie de fallas normales en bloque y el piso marino desciende a profundidades sobre los 400 m en espacios menores de 10 km.

Por lo que hace a la franja de costa de Isla Mujeres, esta es muy somera, presentándose bancos de arena en la porción Oeste; en el sitio del proyecto, se tiene la isobata de los 3 m hasta el sitio donde se prende la construcción del mismo que es de 46 m. (ver plano SCT-PV-IM07), incrementándose hacia el centro del canal de navegación de la laguna Makax donde alcanza profundidades mayores a los 3 m.

- **Nutrientes.**

En general, el contenido de nutrientes en el mar es muy bajo en la región. Sin embargo, en aguas cercanas a la costa la concentración de nutrientes puede ser más alta debido al aporte por arrastres de aguas pluviales, intercambio con sistemas estuarinos y descargas antropogénicas.

- **Oleaje.**

En el interior de la Laguna Macax no se observa oleaje, únicamente cuando circulan las embarcaciones o en los momentos de eventuales eventos climatológicos tales como "Nortes" y huracanes.

Se puede señalar que en el área de influencia directa del proyecto no se encuentra ningún arrecife, solo los que se ubican por fuera de la laguna y externos a la isla.

➤ Aspectos Bióticos.

Fauna y Flora.

○ Vegetación.

Por lo que respecta a la vegetación presente en el área de estudio, la mayor parte se encuentra sin vegetación aparente, seguido por selvas bajas, dunas costeras y manglares, como se puede observar en la siguiente tabla:

Los tipos de vegetación identificados en el municipio de Isla Mujeres corresponden con las características de la selva baja, los manglares y la vegetación de dunas costeras. Las características principales de estos tipos de vegetación se presentan a continuación:

Selvas Bajas:

Este tipo de vegetación se desarrolla contiguo a la zona de humedales y la selva mediana subperennifolia formando franjas que varían en su composición dependiendo de las características del humedal adyacente. En Isla Mujeres existen fragmentos remanentes de este tipo de vegetación que se desarrollan entre áreas urbanizadas. Esta comunidad presenta un estrato arbóreo dominante que forma un dosel abierto y un estrato arbustivo muy denso, el estrato herbáceo es incipiente y por lo general, presenta pocas especies trepadoras. Las selvas bajas son comunidades vegetales dominadas por árboles, plantas leñosas con tronco definido, que se desarrollan sobre suelos jóvenes, someros y ricos en materia orgánica, con pedregosidad y rocosidad aflorante, por lo que se agrupan para formar el ecosistema de Selva.

En esta vegetación se desarrollan árboles dominantes entre 7 y 9 m de altura, a veces un poco más, que forman un dosel de copas irregulares con numerosos claros pequeños. La mayoría de los árboles dominantes presentan troncos retorcidos y cortos (en general menores de 35 cm de diámetro), que se ramifican a poca altura.

Duna costera y Vegetación de Playa.

Es el relieve de acumulación de arena en forma de cresta, por lo general, suavemente sinuosa, pero con una orientación dominante que las hace paralelas entre sí. Mientras que la vegetación de dunas costeras está formada por comunidades vegetales con dominancia herbácea y arbustiva que se desarrollan sobre un sustrato arenoso por lo que forman el ecosistema de Dunas costera.

En la zona insular de Isla Mujeres solo se encuentran pequeños manchones de matorrales costeros.

Manglares.

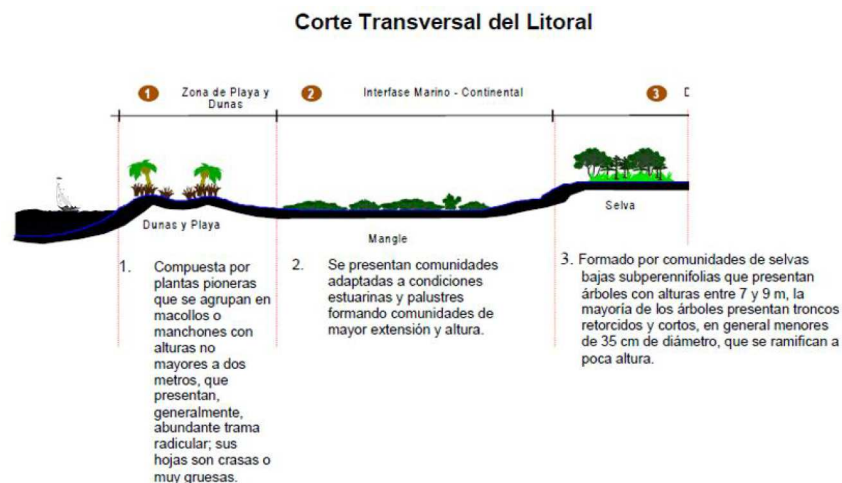
Comunidad vegetal eminentemente costera con dominancia arbórea y arbustiva que se desarrolla en suelos planos, con drenaje deficiente, ricos en materia orgánica y susceptible a inundación, por lo que se agrupan en el ecosistema de Humedal. El manglar está conformado por plantas facultativas que poseen adaptaciones morfológicas y fisiológicas que les permiten tolerar la alta salinidad y por tanto colonizar terrenos inundados con agua salobre.

En el municipio de Isla Mujeres, las especies características de esta comunidad son el mangle rojo (*Rhizophora mangle*), mangle blanco (*Laguncularia racemosa*), mangle negro (*Avicennia germinans*) y el mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*), que muestran un patrón clásico de zonación propio del manglar. El mangle rojo se desarrolla en las zonas con mayor tiempo de inundación, los mangles blanco y negro en los sitios de inundación estacional intermedia, mientras que el botoncillo se distribuye preferentemente en las zonas de menor inundación donde establece un ecotono con las comunidades vegetales vecinas.

El manglar de franja tiene una influencia directa del agua de mar o del cuerpo de agua que rodea, por lo general forma una franja angosta que corresponde a la zona de mayor inundación.

La especie dominante es *Rhizophora mangle* y en los sitios no inundables se observa el mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*).

En el territorio municipal también se identifican áreas sin vegetación aparente que representan fragmentos de ecosistemas que permanecen actualmente sin cobertura vegetal. Por lo que respecta a la vegetación del municipio se distribuye de acuerdo con las características geoecológicas, determinando con ello los tres tipos fisonómicos característicos que se ilustran en la siguiente figura:



La flora terrestre está constituida por mangle y vegetación de dunas costeras. En el islote de La Carbonera, podemos encontrar vegetación de manglar, también en el borde de la Laguna Macax se encuentran comunidades de Mangle. Los bordes de la costa oriental del islote, con aguas protegidas, presentan un bosque de margen de mangle rojo. Los manglares son comunidades vegetales que se desarrollan sobre suelos inundables salinos y que están dominadas por especies arbóreas de hojas coriáceas, y con mecanismos adaptativos que les permiten tolerar la salinidad del sustrato y la falta de oxígeno en las raíces. Las comunidades de manglares presentan una zonación bien definida, según el nivel de oxigenación, la inundación y la salinidad del sustrato.

Por lo que respecta al sitio del proyecto, en base a las observaciones de campo, se encontró que el predio presenta poco más del 95% de vegetación de manglar mixto con alteraciones de conservación debido a perturbaciones por eventos climatológicos y antropogénicas, así como una escasa área con vegetación secundaria distinguiéndose especies herbáceas y algunas arbóreas, así como especies ruderales tales como pastos.

Vegetación marina.

La literatura indica que, en el Parque Nacional Costa Occidental de Isla Mujeres, Punta Cancún y Punta Nizuc, la flora de algas consta de 235 especies y las angiospermas están representadas en su mayoría por pastos marinos tales como *Thalassia testudinum* y *Syringodium filiforme*.

Fauna.

En los islotes la fauna terrestre está representada principalmente por 30 especies de aves acuáticas que los utilizan como sitios de anidación o solamente como sitios de reposo.

Un estudio realizado por la UQROO indica que para el caso de las aves se detectó el 30.4 % de las especies reportadas para la Península de Yucatán, en el de mamíferos el 23.7 % y en el de anfibios y reptiles el 16.8 %, lo que representa una baja representatividad de fauna en el municipio de Isla Mujeres con respecto a otras partes de la Península.

En este ámbito, el grupo aves es el que presenta un mayor número de especies en las diferentes categorías de protección, ya que es un grupo vulnerable pero aun así no se registraron especies en peligro de extinción.

Por otra parte, es importante destacar que, los humedales costeros que son utilizados por una gran variedad de especies acuáticas, vadeadoras y marinas como sitios de alimentación y descanso como los flamencos (*Phoenicopterus ruber*), garzas (géneros *Ardea*, *Egretta*, etc.), playeritos (genero *Charadrius*), patos (*Anas discors*), gaviotas (*Larus atricilla*), golondrinas marinas (*Sterna maxima*), etc. Es decir, que los ambientes lagunares y costeros son las zonas de mayor fragilidad ecológica para el grupo de aves acuáticas.

Debido a que como fue señalado anteriormente (ubicación del predio en una zona completamente urbana y perturbación del mismo), la fauna ha emigrado a otros sitios, pero lográndose encontrar *Mimus*, *Zenaida asiática*, *Quiscalus mexicanus* y *Columbina flavirostris*. De las marinas fueron observadas el pelicano café (*Pelecanus occidentalis*) y la tijereta (*Fregata magnificens*).

En la Zona Marina (Laguna Makax) colindante a la Zona Federal Marítimo Terrestre, se observó la presencia de la siguiente flora y fauna acuática:

Flora. - En base al muestreo realizado en el área de estudio, se determinó que en la zona marina de la Laguna Makax donde se pretende desplantar el atracadero el fondo se encuentra cubierto parcialmente por una comunidad de algas verdes, sin contar con la presencia de pastos marinos de las especies *Thalassia testudinum* y *Syringodium filiforme*, que se presentan en otros sitios de la misma laguna. La vegetación existente está formada por *Acetabularia crenulata* en la orilla y por algas verdes en la porción más profunda (*Caulerpa*).

Fauna. - Por lo que hace a la fauna, no se encuentran poblaciones en riesgo enlistada en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, ni de importancia para la actividad pesquera debido a la situación de ubicación del área, así como de las condiciones hidrológicas ocasionadas por el escaso intercambio de las masas de agua. No obstante lo anterior, se logran encontrar ejemplares juveniles de las siguientes especies de peces: mojarra (*Gerres cinereus*), pez aguja (Beloniforme), pargos (*Lutjanus griseus* y *L. mahogany*), sargento (*Abudefduf saxatilis*). También se tiene la presencia de medusas (*Cassiopeia xamachana*) que se encuentran en el fondo de la laguna. En las porciones de tallo de manglar y pilotes, se localiza el crustáceo *Balanus*, esponjas, hidrozoarios y poliquetos. Es posible que las actividades antropogénicas que se llevan a cabo en toda el área y el escaso intercambio de agua marina originen la poca abundancia y variedad de fauna marina.

✓ Metodología para la caracterización o reconocimiento vegetal del área de estudio.

Debido a la ubicación del predio del proyecto, se puede decir que es un terreno afectado e impactado por la actividad humana, toda vez que se trata de un área, que

por estar inmersa en una zona urbana (hoteles, casas habitación, comercios de diversa índole), además de que es una vía de acceso para hoteles, restaurantes y centros vacacionales o bien, muelles de donde se tienen salidas (Laguna Makax) para paseos, buceo o pesca comercial y deportiva.

Es por ello que las actividades que se desarrollan en los alrededores, han generado la constante afectación del predio a causa de acumulación de residuos sólidos, materiales de construcción de desecho, desechos del hogar, el uso del área para disposición de restos orgánicos (heces fecales), etc.

Para el reconocimiento y análisis de vegetación, se realizó un recorrido de campo en el que no fue necesario realizar ninguna técnica de muestreo, puesto que el tipo de vegetación, baja variedad y su cobertura, permitió llevar a cabo un registro de todas las especies presentes.

IV.3 Especies existentes en el sitio bajo régimen de protección legal, de acuerdo con la normatividad ambiental y otros ordenamientos aplicables

Para el área de estudio se reportan cuatro especies de avifauna, sin registro en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

TAXÓN	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
Clase	Aves	
Orden	Passeriformes	
Familia	Mimidae	
Género/especie	<i>Mimus gilvus</i>	Cenzontle
	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate
Familia	Columbidae	
Género/especie	<i>Columbina flavirostris</i>	Paloma dorada
Orden	Columbiformes	
Familia	Columbidae	
Género/especie	<i>Zenaida asiática</i>	Tórtola alas blancas

Las especies que se encuentran dentro de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, son:

FAMILIA	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	ESTATUS DENTRO DE LA NORMA
Rhizophoraceae	Mangle rojo	<i>Rhizophora mangle</i>	Amenazada
Combretaceae	Mangle blanco	<i>Laguncularia racemosa</i>	Amenazada
Combretaceae	Botoncillo	<i>Conocarpus erectus</i>	Amenazada

IV.4 Uso de la vegetación en la zona.

Debido al tipo de vegetación existente en el predio, su ubicación y protección, a la vegetación que se encuentra en el área del proyecto no se le brinda ningún uso o aprovechamiento de tipo antropogénico.

Paisaje.

Para describir el paisaje del área de estudio del proyecto se consideran tres componentes del mismo: la visibilidad, la calidad paisajística y la fragilidad del paisaje.

Cada uno de estos componentes se define y relaciona con el proyecto, para poder determinar, de manera cualitativa y descriptiva, los efectos que se anticipa manifestarán cada componente por efecto del proyecto.

Visibilidad: Se entiende como el espacio del territorio que puede apreciarse desde un punto o zona determinada. Con base a ello, el proyecto no afecta la visibilidad al paisaje de la zona, debido a su estado actual y su poco impacto al entorno, así como estar inmerso totalmente en una zona urbana. Sin embargo, la propia laguna Makax, es un elemento del paisaje el que se desea aprovechar y conservar, sin tener efectos negativos sobre de él.

Así, con la realización del proyecto se mejorará notablemente la imagen urbana del sitio que en este momento presenta un estado de abandono, con gran cantidad de residuos sólidos (orgánicos e inorgánicos) y la vegetación se encuentra parcialmente seca aunque en bajo porcentaje, por lo que se requiere de limpiar, dar mantenimiento y proteger, lo cual es uno de los compromisos del promovente en otro sitio, ya que actualmente el predio se encuentra abandonado, sin aprovechamiento y sin tener uso alguno.

Calidad paisajística: Para ésta se consideran algunos elementos; las características intrínsecas del sitio, basadas en su morfología, vegetación, cuerpos de agua, entre otros; así como la calidad visual del entorno inmediato, ya que se sitúa en la propia laguna. Finalmente, la calidad del fondo escénico; es decir, el fondo visual del área donde se establecerá el proyecto. Los elementos indicados otorgan gran importancia a la adecuada apreciación de los componentes naturales presentes en el área.

Tal definición nos obliga a determinar la singularidad paisajística o elementos sobresalientes naturales dignos de apreciaciones presentes en el sitio y, dadas las condiciones de afectaciones previas que presenta el sitio debido a su ubicación urbana, con el presente proyecto se realzará su calidad paisajística.

Fragilidad: se refiere a la capacidad del paisaje para absorber los cambios que se produzcan en él. Considerando que el paisaje en donde se ubica el predio del proyecto es completamente urbano, se anticipa que la construcción del mismo es acorde a la fisonomía urbana/marina del sitio, al encontrarse otros muelles y sitios afines en sus cercanías.

IV.5 Valor del paisaje en el sitio del proyecto.

Como se señaló, el paisaje local actualmente corresponde a un sitio baldío alterado por actividades antropogénicas y fenómenos naturales; la vegetación primaria ha sido afectada por el desarrollo turístico y poblacional.

Con la realización del proyecto la calidad escénica será modificada de manera puntual y de manera positiva, sin ser este un impacto significativo, ya que se utilizarán materiales de la región para la construcción del muelle y las palapas de madera dentro del área lagunar, manteniendo la imagen del paisaje lugareña.

No obstante lo descrito, desde el sitio se aprecia un componente ambiental aun con alto valor paisajístico, que es la zona costera (margen de la laguna), comprendiendo la laguna Makax y su entorno. Tales atributos serán aprovechados, con fines contemplativos, ya que se considera el área como un sitio que todavía presenta un alto valor paisajístico.

Cabe aclarar que con el desarrollo de este proyecto, no se incrementaran las afectaciones ni los impactos a dicha zona ya que se trata de un proyecto amigable con el entorno debido a que no se pretende la utilización y/o afectación de la vegetación de manglar ni la perturbación de los aspectos hidrológicos del lugar (corriente y movimiento del agua) y que por el contrario, se pretende que se eleve el nivel paisajístico del área y contribuyendo de alguna manera con la conservación y restablecimiento de la flora del sitio, mediante el programa de Protección de mangle.

Regiones Ecológicas.

El municipio de Isla Mujeres cuenta con cuatro Áreas Naturales Protegidas (ANP's), tres de carácter federal y una estatal, con diversas categorías y que resguardan diversos tipos de ecosistemas de gran valía ambiental, sumando entre ellas un total de 17,545.77 hectáreas considerando áreas marinas y terrestres, lo que representa el 16% de la superficie total del municipio. Algunas de ellas son compartidas con otros municipios como en los casos de Yum Balam que en su mayoría está en Lázaro Cárdenas y Chacmuhuch que una parte menor esta en Benito Juárez.

Destacando que Isla Mujeres fue el primer municipio del estado en tener un ANP decretada en el año de 1961 con el Parque Natural y Refugio de Flora y Fauna de Isla Contoy.

Sin embargo, aunque estas ANP's en el municipio representan instrumentos de política ambiental muy importantes para la conservación y protección de ecosistemas, únicamente representan el 1.23% de la superficie total de las ANP's en todo el estado.

NOMBRE	CATEGORIA	DECRETO	SUP.	SUP.	SUP.
Isla Contoy	Parque Nacional (FEDERAL)	08/feb/61 Parque Natural y Refugio de Flora y Fauna. 29/oct/86 Zona de Protección para la Tortuga Marina. 02/feb/94 Parque Nacional	230.00	4,896.26	5,12 6.26
Costa Occidental	Parque Nacional	19/jul/96	0	8,673.06	8,673.06
de Isla Mujeres, Punta Cancún, Punta Nizuc	(FEDERAL)				

NOMBRE	LOCALIZACIÓN	DESCRIPCIÓN DE ECOSISTEMA
Isla Contoy	Se encuentra en el extremo poniente del Canal de Yucatán, en el límite del Golfo de México y el Mar Caribe.	A distinguir un complejo arrecifal; playa de alta energía en mar abierto; un canal intercontinental; dunas litorales y lagunas restringidas.
Costa Occidental de Isla Mujeres, Punta Cancún, Punta Nizuc.	Se ubica al noreste de Quintana Roo, frente a las costas de los municipios de Isla Mujeres y Benito Juárez, accedando desde la ciudad de Cancún o vía marítima desde la Laguna Nichupté e Isla Mujeres.	Resaltan los arrecifes coralinos, pastizales y manglares, teniendo flora terrestre constituida por manglar y vegetación de duna costera.

Aptitud del Suelo.

Se puede definir como Aptitud del territorio a “la Capacidad del territorio para el desarrollo de actividades humanas” (DOF/PPDUIM, 2010). Dicha aptitud permite consolidar los usos actuales que son compatibles con las cualidades y aptitudes del territorio y buscar alternativas para aquellas que sean inadecuadas (conflictos), de manera que éste se dedique al uso más beneficioso, mientras se mantiene la calidad del ambiente y se promueve la conservación de los recursos.

Para ello, se realizó un Análisis de Aptitud que es un procedimiento que involucra la selección de alternativas de uso del territorio, entre los que se incluyen el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, el mantenimiento de los bienes y los servicios ambientales y la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad, a

partir de los atributos ambientales en el área de estudio. Aplicando la metodología correspondiente al Proceso Analítico Jerárquico (PAJ), sugerida por el manual de ordenamiento ecológico de la SEMARNAT, este proceso se basa en tres principios: descomposición, juicios comparativos y síntesis de prioridades.

El Análisis de Aptitud debe abarcar procedimientos que involucren la selección de alternativas de uso del territorio, entre los que se incluyen el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, el mantenimiento de los bienes y los servicios ambientales y la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad, a partir de los atributos ambientales en el área de estudio.

Los factores considerados primeramente para determinar la aptitud del suelo para áreas urbanas corresponden a la accesibilidad a los núcleos urbanos ya existentes, la distancia a las vías de comunicación existentes y las condiciones de estas, la proximidad a zonas de humedales inundables por ser un elemento paisajístico importante y un elemento de riesgo, el área ocupada de los asentamientos humanos, las condiciones de la propiedad y las localidades por tamaño de población.

Una vez definidos los atributos, estos se organizan en una estructura jerárquica, el nivel superior está ocupado por el objetivo general y el nivel inferior porque son indicadores cuantificables. Una vez normalizado cada atributo se genera el mapa de aptitud con la finalidad de establecer cuáles son las zonas prioritarias para este tipo de uso de suelo, en el cual podemos observar que cerca del 40% de la superficie presenta una aptitud alta para el uso de suelo urbano, mientras que el restante 37 y 23 % tienen una aptitud media y baja respectivamente.

Uso Actual del suelo y vegetación.

De acuerdo a los estudios, estos indican que los datos del INEGI, en el Municipio, la actividad agrícola en Isla Mujeres es poco representativa. Esto es reflejo de lo que se observa en casi la totalidad de la superficie en Quintana Roo, ya que está cubierta por Selva, sólo una mínima parte (10%) corresponde a Manglar y Tular, la Agricultura y el Pastizal no ocupan extensiones significativas, en consecuencia podemos ver que buena parte de la selva presenta extensas áreas afectadas por la Agricultura Nómada, misma que para realizarla se acostumbra desmontar y quemar la vegetación, para sembrar durante unas cuantas temporadas, hasta que los rendimientos llegan a ser demasiado bajos, entonces el terreno se abandona por muchos años para después reanudar el ciclo, en lo que ésta zona se regenera. Debido sobre todo a la superficie rocosa y con suelos someros que domina en la entidad, la agricultura y la ganadería no son representativas, cubren menos del 1% de la superficie estatal, de la misma forma que para el caso del Municipio Isla Mujeres.

❖ Problemática Ambiental.

En el municipio de Isla Mujeres en los últimos años se han realizado diversas afectaciones a diversos ecosistemas por causas naturales, fundamentalmente por los huracanes y tormentas tropicales que se han registrado con frecuencia en la región, así como por los incendios por actividades antropogénicas (establecimiento de zonas agrícolas, bancos de materiales pétreos, asentamientos irregulares) y la presencia del amarillamiento letal del cocotero a finales de la década de los 80's.

Los huracanes afectaron casi la totalidad de los ecosistemas presentes como la duna costera, humedal costero (manglar de franja), sabana y selva baja, a través de inundaciones, derribo de árboles, desgajamiento de ramas e intrusión de agua salina; la afectación por este tipo de eventos se estima en el 52% de la superficie territorial con respecto del estado original de sus ecosistemas. El manglar de franja y la selva baja son los ecosistemas que más resintieron los efectos de estos huracanes.

En cuanto a las afectaciones ambientales derivadas de las actividades humanas se focalizan en la zona insular y al sureste de la zona continental, por su cercanía con el municipio de Benito Juárez en donde una ciudad como Cancún hace que se comience a desarrollar un flujo importante de personas, que crece día a día.

Estas afectaciones ambientales se dan a través de los pocos kilómetros de caminos y brechas existentes, expresándose en deforestación y contaminación, particularmente la generada por los tiraderos de residuos sólidos a cielo abierto. Por lo que resulta evidente que estas afectaciones se asocian al crecimiento de los asentamientos humanos y al avance de la frontera agrícola.

Los principales elementos de deterioro del ambiente se reflejan en:

- **Deforestación y Erosión.**

La deforestación de los manglares y la pérdida de pastos marinos en zonas costeras, provocan la modificación de los patrones de circulación del agua y variaciones en la profundidad, que se traducen en un aumento en la temperatura del agua y el incremento de la turbidez, aumento de las poblaciones de algas y bacterias, disminución de la flora y fauna acuática.

La eliminación de pastos marinos y algas que no son agradables a la vista o al tacto, en playas y duna atenta contra el hábitat específico de innumerables organismos acuáticos y verdaderos filtros biológicos.

- **Contaminación.**

Impacto sobre la calidad del aire, originado por la emisión de gases contaminantes derivados de los motores de combustión interna, la incineración de basura, el fecalismo al aire libre.

Impacto directo sobre los cuerpos de agua por el derrame de combustibles o lubricantes.

Mala disposición de los desechos sólidos urbanos y la baja cobertura de la red de alcantarillado que ocasiona descargas directas al subsuelo que contaminan los mantos acuíferos.

- **Calidad del Agua.**

La calidad del agua tiende a reducirse por las descargas de aguas negras, tanto de origen doméstico como industrial, hacia los mantos acuíferos.

- **Deterioro del Paisaje.**

Se obliga a una disminución de la calidad del paisaje por la inexistencia de normas arquitectónicas que aseguren que las construcciones estén en concordancia con el entorno ecológico y cultural de la región, o la presencia de numerosos anuncios comerciales que ubicados a los costados de las principales vialidades invaden el paisaje, así como postes y cables de instalaciones. En especial se deberán crear estrategias para evitar mayor deterioro ambiental de los cantiles orientales de la Isla.

- **Disminución de la Biodiversidad.**

Entre las principales actividades que generan este impacto en el municipio se encuentran las extracciones forestales y marinas. Dentro de las primeras cabe mencionar el uso intensivo de plantas nativas en construcciones y con fines ornamentales.

- ❖ **Medio Físico Transformado.**

- Estructura Urbana y Tenencia de la Tierra.**

El acceso a la Isla se realiza a través de Transbordadores y transportes denominados “costeros”. Las terminales desde la parte continental hacia la isla están establecidas en Puerto Juárez y Punta Sam. La estructura urbana de la Isla se basa en una zona central que es la que acumula la mayoría de los servicios turísticos de la localidad, así como los servicios administrativos como la Presidencia Municipal. A partir de esto se establecen dos zonas: la Punta Norte y la Punta Sur, donde se ubican diversos servicios y facilidades para el turismo.

- **Tenencia de la tierra**

En el territorio de la Isla aproximadamente el 80% de la superficie tiene el régimen de propiedad privada. El 20 % restante es propiedad federal, dentro de esta se incluye, la zona de playa, la zona federal marítimo terrestre y la zona sujeta a conservación.

- **Equipamiento Urbano.**

- **Educación.**

En la zona insular del municipio Isla Mujeres se cuenta con instalaciones de educación de nivel básico, medio y superior. Las instalaciones de nivel básico se encuentran ubicadas en: Sm 1, Mza 2, Escuela Primaria Andrés Quintana Roo y Mza 27, Jardín de Niños Gabriela Mistral; Sm 2, Mza 78, Escuela Secundaria Técnica No. 1 Puerto Juárez; y Mza 206, Jardín de Niños María E. Camarilla; Sm 4, Manzana 101, Escuela Primaria Cesar Mendoza Santana y en la Sm 6, Manzana 190, Escuela Primaria. El nivel medio y superior se encuentra ubicado en la Mza 206, Colegio de Bachilleres y Sm 1, Manzana 9 en la Escuela Militar de la Séptima zona Naval.

- **Cultura.**

La casa de la cultura se encuentra ubicada en la Sm 1, Mza 25. No existen bibliotecas públicas en la isla.

- **Salud.**

La infraestructura de salud en Isla Mujeres es de nivel básico, se cuenta sólo con atención de primer nivel, y cuando los pacientes requieren atención de segundo nivel, son trasladados a la ciudad de Cancún. En relación con los servicios de salud, la ínsula cuenta con instalaciones en las siguientes ubicaciones: Sm 1, Mza 24, Hospital del IMSS José de Jesús Lima Gutiérrez; Sm 3, Mza 100, Sanatorio de la Armada de México; Sm 6, Mza 160, Cruz Roja; y el Hospital del ISSSTE.

- **Comercio y Abasto.**

En este rubro, en la ínsula existe el rastro municipal ubicado en la Sm 6, Mza 184; el mercado municipal Javier Rojo Gómez en la Sm 1, Mza 27; y el mercado La Gloria, en la Sm 6, Mza 133. Además, existen tiendas de abarrotes y minisuper esparcidos a lo largo de la ínsula.

- **Deporte.**

En el área deportiva existe el equipamiento siguiente: en la Sm 3, Mza 118, se encuentra una unidad deportiva que cuenta con instalaciones de estadio de Beisbol, de futbol, de tenis y cancha de basquetbol. Asimismo, también se cuenta con otra unidad deportiva ubicada en la Mza 130-A en la Sm 6, la cual cuenta con instalaciones de canchas y futbol rápido.

- **Recreación.**

Para llevar a cabo actividades de recreación, los pobladores de la ínsula cuentan con las siguientes instalaciones: en la Sm 2, Mza 96, se ubica el Parque denominado de los chiapanecos; parque electricistas, en la Sm 3, Mza 84; y el Parque Paradero Sur, en la Sm 9, Mza 32. Estos parques están en proyecto para ser remodelados y mejorar su imagen. También existen otras áreas para la recreación que cuentan con instalaciones de juegos infantiles, y están ubicados en: la Sm 3, Mza 89, 97, 97-A; Sm 6, Mza 263. En la parte sur de la isla se encuentra un parque urbano y mirador escénico para disfrute tanto de visitantes turistas como de los pobladores locales. Existen dos zonas consideradas de patrimonio cultural, en la Sm 8, Mza 117 se encuentra ubicada la

Hacienda Mundaca y en la Sm 9, Mza 31, se encuentran vestigios arqueológicos dedicados a la diosa Ixchel.

· **Comunicaciones y Transporte.**

Una de las instalaciones importantes es el aeropuerto de la isla, se encuentra ubicado en la Sm 2, Mza 117.

El transporte en la Isla es a base de taxis fundamentalmente. Además, son usados, tanto para la población, aunque fundamentalmente para los turistas, el alquiler de pequeños carros como los utilizados en los campos de golf; y se tiene un uso permanente y nutrido de motocicletas.

El transporte hacia la Isla se realiza desde Punta Sam y Puerto Juárez a través de transbordadores y de transportes denominados “costeros” (catamaranes y otras embarcaciones de transporte de pasajeros. Para ello se cuenta con una serie de muelles para carga y descarga tanto de pasajeros como de materias primas para abasto de la isla.

En cuanto a los servicios de comunicación, en la Sm 1, Mza 27, se encuentra la oficina del servicio postal mexicano o correos de México.

Como apoyo a la navegación, existen dos faros, uno se encuentra ubicado en la parte Norte de la isla y el otro en la parte Sur.

· **Culto**

En cuestión de culto, se encuentra la iglesia católica de la Inmaculada Concepción, ubicada en la Sm 1, Mza 22 y la Iglesia de la Virgen de Guadalupe, en la Sm 4, Mza 108, así como la Iglesia Nacional Presbiteriana Antioquia y el Centro de Fe Eben-Ezer.

· **Asistencia Social**

La asistencia social es atendida por el DIF municipal, el cual se encuentra ubicado en la Sm 6, Mza 263.

· **Servicios Urbanos**

En cuanto a las instalaciones y los servicios urbanos existentes son los siguientes:

Cementerios. Hay dos zonas que están destinadas como cementerios; en la Sm 1, Mza 1 se encuentra el Panteón Municipal, y en la Sm 8, Mza 117 existe otro predio usado como camposanto.

Energía eléctrica. El servicio de electricidad es suministrado por dos subestaciones eléctricas de la CFE ubicadas en la Sm 1, Mza 17 y Sm 6, Mza 198.

Agua Potable. Existe un tanque elevado ubicado en la Sm 6, Mza 190. En cuanto a la dotación de agua se cuenta con tres cárcamos de bombeo ubicados en: la SM-001 MZA-010 L-36; SM- 006 MZA-190 L-12, y en la SM-008 MZA-117 L-1.

Tratamiento de agua. En el rubro de tratamiento de aguas negras, existe una planta de saneamiento en la Sm 8, Mza 8.

Residuos sólidos. La basura que se genera en la isla es recolectada y concentrada en una estación de transferencia ubicada en la Sm 8, Mza 1, para posteriormente ser transportada al relleno sanitario ubicado en el Norte del Municipio de Benito Juárez colindante con la parte continental del municipio Isla Mujeres.

En la Isla se cuenta con una estación gasera ubicada en la Sm 8, Mza 1.

• **Infraestructura Hotelera.**

En la isla existe una infraestructura hotelera bastante amplia que va desde hoteles de 1 estrella hasta hoteles de 5 estrellas. También se cuenta con posadas familiares. Además, existe equipamiento turístico como restaurantes con especialidades de comida típica regional hasta especialidades de comida internacional, discotecas, bares, clubes de playa, nado con delfines, granja de tortugas y muchos lugares para la recreación y esparcimiento de los visitantes y de los habitantes de la Isla.

Vialidades y transporte.

• **Vialidad.**

Dada la conformación de la Isla, con un largo de aproximadamente 7 kilómetros por un ancho de 500 metros en promedio, la vialidad en la Isla se basa en una carretera de circunvalación que enlaza a toda la Isla. Además, se tienen diversas calles que dan acceso a las diversas colonias o barrios de la Isla. Se observan algunos problemas de congestionamiento y de falta de estacionamientos.

• **Transporte.**

El sistema de transporte utilizado en la Isla es a base de taxis fundamentalmente. Además, existen, tanto para la población, aunque fundamentalmente para los turistas, el alquiler de pequeños carros como los utilizados en los campos de golf, solo que con motores de gasolina; y se tiene un uso permanente y nutrido de motocicletas.

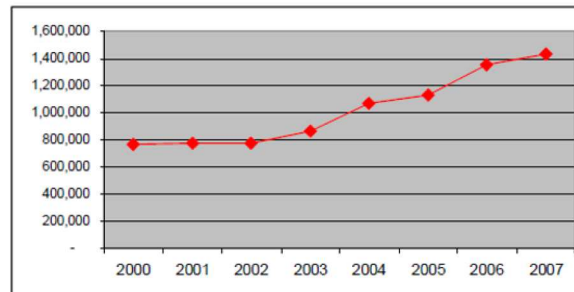
Existen dos puntos de contacto entre la Isla Mujeres y la parte continental del municipio: Punta Sam y Puerto Juárez. Desde el primer punto el desplazamiento es a través de Transbordadores y desde el segundo punto se realiza a través de transportes denominados “costeros” (catamaranes y otras embarcaciones de transporte de pasajeros).

El tráfico anual que se tiene entre el continente y la Isla se eleva a alrededor de un millón y medio de pasajeros; lo que significa alrededor de cuatro mil pasajeros diarios en promedio.

Durante los últimos siete años este tráfico de pasajeros se duplicó prácticamente.

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
ISLA MUJERES	763,902	772,869	776,229	857,842	1,062,750	1,126,115	1,352,713	1,432,206

Fuente: SCT



Pasajeros en Transbordadores y Costeros en 2007

Transbordadores	Arribos	Pasajeros
PUNTA SAM - ISLA MUJERES	2,267	118,489
ISLA MUJERES - PUNTA SAM	2,267	109,266

Costeros	Arribos	Pasajeros
PUERTO JUAREZ - ISLA MUJERES	26,107	1,313,717
ISLA MUJERES - PUERTO JUAREZ	27,462	1,304,625

Tanto en los transbordadores como en los transportes “costeros” se tiene un promedio de alrededor de 50 pasajeros por viaje.

En cuanto al movimiento de carga, entre la Isla y el continente se transportan anualmente un poco más de medio millón de toneladas de carga.

Transporte Aéreo.

El aeropuerto internacional que nutre de pasajeros a toda la zona del corredor Isla Mujeres – Tulum se encuentra a poco más de 20 Km de la zona continental de Isla Mujeres y es la principal vía de enlace aéreo con el resto del país y el extranjero.

Se cuenta además con el aeropuerto regional ubicado en Isla Mujeres.

➤ Aspectos Socioeconómicos.

La Zona Insular del municipio de Isla Mujeres, Quintana Roo ha sufrido de una u otra manera los embates del crecimiento desmesurado del municipio vecino de Benito

Juárez. Sin embargo, también ha influido en la dinámica de la isla, el crecimiento de las actividades turísticas de toda la región.

En esta parte del Programa se presenta un análisis de: las condiciones socioeconómicas, el medio físico natural, medio transformado y situación actual de la zona.

Cabe destacar que la población de la zona insular del municipio de Isla Mujeres representa el 87 % de la población total, por lo que los índices a nivel municipal representan con buena precisión el nivel que se tiene en la Isla.

- **Procesos Migratorios.**

El turismo es uno de los procesos económicos que provoca más movilidad migratoria en el mundo, tanto de manera permanente como en forma temporal a través del movimiento de turistas.

De manera general nuestro territorio nacional tiene una fuerte corriente migratoria interestatal. Por diversas razones, fundamentalmente educativas y económicas, todos los estados de la República expulsan parte de su población hacia otras entidades. Sin embargo, en el caso de la zona Norte del estado de Quintana Roo el proceso migratorio tan destacado que ha tenido la misma, ha tenido como principal motor el desarrollo de las actividades turísticas.

De acuerdo con Censo General de Población y Vivienda del 2005, México tenía casi un 18 % de su población que provenía de otra entidad diferente a la de residencia. Es decir, habían migrado de su entidad de origen hacia esa otra entidad. Únicamente un 0.5 % (casi 500 mil habitantes) provenía del extranjero. El municipio de Isla Mujeres, al igual que el estado de Quintana Roo tiene un fuerte componente migratorio; el 54 % de sus pobladores proviene de otra entidad distinta a Quintana Roo y poco más del 1 % proviene del extranjero. Dado que la población del municipio está fundamentalmente constituida por los habitantes de la parte insular, este indicador establece que más de la mitad de la población de la Isla no es oriunda de esta localidad.

Desde luego un crecimiento tan destacado no podía darse con el sólo incremento que resultaba de la fecundidad de los habitantes del Estado de Quintana Roo. Ese crecimiento poblacional se dio a partir de la migración de población de otras entidades federativas hacia esta nueva zona de crecimiento económico. Incluso esta composición demográfica se vio nutrida con la migración de ciudadanos de otros países.

Evidentemente el rápido desenvolvimiento del fenómeno turístico en la zona motivó a que los puestos de trabajo se multiplicaran de la misma forma, y por ende la población. Incremento de la población que no podía darse con el sólo incremento que resultaba de la fecundidad de los habitantes del municipio, por lo que tuvieron que la población necesaria tuvo que provenir de otras entidades del país, e incluso del extranjero.

Las entidades federativas de donde viene el mayor número de emigrantes al Municipio de Isla Mujeres son: Yucatán, Veracruz y Campeche.

La migración proveniente de otros países, no obstante ser importante, alcanza solamente el 2 % en el Municipio; aunque resulta ser más del doble de la nacional.

Como en otras regiones del país, la migración internacional medida en los Censos no contabiliza de manera alguna la población flotante que vive en el país de manera irregular; lo cual incrementa sin duda estos indicadores.

▪ **Características Socioeconómicas.**

○ **Población, Educación y Deporte.**

Durante el período 1980 a 2007, que coincide aproximadamente con el inicio del boom turístico en la región, la población insular de Isla Mujeres creció en un 268%, al pesar de un poco más de 3 mil habitantes a casi 12 mil.

Lo anterior significó crecer a una tasa media anual de 4.95 %.

Cabe destacar el período de 1990 a 1995, en donde la disminución en la actividad turística de la Isla propició una disminución de la población.

Entre 1970 y 1980 se tuvo un crecimiento poblacional muy ligero; en tanto que, a partir de 1980, que inicia el despegue turístico de Cancún, el crecimiento es vertiginoso, para después tener una caída e iniciar, a partir de 1995, un crecimiento sostenido.

○ **Educación.**

De acuerdo al ciclo escolar 2005 – 2006 el municipio de Isla Mujeres tenía un total de 11 planteles educativos, con un total de 95 aulas; es decir 8.6 aulas en promedio por plantel.

○ **Infraestructura Deportiva.**

El municipio cuenta con un total de 31 espacios deportivos.

▪ **Salud.**

A nivel municipal la población derechohabiente se eleva al 41.3 % de la población total, en tanto que los habitantes que indicaron que no son derechohabientes de ninguna institución u organismo, durante 2006, suman el 40 % del total.

Total	IMSS	ISSSTE	PEMEX, SEDENA o SEMAR	Seguro Popular	Institución Privada	En otra Institución	No Derechohabiente	No Especificado
13,315	3,666	1,070	479	126	99	58	5,381	2,524

Fuente: Anuario Estadístico de Q. Roo 2007. INEGI II Censo de Población y Vivienda.

Del total de la población derechohabiente, el 67 % son del Instituto Mexicano del Seguro Social un 19 % del ISSSTE y un 9 % de la Secretaría de Marina o PEMEX. El resto de los derechohabientes lo son de instituciones privadas, Seguro Popular u otras instituciones.

▪ **Empleo y Economía.**

De acuerdo al Anuario Estadístico del INEGI 2006, en el municipio de Isla Mujeres la población económicamente activa (habitantes mayores de 12 años) representa el 61.85%.

De la población ocupada, el 73 % lo hace en los sectores de Comercio y Servicios, lo corrobora el hecho de que el municipio es eminentemente turístico.

De acuerdo al Anuario Estadístico de Quintana Roo 2007, el 62 % de la población económicamente activa del municipio se encuentra ocupada. Tanto a nivel estatal como municipal, la participación económica de las mujeres es menor que los varones (más del doble).

Capacidad de carga de la Isla.

Se define este proceso como la revisión de las capacidades reales que posee la Isla para albergar una serie de elementos de superestructura turística, fundamentalmente establecidos en términos de cuartos hoteleros y condominales, que ocasionarán a su vez una población inducida, tanto en forma directa por los empleos directos demandados, como por la población indirecta o de apoyo.

▪ **Diagnóstico Específico.**

- **Aspectos Negativos.**

Contaminación ambiental y visual.

Contaminación ambiental y visual generada por la Contaminación ambiental de los cuerpos lagunares y de la bahía generada por la estación de transferencia, así como la deficiencia en la recolecta de basura y los diferentes programas de concientización para la población.

Redes de Infraestructura.

Deterioro de las redes de infraestructura urbana (eléctrica, hidráulica y sanitaria).

Señalización.

Falta de señalización marítima y reglamentación para la navegación entre Cancún y la bahía de Isla Mujeres, así como la laguna Macax.

- **Aspectos Positivos.**

Se cuenta con una cartera de servicios, atractivos e infraestructura turística a lo largo de la isla.

Proporción Humana de la Isla.

Regularización de la construcción tanto turística como residencial para preservar la escala y proporción urbana acorde a las dimensiones de la propia Isla.

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

Los diversos autores y los variados métodos para el análisis y evaluación de los impactos ambientales, señalan la conveniencia de identificar las acciones que fueran objeto de originar dichos impactos sobre uno o más factores del medio, así como valorar los impactos detectados a efecto de establecer el grado de significancia y de esta manera estar en condiciones de proponer las medidas preventivas, de mitigación o compensatorias adecuadas, por ello, en la elaboración del presente estudio fueron escogidas las metodologías propuestas por Conesa (1997, 2000), Gómez Orea (1999 y 2003) y Garmendia *et al.* (2006) por lo que fue conveniente identificar las acciones que fueran objeto de originar impactos sobre uno o más factores del medio, así como valorar la acción de los impactos detectados a efecto de establecer el grado de significancia y de esta manera, estar en condiciones de proponer las medidas preventivas, de mitigación o compensatorias adecuadas.

V.1 Metodología para evaluar los impactos ambientales

La evaluación de los impactos ambientales debe estar orientada a identificar cuáles son los impactos ambientales relevantes, para posteriormente proponer las medidas de mitigación, prevención y compensación pertinentes.

Teniendo muy presentes las consideraciones referidas, en el presente estudio es utilizado el método cualitativo y cuantitativo para la identificación y evaluación de impactos, establecido por Conesa (1997) y Garmendia *et al.* (2006), que proponen y desarrollan un modelo de evaluación de impacto ambiental basado en el método de las matrices causa - efecto, que consiste en una matriz de doble entrada en cuyas filas figuran las acciones impactantes y en las columnas los componentes ambientales susceptibles de recibir impactos.

En este contexto, estaremos en condiciones de iniciar un estudio provisional de impactos. Se trata de una primera visión de la relación Proyecto-Entorno. En este punto desarrollaremos una primera aproximación al estudio de acciones y efectos, sin entrar en detalles, de manera que, gracias a esta primera visión de los efectos que el proyecto descrito producirá sobre el sistema ambiental estudiado, podremos prever de manera inicial, qué consecuencias acarrearán las acciones emprendidas para la consecución del proyecto sobre los parámetros medioambientales, así como vislumbrar aquellos factores que serán los más afectados.

Por lo tanto, esta primera relación de acciones-factores proporcionará una caracterización inicial de aquellos efectos negativos (-) o positivos (+) que pueden resultar más sintomáticos debido a su importancia para el sistema ambiental. Estos factores y acciones serán posteriormente dispuestos en filas y columnas respectivamente y formarán el esqueleto de la matriz de interacción que se presenta más adelante.

Se desarrolla pues la configuración de la matriz que servirá para realizar la valoración cualitativa, en la que se analizarán en primer lugar las principales acciones que puedan causar impactos en las etapas del proyecto y en una fase posterior los factores susceptibles de recibirlos.

Una vez identificadas las acciones y los factores del medio que, presumiblemente, serán impactados por aquellas, se conforma la matriz de importancia que nos permitirá obtener una valoración cualitativa, la cual se efectuará a partir de una matriz de impactos, en la que cada casilla de cruce dará una idea del efecto de cada acción impactante sobre cada factor ambiental impactado. Las acciones y sus impactos quedarán determinados al menos en importancia, la cual está dada por su signo, intensidad, extensión, reversibilidad, duración, momento, sinergia, acumulación, efecto y periodicidad como se detalla más adelante.

Al ir determinando la importancia del impacto de cada cruce, se está construyendo la matriz de importancia. En esta etapa de la valoración, se medirá el impacto con base en el grado de manifestación cualitativa del efecto que quedará reflejado en lo que definimos como importancia del impacto.

V.2 Lista de indicadores de impactos generados

De acuerdo con algunos autores, se entiende por indicadores de impacto ambiental la expresión medible de un impacto ambiental, aquella variable simple o expresión más o menos compleja que representa mejor la alteración, de esta manera un indicador debe ser capaz de representar numéricamente de preferencia aquello que se pretende valorar (Gómez-Orea, 2003).

Identificadas las acciones relevantes existentes en el medio, los factores ambientales que se supone serán impactados por aquellas y los impactos potenciales que serán generados, la matriz de importancia escogida nos debe permitir la obtención de una valoración cualitativa de éstos. De ello se obtendrán los indicadores de impacto.

Es aquí en esta fase donde se cruzan las dos informaciones que son los factores del medio y las acciones del proyecto, a efecto de pronosticar las incidencias ambientales derivadas de la ejecución del proyecto y de su operación, y de esta manera hacer una valoración de su importancia. De ello, se sabe que el estudio de impacto ambiental es un instrumento analítico de investigación de lo que puede ocurrir, por lo que la identificación de todos los aspectos que lo definen y lo integran y de los impactos derivados del proyecto, deben ser completamente considerados.

Por ello es que no se cree válido efectuar un proceso de evaluación de impactos sin llevar a cabo el análisis previo en el que se enuncien, describan y examinen los factores más importantes constatados, justificando el motivo por el que se debe imponer una valoración.

Se puede señalar que observando las tendencias de desarrollo de esta región en particular y la cual ha diseñada para ello, las acciones inducidas hacia el futuro inmediato necesariamente implican el desarrollo de nuevos proyectos de desarrollos del área, turísticos, burocráticos, posiblemente hoteleros, restauranteros, de recreación y posiblemente más infraestructura en vialidades, etc., lo que representa en sí, la capacidad de acogida (Gómez Orea, 2003 y Garamendia *et al*, 2006⁵).

Con respecto a los factores abióticos y bióticos que se prevén serán afectados por las actividades que se desarrollarán durante las diferentes etapas del proyecto, se estima que estos pueden ser: el suelo (fondo), aire y vegetación (sumergida), que pudieran serán afectados por el posible cambio que sufrirán, derivado del proceso de colocación de pilotes.

Por ello, a continuación, se presenta la matriz de interacción de los impactos adversos o perjudiciales (-) y benéficos (+) identificados, así como de los factores cualitativos ambientales afectados por etapa y actividad del proyecto. En ella se identifican y describen brevemente los efectos y procesos de cambio que se prevé producirán con el mismo. Cabe señalar que el área urbana/marina general aledaña y cercanas al predio del proyecto se encuentra previamente afectada por las diferentes obras de urbanización, servicios, algunos restaurantes y sobre todo, la cercanía del sitio de embarques de vehículos de todo tipo hacia Isla Mujeres.

Para lograr la integración de la información, se destacan los componentes ambientales relevantes y críticos identificados en el sistema ambiental como sigue:

⁵ GARAMENDIA, S. A., 2006. Evaluación de impacto ambiental. Ed. Pearson-Prentice All. España. p 83.

Tabla 5. Matriz de interacción (posibles impactos con efectos – o +).

FASE DEL PROYECTO	POSIBLE IMPACTO EN EL MEDIO	POSIBLE ELEMENTO AMBIENTAL IMPACTADO	COMENTARIO
ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO			
LIMPIEZA DEL ÁREA	REMOCIÓN DE VEGETACIÓN, ZOFEMAT (ruderal e insignificante) AHUYENTAMIENTO DE FAUNA (nula o insignificante)	- Flora - Fauna	No se pretende remover ningún tipo de vegetación en ZOFEMAT ya que en el sitio del arranque se tiene espacio, el área marina no cuenta con seibadal. Tampoco se tiene diversidad de especies marinas y no serán afectadas.
AGUAS RESIDUALES	PRODUCCIÓN DE AGUAS RESIDUALES	- Suelo/Agua	En caso de no contar con letrinas se estaría impactando el agua y el suelo por micción y excrementos de trabajadores.
CONTRATACIÓN DE PERSONAL	RESIDUOS SÓLIDOS POR EL CONSUMO DE PRODUCTOS	- Suelo/Agua	Con motivo de la ingestión de alimentos, como en el punto anterior, se puede contaminar el suelo de la ZOFEMAT y el agua marina, de no contarse con contenedores.
	MAYOR NIVEL DE EMPLEO	+ calidad de vida	Con la contratación de los trabajadores para esta actividad, se prevé una contribución al incremento en la calidad de vida.
	MAYOR ESTABILIDAD ECONÓMICA Y COMERCIAL	+ Economía local + empleo	Se prevé un incremento en la economía local con la compra de insumos y material. Con la contratación de trabajadores se verá apoyada la generación de empleo.
ETAPA DE CONSTRUCCIÓN			
EXCAVACIÓN E HINCADO DE PILOTES	EMISIÓN DE GASES Y PARTÍCULAS	- Atmósfera	Como producto de la utilización de equipo de construcción en el hincado de los pilotes del muelle con inyección de aire mediante un compresor, este y el motor de la embarcación emitirá gases. En el caso de la ZOFEMAT y área marina, se emitirán partículas derivado del posible corte de la madera.
	EMISIÓN DE RUIDO	- Atmósfera	El compresor y el motor de la embarcación, así como el corte de madera con sierra y el clavado de la madera, emitirán ruidos.
	ALTERACIÓN DEL FONDO DE LA LAGUNA	- Fondo	En el hincado de los pilotes se efectuará un cierto impacto en el fondo del agua marina.
	ALTERACIÓN DE LOS PATRONES HIDROLÓGICOS	- Agua	Con la presencia de los pilotes se pudiera presentar una cierta, aunque insignificante barrera a los patrones hidrológicos del área.
	PRODUCCIÓN DE MATERIALES DE EXCAVACIÓN	- Suelo/fondo	Con motivo de la excavación se producirá una mínima cantidad de material, pero pudiera alterar el entorno, en caso de no aprovecharlo en el mismo sitio como es el caso de la ZOFEMAT o en sitios adecuados.
	EMISIÓN DE POLVOS	- Atmósfera	Con el funcionamiento del equipo de corte (sierras) se prevé una cierta emisión, aunque insignificante, de polvos a la atmósfera.
	EMISIÓN DE GASES Y PARTÍCULAS	- Atmósfera	Con el funcionamiento del equipo de corte (sierras) se prevé una emisión de partículas a la atmósfera.
	EMISIÓN DE RUIDO	- Atmósfera	Con el funcionamiento del equipo de corte (sierras) y el clavado de la madera se prevé una cierta emisión de ruido.

FASE DEL PROYECTO	POSIBLE IMPACTO EN EL MEDIO	POSIBLE ELEMENTO AMBIENTAL IMPACTADO	COMENTARIO
CONSTRUCCIÓN DE ARRANQUE (16.55m²)	PRODUCCIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS	- Suelo	Con la construcción, se tendrán desechos sólidos del material empleado. Asimismo, se tendrán desechos de la ingestión de alimentos. Esta acción puede desencadenar una serie de impactos ambientales adicionales directos o indirectos, ya sea a la flora, fauna, al entorno y hasta al personal por la acumulación de residuos, por ello debe ser atendido con acuciosidad.
	ACTIVIDADES DE CONSTRUCCIÓN	- Procesos	El factor ambiental que pudiera verse afectado es sobre la dinámica costera.
		- Paisaje natural	Pudiera alterarse el paisaje actual.
		+ Población	Se dará ofrecimiento de mano de obra.
CONSTRUCCIÓN PLATAFORMA DE MADERA Y ANDADOR	EMISIÓN DE POLVOS	- Atmósfera	En este caso, los polvos que se originen serán ocasionados por el corte de la madera.
	EMISIÓN DE GASES Y PARTÍCULAS	- Atmósfera	Con el funcionamiento del compresor para el posible ajuste del hincado de los pilotes y el motor de la embarcación se emitirán gases a la atmósfera. Con el equipo de corte (sierra), se prevé una cierta emisión de partículas.
	EMISIÓN DE RUIDO	- Atmósfera	Con el funcionamiento compresor para el posible ajuste del hincado de los pilotes, el motor de la embarcación y el equipo de corte (sierra), se prevé una cierta emisión de ruido.
	PRODUCCIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS	- Agua - Suelo (fondo)	Debido a la construcción, se tendrá material de desecho tal como pedazos de madera (tablas, tabloncillos, polines y pilotes).
	AFECTACIÓN A LOS RECURSOS BIÓTICOS	- Flora	Por el posible ajuste del hincado de los pilotes se pudiera afectar una cierta área de la escasa vegetación marina.
		- Fauna	Con motivo del posible ajuste del hincado de los pilotes se afectará a cierto grupo de la escasa o nula fauna bentónica.
	AFECTACIÓN AL FONDO MARINO	- Fondo	Del probable ajuste en hincado de los pilotes se afectará una cierta área puntual del fondo marino.
	ACTIVIDADES DE CONSTRUCCIÓN	- Procesos	El factor ambiental que pudiera verse afectado es la dinámica costera.
		- Paisaje natural	Pudiera alterarse el paisaje actual.
		+ Población	Se dará ofrecimiento de mano de obra tan requerido en estos momentos.
INSTALACIONES	EMISIÓN DE RUIDO	- Atmósfera	Con motivo de la construcción, se emitirá cierto nivel de ruido originado por el compresor para el hincado de los pilotes, las sierras y el motor de la embarcación.
	PRODUCCIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS	- Suelo/mar	Por motivos de construcción, se tendrán diversos residuos sólidos del aprovechamiento y colocación de la madera; además se tendrán desechos de la ingestión de alimentos.
MANTENIMIENTO DE MANGLAR	PRODUCCIÓN DE DESECHOS	- Suelo/agua	No se cuenta con vegetación de manglar en el área del proyecto.

FASE DEL PROYECTO	POSIBLE IMPACTO EN EL MEDIO	POSIBLE ELEMENTO AMBIENTAL IMPACTADO	COMENTARIO
LIMPIEZA GENERAL	RETIRO DE MATERIALES DE DESECHO (orgánico e inorgánico)	+ Suelo + Agua lagunar + Atmósfera	Con el retiro de restos de vegetación marina existente en el sitio, así como del producto de la construcción y del consumo de alimentos, se eliminarán todos estos residuos eliminando también los malos olores.
MICCIÓN Y DEFECACIÓN (AGUAS RESIDUALES)	PRODUCCIÓN DE AGUAS RESIDUALES	- Agua/suelo	Pudieran ocasionarse impactos al área marina y a la ZOFEMAT en caso de no contar con sanitarios móviles o fijos.
CONTRATACIÓN DE PERSONAL	MAYOR NIVEL DE EMPLEO	+ Calidad de vida	Con el desarrollo del proyecto se prevé una cierta contribución a la generación de empleos.
	MAYOR ESTABILIDAD ECONÓMICA Y COMERCIAL	+ Economía local + Empleo	Por el desarrollo del proyecto se prevé una cierta contribución a la generación de empleos, lo que conlleva un incremento en la economía local.
ETAPA DE OPERACIÓN			
LAVADO Y USO DE INSTALACIONES	ESCURRIMIENTO DE AGUAS JABONOSAS	- Agua	Con el lavado de instalaciones se podría generar un impacto al agua y al suelo por lo que, en caso de lavar, se deberá usar detergente biodegradable.
CONSUMO DE PRODUCTOS	PRODUCCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS.	- Suelo	Con el usufructo de la ZOFEMAT y el área del muelle se pueden tener impactos ocasionados por los diferentes residuos sólidos.
	ACTIVACIÓN MENOR DE LA ECONOMÍA	+ Economía local	Mediante la adquisición de todo tipo de enseres de construcción y mantenimiento del muelle, así como para el esparcimiento y alimentación de actividades de buceo y pesca deportivo-recreativa, se pronostica una contribución a la activación de la economía local y regional. Este es uno de los indicadores más relevantes ya que con frecuencia es uno de los principales móviles de un proyecto, es por esto que los impactos positivos deben observarse y valorarse para establecer su viabilidad.
INCREMENTO DE PERSONAS EN ÁREA MARINA	AUMENTO DE PRESIÓN SOBRE ECOSISTEMA COSTERO	- Fauna (peces y aves marinas).	Con el pulular humano se considera una cierta alteración de la presencia de la escasa avifauna marina en el sitio del proyecto.
		- Procesos	El factor ambiental que puede verse afectado es sobre la dinámica costera.
		- Paisaje natural	Puede alterarse el paisaje actual.
		+ Población	Se dará ofrecimiento de mano de obra.
ILUMINACIÓN DEL ÁREA MARINA	ALTERACIÓN DE COMPORTAMIENTO PARA FAUNA MARINA	- Fauna	No se tendrán luces en el sitio que pudieran afectar el comportamiento de la biota marina.
OFERTA PERMANENTE DE EMPLEOS	MAYOR NIVEL DE EMPLEO	+ Calidad de vida +Economía local +Empleo	Las personas empleadas en el mantenimiento del área de ZOFEMAT y del muelle (limpieza, cuidado y protección), contribuirán al incremento de la calidad de vida de esas personas, las que a su vez tendrán su contribución a la economía local y regional.
MAS Y MEJORES SERVICIOS PROTECCIÓN EMBARCACIONES	MAYOR CALIDAD	+ Turismo, pesca comercial y deportivo-recreativa	Con el desarrollo del proyecto se contará con un sitio para el embarque, desembarque y protección de embarcaciones durante la presencia de eventos naturales, cumpliendo así con un servicio necesario.

Para la identificación de acciones, según Conesa (2003), se deben diferenciar los elementos del proyecto.

Asimismo, de acuerdo con el mismo autor (Conesa,2003)⁶, éste indica que “existen numerosos modelos y procedimientos para la evaluación de impactos sobre el medio ambiente y sobre algunos de sus factores, algunos generales, con pretensiones de universalidad, otros específicos para situaciones o aspectos concretos; algunos cualitativos, otros operados con amplias bases de datos e instrumentos de cálculo sofisticados, de carácter estático unos, dinámico otros, etc.”. De entre los diversos modelos en la clasificación de los métodos más usuales se encuentra el de Sistemas de red y gráficos como lo es el de Matrices causa-efecto (Leopold⁷) y el de Listas de Chequeo, entre otros más, como el de CNYRPAB, Bereano, Sorensen, métodos cartográficos, diagramas de flujo, método de Batelle⁸ y Banco Mundial.

De acuerdo con ese mismo autor, el método cualitativo, preliminar y muy valioso para valorar las diversas alternativas de un proyecto es el conocido como Matriz de Leopold que fue el primer método que se estableció para efectuar evaluaciones de impacto ambiental, el cual consiste en un cuadro de doble entrada (matriz) en el cual se disponen como filas, por una parte, los factores ambientales que se presumen pueden ser afectados y como columnas las acciones que vayan a tener lugar y que serán la causa de los posibles impactos⁹.

De esta forma, a manera de efectuar la valoración del impacto al ambiente del proyecto, es necesario primeramente identificar las acciones que pudieran causar impactos sobre uno o más factores del medio y los elementos del medio susceptibles de recibirlos, **lo cual en este caso se hizo de una manera consensada** (de acuerdo a la metodología de varios autores¹⁰) entre el equipo de trabajo.

Después se procedió a hacer la identificación de las interrelaciones entre las acciones del proyecto y el factor del medio, determinando la temporalidad del impacto al ambiente y su mitigabilidad; así como el factor de cambio esperado.

⁶ CONESA, F. V. 2003. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. 3ª. Edición. Ed. Mundi-Prensa. p 59.

⁷ Es una metodología de identificación de impactos. Básicamente se trata de una matriz que presenta, en las columnas, las acciones del proyecto y, en las filas, los componentes del medio y sus características. Esta matriz es uno de los métodos más utilizados en la EIA, para casi todo tipo de proyecto. Está limitada a un listado de 100 acciones que pueden causar impacto al ambiente representadas por columnas y 88 características y condiciones ambientales representadas por filas, lo que significa un total de 8800 posibles interacciones, aunque en la práctica no todas son consideradas (Leopold *et.al.*, 1973).

⁸ Este método matricial fue diseñado para evaluar impactos de proyectos relacionados con recursos hídricos, aunque actualmente tiene una amplia aplicación ambiental.

⁹ CONESA, F. V. 2003. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. 3ª. Edición. Ed. Mundi-Prensa. p 61.

¹⁰ CONESA, F. V. 2003. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. 3ª. Edición. Ed. Mundi-Prensa. pp. 79-81.
GARAMENDIA, S. A., 2006. Evaluación de impacto ambiental. Ed. Pearson-Prentice All. España. p. 189.

De la misma manera, dentro de las acciones susceptibles de producir impactos, se elaboran dos relaciones (por lo menos) que son la etapa o fase de preparación/construcción y la de operación/ funcionamiento o explotación. En la identificación de acciones se deben diferenciar los elementos del proyecto de manera estructurada, atendiendo entre otros los siguientes aspectos, como son¹¹:

- Acciones que modifiquen el uso del suelo
- Acciones que implican emisiones de contaminantes (a la atmósfera, aguas, suelo y en forma de residuos sólidos).
- Acciones derivadas de del almacenamiento de residuos.
- Acciones que implican la sobreexplotación de recursos.
- Acciones que implican subexplotación de recursos.
- Acciones que actúan sobre el medio biótico.
- Acciones que dan lugar al deterioro de del paisaje.
- Acciones que repercuten sobre las infraestructuras.
- Acciones que modifican el entorno social, económico y cultural.
- Acciones derivadas del incumplimiento de la normativa medio ambiental vigente.

En la ejecución de un proyecto se involucran las siguientes probables acciones y que se enlistan a continuación ya que pudieran ser susceptibles de causar impactos ambientales, en general:

ETAPA DEL PROYECTO	ACCIONES
PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN	Autorización (ejecución) de permisos ecológicos
	Adquisición de materiales de la región
	Alteración de fauna terrestre y/o marina
	Movimiento de maquinaria y equipos
	Transporte y acopio de materiales
	Colocación de cimientos o bases
	Construcción de andadores
	Terminación con acabados
	Generación de emisiones lumínicas
OPERACIÓN	Funcionamiento de instalaciones
	Mantenimiento de instalaciones en general
	Generación y manejo de residuos sólidos urbanos
	Disposición final de residuos sólidos
ABANDONO DEL SITIO	En su caso, restauración del sitio en sus características originales.

Respecto de la identificación de los factores ambientales susceptibles de recibir impactos (indicadores de impacto), se puede señalar que los factores ambientales, son aquellos elementos y procesos del medio que suelen diferenciarse en dos

¹¹ CONESA, F. V. 2003. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. 3ª. Edición. Ed. Mundi-Prensa. pp 80- 81

sistemas: el medio físico y el medio socioeconómico, el primero de ellos incluye tres subsistemas: el medio inerte o físico, el medio biótico y el medio perceptual. El medio socioeconómico incluye el aspecto socio-cultural y el económico.

Para ello, cada uno de los subsistemas comprende componentes ambientales susceptibles de recibir impactos de acciones que intervienen en la relación causa-efecto; referidos como elementos, cualidades y procesos del entorno que pueden ser afectados y/o modificados por el proyecto en cualquiera de las etapas del proyecto, por lo que la afectación resultante puede ser negativa o positiva.

Para efectuar la selección de los componentes ambientales, tanto Gómez-Orea (2003), como Conesa (2003), coinciden en que deben considerarse los siguientes criterios:

- ▶ Ser representativos del entorno afectado y por consiguiente del impacto total producido por la realización del proyecto en ejecución sobre el medio.
- ▶ Ser relevantes, han de ajustarse a la realidad del proyecto, portadores de información significativa sobre la magnitud e importancia del impacto y ser capaces de desencadenar efectos notables.
- ▶ Ser excluyentes/independientes, sin solapamientos ni redundancias, para evitar solapamientos que puedan dar lugar a duplicaciones en la contabilidad de los impactos.
- ▶ De fácil identificación en su concepto y en su apreciación general sobre información estadística, cartográfica (planos) o trabajos de campo.
- ▶ Localizables: atribuibles a una zona o punto concreto del espacio en que se ubica el proyecto.
- ▶ De fácil cuantificación, puesto que muchos de ellos serán intangibles o inconmensurables. en la medida de lo posible, deben ser medibles en magnitudes físicas, y quedar descritos con la mayor aproximación posible en términos de:
 - Magnitud: superficie y volumen ocupados
 - Localización espacial
 - Momento en que se produce la acción y plazo temporal en que opera.

Así, en la acción de valoración de los componentes ambientales, fueron considerados la importancia y magnitud del mismo, las dificultades de valoración aumentan conforme los factores cuantificables se vuelven valores cualitativos, cuando este es el caso, se puede adoptar el criterio sugerido por Conesa (2003): el valor ambiental de un factor o de una unidad de inventario es directamente proporcional al grado cualitativo enumerado a continuación:

- Extensión: área de influencia en relación con el entorno.
- Complejidad: compuesto de elementos diversos.
- Rareza: no frecuente en el entorno.
- Representatividad: carácter simbólico, incluyendo el carácter endémico.
- Naturalidad: natural, no artificial.
- Abundancia: gran cantidad en el entorno.
- Diversidad: abundancia de elementos diferentes en el entorno.
- Estabilidad: permanencia temporal en el entorno.
- Singularidad: valor adicional por la condición de diferente.
- Irreversibilidad: imposibilidad de que cualquier alteración sea asimilada por el medio debido a mecanismos de autodepuración.
- Fragilidad: endeblez, vulnerabilidad y carácter perecedero de la cualidad del factor.
- Continuidad: necesidad de conservación.
- Insustituibilidad: impedimento para ser sustituido.
- Clímax: proximidad al punto más alto de valor ambiental de un proceso.
- Interés ecológico: en base a su peculiaridad ecológica.
- Interés histórico-cultural: en base a su peculiaridad histórico-monumental-cultural.
- Interés individual: en base a su peculiaridad a título individual.
- Dificultad de conservación: dificultad que presenta para subsistir en buen estado.
- Significación: importancia para la zona del entorno.

Los factores señalados son diferentes y presentan importancias distintas de unos respecto a otros, en cuanto a su mayor o menor contribución a la situación ambiental que se presenta. Teniendo en consideración que cada factor representa una parte del medio ambiente, es importante disponer, entonces, de un mecanismo según el cual todos ellos se puedan contemplar en conjunto y que además presenten una imagen coherente de la situación, o sea, se debe ponderar la importancia relativa de los factores en cuanto a su mayor o menor contribución a la situación actual del medio ambiente.

De la misma forma, a manera de dar cumplimiento a lo señalado en el artículo 28 y 30 de la LEGEPPA y el artículo 5 inciso O) y R) del Reglamento en Materia de Impacto Ambiental, en esta metodología se considera:

Impacto acumulativo. Como se mencionó anteriormente, en el procedimiento se considera este tipo de impacto y coincide con la definición del Reglamento, es decir, el efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

Impacto residual. El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

- Necesidad de aplicación de medidas correctoras.

Serán identificadas claramente aquellas casillas que indiquen impactos identificados como moderados, severos o críticos para identificar la necesidad de aplicación de medidas correctoras, de mitigación y/o de compensación que se propondrán posteriormente en una tabla. Los valores irrelevantes pueden ser eliminados del proceso.

- Determinación y valoración de los factores ambientales del entorno susceptibles de recibir impactos.

Como se sabe, se denomina entorno a la parte del medio ambiente que interacciona con un determinado proyecto en términos de fuente de recursos y materias primas (recursos naturales, energía, mano de obra, etc.), soporte de elementos físicos (edificios, instalaciones, etc.) y receptor de efluentes a través de los vectores ambientales, aire, agua y suelo, así como de otras salidas: empleo, conflictividad social, etc. (Gómez Orea, 1999 y 2003).

De esta manera, es importante señalar que el ámbito geográfico del entorno corresponde al área de extensión de las interacciones que surjan entre las acciones del proyecto y los factores del medio que reciban los impactos provenientes de aquellas. Cabe señalar que, en muchos casos, el área se circunscribe a las inmediaciones del proyecto, dependiendo de su ubicación, situación del entorno, etc., sin embargo, en otras, se extiende mucho más allá en áreas lejanas, dando lugar a un entorno discontinuo y no restringido al área del proyecto.

Por ello, los factores del medio susceptibles de recibir impactos derivados de las acciones del proyecto están representadas mediante un árbol de acciones o mapa conceptual. A la derecha de cada componente ambiental se ha asignado un valor de importancia estimado a partir de su grado de caracterización cualitativo, siguiendo los criterios de Conesa (1997, 2000).

A continuación, la ejecución de las acciones indicadas en el párrafo de indicadores de impacto para la realización del proyecto, se evaluó sobre los elementos del medio, determinados a partir de visitas de campo y de la caracterización ambiental marina, identificando los posibles elementos del ambiente como susceptibles de ser afectados, por lo que son identificadas las acciones que pueden causar impactos sobre uno o más factores del medio y los elementos del medio susceptibles de recibirlos (posteriormente se determinaron las medidas preventivas, mitigación o

compensatorias) agrupados en dos sistemas: físico y socioeconómico y cultural, así como el valor de importancia estimado para el factor ambiental determinado a partir de la caracterización ambiental descrita previamente y que son los siguientes¹²:

Tabla 6. Componentes ambientales y susceptibles de recibir impactos ambientales por el proyecto.

ENTORNO	SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONENTE AMBIENTAL	FACTOR AMBIENTAL AFECTADO	UIP		
Entorno	Medio Físico	Medio Inerte	Clima	Microclima	5		
				Contaminación	5		
				Cambios en la presión sonora del aire	5		
			Aire	Calidad del aire	5		
				Niveles de ruido	25		
			Agua	Modificación hidrología	5		
				Contaminación	10		
			Suelo	Recursos minerales (fondo)	20		
				Contaminación	10		
			TOTAL				90
		Medio Biótico	Flora	Importancia Reducción hábitat y numero	3		
				Apropiación ilegal del recurso	5		
				Afectación incluidas en NOM	3		
			Fauna	Importancia, Abundancia	7		
				Apropiación ilegal del recurso	7		
			Procesos	Dinámica costera lagunar	10		
			Recursos bióticos	Reducción de la biodiversidad	40		
			TOTAL				75
		Medio Perceptual	Paisaje natural	Calidad y valor escénico, modificación del paisaje	45		
			Paisaje urbano	Calidad y valor escénico	45		
			TOTAL				90
	Medio Socioeconómico y Cultural	Medio de Núcleos Urbanos	Estructura urbana y equipamientos	Uso de suelo	20		
				Turismo y pesca	80		
				Comercio	55		
				Vivienda	10		
				Equipamientos	50		
			TOTAL				215
			Infraestructura y servicios	Red de comunicaciones y transporte	40		
				Red de abastecimiento	20		
				Red de saneamiento	10		
				Tránsito y seguridad pública	30		
				Servicios de salud	20		
			TOTAL				120
		Medio Sociocultural	Población	Calidad de vida	50		
				Aceptabilidad social	60		
				Educación, cultura, servicios médicos y deportes	20		
			TOTAL				130
		Medio	Economía	Empleo y relaciones laborales	80		

¹² En esta ocasión no se consideró la metodología propuesta por GARAMENDIA, S. A., 2006. Evaluación de impacto ambiental. Ed. Pearson-Prentice All. España. pp 190-192.

		Económico		Sector Construcción	70
				Comercio Organizado	60
				Finanzas / sector público	70
		TOTAL			
Total de afectación al ambiente ¹³					1,000

Sugiere, el proceso de identificación de los factores ambientales del entorno susceptibles de recibir impactos señalando cuadros de los componentes ambientales, en base al cual se elaboró el presentado.

Como ha sido mencionado, después de la matriz de impactos se hace la matriz de importancia. Que señalan y permiten obtener una valoración cualitativa al nivel requerido por una evaluación simplificada.

La literatura indica que los distintos factores del medio presentan importancias distintas unos de otros en relación a su contribución a la situación ambiental, por lo que se debe de tener mucho cuidado en no confundir la importancia o interés que presenta un factor con la importancia del impacto sobre ese factor, el cual es determinado por el algoritmo de la importancia del impacto¹⁴. De acuerdo con Conesa (2003), en una matriz depurada pueden aparecer efectos de diversa índole en relación a su relevancia y posibilidad de cuantificación, es por ello que propone excluir efectos despreciables en el proceso y se ignoran en el conjunto de la evaluación. Todo ello debido a que se infiere que no provocara alteraciones en los ecosistemas y los recursos naturales adyacentes, por lo que no obstaculizara la existencia y desarrollo del hombre y de la biota existente, por tanto, tampoco obstaculizara la continuidad de los procesos naturales de su sistema ambiental; ya que, el REIA, en su artículo 3o, fracción IX, establece que un impacto ambiental significativo o relevante es "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." Por ello, más adelante se referirá a la asignación de los valores de importancia que inferiores a 25 son irrelevantes¹⁵.

Asimismo, de acuerdo con Gómez Orea (2003), desde el punto de la valoración, existen dos clases de factores ambientales: los cuantitativos y los cualitativos. Los primeros son medibles y para ellos se dispone de una unidad de medida. Los segundos son aquellos para los que no se dispone de una unidad de medida y

¹³ En base a CONESA, F. V. 2003. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. 3ª. Edición. Ed. Mundi-Prensa. pp 82-83.

¹⁴ CONESA, F. V. 2003. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. 3ª. Edición. Ed. Mundi-Prensa. pp 80- 97.

¹⁵ CONESA, F. V. 2003. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. 3ª. Edición. Ed. Mundi-Prensa. p 96.

entonces hay que recurrir a sistemas no convencionales de valoración dentro de los que se dispone de criterios objetivos de valoración, obteniéndose de esta manera una estimación relativamente objetiva resultado de la aplicación de dichos criterios y aquellos de carácter subjetivo que corresponden a la estimación que de él hacen una serie de miembros de un panel de expertos¹⁶ (en este caso, los integrantes del equipo de trabajo).

La valoración cualitativa se efectúa a partir de la matriz de impactos en la que en cada casilla de cruce se anotará la importancia del impacto determinada como se indicará más adelante. Con esta matriz se mide el impacto ambiental (I_{ij}) generado por una acción simple de una acción (A_i) sobre un componente ambiental considerado (F_j), es decir, que se medirá el impacto con base al grado de manifestación cualitativa del efecto que quedará reflejado en lo que se define como importancia del impacto.

El impacto total neto de una actividad se estimará considerando en cada una de las situaciones definidas anteriormente, *la diferencia entre la situación del medio ambiente modificado por causa del proyecto y la situación tal y como habría evolucionado sin la presencia de aquel.*

La importancia del impacto es la proporción mediante la cual medimos cualitativamente el impacto ambiental, en función, tanto del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, como de la caracterización del efecto, que responde a su vez a una serie de atributos de tipo cualitativo tales como extensión, duración, reversibilidad, tipo de efecto, etc. Todo lo cual nos permitirá establecer los impactos relevantes, en términos del artículo 30 de la LGEEPA y el artículo 12 de su Reglamento en materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

De esta forma, la importancia del impacto es el aspecto mediante el cual se mide cualitativamente el impacto ambiental, en función, tanto del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, como de la caracterización del efecto, el cual responde a su vez a una serie de atributos de tipo cuantitativo. En este caso, el valor de importancia del impacto, se establece en función de 11 características indicadas por Conesa (2003)¹⁷ no considerando otro tipo de valoraciones de otros autores como lo sugerido por Garamendia (2006)¹⁸. La primera de ellas se refiere a la naturaleza del efecto (positivo o negativo), en tanto que la segunda representa el grado de incidencia o intensidad del mismo y los nueve restantes (extensión, tipo de efecto, plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación y periodicidad), los atributos que caracterizan a dicho efecto. Estas características se

¹⁶ GÓMEZ OREA, D. 2003. Evaluación de impacto ambiental. 2ª. Edición. Ed. Mundi-Prensa. p 198.

¹⁷ CONESA, F. V. 2003. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. 3ª. Edición. Ed. Mundi-Prensa. p 95.

¹⁸ GARAMENDIA, S. A., 2006. Evaluación de impacto ambiental. Ed. Pearson-Prentice All. España. pp 239-245.

representan por símbolos que ayudan a visualizar e identificar rápidamente a cada una de ellas y forman parte de una ecuación, la cual es señalada por que indica la importancia del efecto de una acción sobre un factor ambiental, quedando expresadas de la siguiente manera:

$$IM = \pm (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR)$$

Dónde:

IM	= Importancia del impacto
±	= Signo
IN	= Intensidad
EX	= Extensión
MO	= Momento
PE	= Persistencia
RV	= Reversibilidad
SI	= Sinergia
AC	= Acumulación
EF	= Efecto
PR	= Periodicidad

Para ello, la importancia del impacto está representada por un número que se deduce de dicha ecuación, en función del valor asignado a los símbolos supuestos¹⁹, según se muestra en la siguiente tabla, la cual fue considerada²⁰.

Importancia cuantitativa de los impactos ambientales²¹.

CARÁCTERÍSTICAS DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES			
NATURALEZA (Signo) ²²		INTENSIDAD (IN) ²³ (grado de destrucción)	
- Impacto Beneficioso	+	- Baja	1
- Impacto Perjudicial	-	- Media	2
		- Alta	4
		- Muy Alta	8
		- Total	12
EXTENSIÓN (EX) ²⁴ (Área de influencia)		MOMENTO (MO) ²⁵ (Plazo de manifestación)	
- Puntual	1	- Largo Plazo	1

19 Donde también hay que considerar la recuperabilidad que se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial del factor afectado por medio de la intervención humana.

20 Conesa, F. V. 2003. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. 3ª. Edición. Ed. Mundi-Prensa. p95.

21 CONESA, F. V. 2003. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. 3ª. Edición. Ed. Mundi-Prensa. p95.

22 El signo se refiere al carácter benéfico (+) o perjudicial (-) de las diferentes acciones que van a operar sobre los factores considerados. Conviene señalar que en algunas ocasiones no es factible pronosticar la consecuencia por lo que se puede incluir un tercer valor (x), que refleja efectos cambiantes difíciles de prever.

23 Se refiere al grado de incidencia del impacto sobre el factor ambiental.

24 Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto.

25 Tiempo en que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado.

- Parcial	2	- Medio Plazo	2
- Extenso	4	- Inmediato	4
- Total	8	- Crítico	(+4)
- Crítica	(+4)		
PERSISTENCIA (PE) (DU) ²⁶ (Permanencia del efecto)		REVERSIBILIDAD (RV) ²⁷	
- Fugaz	1	- Corto Plazo	1
- Temporal	2	- Medio Plazo	2
- Permanente	4	- Irreversible	4
SINERGIA (SI) ²⁸ (Regularidad de la manifestación)		ACUMULACIÓN (AC) ²⁹ (Incremento progresivo)	
- Sin sinergismo (simple)	1	- Simple	1
- Sinérgico	2	- Acumulativo	4
- Muy Sinérgico	4		
EFECTO (EF) ³⁰ (Relación causa-efecto)		PERIODICIDAD (PR) ³¹ (Regulación de la manifestación)	
- Indirecto	1	- Irregular o aperiódico y discontinuo	1
- Directo	4	- Periódico	2
		- Continuo	4
IMPORTANCIA (I) ³²			
$IM = \pm (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR)$			

V.3 Caracterización de impactos

Este procedimiento se inicia con el apartado anterior, al clasificar los impactos como benéficos (+) o perjudiciales (-) en la matriz de interacción con los factores del ambiente (Tabla 10). Adicionalmente, como se mencionó, cada uno de los impactos es medido cualitativamente de acuerdo al método propuesto por Conesa (1997, 2000) y Garmendia *et al.* (2006).

La medición es realizada en la evaluación del impacto ambiental, a través del conocimiento amplio del sitio en varias visitas de campo y análisis detallado y en conjunto del proyecto a desarrollar, considerando toda la información de campo, cartográfica y bibliográfica obtenida, así como la discusión, también detallada, de

26 Se refiere al tiempo que supuestamente permanecería el efecto desde su aparición y a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales. Si dura menos de 1 año el efecto es fugaz y vale 1. La duración es independiente de la reversibilidad.

27 Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto por medios naturales una vez que el impacto ha dejado de actuar sobre el medio.

28 Se refiere a la acción conjunta de dos o más efectos simples cuyo resultado es superior a lo que cabría esperar con las acciones independientes y no simultáneas de cada efecto.

29 Se refiere al incremento progresivo del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera o que lo ha generado desde antes del inicio del proyecto.

30 Se refiere a la relación causa-efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor.

31 Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto.

32 La importancia del impacto es un número que representa la suma algebraica del valor asignado a los símbolos considerados de acuerdo a la fórmula indicada. Es la proporción mediante la cual medimos cualitativamente el impacto ambiental, en función, tanto del grado de incidencia o intensidad de la alteración producida, como de la caracterización del efecto, que responde a su vez a una serie de atributos de tipo cualitativo tales como extensión, duración, reversibilidad, tipo de efecto, etc.

cada uno de los impactos identificados y sus efectos en cada uno de los factores ambientales sobre los que incide, lo que se realiza por todos los integrantes del equipo, de manera consensada.

V.4 Evaluación de los impactos (Matriz de importancia)

Para el presente estudio, se procedió a desarrollar las matrices de importancia de impactos por etapa de proyecto, teniendo en cuenta la simbología y rangos de evaluación que para este caso la importancia de los impactos toma valores más o menos entre 13 y 100, por lo que, en términos generales puede afirmarse que³³:

- ☐ Sin impacto identificado
- Efecto acumulativo
- Valores inferiores a 25 son irrelevantes.
- Entre 26 y 50 son moderados.
- Entre 51 y 75 son severos.
- Superiores a 75 deben ser considerados como críticos.
- R Impacto residual

Cabe señalar que según Conesa (2003), la valoración absoluta constituye una manera de identificar la mayor o menor agresividad de las acciones de un proyecto ya que señalan que los factores ambientales son los que sufren en mayor o menor medida las consecuencias de la actividad, razón por la cual le asigna una gran utilidad a la valoración que se realiza.

A continuación, en la Tabla siguiente y en el Anexo 1, se presenta el valor de importancia de los impactos ambientales generados sobre los componentes ambientales como consecuencia de la realización de las acciones del proyecto en sus diferentes etapas de ejecución (Matriz de evaluación de impactos de las tres etapas del proyecto).

³³ CONESA, F. V. 2003. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. 3ª. Edición. Ed. Mundi-Prensa. p 96.

SUBSISTEMA	COMPONENTE AMBIENTAL	INDICADOR DE IMPACTO	SIN PROYECTO	ETAPA DEL PROYECTO																				TOTAL POR COMPONENTE									
				PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN										OPERACIÓN																			
				Aguilador y trabajo de material construcción	Remoción de vegetación (pérdida cobertura)	Rescate de vegetación y fauna selectiva	Uso de la maquinaria y equipo	Establecimiento de áreas de trabajo	Construcción de plataforma y andador	Construcción de complemento obras (arriague)	Acopio de desechos materiales de construcción	Transporte materiales desecho y res sólidos diversos	Tendido de malla gotterud	Trabajos con apoyo de embarcación 21 esbora y motor 45	Mantenimiento ZOFEUAT	Generación de emisiones a la atmósfera	SUB-TOTAL	SUBTOTAL COMPONENTE	Tránsito de embarcaciones	Mantenimiento de instalaciones	Generación y manejo de líquidos residuales	Generación y manejo de residuos sólidos urbanos	Generación de emisiones lumínicas		Mantenimiento ZOFEUAT	Acopio y disposición final de residuos sólidos	Operación instalaciones	Ecosistema marino	SUB-TOTAL	SUBTOTAL ACTIVIDAD	TOTAL		
MEDIO INERTE	Clima	Microclima (cambios)	0																													8	
	Aire	Calidad del aire (contaminación)	0	-5			-5		-5		-3		-5		3		-20																-88
		Niveles de ruido (cambio en la presión sonora)	0	-5			-20	-10	-15	-5	-3		-5		-3																		
	Agua	Modificación hidrología	0																														-9
		Contaminación agua	0																														0
	Suelo	Recursos minerales (fondo)	0																														
Reducción o incremento de volumen (superficie)		0													0																	0	
Capacidad de infiltración (reducción)		0																														0	
Contaminación fondo		0																														0	
Importancia (fragmentación del ecosistema)		0																														0	
Flora		Cobertura y modificación del hábitat	0																														0
	Afectación flora incluidas en NOM-059 SEMARNAT-2010	-10																														3	
	Recuperación flora por mantenimiento	0																														0	
	Fauna	Importancia (modificación tasa de migración-inmigración)	-10																														6
		Abundancia fauna	-5																														0
	Procesos bióticos	Dinámica costera lagunar	0																														0
Uso potencial agua laguna		0																														0	
MEDIO PERCEPTUAL	Paisaje natural	Calidad y valor escénico natural (modificación)	0																														14
	Paisaje urbano	Calidad y valor escénico urbano	-5																														5
MEDIO DE NÚCLEOS URBANOS	Apoyo Estructura marina, urbana y equipamientos	Uso de suelo	0																														-3
		Turismo y pesca comercial y deportiva	0																														8
		Comercio	0	5																													20
		Vivienda	0																														0
	Infraestructura y servicios	Equipamientos	0																														0
		Red de comunicaciones y transporte	0	-5																													-18
		Red de abastecimiento	0																														0
		Red de saneamiento	0																														0
MEDIO SOCIO-CULTURAL	Población	Transito y seguridad pública	0	-3																													-6
		Servicios de salud	0																														16
		Calidad de vida	0	3																													21
		Aceptabilidad social	-5																														15
		Educación, cultura, serv. médicos y deportes	0																														14
		Empleo y relaciones laborales	0																														26
MEDIO ECONÓMICO	Economía	Sector Construcción	0	3																												25	
		Comercio Organizado	0	10																												32	
		Finanzas / sector público	0																														35

De esta manera, los principales cambios que sufrirá el sistema ambiental por la construcción del desarrollo del presente proyecto, han sido identificados y evaluados mediante el procedimiento descrito y la exposición de los impactos ambientales en la serie de matrices anteriores, las cuales son solamente una parte de las elaboradas con todos los componentes sin proyecto y con proyecto, de tal suerte que aquellos que alcanzaron mayores evaluaciones son los que tendrán una mayor relevancia y participación negativa o positiva en los procesos de cambio, motivo de mayor atención.

Así, los impactos individuales que alcanzaron una evaluación negativa, son considerados como impactos relevantes y tendrán una especial atención ya que para ellos se propondrán las medidas de prevención, mitigación y compensación de

acuerdo a lo establecido por el artículo 30 de la LGEEPA y el artículo 12 de su Reglamento en materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

Es importante mencionar que los posibles impactos a generarse sobre los componentes ambientales identificados como relevantes (agua, aire, suelo y vegetación nativa) se refiere, en los primeros tres al medio abiótico y el último al biótico.

En lo que se refiere a fauna silvestre marina se tendrá un impacto bajo poco significativo (irrelevante), puesto que en el área y/o sitio del proyecto es sumamente escasa debido a su cercanía con áreas comerciales de todo tipo, vialidades, paso de embarcaciones y el tráfico vehicular por toda la zona desde o hacia Cancún, además de que el biotopo no es adecuado para el hábitat de la fauna marina.

En lo que se refiere a vegetación se considera que tendrá un mínimo impacto, debido a que en la zona solo se presenta en una pequeña área la vegetación marina y en dicho sitio la posible afectación será puntual debido al hincado de los pilotes de madera, por lo que no se afectará la integralidad funcional del ecosistema en su contexto general y su zona de influencia.

De los componentes socioeconómicos identificados como relevantes (Infraestructura, servicios y Calidad de vida), estos se verán beneficiados por el desarrollo del proyecto.

De igual manera es posible identificar aquellas etapas y actividades del proyecto que repercuten en mayor medida, de forma adversa o benéfica, en los componentes ambientales del sitio, al igual que los componentes ambientales que mayor impacto perjudicial o benéfico sufrirán con el proyecto, procurando enfatizar en los que son relevantes y los que son críticos, así como la infraestructura, servicios a ofrecer y calidad de vida.

De esta manera, a continuación, se presenta en forma de tablas, el resumen con los principales resultados obtenidos por etapa en las matrices correspondientes, de acuerdo al criterio del análisis que podrían afectar el sitio del proyecto.

Tabla 7. Posibles afectaciones, etapa de preparación y construcción

ETAPA DE PREPARACIÓN Y CONSTRUCCIÓN	COMPONENTE O ACTIVIDAD	EVALUACIÓN
IMPACTO GENERAL DE LA ETAPA	47	
COMPONENTES AMBIENTALES MAS AFECTADOS DE LA ETAPA	Aire	-86
	Infraestructura y servicios	-20

FACTORES AMBIENTALES MAS BENEFICIADOS DE LA ETAPA	Calidad de vida Comercio	+40 +30
ACTIVIDADES CON LAS MAYORES EVALUACIONES NEGATIVAS	Uso de maquinaria y equipo	-20
	Transporte de materias de desecho y residuos diversos	-16
ACTIVIDAD CON LA MAYOR EVALUACIÓN POSITIVA	Construcción de plataforma y andador	+34
IMPACTOS INDIVIDUALES CON EVALUACIONES MENOS NEGATIVA Y LAS MAS NEGATIVAS DE LA ETAPA	Modificación hidrología, calidad y valor escénico; uso de suelo.	-3
	Niveles de ruido	-66
IMPACTOS INDIVIDUALES CON EVALUACIONES MAS POSITIVAS DE LA ETAPA	Calidad de vida	+40
TIPO DE IMPACTOS IDENTIFICADOS SEGÚN SU RELEVANCIA	POSITIVOS: MODERADOS	
	NEGATIVOS: IRRELEVANTES, MODERADOS Y SEVEROS	

El impacto individual con mayor evaluación negativa en toda la etapa, son el aire y la infraestructura y servicios, y el impacto individual con menor evaluación negativa corresponde a la modificación hidrología, calidad y valor escénico y uso de suelo. Por el propio tipo de proyecto, la calidad del aire y el ruido son los más significantes, pero para ello se tienen contempladas las medidas de prevención y mitigación, mismas que son mencionadas en el apartado correspondiente de este estudio.

Tabla 8. Posibles afectaciones etapa de operación

ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	COMPONENTE O ACTIVIDAD	EVALUACIÓN
IMPACTO GENERAL DE LA ETAPA	+86	
COMPONENTES MAS AFECTADAS DE LA ETAPA	Aire	-2
COMPONENTES AMBIENTALES MAS BENEFICIADAS DE LA ETAPA	Economía	+34
	Población	+21
ACTIVIDAD CON LA MAYOR EVALUACIÓN NEGATIVA	Transporte de embarcaciones	-10
ACTIVIDAD CON LA MAYOR EVALUACIÓN POSITIVA	Operación de actividades	+86
IMPACTOS INDIVIDUALES CON EVALUACIONES MAS NEGATIVAS DE LA ETAPA	Niveles de ruido	-8
IMPACTOS INDIVIDUALES CON EVALUACIONES MAS POSITIVAS DE LA ETAPA	Finanzas/sector público	+35
TIPO DE IMPACTOS IDENTIFICADOS SEGÚN SU RELEVANCIA	POSITIVOS: IRRELEVANTES, MODERADOS Y SEVEROS.	
	NEGATIVOS: IRRELEVANTES.	

Para esta etapa se identificó el impacto negativo consistente en el transporte de embarcaciones que se incrementara con motivo de la puesta en marcha del proyecto; siendo la acción de la operación de instalaciones y el incremento en las finanzas/sector público los más positivos.

En relación a los impactos finales, considerando la doble sumatoria de los efectos permanentes tanto positivos como negativos, arroja que el factor más afectado serán los niveles de ruido (cambio en la presión sonora) con -66; el componente aire con -86, Infraestructura y servicios (-20) y transporte de materiales y desechos (-16). Los factores más beneficiados será Operación de actividades (86), la calidad de vida (+40), las finanzas (35) y el comercio organizado (30); sobresaliendo la operación de actividades (86).

Se producirán impactos negativos (irrelevantes y severos) identificados en las etapas de preparación y construcción; y positivos (irrelevantes, moderados y severos) en las diferentes etapas del proyecto.

En el aspecto socioeconómico regional, se contará con acciones que modificarán el entorno social, económico y cultural de la región de una manera discreta debido al tipo y magnitud del proyecto (contratación de las empresas que ejecutarán las obras, compra de insumos, renta de equipo y maquinaria, pago de permisos, derechos y demás relativos a la ejecución de los trabajos, el impulso al comercio organizado, así como en la generación de empleos temporales y permanentes).

Asimismo, derivado de la Matriz de importancia, se puede señalar que por lo que hace a los impactos finales del proyecto, considerando la doble sumatoria de los efectos permanentes tanto positivos como negativos o perjudiciales, se generan un total 97 impactos ambientales de los cuales 34 son de carácter adverso, distribuidos de la siguiente manera:

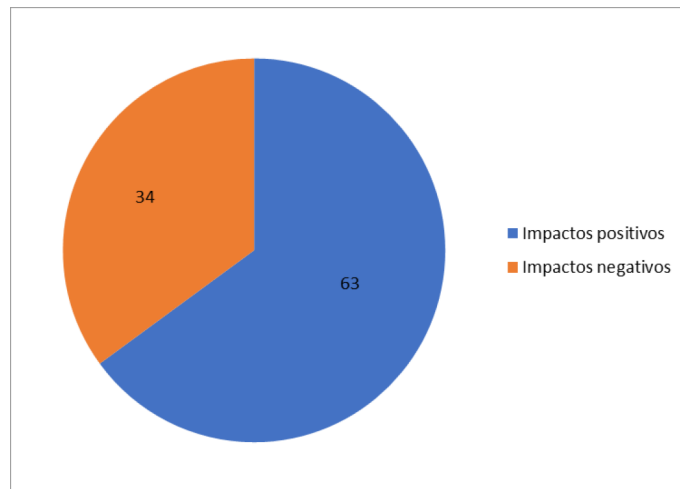
- ▶ 30 se generan en las etapas de preparación y construcción
- ▶ 4 impactos se generan en la de operación del proyecto

Por lo que hace a los impactos positivos o benéficos, se producen un total de 63, estos se distribuyen de la siguiente manera:

- ▶ 35 se obtienen en la etapa de preparación y construcción del proyecto
- ▶ 28 durante la etapa de operación

De la misma manera, el total de impactos negativos y positivos durante las etapas de preparación y construcción es de 65 y 32 para la etapa de operación del proyecto.

Es importante señalar que, por la característica del proyecto, no ha sido considerada la etapa de abandono del mismo.



Se puede considerar que el desarrollo del proyecto está ubicado en una zona cuya vocación y uso autorizado terrestre es precisamente el urbano, en la porción marina, de carácter federal, la obra es la requerida y se producirán (como ya se indicó) impactos negativos (irrelevantes, moderados y severos) y positivos (irrelevantes, moderados y severos) en las etapas del proyecto.

Por lo que hace a los impactos residuales, no se prevén estos, en virtud del tipo y la magnitud del presente proyecto, así como a las medidas de prevención, mitigación y compensación que se presentan para resarcir los impactos adversos que se han detectado.

Medio físico. De esta manera, desde el ámbito físico, estos impactos se consideran permanentes, de escasa a mediana magnitud e incluso severos (+), pero que como se mencionó, el sitio, por su ubicación, se encuentra en un área completamente urbana, el área marina es federal y en la zona marina se tiene la presencia de diversos muelles debido a las necesidades de contar en el sitio con esta infraestructura de apoyo a las actividades turísticas y pesca fundamentalmente la deportiva.

Se considera que los efectos más adversos para la atmósfera se presentarán durante la etapa de construcción, derivados de la generación de gases por la combustión del motor marino y el generador a gasolina para el hincado de los pilotes, los cuales serán totalmente puntuales, temporales, fundamentalmente de ínfima magnitud e importancia, debido que se respetarán las normas ambientales aplicables para no rebasar los límites máximos permisibles y las especificaciones sobre manejo.

Medio biológico. Durante la etapa de construcción se tendrá afectación eventual y puntual a la vegetación marina.

Se puede decir que durante la etapa de preparación y construcción del proyecto no se tendrá afectación a la fauna debido a la casi ausencia de ella y a base de ictiofauna, misma que se desplazará a otros sitios, temporalmente, como parte de su etología

Estos impactos se consideran de escasa magnitud (irrelevantes) e importancia, con medidas de prevención y mitigación aplicables para aminorar su efecto.

Medio socioeconómico. Se puede decir que los impactos adversos en este medio son referidos al incremento del tráfico marino en la zona cercana al sitio, debido al tránsito de embarcaciones de todo tipo.

No obstante lo anterior, por el tipo de proyecto, se considera que en este medio, los impactos detectados serán benéficos totalmente, ya que por la construcción del proyecto se crearán fuentes de empleos temporales durante las etapas de preparación del sitio y construcción, así como el pago de todo tipo de permisos y autorizaciones. Así mismo, durante la etapa de operación, se crearán empleos temporales y permanentes.

Finalmente, se puede considerar que el desarrollo del proyecto está ubicado en un sitio, aunque federal, se reitera que su zona terrestre tiene vocación y uso autorizado de aprovechamiento urbano, sin afectación a la flora y suelo; en la porción marina, se da total cumplimiento a los instrumentos de política ambiental respectivos, además de no afectar la configuración del litoral costero puesto que no se desviara la corriente ni el desarrollo del arrastre litoral con los finos que se puedan acarrear.

Por todo lo anotado anteriormente en este caso y, por lo que hace al área de influencia así como al sistema ambiental en el cual se inserta el proyecto, se puede señalar que, el área de influencia de dicho predio se circunscribe prácticamente a una fracción del propio ecotono entre el ambiente totalmente terrestre/urbano (por un lado) y del área marina contigua (por el otro) y la presencia de otros muelles; además, no interfiere con ningún corredor biológico, sistema hidrológico superficial marino o subterráneo, no habrá ningún tipo de aprovechamiento y no se verterá ningún tipo de residuo al agua o fondo marino en ninguna de sus etapas, lo cual pudiera ocasionar repercusiones en el ecosistema costero y/o marino ya que su impacto en el sistema será irrelevante, puesto que con el análisis realizado del mismo, se prevé que tampoco se producirán desequilibrios ecológicos ni daños permanentes significativos en el ambiente, no se alteraran los atributos ambientales de la región ni del ecosistema marino en su conjunto puesto que su influencia es completamente puntual

e irrelevante, por lo que, como ya ha sido señalado, con el desarrollo de este proyecto no se comprometerá la integridad funcional de los ecosistemas presentes en la región ni se generarán impactos ambientales a las actividades funcionales de los mismos.

VI. MEDIDA PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

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

A efecto de poder cumplir con el artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y 5 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, es conveniente señalar que algunos de los impacto ambientales pueden ser prevenidos o bien, mitigados, y en caso de ser inevitable, realizar las medidas compensatorias y/o correctivas que atenúen el efecto a manera de que contribuyan a que el proyecto sea amigable con el entorno, procurando hacer el proyecto ambientalmente viable.

Como se sabe, se denomina entorno a la parte del medio ambiente que interacciona con un determinado proyecto en términos de fuente de recursos y materias primas (recursos naturales, energía, mano de obra, etc.), soporte de elementos físicos (edificios, instalaciones, etc.) y receptor de efluentes a través de los vectores ambientales, aire, agua y suelo, así como de otras salidas: empleo, conflictividad social, etc. (Gómez Orea, 1999, y 2003). De la misma manera, de acuerdo con Conesa (1997, 2000), el término prevenir, atenuar o corregir el impacto ambiental significa introducir medidas preventivas, de mitigación y/o correctoras antes, durante y después de realizar el proyecto con objeto de:

- Utilizar en mayor medida las oportunidades que ofrece el medio, en pro del mejor logro ambiental del proyecto.
- Invalidar, frenar, mitigar, corregir o compensar los efectos negativos derivados del desarrollo del proyecto y que afectan el medio ambiente.
- Aumentar, mejorar y fortalecer los efectos positivos que se pudieran presentar.

Pueden llevarse a cabo diversas medidas, las cuales pueden ser de diversos tipos:

- Protectoras: las que evitan la creación del efecto, modificando los elementos que definen la actividad a desarrollar.
- Las correctoras de impactos recuperables, canalizadas a invalidar, atenuar, corregir o modificar las acciones y efectos sobre los procesos productivos, condiciones de funcionamiento, factores del medio como agente transmisor, factores del medio como agente receptor u otros parámetros, como la modificación del efecto hacia otro de menos magnitud o importancia.
- Las compensatorias de impactos irrecuperables e ineludibles, que son las que no impiden la aparición del efecto, ni lo anulan o atenúan, pero equilibran la alteración de determinado factor.

En virtud de optar por cualquiera de los casos señalados, es conveniente contemplar un apartado en el cual se indiquen las medidas que se aplicarán, constituyendo un informe donde se incluyan los siguientes puntos:

- Impacto al que se dirige o efecto que pretende corregir, prevenir o compensar.
- Definición de la medida.
- Objetivo.
- Lapso óptimo para la introducción de la medida. Prioridad y urgencia.
- Eficacia y/o eficiencia.

Después de todo ello, no se debe pasar a las conclusiones respecto de la evaluación de los impactos, sin tomar en cuenta que éstos pueden ser mitigados o compensados por las acciones propuestas. Sin embargo, la eficiencia y eficacia de tales medidas, dependerá de la adecuada y oportuna aplicación de las mismas en los momentos sugeridos.

De esta manera, dentro del análisis ambiental por el desarrollo del proyecto, se han detectado 97 impactos potenciales totales, de los cuales, 63 son positivos y 34 resultaron ser negativos; de ellos todos son prevenidos, mitigados y/o controlados mediante un cúmulo de acciones a realizar, las cuales son descritas en la *tabla* siguiente (Medidas preventivas, de mitigación y/o compensación).

La ponderación realizada de las medidas de prevención, mitigación y/o compensación, se fundamenta en todo el procedimiento desarrollado, particularmente en las matrices de evaluación de impactos y de importancia contenidas en este estudio. Esto implica un énfasis en el establecimiento de medidas de mayor significancia para los impactos adversos que alcanzaron una mayor evaluación, sin relegar, desde luego, los impactos adversos menores, para los cuales también se hacen las propuestas de medidas pertinentes, no obstante, el tipo y magnitud del proyecto.

Por lo que hace a las medidas preventivas específicas que se aplicarán, estas se incluyen y describen en el siguiente punto, particularmente las que se refieren a los impactos relevantes de acuerdo al procedimiento llevado a cabo, es decir, se consideraron a los impactos moderados como relevantes.

- ✓ Descripción de la medida o sistema de medidas de mitigación y compensación.

Como resultado de la evaluación de los impactos esperados y de acuerdo con el procedimiento de evaluación desarrollado, se eliminaron del proceso las acciones y los impactos irrelevantes, por lo que a continuación se presenta la tabla de medidas de prevención, mitigación y/o compensación para cada una de las tres etapas y acciones del proyecto.

Como compensación, se iniciará a otorgar mantenimiento a la vegetación marina y terrestre dañada por los eventos naturales en el sitio que se muestra a continuación.

En el área señalada, se pretende la cuidar, proteger, conservar y mantener un área de 10x10 m (100 m²), señalado en el polígono del plano siguiente.

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DE LA ZOFEMAT						
LADO		RUMBO	DISTANCIA	V	C O O R D E N A D A S	
EST	PV				X	Y
				ZF1	526,716.502	2,348,454.469
ZF1	ZF2	N 11°38'58.68" W	08.00	ZF2	526,712.830	2,348,447.358
ZF2	PM3	N 69°24'53.30" W	20.61	PM3	526,722.554	2,348,429.182
PM3	PM4	S 11°33'15.24" W	05.48	PM4	526,727.337	2,348,431.861
PM4	PM5	S 67°49'21.29" E	15.11	PM5	526,734.271	2,348,445.289
PM5	ZF1	S 67°49'21.29" E	20.00	ZF1	526,716.502	2,348,454.469
SUPERFICIE = 287.657m ²						

A la misma vegetación de humedal costero de toda el área donde existe el mangle se le otorgara mantenimiento de limpieza (residuos sólidos, restos vegetales y de vegetación competitiva) y vigilancia del sitio.



COMPONENTE AMBIENTAL	MEDIDAS PREVENTIVA, DE MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN			NIVEL DE ÉXITO ESPERADO
	ETAPA PREPARACIÓN	ETAPA CONSTRUCCIÓN	ETAPA OPERACIÓN	
Clima	1. Por supuesto, no se construirá nada de cemento ni se quemará algo que genere energía por lo que no se emitirá más calor al ambiente.	2. Como una medida preventiva, no será empleada ninguna maquinaria pesada que genere y emita grandes niveles de energía.	3. Como prevención, no será empleado ningún equipo que emita energía al ambiente.	Total.
Aire	4. Una de las medidas de prevención, es que se deberán usar vehículos y motores de embarcaciones debidamente afinadas y lubricadas, a manera de no emitir ruido excesivo y humo, para lo cual, todos los vehículos camiones y embarcaciones de los particulares en los que se transportará todo tipo de material de construcción para el arranque de muelle y el embarcadero, deberán estar en buenas condiciones mecánicas para evitar la contaminación por ruido y emisiones de	8. Como medida de prevención, se deberá usar maquinaria debidamente afinada y lubricada, a manera de no emitir ruido excesivo y humo, para lo cual, todos los vehículos camiones y embarcaciones de los particulares mediante los que se transportará todo tipo de material de construcción para el arranque de muelle y el embarcadero, deberán estar en buenas condiciones mecánicas para evitar la contaminación por	15. Como medida de prevención, no será empleado ningún equipo que emita contaminantes (humo, olores, etc.) o ruido a la atmósfera, ya que solamente será usada la ZOFEMAT para la colocación del arranque del muelle para acceso al andador. En el área marina solamente será empleado el muelle para embarco y desembarco, así como para esparcimiento. 16. Se prohibirá el hacer fogatas o incineración de	Debido al tipo de proyecto y el equipo maquinaria a emplear y considerando el conjunto de las medidas propuestas que son completamente factibles debido a que no requieren de técnicas para su ejecución, se advierte que se tendrá una cobertura casi total de los impactos generados, creando solamente los mínimos lógicos de este tipo de proyecto.

Promovente: ICE BAR ISLA MUJERES, S.A. de C.V.

COMPONENTE AMBIENTAL	MEDIDAS PREVENTIVA, DE MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN			NIVEL DE ÉXITO ESPERADO
	ETAPA PREPARACIÓN	ETAPA CONSTRUCCIÓN	ETAPA OPERACIÓN	
	humo a la atmósfera, a efecto de dar cumplimiento a las normas oficiales mexicanas (NOM-080-SEMARNAT-1994) y (NOM-045-SEMARNAT-1996), lo cual corresponde aplicar a los propietarios de las unidades. 5. Laborar solamente en horario diurno y con equipo adecuadamente engrasado y lubricado para evitar la emisión de ruido y humo. 6. Se prohibirá el hacer fogatas o incineración de residuos. 7. Los vehículos que transporten materiales polvosos (madera y tablones cortados) deberán ser cubiertos con lonas.	ruido y emisiones de humo a la atmósfera. 9. Cumplir con las Normas Oficiales Mexicanas respectivas. 10. Se retirará la maquinaria y equipo en mal estado. 11. Laborar solamente en horario diurno y con equipo adecuadamente engrasado y lubricado para evitar la emisión de ruido y humo. 12. Se prohibirá el hacer fogatas o incineración de residuos. 13. Los vehículos que transporten materiales deberán ser cubiertos con lonas. 14. En caso de	residuos.	

Promovente: ICE BAR ISLA MUJERES, S.A. de C.V.

COMPONENTE AMBIENTAL	MEDIDAS PREVENTIVA, DE MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN			NIVEL DE ÉXITO ESPERADO
	ETAPA PREPARACIÓN	ETAPA CONSTRUCCIÓN	ETAPA OPERACIÓN	
		utilizar ciertos materiales de construcción, se deberán humedecer los mismos.		
Agua	17. Por ningún motivo se verterán las aguas negras de letrinas portátiles al mar o al subsuelo. 18. Se deberá ubicar la letrina. 19. Ordenar a los trabajadores el uso adecuado del sanitario señalado a efecto de evitar el fecalismo a cielo abierto del terreno, alrededores o en el mar. 20. Implementar y operar el Programa de Vigilancia Ambiental.	21. Por ningún motivo se verterán las aguas negras al mar o al subsuelo. 22. Se deberá utilizar el baño portátil que se instalará. 23. Ordenar a los trabajadores el uso adecuado del sanitario señalado a efecto de evitar el fecalismo a cielo abierto del terreno, alrededores o en el mar. 24. Implementar y operar el Programa de Vigilancia Ambiental. 25. Se colocará una malla geotextil alrededor de la obra	26. Por ningún motivo se verterán las aguas negras al mar o al subsuelo. 27. Por ningún motivo se llevará a cabo la acción de cargar combustible en el sitio del proyecto, todo se realizará en las estaciones de servicio autorizadas para ello y que cuentan con las instalaciones adecuadas para que las embarcaciones carguen el combustible respectivo. 28. Se prohibirá dar mantenimiento a las embarcaciones en el sitio del proyecto.	Con este cúmulo de medidas de carácter normativo y factible de llevar a cabo se cubrirá completamente cualquier impacto en el desarrollo del proyecto.

COMPONENTE AMBIENTAL	MEDIDAS PREVENTIVA, DE MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN			NIVEL DE ÉXITO ESPERADO
	ETAPA PREPARACIÓN	ETAPA CONSTRUCCIÓN	ETAPA OPERACIÓN	
		a manera de acopiar los posibles residuos de madera.	29. Las embarcaciones e instalaciones deberán ser lavadas sin hacer uso de detergentes de ningún tipo y en su caso, usar biodegradables solamente.	
Suelo	30. Como medida preventiva, se darán pláticas al personal a manera de concientizarlos sobre la importancia de colocar la basura en su lugar y usar el baño existente. 31. Por ningún motivo se verterán las aguas negras al suelo o al subsuelo. 32. Se deberá utilizar el baño que será rentado. 33. Ordenar a los trabajadores el uso adecuado del sanitario señalado a efecto de	40. Dragar puntualmente los sitios marinos de piloteo, lo que implica señalar con anterioridad los sitios que susceptiblemente serían piloteados, limpiando con antelación la posible vegetación que se encuentre en los trazos de ubicación de cada pilote para evitar la presencia de peces juveniles que pudieran tener su territorio en este lugar y de esta forma procurar que migren a otro sitio.	58. Para la mejor disposición de los residuos sólidos, estos se separarán de tal manera que lleguen separados al sitio de confinamiento municipal y puedan ser reutilizados o reciclados a manera de no contaminar y/o ensuciar el suelo o fondo marino. 59. Se deberá contar con botes para el depósito de residuos sólidos, así como contenedores para el transporte a los sitios determinados por la	Se advierte que, con la puesta en marcha de todas las medidas señaladas, se minimizarán las afectaciones al suelo (terrestre y marino). Cabe aclarar que el personal que labora en las acciones cuenta con una amplia experiencia en la colocación de estructuras y muelle toda vez que esta es la actividad laboral a la que se dedican, por lo que el éxito de la aplicación de la

COMPONENTE AMBIENTAL	MEDIDAS PREVENTIVA, DE MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN			NIVEL DE ÉXITO ESPERADO
	ETAPA PREPARACIÓN	ETAPA CONSTRUCCIÓN	ETAPA OPERACIÓN	
	evitar el fecalismo a cielo abierto del terreno, aledaños o en el mar. 34. Implementar y operar el Programa de Vigilancia Ambiental. 35. Como medida preventiva, colocar depósitos rotulados, para basura, en sitios estratégicos. 36. Llevar a cabo como prevención, una separación de los residuos, con el fin de que sean reutilizados, transformados o dispuestos en los sitios adecuados (reciclaje, composta o relleno sanitario municipal) de tal manera de tener limpio el piso (suelo) y agua marina. 37. Recuperar y enviar a sitios autorizados o bien, reutilizar los residuos,	41. Dragar sólo en la zona señalada y evitar re suspensión de las arenas al mínimo. 42. Evitar la depositación de sedimentos en el sitio ya que esto implica evitar colocar los sedimentos dentro del área de los pastizales que pudieran encontrarse cercanos puesto que se enterrarían los organismos vivos que ahí se encuentren. 43. No obstante que los patrones de corrientes que se tienen en el área lagunar son insignificantes y que el proyecto no altera las existentes, se deberán colocar los pilotes a una distancia mínima	autoridad municipal, tanto en el área de muelle como en la ZOFEMAT. 60. Se deberá mantener perfectamente limpia la ZOFEMAT. 61. Se deberá permitir el libre tránsito y acceso a la ZOFEMAT. 62. En caso de presentarse un fenómeno climático, deberá limpiarse toda el área de los residuos sólidos arrojados, después de la presencia de dicho fenómeno.	medidas indicada está asegurado.

COMPONENTE AMBIENTAL	MEDIDAS PREVENTIVA, DE MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN			NIVEL DE ÉXITO ESPERADO
	ETAPA PREPARACIÓN	ETAPA CONSTRUCCIÓN	ETAPA OPERACIÓN	
	según sea el caso, sin quemarlos. 38. Hacer limpieza y colocación de barreras que no permitan su ingreso al mar. 39. Como medida preventiva, se delimitarán los sitios donde se hincarán los pilotes, sin que la vegetación sea afectada.	entre uno y otro de tres metros. 44. De preferencia y en lo posible, se deberá utilizar solamente herramienta de mano, no maquinaria. 45. Usar máquinas debidamente afinadas y lubricadas a manera que no suelten contaminantes. 46. Laborar solamente en horario diurno y con equipo adecuadamente engrasado y lubricado de tal forma que no liberen contaminantes al suelo o al fondo marino. 47. Emplear la técnica hidrodinámica a		

Promovente: ICE BAR ISLA MUJERES, S.A. de C.V.

COMPONENTE AMBIENTAL	MEDIDAS PREVENTIVA, DE MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN			NIVEL DE ÉXITO ESPERADO
	ETAPA PREPARACIÓN	ETAPA CONSTRUCCIÓN	ETAPA OPERACIÓN	
		efecto de que se trabaje puntualmente en el hincado de pilotes. 48. Se deberá colocar una malla geotextil para limitar la dispersión de sedimentos suspendidos. 49. En la porción terrestre reutilizar el material de excavación en la nivelación y relleno considerando que en la ZOFEMAT el suelo es solamente a base de arena. 50. Deberán ser colocados botes para depositar los residuos sólidos y confinados en sitios adecuados para su posterior traslado al sitio que la autoridad municipal indique, a efecto de no afectar a la ZOFEMAT y al fondo marino.		

Promovente: ICE BAR ISLA MUJERES, S.A. de C.V.

COMPONENTE AMBIENTAL	MEDIDAS PREVENTIVA, DE MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN			NIVEL DE ÉXITO ESPERADO
	ETAPA PREPARACIÓN	ETAPA CONSTRUCCIÓN	ETAPA OPERACIÓN	
		51. Se acondicionarán suficientes recipientes para basura y así evitar que se coloquen de manera inadecuada los residuos, dichos recipientes deberán estar debidamente rotulados y de ser posible con gráficos que muestren el tipo de basura que se debe colocar en cada uno de ellos. 52. Llevar a cabo una separación de los residuos, con el fin de que sean reutilizados, transformados o dispuestos en los sitios adecuados (reciclaje, composta o relleno sanitario municipal). 53. Colocación de barreras que no permitan su ingreso o dispersión en el		

Promovente: ICE BAR ISLA MUJERES, S.A. de C.V.

COMPONENTE AMBIENTAL	MEDIDAS PREVENTIVA, DE MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN			NIVEL DE ÉXITO ESPERADO
	ETAPA PREPARACIÓN	ETAPA CONSTRUCCIÓN	ETAPA OPERACIÓN	
		mar. 54. De los residuos sólidos, se deberá recuperar y enviar a sitios autorizados o bien, reutilizar, según sea el caso, sin quemarlos. 55. Como medida preventiva, se deberá utilizar el baño que se colocará. 56. El baño deberá recibir limpieza frecuente, para evitar que el personal incurra en la defecación y micción al aire libre. 57. Implementar y operar el Programa de Vigilancia Ambiental.		
Flora	63. La selección del sitio para el muelle deberá ser en los sitios con la mayor	65. La ubicación de los pilotes para el muelle deberá ser solamente en los	67. Se dará un amplio mantenimiento a la vegetación que en	Debido a que s cuenta con persona técnico para l construcción y en lo aspectos biológico

COMPONENTE AMBIENTAL	MEDIDAS PREVENTIVA, DE MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN			NIVEL DE ÉXITO ESPERADO
	ETAPA PREPARACIÓN	ETAPA CONSTRUCCIÓN	ETAPA OPERACIÓN	
	cantidad superficial de blanquizales, a manera de perturbar lo menos posible a la escasa vegetación marina (seibadal). 64. Se deberá remover o reubicar única y exclusivamente la vegetación marina en los sitios donde se hincarán los pilotes de madera dura, en caso de ser necesario.	sitios con la mayor cantidad superficial de blanquizales, a manera de perturbar lo menos posible a la escasa vegetación marina. 66. En caso extremo de ser necesario, se deberá remover única y exclusivamente vegetación marina en los sitios donde se hincarán los pilotes de madera dura y deberá ser trasplantada posteriormente.	un momento sea dañada por eventos hidro meteorológicas, en el área marina. 68. En el mantenimiento se usará solamente material, equipo y sustancias autorizadas por la autoridad ambiental. 69. Se dará la atención debida a la vegetación, en caso de enfermedades, utilizando sustancias autorizadas por la autoridad ambiental.	debidamente capacitado entrenado en este tipo de acciones, se prevén que se tienen asegurado un alto nivel de éxito en el grupo de medidas propuestas.
Fauna	70. Se ordenará a los trabajadores que no se moleste, capture o dañe, a la fauna que se pudiera encontrar en la zona federal y permitir que esta se desplace libremente a las zonas aledañas. Las mismas indicaciones operarán	72. Se ordenará a los trabajadores que no se moleste, capture o dañe, a la fauna que se pudiera encontrar en la zona federal y permitir que esta se desplace libremente a las zonas aledañas. Las	75. No deberá ser molestada ningún tipo de fauna silvestre terrestre a marina. 76. En caso de tener encontrarse alguna especie protegida, se dará aviso a la Dirección	Con este cúmulo de medidas de todo tipo se espera cubrir satisfactoriamente la protección de la fauna silvestre, considerando que en la franja terrestre solamente pulula cierto tipo de avifauna.

COMPONENTE AMBIENTAL	MEDIDAS PREVENTIVA, DE MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN			NIVEL DE ÉXITO ESPERADO
	ETAPA PREPARACIÓN	ETAPA CONSTRUCCIÓN	ETAPA OPERACIÓN	
	para la fauna marina. 71. Se pondrá a disposición de las autoridades el trabajador que afecte a alguna especie de fauna.	mismas indicaciones operarán para la fauna marina. 73. En el supuesto caso que se presentara alguna especie protegida, se notificará a la Dirección de Ecología y se coordinarán acciones. 74. Se pondrá a disposición de las autoridades el trabajador que afecte a alguna especie de fauna.	de Ecología Municipal y se coordinarán acciones para su protección. 77. No se deberá extraer ningún ejemplar de vida marina, principalmente los bentónicos. 78. No deberá tenerse iluminación hacia la ZOFEMAT y área marina.	
Procesos	79. De manera preventiva, solamente se realizará el muelle y plataforma de entrada por lo que no habrá afectaciones a la dinámica costera.	80. Preventivamente, solamente se realizará el muelle y plataforma de entrada por lo que no habrá afectaciones a la dinámica costera.	81. No se pretende realizar ningún tipo de obra adicional a la señalada para este proyecto.	Debido al tipo de proyecto (magnitud puntualidad) y que no se pretende construir ninguna obra adicional, no se modificara este componente de la dinámica costera.
Recursos bióticos	82. No será utilizado como	83. No será utilizado ningún	84. No se deberán llevar a cabo	

COMPONENTE AMBIENTAL	MEDIDAS PREVENTIVA, DE MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN			NIVEL DE ÉXITO ESPERADO
	ETAPA PREPARACIÓN	ETAPA CONSTRUCCIÓN	ETAPA OPERACIÓN	
	usufructo ningún recurso terrestre o marino del sitio o aledaño.	recurso terrestre o marino o aledaño.	acciones de pesca ni de sustracción de ejemplares de la biota marina, en el sitio. 85. Por ningún motivo se permitirá realizar en el muelle cualquier actividad de limpieza general de las embarcaciones con jabones de ningún tipo, así como de reparación y abastecimiento de combustible, o de cualquier otra actividad que pueda alterar el equilibrio ecológico de la zona. En caso de emergencia, la reparación de motores que pueda tener como consecuencia derrame de combustibles o aceites, debe realizarse fuera de la ZOFEMAT y fuera	Considerando que co el presente proyect no se pretende e aprovechamiento d ningún recurso biótico o abiótico, solo l instalación para e embarque desembarque, s advierte un éxit completo en las seri de medidas que s implementaran co objeto de la protecció de la biota en gener y el entorno del área.

COMPONENTE AMBIENTAL	MEDIDAS PREVENTIVA, DE MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN			NIVEL DE ÉXITO ESPERADO
	ETAPA PREPARACIÓN	ETAPA CONSTRUCCIÓN	ETAPA OPERACIÓN	
			del área o ser llevado a los sitios adecuados. 86. Por ningún motivo se deberán verter o descargar aguas residuales, aceites, grasas, combustibles, así como desechos sólidos, líquidos o cualquier otro tipo de sustancia que pudiera poner en riesgo a la flora y fauna silvestres.	
Paisaje natural	87. Como medida de mitigación, se llevarán actividades de limpieza de ser posible, diariamente.	88. Como medida de mitigación, se continuará llevando diariamente las actividades de limpieza y se ajustará a las obras solicitadas.	89. Como medida de mitigación, se continuará, como en las etapas anteriores llevando diariamente las actividades de limpieza y se ajustará a las obras solicitadas y arquitectura mencionada con lo cual se dará realce al paisaje natural. 90. Se continuará dando protección y	Se considera que con la factibilidad de realizar todo este cúmulo de medidas las cuales son perfectamente realizables, se obtendrá un nivel alto de éxito en su aplicación.

COMPONENTE AMBIENTAL	MEDIDAS PREVENTIVA, DE MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN			NIVEL DE ÉXITO ESPERADO
	ETAPA PREPARACIÓN	ETAPA CONSTRUCCIÓN	ETAPA OPERACIÓN	
			mantenimiento a la vegetación marina en sitio elegido. 91. Instalar botes rotulados, para el depósito de los residuos, de manera clasificada. 92. Se deberá implementar un Reglamento de uso del muelle con instrucciones precisas para mantener en buen estado la flora y fauna, no verter ni transvasar o trasegar combustibles en el sitio, ni arrojar basura al área marina o de ZOFEMAT.	
Paisaje urbano	93. No habrá afectaciones negativas a la calidad y valor escénico existente, se mejorará el paisaje en general.	94. No habrá afectaciones negativas a la calidad y valor escénico general existente, se mejorará el paisaje	95. En esta etapa no habrá afectaciones negativas a la calidad y valor escénico, al contrario, se	Debido a que no habrá afectaciones negativas al paisaje urbano, se cumplirá con la preservación del mismo. A

COMPONENTE AMBIENTAL	MEDIDAS PREVENTIVA, DE MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN			NIVEL DE ÉXITO ESPERADO
	ETAPA PREPARACIÓN	ETAPA CONSTRUCCIÓN	ETAPA OPERACIÓN	
		con la arquitectura de las obras usando madera dura de la región.	mejorará sustancialmente el paisaje con la limpieza de la ZOFEMAT, cuidado de la vegetación halófila y el tipo de la arquitectura de las obras la cual es a base de madera dura de la región.	contrario, se advierte mejoras en el paisaje en general con la aplicación de las medidas consideradas.
Estructura marina, urbana y equipamientos	96. En esta etapa se considera que en un nivel ínfimo se afectara positivamente a la pesca, turismo y comercio, con aportación a esas actividades.	97. En relación a la etapa anterior, se incrementará su influencia y aportación positiva a la pesca, turismo y comercio. Por emplearse trabajadores de Cancún, no se incrementarán las necesidades urbanas.	98. En esta etapa se coadyuvará para el desarrollo de la estructura y servicios urbanos que se requieran. 99. Toda la madera empleada para reparar el embarcadero, deberá ser adquirida en establecimientos autorizados y estar previamente cortada a las necesidades y tratada, lista para ser ensamblada en el muelle, a fin de evitar contaminación en el sitio.	Las medidas aplicadas son completamente alcanzables debido a que el material de construcción se obtendrá en los comercios establecidos

COMPONENTE AMBIENTAL	MEDIDAS PREVENTIVA, DE MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN			NIVEL DE ÉXITO ESPERADO
	ETAPA PREPARACIÓN	ETAPA CONSTRUCCIÓN	ETAPA OPERACIÓN	
			100. El mantenimiento de la madera empleada para la construcción del proyecto contra intemperismo, resistencia a la salinidad y humedad, no se debe realizar en el sitio. Este mantenimiento debe darse en lugares especializados. 101. Todas las embarcaciones y/o motores que requieran de mantenimiento preventivo o correctivo, serán llevada a sitios autorizados para ello.	
Infraestructura y servicios	102. Debido al tipo de proyecto, no se verá afectada la red de comunicaciones, ni tránsito. Será necesario contar con servicios de salud y	103. Debido al tipo de proyecto, no se verá afectada la red de comunicaciones, ni tránsito. Será necesario contar con servicios de salud y	104. Debido a que se cuenta con el servicio de limpia, los que brindaran esos servicios al proyecto, no se incrementaran los	Con el desarrollo de este tipo de proyecto y las medidas propuestas, se tiene asegurado que no requerirán de más

COMPONENTE AMBIENTAL	MEDIDAS PREVENTIVA, DE MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN			NIVEL DE ÉXITO ESPERADO
	ETAPA PREPARACIÓN	ETAPA CONSTRUCCIÓN	ETAPA OPERACIÓN	
	de saneamiento municipal con niveles ínfimos.	de saneamiento municipal con niveles ínfimos.	misimos. Además, los residuos generados se dispondrán en sitios públicos.	servicio adicionales por lo que no se incrementarán los servicios existentes.
Población	105. Se dará ofrecimiento de mano de obra. Como prevención, los trabajadores que participarán en esta etapa del proyecto serán de la propia localidad.	106. Se dará ofrecimiento de mayor cantidad de mano de obra. Como prevención, los trabajadores que participarán en esta etapa del proyecto serán de la propia localidad, con lo que esta será la beneficiada. 107. En caso de presentarse un fenómeno climatológico que pudiera poner en riesgo la vida de los trabajadores, estos deberán ser retirados 48 horas antes de la llegada de dicho fenómeno.	108. Se dará ofrecimiento de mano de obra. Como prevención, los trabajadores que participarán en esta etapa del proyecto serán de la propia localidad, con lo que esta será la beneficiada. 109. En caso de presentarse un fenómeno climatológico que pudiera poner en riesgo la vida de los usuarios y trabajadores, estos deberán ser retirados 48 horas antes de la llegada de dicho fenómeno.	Se considera que las medidas señaladas son las indicadas para este tipo de proyecto por lo que se previene una adecuación en el apoyo a la población.
Economía	110. En virtud de generar empleo, se impactará	111. En virtud de generar empleo, se impactará	112. Mediante la adquisición de todo tipo de enseres de	Las medidas señaladas son las adecuadas y con ellas

COMPONENTE AMBIENTAL	MEDIDAS PREVENTIVA, DE MITIGACIÓN Y/O COMPENSACIÓN			NIVEL DE ÉXITO ESPERADO
	ETAPA PREPARACIÓN	ETAPA CONSTRUCCIÓN	ETAPA OPERACIÓN	
	positivamente al sector de la construcción, el comercio organizado y a las finanzas del sector federal y municipal.	positivamente al sector de la construcción, el comercio organizado y a las finanzas del sector federal y municipal por la solicitud de permisos y licencias.	esparcimiento y alimentación, se pronostica una contribución a la activación de la economía local y regional. 113. Se continuará con el pago al municipio por concepto de uso y usufructo de la ZOFEMAT, la SCT y permisos de navegación y pesca deportiva.	se asegura su nivel de éxito debido a que esta acción es de las más positivas del proyecto y en apoyo a la población lugareña

VI.2 Impactos residuales

Referente a los impactos residuales que se prevén en el sitio del proyecto, estos pudieran ser:

Impacto residual	Características principales
Generación de residuos sólidos.	Permanente, mitigable, puntual y no significativo.
Generación de aguas residuales.	Permanente, mitigable, puntual y no significativo.
Hincado de pilotes.	Permanente, puntual, negativo, irreversible y mitigable.
Mejoramiento del escenario urbano y natural.	Permanente, positivo y sinérgico.
Generación de empleos temporales y permanentes.	Permanente, positivo y sinérgico.
Demanda de servicios públicos.	Permanente, controlable, mitigable y no significativo.

Considerando la evaluación de impactos y medidas de mitigación propuestas para el presente proyecto, se prevé que los impactos residuales que se pudieran generar, se refieren solamente a la acción del hincado de los pilotes, la basura y a las aguas residuales que se generarán en todas las etapas, estos son los impactos que pueden tener implicaciones puntuales y contribuir al deterioro ambiental pero que con las medidas de mitigación señalados no se generaran sus impactos residuales.

El hincado de pilotes se considera el mayor impacto que se generará, el cual está estimado como negativo, de carácter puntual, irreversible para el cual se tiene la implementación de medidas de prevención y mitigación.

Por lo que hace al resto de los impactos generados no se considera que existan impactos residuales ya con la adecuada aplicación de las medidas que se proponen, aunadas a las que en su momento determine la autoridad ambiental, se llevara a cabo un control de las afectaciones que permita mantenerlas dentro de los márgenes de asimilación del sistema ambiental.

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

VII. 1 Pronóstico del escenario

En relación a la zona federal marítimo terrestre en la cual se pretenden realizar las obras del proyecto, se puede prever el siguiente escenario:

Se contará una instalación adecuada para el embarque y desembarque de personas y resguardo de equipo de todo tipo de embarcaciones (turística y de pesca comercial y deportiva) tanto de la propia isla como de otros sitios tales como Cancún e incluso Puerto Morelos, con superficie de manglar bien cuidadas las que podrían servir de sitio de descanso a especies de avifauna terrestre y marina y permitirían su ocupación por reptiles silvestres. La limpieza del sitio y el buen manejo de los residuos generados impedirían depósitos y vertidos de contaminantes en suelo y mar; con lo cual se contribuya en el fortalecimiento de este destino turístico tan importante para el municipio y el estado de Quintana Roo.

En relación al litoral marino de la propia laguna, no se prevén cambios significativos en las condiciones del mismo por efecto de las obras del muelle rústico a mediano plazo (próximos 5 años) ni a largo plazo (más de 5 años). El cambio más importante que se puede prever a un año es la presencia de una comunidad bentónica más rica, por la presencia de una zona de sombra en la cual el desarrollo de los productores primarios, de macro y microalgas particularmente, estaría parcialmente limitado por la menor incidencia de iluminación solar, lo que favorece el desarrollo de otros organismos, como peces, moluscos, crustáceos (*Balanus*), actinias y esponjas. El sitio además serviría de refugio a ejemplares de la comunidad nectónica y de descanso para algunas aves.

Partiendo de la premisa que la vegetación de manglar conformada por mangle rojo (*Rhizophora mangle*), botoncillo (*Conocarpus erectus*) y mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) no será aprovechada en lo absoluto y se tiene cierto nivel de recuperación por la acción del huracán Wilma, el sitio se encuentra impactado actualmente por actividades antropogénicas ya que se encuentra en un área de desarrollo urbano con vialidades y servicios, actividades pesqueras y turístico-comerciales; además, actualmente el área de la Zona Federal Marítimo Terrestre presenta una escasa y afectada cubierta vegetal con gran presencia de especies ruderales.

En si, el proyecto será compatible con el desarrollo del área y de la isla, ya que se pretende llevar a cabo en un área cuyas condiciones naturales y de ordenamiento, permiten desarrollar este tipo de infraestructura (embarcadero) por ser una laguna que se utiliza en general como puerto de abrigo durante la temporada de “Nortes” y huracanes, por las embarcaciones que

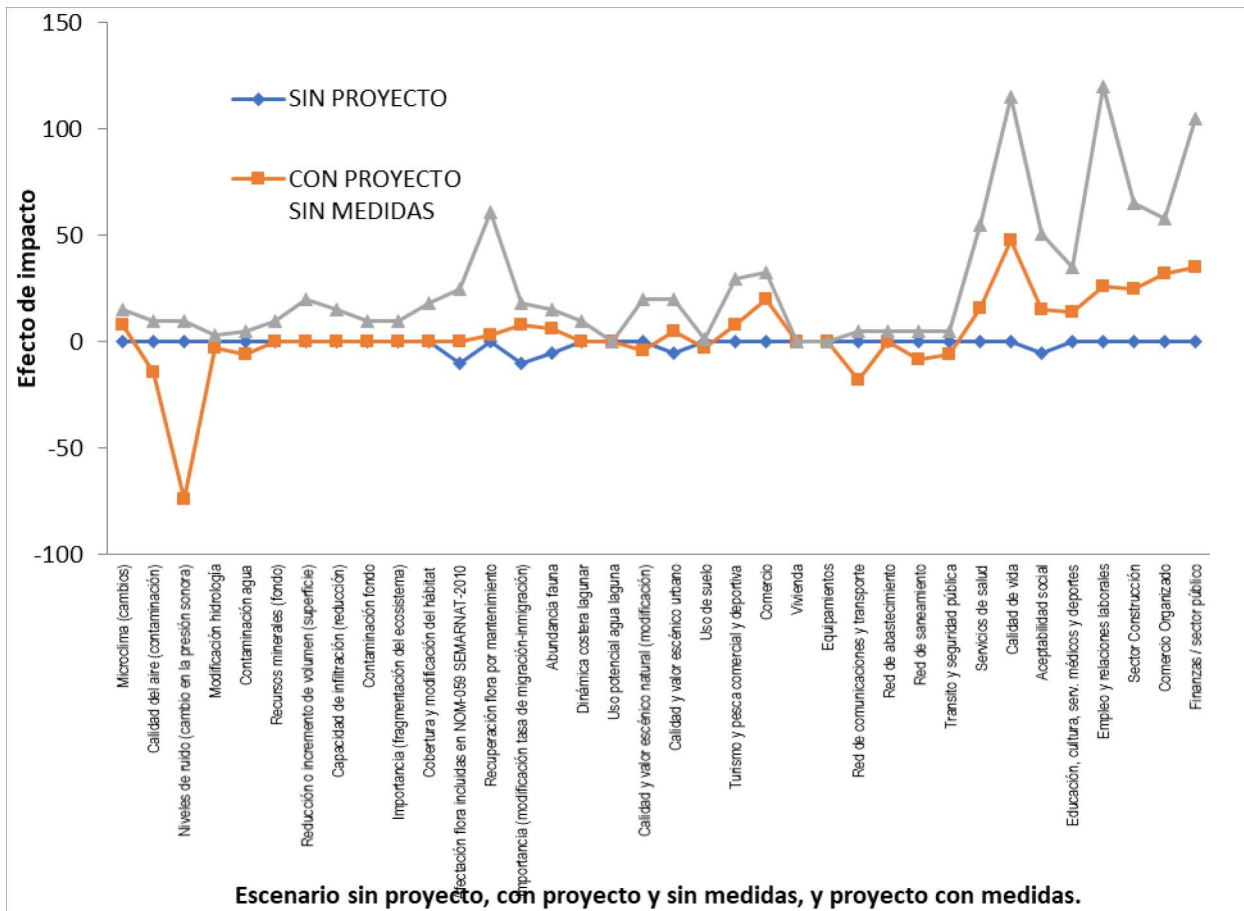
proceden de varios puntos del estado, principalmente de Puerto Morelos, Cancún y la propia isla.

Por todo ello, la calidad escénica se verá modificada positivamente de manera puntual con la construcción del proyecto, sin embargo, dicha calidad escénica será totalmente mejorada, ya que actualmente se tienen vestigios de otros embarcaderos, además de residuos sólidos en el área terrestre y marina, los cuales serán retirados continuamente para mejorar la calidad escénica de esta zona.

Con ello y considerando los siguientes factores: el tipo y características de la construcción del proyecto la cual se hará con madera de la región y el piloteado, no se modificará el litoral costero ni las corrientes marinas debido al hincado de los pilotes; no se hará uso o afectación en ningún momento a la vegetación del manglar, tampoco se generaran impactos severos al entorno y de igual forma, este tipo de obra no modificará negativa y significativamente la calidad escénica de la zona, se puede predecir que el proyecto ayudara como medida de compensación a conservar el área y mejorarla, debido a que se realizaran acciones de protección y mantenimiento para hacer más armónico y compatible las obras con el entorno, además de mantener permanentemente limpia el área de todo tipo de residuos sólidos.

Asimismo, la inversión que se tendrá generará nuevos empleos temporales y permanentes, además de los indirectos, mismos que contribuirán al incremento del bienestar social y a la economía del Municipio de Isla Mujeres.

Finalmente, es importante recalcar que por lo que se refiere a la flora y fauna, no se pretende generar cambios en la riqueza de la biota lugareña, dañar a las especies protegidas por la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 ni poner en riesgo la integridad funcional de los ecosistemas presentes en la región, ni tampoco generará impactos ambientales a las actividades funcionales de dichos ecosistemas.



VII.2 Programa de vigilancia ambiental

Este programa se propone a efecto de garantizar el cumplimiento de los principios ambientales y de las medidas de prevención, mitigación y compensación de impacto ambiental aquí señalados, así como de los términos y condicionantes que en su momento sean determinados por la autoridad competente, de tal manera que se efectúe lo estrictamente autorizado. Para ello se pretende la realización del programa particular de flora, no obstante que no se tocara a la vegetación de manglar. Para ello, se cuenta con el siguiente,

- Objetivo. Evaluar periódicamente las acciones del proyecto y las condiciones ambientales, así como el cumplimiento de las indicaciones y medidas de mitigación, para reevaluar y en su caso proponer nuevas medidas para prevenir, minimizar, mitigar, corregir o evitar afectaciones al ambiente.

A manera de cumplir con los términos y condicionantes que se señalen, el presente Programa de Vigilancia Ambiental, será llevado a cabo por un coordinador, el cual será nombrado y designado oportunamente para el seguimiento de los términos y condicionantes

ambientales. Dicho responsable del seguimiento ambiental será el responsable de llevar a cabo las siguientes acciones:

- ✓ Efectuar recorridos al predio donde se realiza el proyecto, durante las etapas de preparación, construcción y de operación del proyecto, constatando el desarrollo de las actividades y el cumplimiento de los términos y condicionantes.
- ✓ Contar con una bitácora donde se registren todos los asuntos ambientales relacionados con la obra y que requieren alguna medida preventiva o correctiva, así como las acciones llevadas a cabo, con registros por día de las medidas llevadas a cabo para contrarrestarlas (medidas preventivas y/o correctivas).
- ✓ Crear un anexo fotográfico durante las diversas etapas del proyecto; el cual se anexará a los diversos informes que se entregarán a las autoridades ambientales.
- ✓ Generar un registro documental conteniendo toda la documentación referente a los oficios, autorizaciones, facturas y recibos de compra de los diversos materiales, vegetación, insumos, etc. que tengan relevancia en los aspectos ambientales del proyecto, mismo que también se anexara a los informes que se entregarán a la autoridad ambiental.
- ✓ Establecer una comunicación estrecha con el promovente y los diversos actores y responsables de las obras, a efecto de mantener la coordinación referente a estar debidamente informados sobre las actividades y los registros de la bitácora, así como verificar la comprensión y aplicación de todos los términos y condicionantes de la resolución de impacto ambiental, además de cerciorarse que no haya cambios en el proyecto autorizado, y, en caso de haberlos, estos puedan ser subsanados mediante el aviso previo a la autoridad a efecto de obtener la autorización respectiva.
- ✓ En caso de ser necesario, presentar sugerencias y recomendaciones a la autoridad ambiental ante posibles situaciones especiales que se llegaran a presentar.
- ✓ Recabar, integrar y analizar la información, a efecto de elaborar los informes de seguimiento ambiental correspondientes, en los cuales se plasmará la forma en que se ha llevado a cabo el cumplimiento de los términos y condicionantes señalados en el resolutivo respectivo.
- ✓ Para los reportes periódicos, se considerarán las medidas de prevención, mitigación y compensación descritas anteriormente en el capítulo correspondiente, así como las condicionantes que se incluyan en el resolutivo de impacto ambiental las cuales serán emitidas por las autoridades competentes.

Este Programa de Vigilancia Ambiental, observará los puntos anteriormente señalados, así como varios más que en su momento serán contemplados en el Programa (tales como las acciones encaminadas a la protección del suelo, vegetación, aire, relieve y geomorfología; vigilar que se cumpla la utilización de material de limpieza, materiales fuera de especificación y ubicación de escombros generados, así como su disposición final), el cual, como ya fue señalado, será elaborado y presentado a las autoridades ambientales para contar con la aprobación en el desarrollo de las acciones a llevar a cabo, a efecto de seguir manteniendo la calidad del ecosistema, teniendo en consideración todas las medidas de mitigación y/o prevención de los posibles escenarios de impactos que se pudieran generar durante la ejecución del presente proyecto. Cabe señalar que en dicho Programa se presentaran los mecanismos de verificación para las medidas de mitigación propuestas en el presente estudio.

Debido a que, en diferentes partes del escrito, se ha señalado la necesidad de contar con el programa de protección de mangle, se hará el planteamiento respectivo por el proponente para que una vez obtenida la autorización en materia de impacto ambiental, a manera de establecer el compromiso formal con la autoridad para su cabal cumplimiento.

Se puede señalar que el Programa de Vigilancia Ambiental está conformado por los cuatro componentes específicos que se señalan a continuación y que cubren los aspectos de mayor relevancia para atender la generación de impactos:

- Programa de protección de mangle.
- Programa de Monitoreo.
- Programa de Manejo de Residuos Sólidos y Líquidos, y,
- Bitácora de cumplimiento de condicionantes.

De esta manera, debido a las características y magnitud del proyecto, y mediante este Programa, se llevará a cabo un seguimiento particular en lo referente a los residuos sólidos, líquidos, verificar la correcta colocación de la malla geotextil antes de iniciar los trabajos de piloteado del atracadero, el programa de reforestación deberá considerar solo el uso de mangle y/o especies nativas adaptadas a las condiciones ambientales y atender lo referente a las indicaciones que en su momento realice la autoridad ambiental.

Asimismo, se observará que se evite el generar contaminación por un inadecuado manejo y disposición de residuos sólidos y líquidos durante todas las etapas del proyecto. Los residuos sólidos deberán ser destinados al tirado municipal de la localidad.

A efecto de evitar el fecalismo al aire libre, se llevará un seguimiento de la utilización de letrinas portátiles para los trabajadores, la cual será rentada a una empresa autorizada.

Se considera que este Programa de Vigilancia Ambiental es un componente operativo fundamental para el adecuado cumplimiento de las condicionantes ambientales aquí descrito, las que indique la autoridad ambiental, así como contemplar y actuar en caso de detectar impactos ambientales no considerados.

VII.3 Conclusiones

- a.** Tal y como se ha señalado, el sitio del proyecto se encuentra ubicada en la Zona Federal Marítimo Terrestre y área lacustre de la Laguna Macax, porción Este. Por ello, y de acuerdo con Programa Parcial de Desarrollo Urbano Zona Insular del Municipio de Isla Mujeres, Quintana Roo, publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo en fecha 5 de octubre de 2010, el sitio del proyecto donde se pretende la construcción del arranque la palapa del embarcadero tiene un Uso de Suelo de Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar con clave ZF; indicando que *Solo se permitirá el uso de suelo de Protección y Ornato, arranque de muelles para uso de atracadero y resguardo de embarcaciones particulares. Los muelles deben construirse de madera de la región o ser de tipo flotante*, a lo cual, el proyecto se apega totalmente a lo señalado en el lineamiento invocado.
- b.** Por lo que hace al embarcadero, este se realizara en la laguna Makax donde le aplica un destino de zona acuática sujeta a conservación ecológica, donde, dentro de los Usos Permitidos para esta zona se encuentra el de Embarcadero, el cual tiene como propósito establecer instalaciones para el apoyo al resguardo de embarcaciones, conservando la calidad ambiental y paisajística del lugar, debido a que no se pretende remover ningún ejemplar del mangle existente en el sitio del proyecto, por lo que se considera que es congruente con lo establecido en lineamiento ya que no se causarán desequilibrios al ecosistema por lo que el proyecto puede desarrollarse, siempre y cuando cumpla con todas y cada una de las medidas establecidas en el presente estudio (97) y las que crea aplicables la autoridad ambiental; considerando que para los impactos identificados como adversos, existen medidas de prevención, mitigación o compensación que permitirán reducirlos a niveles no significativos, dejando sólo impactos residuales tolerables por el ambiente.
- c.** Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Isla Mujeres, Quintana Roo, los criterios ecológicos de este instrumento de planeación se cumplen con el desarrollo del presente proyecto.
- d.** No se modificarán los flujos de la corriente marina de la laguna Makax ni de las corrientes marinas de la zona de influencia y/o del sistema ambiental en general, ni se ocasionarán daños a las especies de flora y fauna de la zona.
- e.** El área se encuentra en una zona completamente urbana y se cuenta con los servicios urbanos necesarios para el desarrollo del proyecto.
- f.** Respecto a la Norma Oficial Mexicana NOM-059 SEMARNAT-2010, Norma Oficial Mexicana NOM-022 SEMARNAT-2003 y el ACUERDO que adiciona la especificación 4.43 a la Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003, así como a la Ley General de Vida Silvestre (Decreto por el que se adiciona un artículo 60 TER), el proyecto no pretende la remoción, relleno, trasplante, poda, o cualquier obra o actividad

que afecte la integralidad del flujo hidrológico del manglar, del ecosistema y su zona de influencia; de su productividad natural, de la capacidad de carga natural del ecosistema para los proyectos turísticos; de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje; o bien de las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales, o que provoque cambios en las características y servicios ecológicos, razón por la cual se considera viable al no contravenir ninguna de las disposiciones legales ambientales.

g. Una de las características socioeconómicas del proyecto, en sus diversas etapas de desarrollo es que brindará beneficios económicos y de servicios a la población de Isla Mujeres.

h. Con la presente Manifestación de Impacto Ambiental se cumple con lo señalado en el Artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, así como con el Artículo 5, inciso A), Fracción III; inciso Q) e inciso R) del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental y la normatividad ambiental municipal en la materia, la Ley General de Vida Silvestre y las Normas Oficiales Mexicanas NOM-059 SEMARNAT-2010, Norma Oficial Mexicana NOM-022 SEMARNAT-2003 y el ACUERDO que adiciona la especificación 4.43 a la Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003; de la misma manera, es compatible con los planes del gobierno federal, estatal y municipal ya que se trata de un proyecto acorde al uso de suelo determinado para esta zona.

i. Se prevé que la mayor parte de los impactos ambientales negativos potenciales a generarse, son puntuales, reversibles y de poca magnitud; además, el proyecto propone una serie de medidas de mitigación, preventivos y de compensación (113) para los impactos potenciales detectados por cada una de las etapas, que disminuyen los impactos previstos.

j. Por tanto, se puede decir que el proyecto es compatible con el desarrollo general del municipio de Isla Mujeres, toda vez que se trata de un proyecto acorde a las urgentes necesidades de infraestructura que se requiere en la zona para el resguardo de embarcaciones menores durante la temporada de “nortes” y huracanes.

k. En el supuesto de que en el escenario no se llevara a cabo el presente proyecto, el sitio quedará ocioso, sin limpieza y mantenimiento, degradándose paulatinamente de tal manera que es posible que en el sistema se vaya aumentando dicha degradación a tal grado de cambiar las condiciones ambientales actualmente ya deterioradas.

Por todo lo anteriormente expuesto, el promovente somete a consideración de la autoridad la presente MIA-Particular del presente proyecto: **“Muelle (Embarcadero) Rústico de Madera Ice Bar en el Municipio de Isla Mujeres”**, debidamente fundada y motivada, de la cual se considera ambientalmente viable la realización bajo las condiciones señaladas en el presente estudio; y para lo cual el promovente se compromete a cumplir con las medidas preventivas y

de mitigación propuestas en el mismo, así como de aquellas que en su momento, las Autoridades correspondientes determinen.

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

a) Fuentes de Información

- Back, W., 1985. Hydrology of the Yucatan. En: Geology and Hydrogeology of the Yucatan and the Quaternary Geology of NE. Yucatan Peninsula. New Orleans Ecological Society. U.S.A. 160 pp.
- CONAGUA, 1971. Comisión Nacional del Agua. Gerencia Estatal Quintana Roo. Subgerencia Técnica. Registros de Temperatura Media y Precipitación. Estación Meteorológica en Cancún, Quintana Roo. Periodo 2001-2015.
- CONABIO, 1998. La diversidad biológica de México: Estudio del País. México. Comisión Nacional de la Biodiversidad.
- CONANP, 1998. Programa de Manejo Parque Marino Nacional Costa Occidental de Isla Mujeres, Punta Cancún y Punta Nizuc, México. Instituto Nacional de Ecología. CONANP. 159 pp.
- Conesa Fernández-Vítora, V., 1997. Los Instrumentos de la Gestión Ambiental en la Empresa. Edit. Mundi-Prensa, España. 541 pp.
- _____, 1997. Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. 3ª. Ed. Edit. Mundi-Prensa, España. 412 pp.
- _____, 2000. Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental, Edit. Mundi-Prensa, España.
- DOF, 1994. Norma Oficial Mexicana NOM-080-SEMARNAT-1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición. Diario Oficial de la Federación.
- DOF, 1995. Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición. Diario Oficial de la Federación.
- DOF, 1999. Norma Oficial Mexicana NOM-041-SEMARNAT-1999. Que establece los límites niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes

provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible. Diario Oficial de la Federación.

- DOF, 2000. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia del Impacto Ambiental. Nuevo Reglamento publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de mayo de 2000. Última reforma publicada DOF 31-10-2014. 29 pp.
- DOF, 2003. Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003. Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar. Diario Oficial de la Federación.
- DOF, 2004. Acuerdo que Adiciona la Especificación 4.43 a la Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003, 2004, que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar. Diario Oficial de la Federación.
- DOF, 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. Diario Oficial de la Federación 30 diciembre 2010. 85 pp.
- DOF, 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. Diario Oficial de la Federación, septiembre de 2012. Tomo DCCX (17). México, D. F. 583 pp.
- DOF, 2014. Decreto de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Nuevo Reglamento publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de mayo de 2000. Última reforma publicada DOF 24-01-2017. 90pp.
- DOF, 2014. Ley General de Vida Silvestre. Diario Oficial de la Federación. Ciudad de México, Distrito Federal, México: s.n. Última reforma publicada DOF 19-03-2014. 66pp.
- García, E. 1988. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen (Para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana). 3ra. Edición. México. 217 pp.

- Garmendia, A. S., A. Salvador A, C. Crespo S. L. Garmendia S, 2006. Evaluación de impacto ambiental. Pearson Prentice Hall, España. 298 pp.
- Gómez Orea, D., 1999. Evaluación del Impacto Ambiental: Un instrumento preventivo para la gestión ambiental. Edit. Mundi-Prensa, España. 701 pp.
- _____, 2003. Evaluación de Impacto Ambiental: Un instrumento preventivo para la gestión ambiental. Edit. Mundi-Prensa, España. 749 pp.
- INEGI, 2000. Anuario Estadístico del Estado de Quintana Roo. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática y Gobierno del Estado de Quintana Roo, 2000. Edición 2000. 344 pp.
- INEGI, 2000. Anuario Estadístico del Estado de Quintana Roo. XII Censo General de Población y Vivienda. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática y Gobierno del Estado de Quintana Roo, Edición 2000. INEGI, 2002. Quintana Roo. Estudio Hidrológico del Estado de Quintana Roo. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.
- INEGI, 2005. XII Censo General de Población y Vivienda. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. Resultados definitivos. En: www.inegi.gob.mx
- INEGI, 2005. Quintana Roo. Anuario Estadístico. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.
- INEGI, 2006. Anuario Estadístico del Estado de Quintana Roo. Edición 2006. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática / Gobierno del Estado de Quintana Roo. 453 pp.
- Periódico Oficial, 1989. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente de Quintana Roo. Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo. Tomo V. No. 7, 4ª. Época. Publicado en Decreto 57. Chetumal, Quintana Roo. P. O. 29 de junio de 2001
- Periódico Oficial, 2010. Programa Parcial de Desarrollo Urbano Zona Insular del Municipio de Isla Mujeres, Quintana Roo. publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo en fecha 5 de octubre de 2010, Tomo III, Número 81, Séptima Época. 180 pp.
- Periódico Oficial, 2008. Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Isla Mujeres, Quintana Roo. Tomo I, Número 36, Extraordinario, Séptima

Época. Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo 9 abril de 2008. 76 pp.

Periódico Oficial, 2009. Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población “Ciudad Mujeres” Zona Continental del municipio Isla Mujeres, Quintana Roo 2009-2030. 259pp.

Periódico Oficial, 2010. Plan Parcial de Desarrollo Urbano de la Península Chacmuhuch en el municipio de Isla Mujeres. 76pp.

Pterson, R.T. y Edward L. C. 1989. Aves de México. Guía de Campo. Editorial Diana. México, D.F. 473 pp.

Vázquez-Yanes, C., A. I. Batis Muñoz, M. I. Alcocer Silva, M. Gual Díaz y C. Sánchez Dirzo. 1999. Árboles y arbustos potencialmente valiosos para la restauración ecológica y la reforestación. Reporte técnico del proyecto J084. CONABIO - Instituto de Ecología, UNAM.

Extended Range Forecast of Atlantic Seasonal Hurricane Activity and U.S. Landfall Strike Probability for 2009 - Philip J. Klotzbach y William M. Gray. Primera versión. 10 Diciembre de 2008. Colorado State University Website: <http://typhoon.atmos.colostate.edu/forecasts/>

DOCUMENTOS LEGALES

- Anexo 1** Copia simple del Título de Concesión DGZF-793/08, Expediente 849/QROO/2008 16.27S.714.1.11-120/2008.
- Anexo 2** Copia simple de la Constancia de Recepción ante la Delegación de SEMARNAT en el estado de Quintana Roo, de la solicitud para la Cesión de Derechos del Título de Concesión DGZF-793/08, Expediente 849/QROO/2008 16.27S.714.1.11-120/2008.
- Anexo 3** Copia simple de la escritura pública número seiscientos diez, volumen: tercero. Tomo: "C", de fecha 16 de febrero de 2017 donde se constituye la persona moral denominada ICE BAR ISLA MUJERES, S. A. de C. V., donde se determina nombrar a la C. Ana Lourdes Navarro Camino como Administrador Único.
- Anexo 4** Copia simple de la identificación de la C. Ana Lourdes Navarro Camino.
- Anexo 5** Copia simple del RFC de ICE BAR ISLA MUJERES, S. A. de C. V.
- Anexo 6** Copia electrónica del Plano del muelle de madera y batimetría denominado Muelle de madera y Batimetría.