

# SEMARNAT

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y  
RECURSOS NATURALES



- I. **Unidad administrativa que clasifica:** Delegación Federal en el Estado de Quintana Roo.
- II. **Identificación del documento:** Se elabora la versión pública de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular, Bitácora número 23/MP-0021/11/18.
- III. **Las partes o secciones clasificadas:** La parte concerniente a el número de teléfono celular de personas físicas, en la página 9.
- IV. **Fundamento legal y razones:** La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en el artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP y 113, fracción I de la LFTAIP. Artículos séptimo fracción III y Trigésimo octavo de los Lineamientos Generales en Materia de Clasificación y Desclasificación de la Información, así como para la elaboración de Versiones Públicas. Por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.
- V. **Fecha de clasificación y número de acta de sesión:** Resolución **016/2019/SIPOT**, en la sesión celebrada el **14 de enero de 2019**.

VI. **Firma del titular:**

  
Biol. Araceli Gómez Herrera.

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

+OFICIO 01250 DE FECHA 28 DE NOVIEMBRE DE 2018.

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

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

Teléfono: (01998) 8 91 46 04

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



# “CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE ESTRUCTURAS DE MADERA PARA RECREACIÓN Y ESPARCIMIENTO”

MIA-P

CONTENIDO

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL..... 6

    I.1 Proyecto..... 6

        I.1.1 Nombre del proyecto. .... 6

        I.1.2 Ubicación del proyecto..... 6

        I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto..... 7

    I.2. Promovente. .... 7

        I.2.1 Nombre o razón social..... 7

        I.2.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP ..... 7

        I.2.3 Nombre y cargo del representante legal. .... 8

        I.2.4 Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones. .... 8

    I.3 Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental..... 8

        I.3.1 Nombre o Razón Social..... 8

        I.3.2 Registro Federal de Contribuyentes o CURP..... 8

        I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio. .... 8

        I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio. .... 8

II. Descripción del proyecto ..... 9

    II.1. Información General del Proyecto. .... 9

        II.1.1 Antecedentes de la obra. .... 9

        II.1.2. Naturaleza del Proyecto..... 10

        II.1.3 Selección del Sitio. .... 10

        II.1.4. Ubicación Física del Proyecto y Planos de Localización..... 11

II.1.5. Inversión Requerida. ....	18
II.1.6. Dimensiones del Proyecto.....	18
II.1.7 Uso Actual del Suelo y Cuerpos de Agua en el Sitio del Proyecto y en sus colindancias. ....	19
II.1.8 Urbanización del Área y Descripción de los Servicios Requeridos. ....	19
II.2. Características Particulares del Proyecto. ....	20
II.2.1.- Programa General de Trabajo. ....	20
II.2.2 Preparación del Sitio. ....	20
II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto ....	20
II.2.4 Etapa de Construcción. ....	21
II.2.5. Etapa de operación y mantenimiento. ....	25
II.2.6 Descripción de Obras Asociadas al Proyecto. ....	25
II.2.7 Etapa de Abandono del Sitio ....	25
II.2.8 Utilización de Explosivos. ....	26
II.2.9 Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera. ....	26
II.2.10 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos. ....	26
III.1 Leyes y Reglamentos .....	27
III.1.1. Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al ambiente (LGEEPA).....	27
II.1.3. Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental.....	30
III.1.4. Reglamento De LGEEPA en Materia de Prevención y Control de la Contaminación a la Atmósfera. ....	34

III.1.5. Reglamento para el Uso y Aprovechamiento del Mar Territorial, Vías Navegables, Playas, Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados Al Mar .....	34
III.1.6. Ley de Aguas Nacionales.....	35
III.1.7. Ley General de Vida Silvestre. ....	36
III.1.8. Reglamento de la Ley de Vida Silvestre.....	36
III.1.9. Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. ....	37
III.1.10. Ley Federal De Derechos.....	37
III.2 Programas de ordenamiento ecológico (POEL) .....	38
III.2.1. Programa De Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe .....	38
III.3 Decretos y programas de conservación y manejo de las áreas naturales protegidas.....	71
III. 4 Normas Oficiales Mexicanas.....	76
III. 5 Planes o programas de desarrollo urbano (PDU).....	78
III.5.1. Programa de Desarrollo Urbano zona insular del municipio Isla Mujeres, Quintana Roo 2009-2030. ....	78
III. 6. Regiones Prioritarias .....	80
III.6.1. Regiones Marinas prioritarias de México.....	80
II.6.2. Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP).....	82
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. INVENTARIO AMBIENTAL.....	84
IV.1. Delimitación del área de estudio. ....	84
IV.2. Caracterización y análisis del sistema ambiental (SA). ....	86
IV.2.1. Medio abiótico.....	88

IV.2.2. Medio biótico.....	95
IV.2.3. Medio Socioeconómico y cultural.....	102
IV.2.4. Paisaje.....	108
V.1. METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	110
V.1.1 Indicadores de Impacto.....	110
V.1.2. Lista indicativa de indicadores de impacto.....	110
V.1.3. Criterios y metodologías de evaluación.....	111
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	118
VI.1 Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental.....	118
VI.2 Acciones complementarias.....	121
VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.....	121
VII.1 Pronóstico del escenario.....	121
VII.2 Programa de vigilancia ambiental.....	122
VII.2.1 Etapa de preparación del sitio.....	122
VII.2.2. Etapa de construcción.....	123
VII.2.3. Etapa de operación y mantenimiento.....	123
VII.3 Conclusiones.....	124
VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.....	125
VIII.1 Formatos de presentación.....	125
VIII.1.1. Planos definitivos.....	125

MIA-P

VIII.1.2. Fotografías.....	125
VIII.1.3. Videos.....	125
VIII.2 Otros anexos.....	125
VII.3 Glosario de Términos.....	125
VIII.4 Bibliografía .....	128

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

### I.1 PROYECTO.

#### I.1.1 NOMBRE DEL PROYECTO.

El proyecto en comento se denominará “**Construcción y operación de estructuras de madera para recreación y esparcimiento**” para efectos de su evaluación.

#### I.1.2 UBICACIÓN DEL PROYECTO.

El área donde se pretende realizar el proyecto se localiza al suroeste de un predio localizado en Isla Mujeres (Zona Insular), carretera garrafón km 4, manzana N°60 Lot. 09, 09-1 y 8., Isla Mujeres, Quintana Roo.

El sitio en donde se pretende desarrollar el proyecto cuenta con una superficie total de 607.5175 m<sup>2</sup>, pertenecientes a la Zona Federal Marítimo Terrestre, la cual será solicitada para concesión conforme a la legislación vigente. Adicional a esta superficie, se pretende desarrollar dentro del cuerpo marino un deck de madera que conduciría a un muelle para embarcaciones pequeñas para uso exclusivo de los usuarios del predio contiguo, y 6 columpios de madera, los cuales se denominan amenidades, lo cual ocupará una superficie de desplante de 385.34 m<sup>2</sup>.

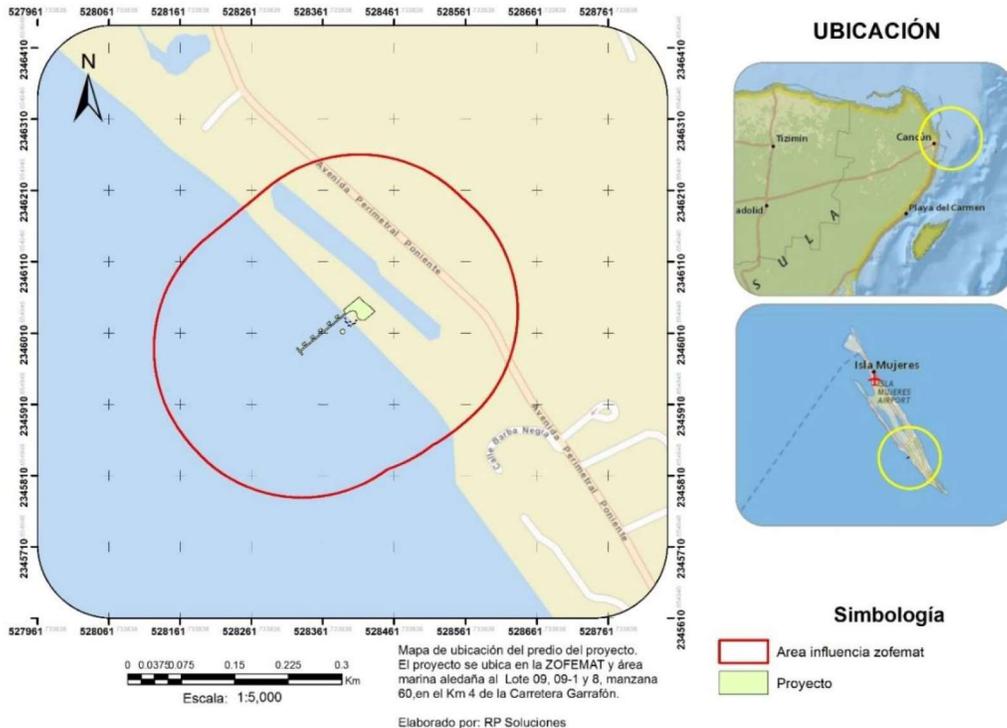


Figura I.1 mapa de ubicación del polígono con respecto a las calles circundantes.

**MIA-P**

Para referencia, se señalan en este apartado las coordenadas del polígono de la zona federal donde se pretende desarrollar el proyecto, en la sección II.1.4 se presentan las coordenadas de todas las obras:

**Tabla I.1** Coordenadas para referencia de la ubicación del polígono de Zona Federal donde se ubica el proyecto.

COORDENADAS UTM WGS84 16N		
Coordenadas Zona Federal		
VERTICES	X	Y
1	528412.5997	2346061.697
2	528412.8384	2346061.242
3	528417.2918	2346055.842
4	528427.5088	2346047.699
5	528434.9342	2346040.897
6	528422.5813	2346030.710
7	528421.4664	2346029.911
8	528420.2348	2346029.307
9	528418.9204	2346028.916
10	528418.3701	2346028.848
11	528414.4124	2346032.561
12	528409.0151	2346036.863
13	528403.1914	2346041.505
14	528402.7836	2346041.999
15	528397.2794	2346048.674
16	528401.2373	2346051.926
17	528412.5997	2346061.697
<b>SUPERFICIE = 607.5175 m².</b>		

I.1.3 TIEMPO DE VIDA ÚTIL DEL PROYECTO.

El proyecto no contempla una etapa de abandono puesto que se pretende que la infraestructura sea utilizada a través de los años, dándole los mantenimientos necesarios para que se mantenga utilizable.

I.2. PROMOVENTE.

I.2.1 NOMBRE O RAZÓN SOCIAL.

KRONOS CONCEPTOS S.A. DE C.V.

I.2.2 REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES O CURP.

KCO140129879

I.2.3 NOMBRE Y CARGO DEL REPRESENTANTE LEGAL.

FAUSTO MARTÍN CORONA PÉREZ

I.2.4 DIRECCIÓN DEL PROMOVENTE O DE SU REPRESENTANTE LEGAL PARA RECIBIR U OÍR NOTIFICACIONES.

Boulevard Kukulkán km 3.5, Marina Kaybal, planta alta, local #2. CP. 77500. Zona Hotelera, Cancún, Q. Roo. Teléfonos: [REDACTED] [cecilia.torres@solucionesambientalesrp.com](mailto:cecilia.torres@solucionesambientalesrp.com) y [sg@solucionesambientalesrp.com](mailto:sg@solucionesambientalesrp.com)

I.3 RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.

I.3.1 NOMBRE O RAZÓN SOCIAL

RP Soluciones SCP

I.3.2 REGISTRO FEDERAL DE CONTRIBUYENTES O CURP.

RSO120410HG6

I.3.3 NOMBRE DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO.

Biol. Sandra A. García Peregrina (Cédula Profesional No. 6526888)

IA Cecilia Torres Tapia

Biol. Eglé May Herrera

I.3.4 DIRECCIÓN DEL RESPONSABLE TÉCNICO DEL ESTUDIO.

Blvb. Kukulkán km 3.5, Marina Kaybal, planta alta, local #2. CP. 77500. Zona Hotelera, Cancún, Q. Roo  
Teléfono [REDACTED]

email: [sg@solucionesambientalesrp.com](mailto:sg@solucionesambientalesrp.com), [cecilia.torres@solucionesambientalesrp.com](mailto:cecilia.torres@solucionesambientalesrp.com),  
[egle.may@solucionesambientalesrp.com](mailto:egle.may@solucionesambientalesrp.com).

## II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

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

#### II.1.1 ANTECEDENTES DE LA OBRA.

El proyecto consiste en la construcción y operación de estructuras de madera fácilmente removibles, tal como un muelle y deck, y 6 columpios (amenidades) dentro del cuerpo marino y su Zona Federal Marítimo Terrestre para servicio de los usuarios de los departamentos que se localizan en el predio que colinda al suroeste localizado en Isla Mujeres, carretera garrafón km 4, manzana N°60 Lot. 09, 09-1 y 8.

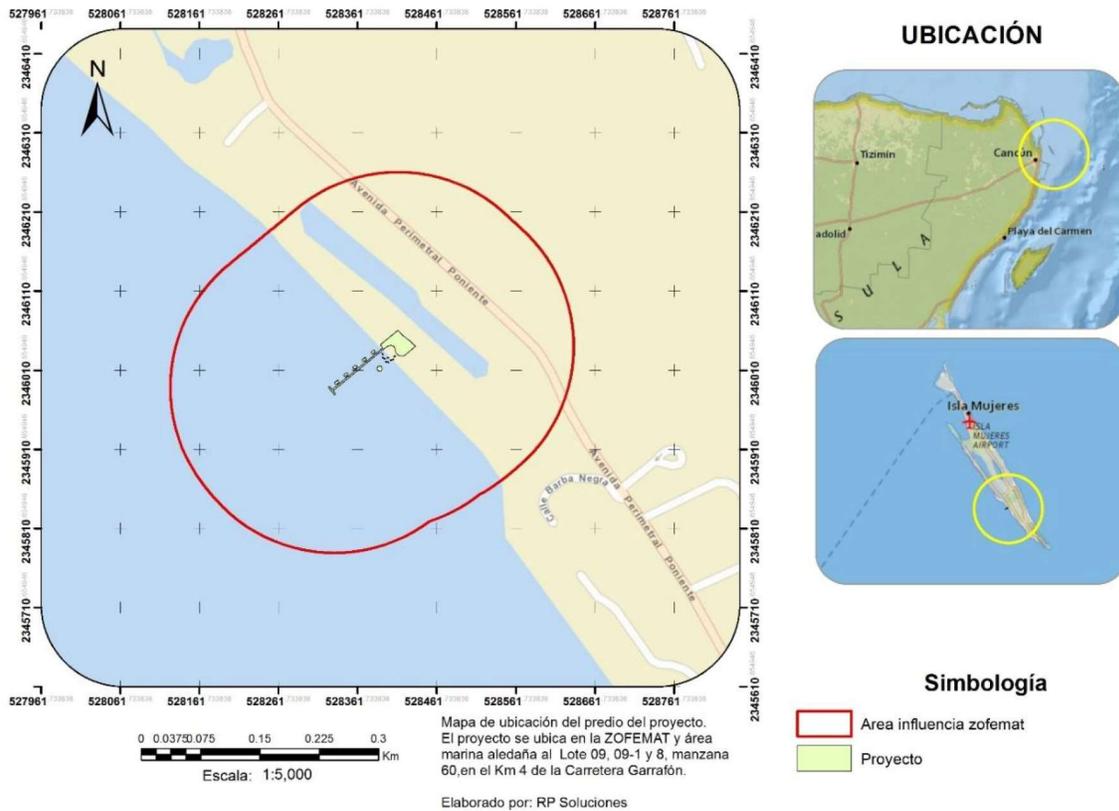


Figura II. 1 Mapa de ubicación del polígono del proyecto

El polígono en donde se pretende desarrollar el proyecto tiene una superficie total de 607.5175 m<sup>2</sup>, pertenecientes a la Zona Federal Marítimo Terrestre, la cual será solicitada para concesión conforme a la legislación vigente. Adicional a esta superficie, se pretende instalar estructuras dentro del mar, ocupando una superficie de desplante de 385.34 m<sup>2</sup> que corresponde a parte del deck de madera que conduciría a un muelle para embarcaciones pequeñas, y 6 columpios de madera, los cuales se denominan amenidades.

Las obras del presente proyecto servirán para darle servicios a los usuarios de los departamentos del predio inmediato colindante con esta zona federal. A continuación, se presenta las fotografías de las condiciones actuales del sitio.

MIA-P



**Figura II. 2** Fotografías de la Zona Federal Marítimo Terrestre y zona marina en donde se pretende desarrollar el proyecto.

### II.1.2. NATURALEZA DEL PROYECTO.

El presente estudio se refiere a la evaluación y mitigación de los posibles impactos ambientales a generarse por la construcción y operación de estructuras de madera dentro de un polígono localizado dentro de la ZOFEMAT y parte del medio marino. Dichas estructuras darán servicio a los usuarios de los departamentos del predio colindante a esta zona.

Es importante mencionar que se solicitará ante la SEMARNAT la concesión de 607.5175 m<sup>2</sup> de la Zona Federal Marítimo Terrestre, para la construcción de las estructuras analizadas en el presente documento.

### II.1.3 SELECCIÓN DEL SITIO.

El sitio donde se pretende desarrollar el proyecto se localiza en la zona urbana y turística de la Isla, cuenta con todos los servicios urbanos como luz, agua, vialidades y servicios de telecomunicación, el acceso vía terrestre se efectúa a través de la Carretera al Garrafón, la cual atraviesa la isla desde la Punta Norte. Asimismo, se cuenta con el servicio de limpia municipal que recolecta de basura y su traslado al sitio de confinamiento de la isla.

MIA-P

El sitio donde se pretende llevar a cabo el proyecto forma parte complementaria de los servicios del predio colindante que tiene departamentos y villas desde hace más de 30 años. Sobre la zona federal aledaña se ubican otros muelles similares con uso similar al pretendido, por lo que el paisaje no se modifica. La zona Federal Marítimo Terrestre donde se llevará a cabo el proyecto cuenta con escasa vegetación, por lo que respecta a la construcción y operación del muelle y deck de madera, no se realizarán afectaciones ambientales graves o que generen un desequilibrio ambiental, ya que no se efectuará la corta o remoción de la vegetación, ni se afectará la vegetación sumergida, ya que el área donde se realizará dicho proyecto presenta unos sitios claros donde se pretende la ubicación del hincado de los pilotes.

II.1.4. UBICACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO Y PLANOS DE LOCALIZACIÓN.

Como se mencionó anteriormente, el proyecto se localiza dentro de la Zona Federal Marítimo Terrestre que colinda al suroeste de un predio localizado en Isla Mujeres, carretera garrafón km 4, manzana N°60 Lot. 09, 09-1 y 8.

**Tabla II. 1** coordenadas del polígono de la ZOFEMAT a utilizar

COORDENADAS UTM WGS84 16N		
Zona Federal		
VERTICES	X	Y
1	528412.5997	2346061.697
2	528412.8384	2346061.242
3	528417.2918	2346055.842
4	528427.5088	2346047.699
5	528434.9342	2346040.897
6	528422.5813	2346030.71
7	528421.4664	2346029.911
8	528420.2348	2346029.307
9	528418.9204	2346028.916
10	528418.3701	2346028.848
11	528414.4124	2346032.561
12	528409.0151	2346036.863
13	528403.1914	2346041.505
14	528402.7836	2346041.999
15	528397.2794	2346048.674
16	528401.2373	2346051.926
17	528412.5997	2346061.697
<b>SUPERFICIE = 607.5175 m<sup>2</sup>.</b>		

MIA-P

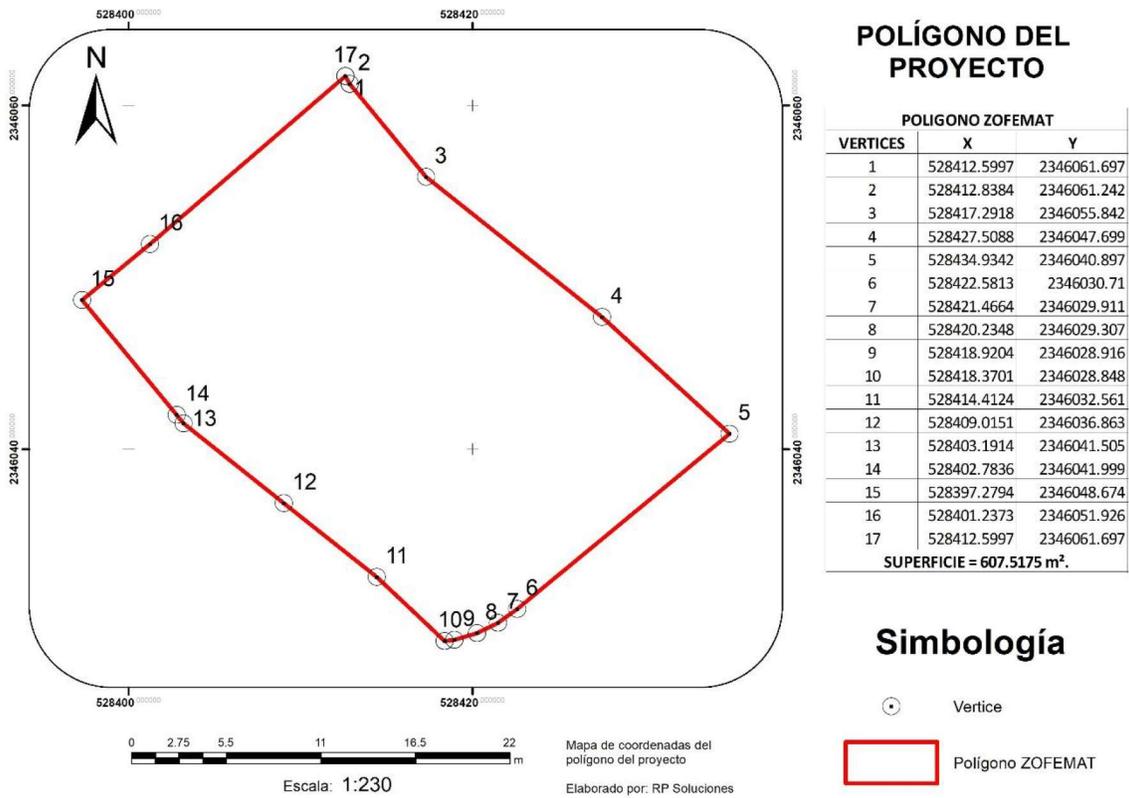


Figura II. 3 polígono del proyecto localizado en la ZOFEMAT.

Dentro del polígono arriba descrito, se pretende establecer parte de un deck de madera que conducirá hacia un muelle. Adicionalmente, se tendrán dos áreas libres, en donde no se establecerá estructura alguna.

A continuación, se presentan las coordenadas de estas tres áreas en las que se divide el polígono.

Tabla II. 2 Coordenadas de las áreas del polígono.

Deck		
VERTICES	X	Y
1	528,418.3701	2,346,028.8479
2	528,414.4124	2,346,032.5614
3	528,409.0151	2,346,036.8631
4	528,409.0142	2,346,036.9967
5	528,408.8487	2,346,037.9259
6	528,408.5287	2,346,038.8139
7	528,408.0635	2,346,039.6352
8	528,407.4664	2,346,040.3662
9	528,406.7545	2,346,040.9859

**MIA-P**

10	528,405.9482	2,346,041.4766
11	528,405.0707	2,346,041.8243
12	528,404.1471	2,346,042.0189
13	528,403.2039	2,346,042.0548
14	528,402.7836	2,346,041.9992
15	528,397.2794	2,346,048.6742
16	528,401.2373	2,346,051.9259
17	528,422.3679	2,346,030.9216
18	528,422.5813	2,346,030.7095
19	528,421.4664	2,346,029.9107
20	528,420.2348	2,346,029.3074
21	528,418.9204	2,346,028.9161
22	528,418.3701	2,346,028.8479
<b>SUPERFICIE = 142.7097 m<sup>2</sup>.</b>		

<b>Área Libre 1</b>		
<b>VERTICES</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>
1	528,434.9342	2,346,040.8967
2	528,422.5813	2,346,030.7095
3	528,422.3679	2,346,030.9216
4	528,401.2373	2,346,051.9259
5	528,412.5997	2,346,061.6971
6	528,412.7598	2,346,061.3922
7	528,412.8384	2,346,061.2424
8	528,416.4738	2,346,056.8336
9	528,417.2918	2,346,055.8417
10	528,427.5088	2,346,047.6986
11	528,434.9342	2,346,040.8967
<b>SUPERFICIE = 454.6039 m<sup>2</sup>.</b>		

<b>Area Libre 2</b>		
<b>VERTICES</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>
1	528,402.7836	2,346,041.9992
2	528,403.2039	2,346,042.0548
3	528,404.1471	2,346,042.0189
4	528,405.0707	2,346,041.8243
5	528,405.9482	2,346,041.4766
6	528,406.7545	2,346,040.9859
7	528,407.4664	2,346,040.3662
8	528,408.0635	2,346,039.6352
9	528,408.5287	2,346,038.8139

MIA-P

10	528,408.8487	2,346,037.9259
11	528,409.0142	2,346,036.9967
12	528,409.0151	2,346,036.8631
13	528,403.1914	2,346,041.5046
14	528,402.7836	2,346,041.9992
<b>SUPERFICIE = 10.2039 m<sup>2</sup>.</b>		

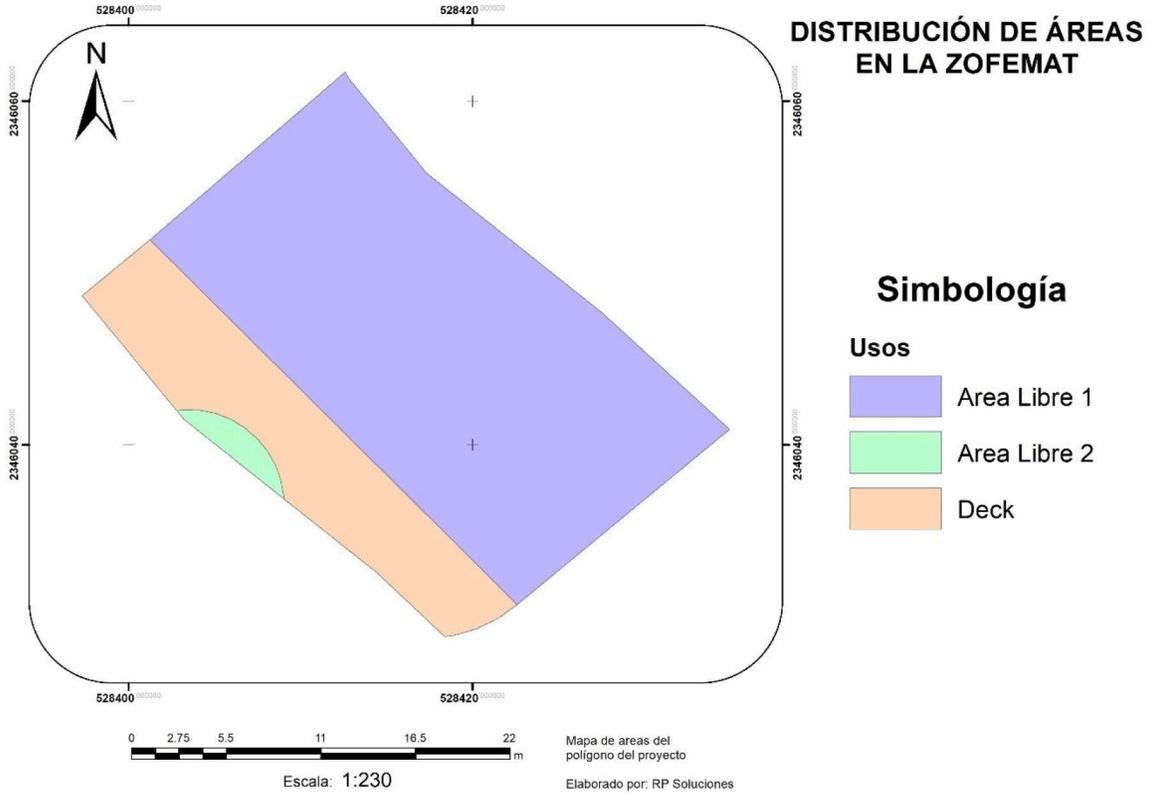


Figura II. 4 Delimitación de las áreas del polígono del proyecto.

Adicional al polígono de la ZOFEMAT, dentro del medio marino se pretenden establecer parte de las estructuras descritas, como lo es el muelle y las amenidades. Estas estructuras ocuparán como desplante un total de 385.34 m<sup>2</sup>, sin embargo, es preciso mencionar que todas serán de manera piloteada, por lo que la superficie de “anclaje” en el lecho marino será mucho menor.

A continuación, se presenta el cuadro de coordenadas de las estructuras que estarán sobre el mar.

Tabla II. 3 Coordenadas de las estructuras que se localizarán sobre el mar

Amenidades 1		
VERTICES	X	Y
1	528,394.1728	2,346,030.2254
2	528,393.3790	2,346,029.7548

3	528,392.0471	2,346,032.0024
4	528,392.8397	2,346,032.4732
5	528,394.1728	2,346,030.2254
<b>SUPERFICIE = 2.41 m<sup>2</sup>.</b>		

Amenidades 2		
VERTICES	X	Y
1	528,409.6670	2,346,028.6447
2	528,407.6476	2,346,026.9858
3	528,407.0630	2,346,027.6995
4	528,409.0812	2,346,029.3579
5	528,409.6670	2,346,028.6447
SUPERFICIE = 2.4111 m <sup>2</sup> .		

Amenidades 3		
VERTICES	X	Y
1	528,396.5170	2,346,024.9323
2	528,396.0756	2,346,024.3131
3	528,392.6219	2,346,026.7751
4	528,393.0632	2,346,027.3942
5	528,396.5170	2,346,024.9323
SUPERFICIE = 3.2251 m <sup>2</sup> .		

Amenidades 4		
VERTICES	X	Y
1	528,401.3816	2,346,026.2652
2	528,401.1894	2,346,025.3626
3	528,398.6332	2,346,025.9065
4	528,398.8254	2,346,026.8091
5	528,401.3816	2,346,026.2652
SUPERFICIE = 2.4116 m <sup>2</sup> .		

Amenidades 5		
VERTICES	X	Y
1	528,407.1680	2,346,023.9559
2	528,403.0590	2,346,022.9045
3	528,402.8705	2,346,023.6411
4	528,406.9795	2,346,024.6926
5	528,407.1680	2,346,023.9559
SUPERFICIE = 3.2251 m <sup>2</sup> .		

Amenidades 6		
VERTICES	X	Y
1	528,401.2195	2,346,021.0138
2	528,401.0815	2,346,020.2661
3	528,396.9106	2,346,021.0359
4	528,397.0486	2,346,021.7836
5	528,401.2195	2,346,021.0138
SUPERFICIE = 3.2251 m <sup>2</sup> .		

Muelle		
VERTICES	X	Y
1	528,394.6328	2,346,037.4419
2	528,330.6011	2,345,984.6373
3	528,333.7823	2,345,980.7798
4	528,332.2393	2,345,979.5073
5	528,324.6045	2,345,988.7653
6	528,326.1475	2,345,990.0378
7	528,329.3287	2,345,986.1803
8	528,336.8909	2,345,992.4166
9	528,335.6184	2,345,993.9596
10	528,334.0754	2,345,992.6871
11	528,332.1667	2,345,995.0016
12	528,336.0242	2,345,998.1828
13	528,337.9329	2,345,995.8683
14	528,336.3899	2,345,994.5958
15	528,337.6624	2,345,993.0528
16	528,348.4634	2,346,001.9600
17	528,347.1909	2,346,003.5030
18	528,345.6479	2,346,002.2305
19	528,343.7392	2,346,004.5450
20	528,347.5967	2,346,007.7262
21	528,349.5054	2,346,005.4117
22	528,347.9624	2,346,004.1392
23	528,349.2349	2,346,002.5962
24	528,360.0359	2,346,011.5034
25	528,358.7634	2,346,013.0464
26	528,357.2204	2,346,011.7740
27	528,355.3117	2,346,014.0885
28	528,359.1692	2,346,017.2696
29	528,361.0779	2,346,014.9551
30	528,359.5349	2,346,013.6827

MIA-P

31	528,360.8074	2,346,012.1396
32	528,371.6084	2,346,021.0468
33	528,370.3359	2,346,022.5899
34	528,368.7929	2,346,021.3174
35	528,366.8842	2,346,023.6319
36	528,370.7417	2,346,026.8131
37	528,372.6504	2,346,024.4986
38	528,371.1074	2,346,023.2261
39	528,372.3799	2,346,021.6831
40	528,383.1810	2,346,030.5902
41	528,381.9084	2,346,032.1333
42	528,380.3654	2,346,030.8608
43	528,378.4568	2,346,033.1753
44	528,382.3143	2,346,036.3565
45	528,384.2229	2,346,034.0420
46	528,382.6799	2,346,032.7695
47	528,383.9525	2,346,031.2264
48	528,393.3634	2,346,038.9870
49	528,394.6328	2,346,037.4419
<b>SUPERFICIE = 274.9901 m<sup>2</sup>.</b>		

Deck 1		
VERTICES	X	Y
1	528,418.3701	2,346,028.8479
2	528,417.5594	2,346,028.7476
3	528,416.1892	2,346,028.8065

4	528,414.8476	2,346,029.0913
5	528,413.5717	2,346,029.5941
6	528,412.3964	2,346,030.3010
7	528,411.3543	2,346,031.1926
8	528,410.4741	2,346,032.2442
9	528,409.7799	2,346,033.4270
10	528,409.2909	2,346,034.7083
11	528,409.0206	2,346,036.0529
12	528,409.0151	2,346,036.8631
13	528,414.4124	2,346,032.5614
14	528,418.3701	2,346,028.8479
<b>SUPERFICIE = 25.4447 m<sup>2</sup>.</b>		

Deck 2		
VERTICES	X	Y
1	528,402.7836	2,346,041.9992
2	528,402.2682	2,346,041.9311
3	528,399.4817	2,346,040.8758
4	528,396.9130	2,346,039.3657
5	528,394.6357	2,346,037.4443
6	528,394.6328	2,346,037.4419
7	528,393.3634	2,346,038.9870
8	528,390.1900	2,346,042.8496
9	528,397.2794	2,346,048.6742
10	528,402.7836	2,346,041.9992
<b>SUPERFICIE = 67.981 m<sup>2</sup>.</b>		

MIA-P

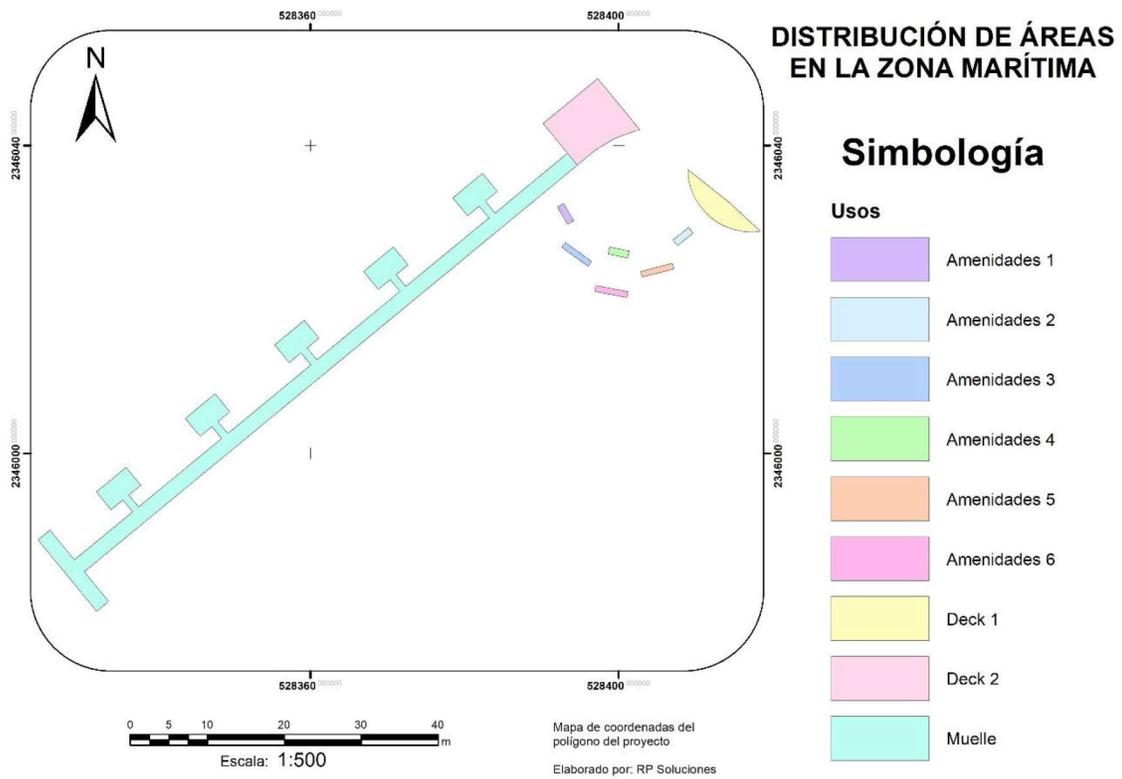


Figura II. 5 Distribución de las áreas en la zona marítima.

Los planos de coordenadas de cada una de las estructuras que se pretenden instalar tanto en la ZOFEMAT como en la zona marina, se localizan en el Anexo 03 de este documento.

A continuación, se presenta el plano de áreas totales del proyecto, sin la división de la ZOFEMAT y Zona Marina.

MIA-P

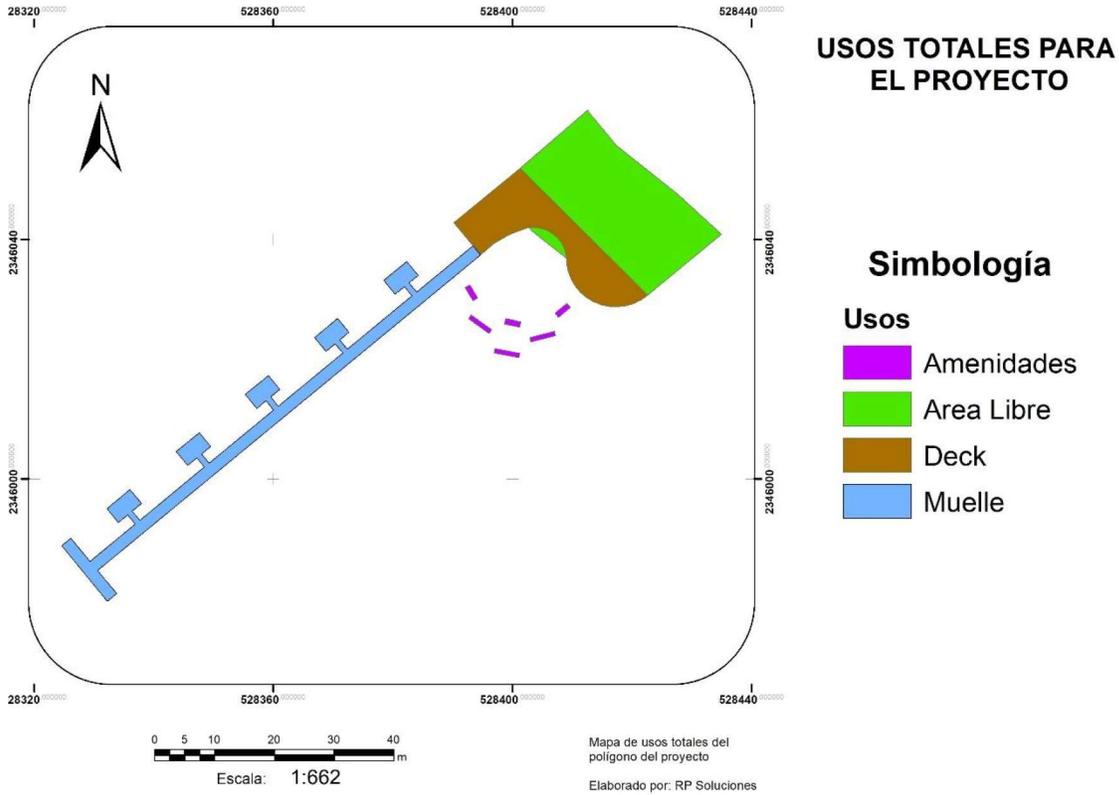


Figura II. 6 Usos totales para el proyecto.

II.1.5. INVERSIÓN REQUERIDA.

El diseño y la construcción del proyecto requerirán de una inversión de \$ 600,480.00 (seiscientos mil cuatrocientos ochenta pesos 00/100 MN), inversión que incluye el diseño del proyecto, ingeniería, estudios ambientales y obras de construcción. El desglose de los conceptos incluidos en el monto de la inversión son los que se describen a continuación en la tabla siguiente:

CONCEPTO	IMPORTE
Construcción de muelle y deck de madera dura	\$ 500,400.00
Estudios, permisos y mitigación de impactos ambientales	\$ 100,080.00
Total	\$ 600,480.00

II.1.6. DIMENSIONES DEL PROYECTO.

Como se menciona anteriormente, el polígono del proyecto, el cual se localiza parte en la ZOFEMAT, posee una superficie de 607.5175 m<sup>2</sup>, en los cuales se ocupará solamente 142.7097 m<sup>2</sup> para la instalación de un deck de madera, el cual conducirá a un muelle.

**Tabla II. 4** Área del polígono del proyecto.

Áreas de la ZOFEMAT	
Nombre	Superficie
Deck	142.7097
Área Libre 1	454.6039
Área Libre 2	10.2039
<b>Total</b>	<b>607.5175</b>

Adicional a esta superficie, se pretende instalar estructuras dentro del mar (muelle y columpios – amenidades-, y parte del deck), ocupando una superficie total de desplante de 385.34 m<sup>2</sup>, sin embargo, es preciso mencionar que todas serán de manera piloteada, por lo que la superficie de “anclaje” en el lecho marino será mucho menor.

**Tabla II. 5** Áreas de las estructuras que se pretenden instalar en área marina.

Áreas de la zona Marina	
Nombre	Superficie (m <sup>2</sup> )
Amenidades 1	2.41
Amenidades 2	2.41
Amenidades 3	3.23
Amenidades 4	2.41
Amenidades 5	3.23
Amenidades 6	3.23
Muelle	274.99
Deck 1	25.45
Deck 2	67.98
<b>Total</b>	<b>385.34</b>

#### II.1.7 USO ACTUAL DEL SUELO Y CUERPOS DE AGUA EN EL SITIO DEL PROYECTO Y EN SUS COLINDANCIAS.

Actualmente, dentro del área del área donde se pretende llevar a cabo el proyecto no existe infraestructura recreativa y las actividades que se llevan a cabo son aprovechamiento recreativo de playa y por parte de los usuarios de los departamentos del predio contiguo de la ZOFEMAT.

El polígono del proyecto está conformado por la Zona Federal Marítimo Terrestre, la cual colinda al suroeste con el mar Caribe. No se realizará aprovechamiento extractivo del agua del mar caribe, solamente será utilizado para recreación y esparcimiento.

#### II.1.8 URBANIZACIÓN DEL ÁREA Y DESCRIPCIÓN DE LOS SERVICIOS REQUERIDOS.

El área cuenta con todos los servicios públicos como agua, electricidad, drenaje y vialidades, por lo que no se requerirá el suministro y/o habilitación de infraestructura en el sitio para contar con estos servicios.

## II.2. CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO.

### II.2.1.- PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO.

Se estima una duración de 18 meses para las etapas de la preparación del sitio y la construcción mientras que se espera que las instalaciones tengan un tiempo de vida útil de 40 años, no obstante, se le dará el mantenimiento requerido y constante a fin de asegurar su correcto funcionamiento y alargar su tiempo de vida útil punto.

### II.2.2 PREPARACIÓN DEL SITIO.

La preparación del sitio consistirá en las siguientes actividades:

a) Rescate de plantas

Previo a las actividades de construcción, y para garantizar la supervivencia de los individuos de flora de uso ornamental que actualmente se encuentran en el predio, se rescatarán los ejemplares seleccionados para reubicarse en áreas verdes del predio contiguo. Estos individuos que en su mayoría son de estrato herbáceo, se reubicarán en el extremo este del polígono. Solamente se reubicará un individuo arbóreo, perteneciente a la especie *Cocos nucifera*, el cual se localiza en el desplante del deck.

b) Trazo.

Se deberá acondicionar las instalaciones temporales de obra como: bodega de materiales, oficina de campo, comedor para trabajadores, caseta de vigilancia etcétera, la cual se colocará en el predio adjunto.

Estás serán a base de polines anclados al terreno, barrotes y cimbraplay y malla electrosoldada en paredes y techos, techadas con lámina y serán desmanteladas al término de la obra.

Teniendo el terreno limpio, se requiere realizar la delimitación del área de la construcción realizando la medición y trazo necesarios con ayuda de equipos topográficos para establecer los límites y Linderos del terreno, Así como ubicar los diferentes niveles a los que se pretenden llegar.

c) Excavaciones y/o nivelaciones.

Una vez realizado el trazo, se ubicarán los elementos que por su estructura o función requieren se hincados en el terreno, como los pilotes de las estructuras. Se marcarán guías en elementos inmóviles llamadas “palomas” que marcarán el nivel de piso terminado, altura de la cual se restará o se sumará el nivel al que se pretenda llegar. No se realiza ni rellenos del suelo, ni excavaciones diferentes a las del hincado de cada pilote. Las estructuras se asientan sobre estos pilotes.

### II.2.3 DESCRIPCIÓN DE OBRAS Y ACTIVIDADES PROVISIONALES DEL PROYECTO

Se deberá acondicionar las instalaciones temporales de obra como: bodega de materiales, oficina de campo, comedor para trabajadores, caseta de vigilancia etcétera, lo cual se realizará en el predio contiguo, para mayor control y resguardo de los materiales.

II.2.4 ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.

MUELLE

Los pilotes de madera serán sembrados en el fondo marino hasta encontrar terreno firme, los pilotes serán de madera dura de la región de 20cm aproximadamente de diámetro. El proceso de hincado será a través de agua a presión y gravedad, se utilizará una bomba de 1.5hp con un tubo de 2” que guiará la verticalidad del pozo a crear, se colocará una torre de andamios con un poste de guía, donde se pretende asentar el pilote y con la bomba de agua guiada por el tubo, el agua expulsará el lodo y tierra del fondo donde se formará el hueco en el que se enterrará el pilote de madera. En total serán 96 pilotes distribuidos de 2.5 a 3.00 m aproximadamente de distancia de madera lineal y a 2.20 de manera paralela entre sí, cabe añadir que cada pilote sobresaldrá unos 40 cm por encima de la duela principal.

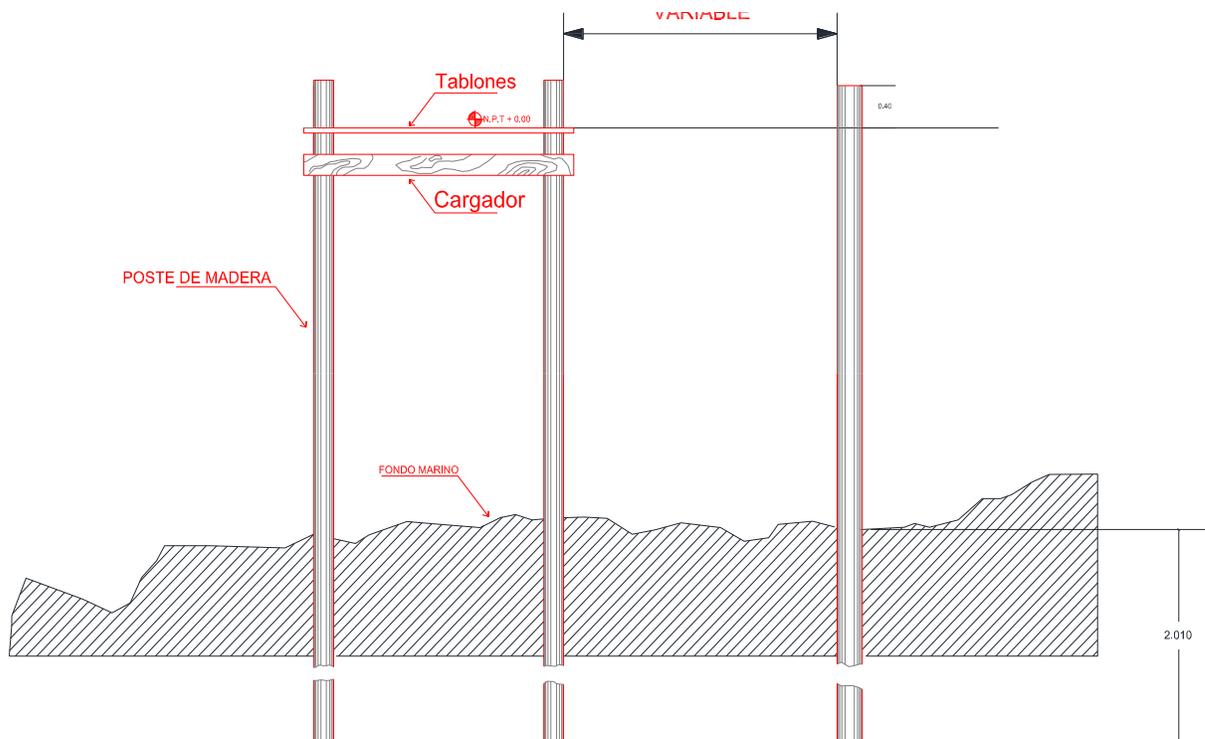


Figura II. 7 Diagrama del hincado de los pilotes.

COLOCACIÓN DE CARGADORES Y LARGUEROS

La colocación de cargadores y largueros consistirá en fijar adecuadamente a los pilotes la estructura base que servirá para la colocación de la duela principal. Los cargadores de 2"x8"x8" tendrán una longitud de 2.50m los largueros de 2"x8"x10" tendrá una longitud de 3.00 m y serán distribuidos tres en cada sección de pilotes de tal modo que al término de su colocación el larguero medio tendrá una distancia de 1.25 m a cada lado respecto a los largueros laterales (ver el plano de la obra) los cargadores y largueros serán asegurados con pernos galvanizados con rondanas y tuercas (diámetro de 3/4", cortados a medida).

MIA-P

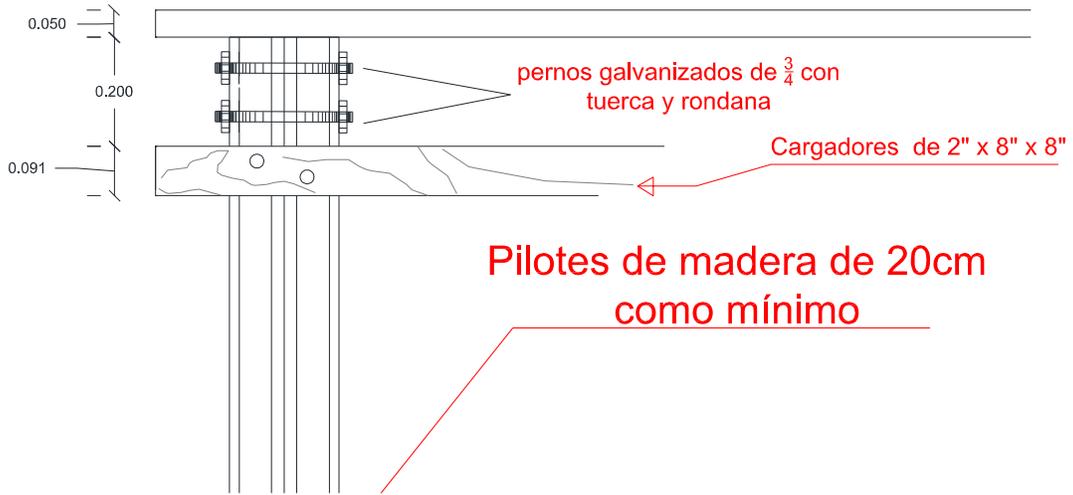


Figura II. 8 diagrama de los cargadores

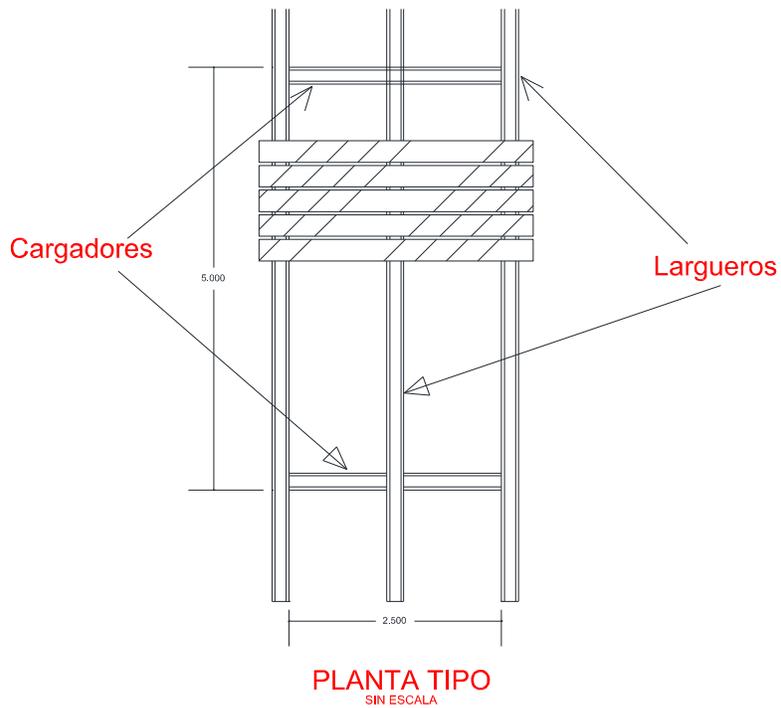


Figura II. 9 Diagrama de los cargadores y largueros.

COLOCACIÓN DE TABLONES.

MIA-P

Los tablon para el piso del muelle serán 2" x 10" x 8" con una longitud de 2.5 m cada uno colocados a manera de alfombra sobre la estructura previamente armada con los polines, los cargadores y largueros. Los tablones tendrán una separación entre sí de 3cm como máximo y estarán asegurados con clavos galvanizados reforzados de 4".

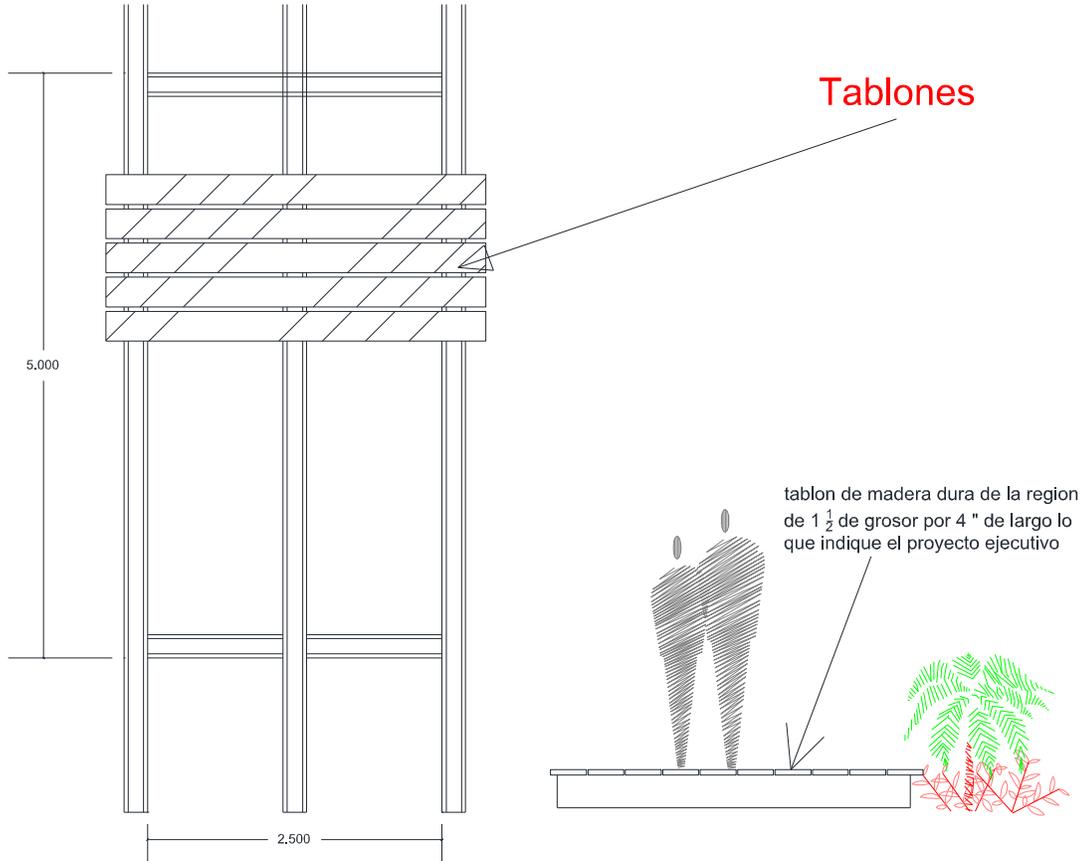


Figura II. 10 Diagrama de la colocación de los tablones.

Los materiales requeridos para la construcción del muelle son los que se detallan a continuación

Tabla II. 6 Materiales para la construcción del muelle.

Material	Medidas	Cantidad	Unidad
Pilotes 8" (diversas medidas)	20 cm de diámetro	96	pieza
Cargadores de 2"x 8" x 8"	2.50 m de largo	49	pieza
Largueros de 2" x 8 " x 10"	3.00 m de largo	117	pieza
Pernos galvanizados reforzados	3/4 de pulgada	500	pieza
Clavos galvanizados reforzados	4 pulgadas	1200	pieza
Malla geotextil	-----	150	metro

## DECK

Los pilotes de madera serán sembrados en la arena hasta encontrar terreno firme, los pilotes serán de madera dura de la región de 20cm aproximadamente de diámetro.

## COLOCACIÓN DE CARGADORES Y LARGUEROS

La colocación de cargadores y largueros consistirá en fijar adecuadamente a los pilotes la estructura base que servirá para la colocación de la duela principal. Los cargadores de 2"x8"x8" tendrán una longitud de 1.50m los largueros de 2"x8"x10" tendrá una longitud de 3.00 m y el larguero medio tendrá una distancia de 1.25 m a cada lado respecto a los largueros laterales, los cargadores y largueros serán asegurados con pernos galvanizados con rondanas y tuercas (diámetro de ¾", cortados a medida).

## COLOCACIÓN DE TABLONES.

Los tablonces para el piso del deck serán de 2" x 10" x 8 " con una longitud de 2.5 m cada uno colocados a manera de alfombra sobre la estructura previamente armada con los polines, los cargadores y largueros. Los tablonces tendrán una separación entre sí de 3cm como máximo y estarán asegurados con clavos galvanizados reforzados de 4"

**Tabla II. 7** Materiales para la construcción del deck.

Material	Medidas	Cantidad	Unidad
Pilotes 8" (diversas medidas)	20 cm de diámetro	101	pieza
Cargadores de 2"x 8" x 8"	2.50 m de largo	55	pieza
Largueros de 2" x 8 " x 10"	3.00 m de largo	92	pieza
Pernos galvanizados reforzados	¾ de pulgada	300	pieza
Clavos galvanizados reforzados	4 pulgadas	420	pieza
Malla geotextil	-----	150	metro

## COLUMPIOS

Los columpios o amenidades, serán 6 distribuidos en semi circulo en el mar. Estos columpios poseerán un par de pilotes como los utilizados en el muelle.

Los pilotes de madera serán sembrados en el fondo marino hasta encontrar terreno firme, los pilotes serán de madera dura de la región de 20 cm aproximadamente de diámetro. El proceso será a través de agua a presión y gravedad, se utilizará una bomba de 1.5hp con un tubo de 2" que guiará la verticalidad del pozo a crear, se colocará una torre de andamios con un poste de guía, donde se pretende asentar el pilote y con la bomba de agua guiada por el tubo, el agua expulsará el sedimento del fondo donde se formará el hueco en el que se enterrará el pilote de madera. En total serán 12 pilotes distribuidos en pares para los columpios.

A continuación, se presenta una imagen ilustrativa del columpio que se pretende construir:



Figura II. 11 Imagen ilustrativa del columpio.

---

#### II.2.5. ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

##### OPERACIÓN

La actividad principal a realizar en las estructuras será la de esparcimiento y recreación. El diseño del área está destinado para brindar confort y seguridad a los usuarios del predio adyacente.

##### MANTENIMIENTO

Se realizará la supervisión periódica, con el fin de identificar oportunamente las estructuras que necesiten reparación, mantenimiento o sustitución. El mantenimiento consistirá en la aplicación de un recubrimiento a base de aceite de linaza para proteger la madera y prolongar su vida útil, así mismo se prevé la sustitución de material dañado. Únicamente se requerirán dos personas para el mantenimiento y/o cambio de piezas. Los insumos, específicamente la madera para sustitución, provendrán de sitios autorizados que garanticen la legal procedencia.

---

#### II.2.6 DESCRIPCIÓN DE OBRAS ASOCIADAS AL PROYECTO.

El proyecto no contempla realizar obras distintas a las descritas en el presente documento.

---

#### II.2.7 ETAPA DE ABANDONO DEL SITIO

No se contempla el abandono del sitio puesto que con el mantenimiento sugerido se asegurará la permanencia de las instalaciones por tiempo indefinido.

## MIA-P

Si por cuestiones de fuerza mayor, se requiriera realizar el abandono del sitio, las estructuras podrían ser fácilmente removidas debido a que solamente estarán hincadas en el sustrato, ya sea arenoso o marino, y no contarán con cimentación alguna.

---

### II.2.8 UTILIZACIÓN DE EXPLOSIVOS.

Durante la construcción y operación del proyecto, no será necesaria la utilización de explosivos.

---

### II.2.9 GENERACIÓN, MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS Y EMISIONES A LA ATMÓSFERA.

Para asegurar el buen manejo de los residuos sólidos, se promoverá la separación de residuos de origen orgánico y residuos inorgánicos (plásticos y pedazos metal) los cuales serán trasladados hasta el poblado para envío a sitios de acopio y de disposición autorizados.

El personal que se encontrará laborando en el proyecto, deberá utilizar los sanitarios de la infraestructura existente en el predio adyacente. En cuanto a las emisiones a la atmósfera se consideran que no existirán, dado que el uso de vehículos es mínimo solo para el transporte del material al área y no se requiere de maquinaria que genere emisiones durante las fases del proyecto.

---

### II.2.10 INFRAESTRUCTURA PARA EL MANEJO Y LA DISPOSICIÓN ADECUADA DE LOS RESIDUOS.

#### AGUAS RESIDUALES

---

Las estructuras descritas en el presente estudio les prestarán servicio a los usuarios del predio adyacente en este sitio, existen las obras hidrosanitarias, por lo que no será necesaria la construcción de sanitarios adicionales.

#### RESIDUOS PELIGROSOS

---

Durante la operación de las estructuras descritas en el presente, no se generarán residuos peligrosos, sin embargo, en caso de presentarse esta generación, dichos residuos serán almacenados de acuerdo a las Normas Mexicanas específicas de la materia y retirados por una empresa autorizada para tal fin.

#### RESIDUOS NO PELIGROSOS

---

Con relación al almacenamiento de los residuos sólidos no peligrosos, las instalaciones ubicadas en el predio adyacente de la zona propuesta en este estudio, contará con un almacén de residuos no peligrosos. Dentro de la zona de esparcimiento se instalarán recipientes rotulados con las leyendas “orgánicos” e “inorgánicos” para la disposición temporal de residuos.

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

En los siguientes apartados se realiza el análisis de la normatividad que vincula el proyecto con los programas de ordenamiento territorial, de desarrollo urbano, así como las leyes y normas aplicables de competencia municipal, estatal y federal, que nos permita situar las bases para demostrar la viabilidad legal y ambiental de la propuesta.

#### III.1 LEYES Y REGLAMENTOS

##### III.1.1. LEY GENERAL DE EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE (LGEEPA).

- **“ARTÍCULO 15.-** *Para la formulación y conducción de la política ambiental y la expedición de normas oficiales mexicanas y demás instrumentos previstos en esta Ley, en materia de preservación y restauración del equilibrio ecológico y protección al ambiente, el Ejecutivo Federal observará los siguientes principios:*

*IV.- Quien realice obras o actividades que afecten o puedan afectar el ambiente, está obligado a prevenir, minimizar o reparar los daños que cause, así como a asumir los costos que dicha afectación implique. Asimismo, debe incentivarse a quien proteja el ambiente y aproveche de manera sustentable los recursos naturales;*

*VII.- El aprovechamiento de los recursos naturales renovables debe realizarse de manera que se asegure el mantenimiento de su diversidad y renovabilidad;*

*XII.- Toda persona tiene derecho a disfrutar de un ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar. Las autoridades en los términos de esta y otras leyes, tomarán las medidas para garantizar ese derecho;”*

#### **Vinculación:**

*Se considera la supervisión ambiental permanente en todas las etapas del proyecto, a fin de asegurar que se apliquen las medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales que se proponen en el presente documento, así como el cumplimiento de los términos y condicionantes del eventual Resolutivo de la SEMARNAT.*

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

(...)

*IX.- Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros;*

X.- Obras y actividades en humedales, ecosistemas costeros, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales. En el caso de actividades pesqueras, acuícolas o agropecuarias se estará a lo dispuesto por la fracción XII de este artículo;

XI. Obras y actividades en áreas naturales protegidas de competencia de la Federación;

**Vinculación:**

Se somete a evaluación el presente documento, el cual por encontrarse dentro de la zona federal, un ecosistema costero y estar dentro de un área natural protegida de competencia de la federación, le corresponde a la SEMARNAT evalúe el impacto ambiental del proyecto y apruebe su realización.

**Artículo 117.-** Para la prevención de la contaminación del agua se considera los siguientes criterios:

- I. La prevención y control de la contaminación del agua, es fundamental para evitar que se reduzca su disponibilidad y para proteger los ecosistemas del país;
- II. Corresponde al Estado y a la sociedad prevenir la contaminación de ríos, cuencas, vasos, aguas marinas y demás depósitos y corrientes de agua, incluyendo las aguas del subsuelo;
- III. El aprovechamiento del agua en actividades productivas susceptibles de producir su contaminación, conlleva la responsabilidad del tratamiento de las descargas, para reintegrarlas en condiciones adecuadas para su utilización en otras actividades y para mantener el equilibrio de los ecosistemas;
- IV. Las aguas residuales de origen urbano deben recibir tratamiento previo a su descarga en ríos, cuencas, vasos, aguas marinas y demás depósitos o corrientes de agua, incluyendo las aguas del subsuelo; y

La participación y corresponsabilidad de la sociedad en condición indispensable para evitar la contaminación del agua.

**Artículo 121.-** No podrán descargarse o infiltrarse en cualquier cuerpo o corriente de agua o en el suelo o subsuelo, aguas residuales que contengan contaminantes, sin previo tratamiento y el permiso o autorización de la autoridad federal, o de la autoridad local en los casos de descargas en aguas de jurisdicción local o a los sistemas de drenaje y alcantarillado de los centros de población.

**Artículo 122.-** Las aguas residuales provenientes de usos públicos urbanos y las de usos industriales o agropecuarios que se descarguen en los sistemas de drenaje y alcantarillado de las poblaciones o en las cuencas ríos, cauces, vasos y demás depósitos o corrientes de agua, así como las que por cualquier medio se infiltran en el subsuelo, y en general, las que se derramen en los suelos, deberán reunir las condiciones necesarias para prevenir;

- I. Contaminación de los cuerpos receptores;
- II. Interferencias en los procesos de depuración de las aguas; y
- III. Trastornos, impedimentos o alteraciones en los correctos aprovechamientos, o en el funcionamiento adecuado de los sistemas, y en la capacidad hidráulica en las cuencas, cauces, vasos, mantos acuíferos y demás depósitos de propiedad nacional, así como de los sistemas de alcantarillado.

**Artículo 123.-** *Todas las descargas en las redes colectoras, ríos, acuíferos, cuencas, cauces, vasos, aguas marinas y demás depósitos o corrientes de agua y los derrames de aguas residuales en los suelos o su infiltración en terrenos, deberán satisfacer las normas oficiales mexicanas que para tal efecto se expidan, y en su caso, las condiciones particulares de descarga que determine la Secretaría o las autoridades locales. Corresponderá a quien genere dichas descargas, realizar el tratamiento previo requerido.”*

#### **Vinculación:**

*Durante las actividades de preparación del sitio, y de construcción general del proyecto se contará con letrinas portátiles para el servicio de los trabajadores; la disposición de las aguas residuales se efectuará en un sitio autorizado mediante una empresa registrada.*

*Durante la operación, los usuarios del muelle usarán las instalaciones asociadas dentro del predio adyacente, en las cuales las aguas residuales serán canalizadas a tres biodigestores de 7,000 litros de capacidad cada uno, los cuales realizarán el tratamiento primario y posteriormente se recolectarán las aguas en dos cisternas Rotoplas de 10,000 litros adecuada como fosa, donde serán acumulados y posteriormente retirados del sitio mediante una empresa relectora autorizada.*

**“Artículo 134.-***Para la prevención y control de la contaminación del suelo, se considerarán los siguientes criterios:*

- I. Corresponde al estado y la sociedad prevenir la contaminación del suelo;*
- II. Deben ser controlados los residuos en tanto que constituyen la principal fuente de contaminación de los suelos;*
- III. Es necesario prevenir y reducir la generación de residuos sólidos, municipales e industriales; incorporar técnicas y procedimientos para su reúso y reciclaje, así como regular su manejo y disposición final eficientes;*
- IV. La utilización de plaguicidas, fertilizantes y sustancias tóxicas, debe ser compatible con el equilibrio de los ecosistemas y considerar sus efectos sobre la salud humana a fin de prevenir los daños que pudieran ocasionar, y*
- V. En los suelos contaminados por la presencia de materiales o residuos peligrosos, deberán llevarse a cabo las acciones necesarias para recuperar o restablecer sus condiciones, de tal manera que puedan ser utilizados en cualquier tipo de actividad prevista por el programa de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que resulte aplicable.”*

**“Artículo 136.-***Los residuos que se acumulen o puedan acumularse y se depositen o infiltren en los suelos deberán reunir las condiciones necesarias para prevenir o evitar:*

- I. La contaminación del suelo;*
- II. Las alteraciones nocivas en el proceso biológico de los suelos;*
- III.- Las alteraciones en el suelo que perjudiquen su aprovechamiento, uso o explotación,*

*IV. Riesgos y problemas de salud.”*

*“Artículo 151.- La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contrate los servicios de manejo y disposición final de los residuos peligrosos con empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas independientemente de la responsabilidad que, en su caso, tenga quien los generó.”*

*“Artículo 152 bis. Cuando la generación, manejo o disposición final de materiales o residuos peligrosos, produzca contaminación del suelo, los responsables de dichas operaciones deberán llevar a cabo las acciones necesarias para recuperar y restablecer las condiciones del mismo, con el propósito de que éste pueda ser destinado a alguna de las actividades previstas en el programa de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que resulte aplicable, para el predio o zona respectiva.”*

**Vinculación:**

No se prevé la generación de residuos peligrosos en ninguna de las fases del proyecto; sin embargo, aquellos que se puedan generar debido a desperfectos de lanchas, maquinaria o equipos, se dispondrán separados del resto de residuos dentro de contenedores debidamente tapados y colocados en sitios impermeabilizados de acuerdo a la legislación vigente. Se contará con un programa de manejo integral de los residuos a fin de controlar, disminuir y revalorizar aquellos desechos que genere el proyecto.

**II.1.3. REGLAMENTO DE LA LGEEPA EN MATERIA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.**

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

(...)

**Q) DESARROLLOS INMOBILIARIOS QUE AFECTEN LOS ECOSISTEMAS COSTEROS:**

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

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

(...)

**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 General de Pesca y Acuicultura Sustentables 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.

“S) OBRAS EN ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS:

Cualquier tipo de obra o instalación dentro de las áreas naturales protegidas de competencia de la Federación...”

**Vinculación:**

En este sentido se somete a evaluación el presente documento a fin de que la Secretaría evalúe el impacto ambiental del proyecto y apruebe su realización; ya que las instalaciones corresponden a un muelle ubicado en un ANP y arranque en zona federal de competencia federal.

- **“Artículo 110.** Fracción II. Las emisiones de contaminantes de la atmósfera, sean de fuentes artificiales o naturales, fijas o móviles, deben ser reducidas y controladas, para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico.”
- **“Artículo 113.** No deberán emitirse contaminantes a la atmósfera que ocasionen o puedan ocasionar desequilibrios ecológicos o daños al ambiente.”

**Vinculación:**

Los niveles de emisión de los equipos que se emplearán para realizar la preparación del sitio y construcción deberán verificarse conforme a la disposición estatal, deberá promoverse el mantenimiento de la maquinaria y equipos periódicamente.

- **“Artículo 117.** Para la prevención de la contaminación del agua se considera los siguientes criterios:
  - I. La prevención y control de la contaminación del agua, es fundamental para evitar que se reduzca su disponibilidad y para proteger los ecosistemas del país;
  - II. Corresponde al Estado y a la sociedad prevenir la contaminación de ríos, cuencas, vasos, aguas marinas y demás depósitos y corrientes de agua, incluyendo las aguas del subsuelo;
  - III. El aprovechamiento del agua en actividades productivas susceptibles de producir su contaminación, conlleva la responsabilidad del tratamiento de las descargas, para reintegrarlas en condiciones adecuadas para su utilización en otras actividades y para mantener el equilibrio de los ecosistemas;
  - IV. Las aguas residuales de origen urbano deben recibir tratamiento previo a su descarga en ríos, cuencas, vasos, aguas marinas y demás depósitos o corrientes de agua, incluyendo las aguas del subsuelo; y
  - V. La participación y corresponsabilidad de la sociedad en condición indispensable para evitar la contaminación del agua.”

MIA-P

- **Artículo 121.** *No podrán descargarse o infiltrarse en cualquier cuerpo o corriente de agua o en el suelo o subsuelo, aguas residuales que contengan contaminantes, sin previo tratamiento y el permiso o autorización de la autoridad federal, o de la autoridad local en los casos de descargas en aguas de jurisdicción local o a los sistemas de drenaje y alcantarillado de los centros de población.*
- **Artículo 122.** *Las aguas residuales provenientes de usos públicos urbanos y las de usos industriales o agropecuarios que se descarguen en los sistemas de drenaje y alcantarillado de las poblaciones o en las cuencas ríos, cauces, vasos y demás depósitos o corrientes de agua, así como las que por cualquier medio se infiltren en el subsuelo, y en general, las que se derramen en los suelos, deberán reunir las condiciones necesarias para prevenir;*
  - I. Contaminación de los cuerpos receptores;*
  - II. Interferencias en los procesos de depuración de las aguas; y*
  - III. Trastornos, impedimentos o alteraciones en los correctos aprovechamientos, o en el funcionamiento adecuado de los sistemas, y en la capacidad hidráulica en las cuencas, cauces, vasos, mantos acuíferos y demás depósitos de propiedad nacional, así como de los sistemas de alcantarillado.*
- **Artículo 123.** *Todas las descargas en las redes colectoras, ríos, acuíferos, cuencas, cauces, vasos, aguas marinas y demás depósitos o corrientes de agua y los derrames de aguas residuales en los suelos o su infiltración en terrenos, deberán satisfacer las normas oficiales mexicanas que para tal efecto se expidan, y en su caso, las condiciones particulares de descarga que determine la Secretaría o las autoridades locales. Corresponderá a quien genere dichas descargas, realizar el tratamiento previo requerido.”*

**Vinculación:**

*Durante las actividades de preparación del sitio, y de construcción general del proyecto se contará con letrinas portátiles para el servicio de los trabajadores; la disposición de las aguas residuales se efectuará en un sitio autorizado mediante una empresa registrada.*

*Durante la operación, los usuarios del muelle utilizarán las instalaciones asociadas, ubicadas en el predio aledaño, en donde las aguas residuales serán canalizadas a tres biodigestores de 7,000 litros de capacidad cada uno, los cuales realizarán el tratamiento primario y posteriormente se recolectarán las aguas en dos cisternas Rotoplas de 10,000 litros adecuada como fosa, donde serán acumulados y posteriormente retirados del sitio mediante una empresa relectora autorizada.*

- **Artículo 134.** *Para la prevención y control de la contaminación del suelo, se considerarán los siguientes criterios:*
  - I. Corresponde al estado y la sociedad prevenir la contaminación del suelo;*
  - II. Deben ser controlados los residuos en tanto que constituyen la principal fuente de contaminación de los suelos;*

*III. Es necesario prevenir y reducir la generación de residuos sólidos, municipales e industriales; incorporar técnicas y procedimientos para su reúso y reciclaje, así como regular su manejo y disposición final eficientes;*

*IV. La utilización de plaguicidas, fertilizantes y sustancias tóxicas, debe ser compatible con el equilibrio de los ecosistemas y considerar sus efectos sobre la salud humana a fin de prevenir los daños que pudieran ocasionar, y*

*V. En los suelos contaminados por la presencia de materiales o residuos peligrosos, deberán llevarse a cabo las acciones necesarias para recuperar o restablecer sus condiciones, de tal manera que puedan ser utilizados en cualquier tipo de actividad prevista por el programa de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que resulte aplicable.”*

- **“Artículo 136.** *Los residuos que se acumulen o puedan acumularse y se depositen o infiltren en los suelos deberán reunir las condiciones necesarias para prevenir o evitar:*

*I. La contaminación del suelo;*

*II. Las alteraciones nocivas en el proceso biológico de los suelos;*

*III.- Las alteraciones en el suelo que perjudiquen su aprovechamiento, uso o explotación,*

*IV. Riesgos y problemas de salud.”*

- **“Artículo 151.** *La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contrate los servicios de manejo y disposición final de los residuos peligrosos con empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas independientemente de la responsabilidad que, en su caso, tenga quien los generó.”*
- **“Artículo 152 bis.** *Cuando la generación, manejo o disposición final de materiales o residuos peligrosos, produzca contaminación del suelo, los responsables de dichas operaciones deberán llevar a cabo las acciones necesarias para recuperar y restablecer las condiciones del mismo, con el propósito de que éste pueda ser destinado a alguna de las actividades previstas en el programa de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que resulte aplicable, para el predio o zona respectiva.”*

#### **Vinculación:**

*Los residuos peligrosos que se puedan generar serán durante las etapas de preparación del sitio y construcción, y se compondrán de estopas o trapos impregnados con hidrocarburos. Estos se dispondrán separados del resto.*

*En el caso de los residuos sólidos no peligrosos que pudiera generarse dentro del predio por las actividades de construcción del proyecto y su operación, se manejarán en contenedores de manera adecuada y deberán ser dispuestos en el sitio de disposición final municipal.*

#### III.1.4. REGLAMENTO DE LGEEPA EN MATERIA DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN A LA ATMÓSFERA.

**“Artículo 13.-** Para la protección a la atmósfera se considerarán los siguientes criterios:

*La calidad del aire debe ser satisfactoria en todos los asentamientos humanos y las regiones del país, y las emisiones de contaminantes a la atmósfera, sean de fuentes artificiales o naturales, fijas o móviles, deben ser reducidas o controladas, para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico.”*

**“Artículo 16.-** Las emisiones de olores, gases, así como de partículas sólidas y líquidas a la atmósfera que se generen por fuentes fijas, no deberán exceder los niveles máximos permisibles de emisión e inmisión, por contaminantes y por fuentes de contaminación que se establezcan en las normas técnicas ecológicas...”

**“Artículo 28.-** Las emisiones de olores, gases, así como de partículas sólidas y líquidas a la atmósfera que se generen por fuentes móviles, no deberán exceder los niveles máximos permisibles de emisión que se establezcan en las normas técnicas ecológicas que expida la Secretaría...”

#### **Vinculación:**

*En la etapa de preparación del sitio y construcción se considera inevitable la generación de polvos y en menor escala las emisiones derivadas del funcionamiento de vehículos y maquinaria a utilizar, por lo que se promueve el riego periódico de la superficie de rodamiento, así como el monitoreo de las condiciones de la maquinaria.*

#### III.1.5. REGLAMENTO PARA EL USO Y APROVECHAMIENTO DEL MAR TERRITORIAL, VÍAS NAVEGABLES, PLAYAS, ZONA FEDERAL MARÍTIMO TERRESTRE Y TERRENOS GANADOS AL MAR

**“ARTÍCULO 29.-** Los concesionarios de la zona federal marítimo terrestre, de los terrenos ganados al mar o a cualquier otro depósito que se forme con aguas marítimas, están obligados a:

- I. Ejecutar únicamente el uso, aprovechamiento o explotación consignado en la concesión;*
- II. Iniciar el ejercicio de los derechos consignados en la concesión, a partir de la fecha aprobada por la Secretaría;*
- III. Iniciar las obras que se aprueben, dentro de los plazos previstos en la concesión, comunicando a la Secretaría de la conclusión dentro de los tres días hábiles siguientes;*
- IV. Responder de los daños que pudieran causarse por defectos o vicios en las construcciones o en los trabajos de reparación o mantenimiento;*
- V. Cubrir los gastos de deslinde y amojonamiento del área concesionada;*
- VI. Mantener en óptimas condiciones de higiene el área concesionada;*
- VII. Cumplir con los ordenamientos y disposiciones legales y administrativas de carácter federal, estatal o municipal;*
- VIII. Coadyuvar con la Secretaría en la práctica de las inspecciones que ordene en relación con el área concesionada;*

*IX. Realizar únicamente las obras aprobadas en la concesión, o las autorizadas posteriormente por la Secretaría;*

*X. Desocupar y entregar dentro del plazo establecido por la Secretaría las áreas de que se trate en los casos de extinción de las concesiones; y*

*XI. Cumplir con las obligaciones que se establezcan a su cargo en la concesión.*

*Los permisionarios de los bienes a que se refiere este Reglamento tendrán que cumplir con las obligaciones señaladas en las fracciones I, II, III, VII, VIII, IX y XI de este artículo.”*

**Vinculación:**

*Debido a su ubicación, el promovente del proyecto tramitará la Concesión de ZOFEMAT correspondiente, acatando las disposiciones enlistadas en el artículo anterior, así como otras disposiciones enunciadas en la legislación vigente en la materia.*

III.1.6. LEY DE AGUAS NACIONALES.

**“Artículo 44.-** *La explotación, uso o aprovechamiento de aguas nacionales superficiales o del subsuelo por parte de los sistemas del Distrito Federal, estatales o municipales de agua potable y alcantarillado, se efectuarán mediante asignación que otorgue "la Autoridad del Agua", en los términos dispuestos por el Título Cuarto de esta Ley.*

*Las personas que infiltren o descarguen aguas residuales en el suelo o subsuelo o cuerpos receptores distintos de los sistemas municipales de alcantarillados de las poblaciones, deberán obtener el permiso de descarga respectivo, en los términos de esta Ley independientemente del origen de las fuentes de abastecimiento.*

*Las descargas de aguas residuales de uso doméstico que no formen parte de un sistema municipal de alcantarillado, se podrán llevar a cabo con sujeción a las Normas Oficiales Mexicanas que al efecto se expidan y mediante aviso.”*

**“Artículo 88.-** *Las personas físicas o morales requieren permiso de descarga expedido por "la Autoridad del Agua" para verter en forma permanente o intermitente aguas residuales en cuerpos receptores que sean aguas nacionales o demás bienes nacionales, incluyendo aguas marinas, así como cuando se infiltren en terrenos que sean bienes nacionales o en otros terrenos cuando puedan contaminar el subsuelo o los acuíferos.”*

**Vinculación:**

*El presente artículo se cita a fin de tener en conocimiento que el promovente del proyecto, en caso de que considere las descargas en cuerpos de agua, deberá apegarse de manera estricta a esta normativa. No obstante el proyecto, durante la etapa de construcción y preparación del sitio, no considera el aprovechamiento de aguas nacionales, ya que será abastecido por servidores externos, mediante pipas.*

*Para las aguas residuales generadas debido a la presencia de trabajadores en la etapa de preparación del sitio y construcción se implementarán baños portátiles para el uso de los trabajadores cuyo manejo y limpieza correrá a cargo de una empresa que preste el servicio.*

*Mientras tanto, durante la operación se utilizarán las instalaciones ubicadas en el predio aledaño, con agua potable provista por la red de agua potable municipal. Las descargas serán recolectadas en fosas herméticas y retiradas por una empresa autorizada.*

**“Artículo 86 BIS 2.-** *Se prohíbe arrojar o depositar en los cuerpos receptores y zonas federales, en contravención a las disposiciones legales y reglamentarias en materia ambiental, basura, materiales, lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales y demás desechos o residuos que por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de los cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos en las Normas Oficiales Mexicanas respectivas. Se sancionará en términos de Ley a quien incumpla esta disposición.”*

**Vinculación:**

*No se llevará a cabo la disposición de basura o cualquier otro residuo en cuerpos receptores y zonas federales. Se cuenta con un programa integral de manejo de residuos a fin de controlar, disminuir y revalorizar todos aquellos residuos que sean generados en las distintas fases del proyecto. Los residuos serán acopiados para posteriormente ser entregados a la empresa autorizada por la autoridad competente.*

III.1.7. LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE.

**“Artículo 4o.-** *Es deber de todos los habitantes del país conservar la vida silvestre; queda prohibido cualquier acto que implique su destrucción, daño o perturbación, en perjuicio de los intereses de la Nación.”*

**“Artículo 18.-** *Los propietarios y legítimos poseedores de predios en donde se distribuye la vida silvestre, tendrán el derecho a realizar su aprovechamiento sustentable y la obligación de contribuir a conservar el hábitat conforme a lo establecido en la presente Ley; asimismo podrán transferir esta prerrogativa a terceros, conservando el derecho a participar de los beneficios que se deriven de dicho aprovechamiento.*

*Los propietarios y legítimos poseedores de dichos predios, así como los terceros que realicen el aprovechamiento, serán responsables solidarios de los efectos negativos que éste pudiera tener para la conservación de la vida silvestre y su hábitat.”*

**“Artículo 106.-** *Sin perjuicio de las demás disposiciones aplicables, toda persona física o moral que ocasione directa o indirectamente un daño a la vida silvestre o a su hábitat, está obligada a repararlo o compensarlo de conformidad a lo dispuesto por la Ley Federal de Responsabilidad Ambiental.”*

**Vinculación:**

*El Promovente asume su responsabilidad en cuanto a conservar la vida silvestre. Por lo que acatará las disposiciones y acuerdos vigentes. Entre las disposiciones que realizarán será prohibir la caza, extracción y/o maltrato de cualquier especie de flora y fauna silvestre dentro del polígono del proyecto y sus alrededores (zona marina y zona terrestre).*

III.1.8. REGLAMENTO DE LA LEY DE VIDA SILVESTRE.

**“Artículo 106.-** Se considerará aprovechamiento de subsistencia al uso de ejemplares, partes o derivados de la vida silvestre para consumo directo o venta, para la satisfacción total o parcial de necesidades básicas relacionadas directamente con alimentación, vivienda y salud, así como las de dependientes económicos.”

**Vinculación:**

Quedará prohibido el aprovechamiento de la vida silvestre en el sitio de la obra y en sus áreas circunvecinas y los trabajadores recibirán instrucción acerca de estas prohibiciones bajo pena de sanciones administrativas y las que resulten según la normatividad ambiental vigente.

III.1.9. LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS.

**“Artículo 2o.-** En la formulación y conducción de la política en materia de prevención, valorización y gestión integral de los residuos a que se refiere esta Ley, la expedición de disposiciones jurídicas y la emisión de actos que de ella deriven, así como en la generación y manejo integral de residuos, según corresponda, se observarán los siguientes principios:

III. La prevención y minimización de la generación de los residuos, de su liberación al ambiente, y su transferencia de un medio a otro, así como su manejo integral para evitar riesgos a la salud y daños a los ecosistemas;

IV. Corresponde a quien genere residuos, la asunción de los costos derivados del manejo integral de los mismos y, en su caso, de la reparación de los daños;”

**Vinculación:**

El promovente deberá prestar atención a lo dispuesto por esta Ley, responsabilizarse por el manejo responsable, adecuado y oportuno de los residuos que se generarán durante todas las etapas de esta obra.

Se contará con un programa de manejo de residuos, mediante el cual se definen las estrategias de manejo y disposición final de todos los tipos de residuos que se generen en el proyecto.

**“Artículo 18.-** Los residuos sólidos urbanos podrán sub-clasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables.”

**Vinculación:**

Para las etapas de preparación y construcción de la obra todos los residuos serán colectados en basureros plásticos (y/o metálicos) con tapa, siendo estos los recipientes de almacenamiento temporal, adecuados para la zona y trasladados por el mismo personal laboral hacia sitios de disposición final autorizados en el municipio.

III.1.10. LEY FEDERAL DE DERECHOS.

*“Artículo 232-C.- Están obligadas a pagar el derecho por el uso, goce o aprovechamiento de inmuebles, las personas físicas y las morales que usen, gocen o aprovechen las playas, la zona federal marítimo terrestre, y los terrenos ganados al mar o a cualquier otro depósito de aguas marítimas. El monto del derecho a pagar se determinará con los siguientes valores y las zonas a que se refiere el artículo 232-D de esta Ley...”*

(...)

*“Se considerará como uso de protección, el que se dé a aquellas superficies ocupadas que mantengan el estado natural de la superficie concesionada, no realizando construcción alguna y donde no se realicen actividades de lucro.*

*Se considerará como uso de ornato, el que se dé a aquellas superficies ocupadas en las cuales se hayan realizado obras cuya construcción no requiera de trabajos de cimentación, y que estén destinada exclusivamente para el embellecimiento del lugar o para el esparcimiento del solicitante, siempre y cuando dichas áreas no estén vinculadas con actividades lucrativas.*

*Se considera como uso general el que se dé a aquellas superficies ocupadas en las cuales se hayan realizado construcciones u obras con cimentación o estén vinculadas con actividades de lucro.”*

#### **Vinculación:**

*De acuerdo a lo establecido por el artículo anterior, el uso que se le dará a las instalaciones ubicadas en la ZOFEMAT será de uso de ornato, cuyas obras no tienen cimentación, son fácilmente removibles y no dejan rastro de cimentación (muelle y deck de madera), así mismo, ninguna de las actividades que se puedan llevar a cabo son con fines de lucro, más bien embellecimiento y esparcimiento.*

### III.2 PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO (POEL)

#### III.2.1. PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO MARINO Y REGIONAL DEL GOLFO DE MÉXICO Y MAR CARIBE<sup>1</sup>

El Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (POEM y RGM y MC) identifica, orienta y enlaza las políticas, programas, proyectos y acciones de la administración pública que contribuyan a lograr las metas regionales que en él se plantean y optimizar el uso de los recursos públicos de acuerdo con la aptitud del territorio. Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 24 de noviembre de 2012.

El Programa de Ordenamiento Ecológico considera un modelo con lineamientos ecológicos y unidades de gestión ambiental y una estrategia ecológica con objetivos específicos, acciones, criterios

---

<sup>1</sup> Publicado en el Periódico Oficial de la Federación el 24 de noviembre de 2012.

MIA-P

ecológicos y responsables. Establece 203 unidades de gestión ambiental (UGA) clasificadas en marinas y regionales.

La cartografía disponible del ordenamiento, indica que el proyecto incide en las Unidades de Gestión Ambiental Regional **137 Isla Mujeres** y **175 Costa Occidental de Isla Mujeres** con las siguientes características:

Tabla III 1. Descripción 137 de la UGA aplicable al proyecto.

Tipo de UGA	Terrestre
Nombre:	Isla Mujeres
Superficie:	498. 428 Ha.
Subregión:	Aplicar acciones y criterios de Zona Costera Inmediata Mar Caribe
Islas	Presentes: Aplicar acciones para Islas
Puerto Turístico	Presente
Puerto Pesquero	Presente

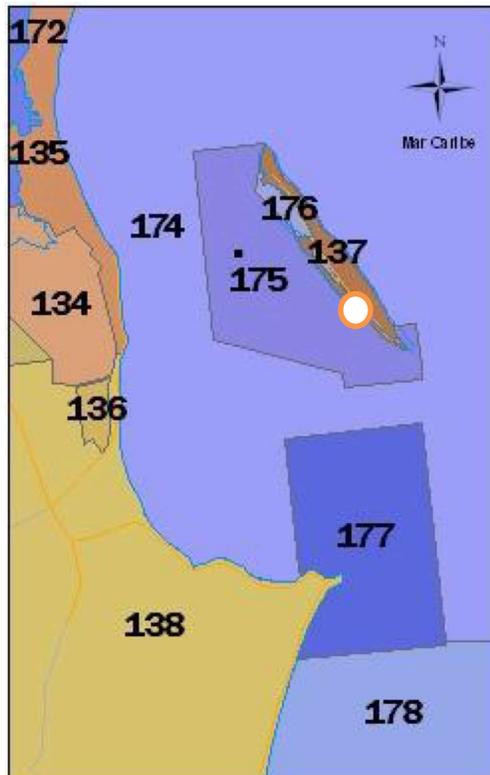


Figura III. 1. Ubicación del proyecto (círculo blanco) respecto a la UGA 137 del POEMyRGMyc.

Tabla III 2. Descripción de la UGA 175 aplicable al proyecto.

Tipo de UGA	ANP
Nombre:	Costa Occidental de Isla Mujeres
Superficie:	2,773.599 Ha.
Subregión:	Aplicar acciones y criterios de Zona Costera Inmediata Mar Caribe

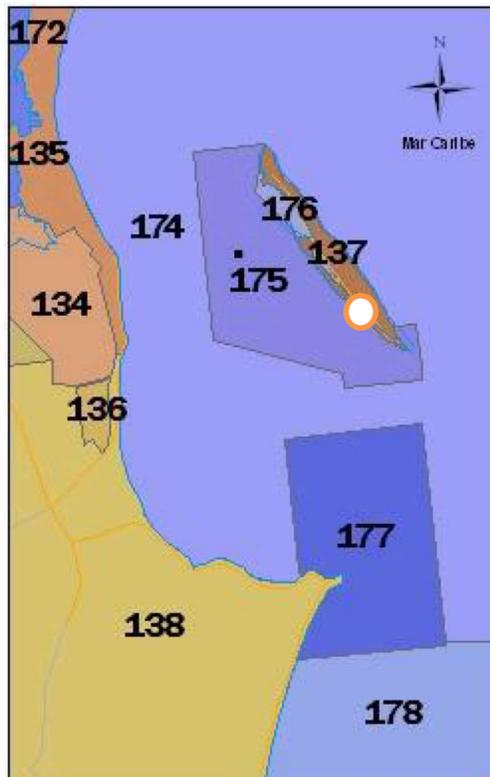


Figura III. 2. Ubicación del proyecto (círculo blanco) respecto a la UGA 175 del POEMyRGMMyMC.

En la tabla siguiente se realiza la vinculación del proyecto con los diferentes criterios ecológicos aplicables a las UGAs donde se encuentra inmerso el proyecto:

"CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE ESTRUCTURAS DE MADERA PARA RECREACIÓN Y ESPARCIMIENTO"

MIA-P

**la III. 3.** Acciones Generales del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe vinculado al proyecto

AVE	DESCRIPCION	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
001	Promover el uso de tecnologías y prácticas de manejo para el uso eficiente del agua en coordinación con la CONAGUA y demás autoridades competentes	<p><i>El consumo de agua por parte del proyecto es muy bajo, sólo se requiere para consumo del personal durante la etapa de preparación y construcción. Como parte de la operación, se utilizarán las instalaciones ubicadas en el predio aledaño al área del proyecto las cuales contarán con agua proveniente de la red municipal.</i></p> <p><i>Además, las instalaciones contarán con dispositivos ahorradores de agua de usos generales.</i></p>
002	Promover el establecimiento del pago por servicios ambientales hídricos en coordinación con la CONAGUA y las demás autoridades competentes	<p><i>El presente proyecto no tiene observancia en la presente disposición, y por lo tanto, no se someterá al programa de servicios ambientales.</i></p>
003	Impulsar y apoyar la creación de UMA para evitar el comercio de especies de extracción y sustituirla por especies de producción.	<p><i>El proyecto no contempla la creación de UMA's, por lo que la presente no es de observancia.</i></p>
004	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).	<p><i>El proyecto no consiste en la realización de actividades extractivas de flora y fauna silvestre, por lo que la presente no es de observancia.</i></p>
005	Establecer bancos de germoplasma, conforme a la legislación aplicable.	<p><i>El presente proyecto no tiene observancia en la presente disposición, y dentro de su esfera de responsabilidades, no le corresponde al promover el establecimiento de bancos de germoplasma.</i></p>

"CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE ESTRUCTURAS DE MADERA PARA RECREACIÓN Y ESPARCIMIENTO"

MIA-P

AVE	DESCRIPCION	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
006	Reducir la emisión de gases de efecto invernadero.	<i>Por la naturaleza del proyecto, las únicas fuentes de emisiones serán los vehículos utilitarios y maquinaria.</i>
007	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.	<p><i>Para lo anterior, se tomarán medidas preventivas para reducir la emisión de contaminantes, tales como servicios de afinación en tiempo y forma de acuerdo a una calendarización previa.</i></p> <p><i>Además, se prohibirá mantener los vehículos encendidos innecesariamente y se realizará la coordinación de entrada y salida de vehículos de manera eficiente.</i></p>
008	El uso de Organismos Genéticamente Modificados debe realizarse conforme a la legislación vigente.	<i>El presente proyecto no tiene observancia en la presente disposición, ni se utilizarán organismos genéticamente modificados.</i>
009	Planificar las acciones de construcción de infraestructura, en particular la de comunicaciones terrestres para evitar la fragmentación del hábitat.	<i>No aplica de manera estricta puesto que no es un proyecto de vía de comunicación terrestre. Adicionalmente, el sitio donde se desarrolla el proyecto corresponde a un ambiente urbano-turístico, carente de vegetación nativa, de tal manera que no se afectará un sitio conservado.</i>
010	Instrumentar campañas y mecanismos para la reutilización de áreas agropecuarias para evitar su expansión hacia áreas naturales.	<i>El presente proyecto no tiene observancia en la presente disposición ya que no se encuentra en una zona agropecuaria.</i>
011	Instrumentar medidas de control para minimizar las afectaciones producidas a los ecosistemas costeros por efecto de las actividades humanas.	<p><i>Al desarrollarse en un ecosistema costero, en la presente MIA se proponen una serie de medidas encaminadas a prevenir, mitigar y/o compensar los impactos que el proyecto pudiese ocasionar sobre el ecosistema.</i></p> <p><i>A estas medidas se suman Programas tales como el de Supervisión ambiental, el de manejo integral de residuos y el de rescate y reubicación de flora y fauna, entre otros.</i></p>

"CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE ESTRUCTURAS DE MADERA PARA RECREACIÓN Y ESPARCIMIENTO"

MIA-P

AVE	DESCRIPCION	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
012	Impulsar la ubicación o reubicación de parques industriales en sitios ya perturbados o de escaso valor ambiental.	<i>El presente proyecto no tiene observancia en la presente disposición y no se refiere a un parque industrial.</i>
013	Evitar la introducción de especies potencialmente invasoras en o cerca de las coberturas vegetales nativas.	<i>El proyecto no contempla la introducción de especies exóticas.</i>
014	Promover la reforestación en los márgenes de los ríos.	<i>El presente proyecto no tiene observancia en la presente disposición y en el área de estudio no existen ríos ni montañas.</i>
015	Evitar el asentamiento de zonas industriales o humanas en los márgenes o zonas inmediatas a los cauces naturales de los ríos.	
016	Reforestar las laderas de las montañas con vegetación nativa de la región.	
017	Desincentivar las actividades agrícolas en las zonas con pendientes mayores a 50%.	<i>El presente proyecto no tiene observancia en la presente disposición y a que no es un proyecto agrícola.</i>
018	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.	<i>El presente proyecto no tiene observancia en la presente disposición y no se llevará a cabo en los márgenes de ríos y/o lagunas.</i>
019	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.	<i>El proyecto se vincula de manera positiva con el PDU de Isla Mujeres cumpliendo con los usos de suelo autorizados para el sitio, tal como presenta en la sección de vinculación correspondiente.</i>
020	Recuperar y mantener la vegetación natural en las riberas de los ríos y zonas inundables asociadas a ellos.	<i>El presente proyecto no tiene observancia en la presente disposición y en el área de estudio no existen ríos ni zonas inundables.</i>

"CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE ESTRUCTURAS DE MADERA PARA RECREACIÓN Y ESPARCIMIENTO"

MIA-P

AVE	DESCRIPCION	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
021	Promover las tecnologías productivas en sustitución de las extractivas.	<i>El presente proyecto no consiste en el proyecto productivo, por lo cual no aplica lo estipulado en estos criterios.</i>
022	Promover el uso de tecnologías productivas intensivas en sustitución de las extensivas.	
023	Implementar campañas de control de especies que puedan convertirse en plagas.	<i>El presente proyecto, en el área de su alcance, implementará programas de control de plagas nocivas durante su operación, principalmente para evitar la proliferación de roedores y/o insectos nocivos.</i>
024	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.	<i>El área del proyecto carece de vegetación nativa, no obstante se preservarán algunos individuos arbóreos de palma de coco para integrarlos al diseño arquitectónico del proyecto.</i>
025	Fomentar el uso de especies nativas que posean una alta tolerancia a parámetros ambientales cambiantes para las actividades productivas.	<i>El proyecto no es productivo, por lo cual no aplica el presente criterio.</i>
026	Identificar las áreas importantes para el mantenimiento de la conectividad ambiental en gradientes altitudinales y promover su conservación (o rehabilitación).	<i>El proyecto se lleva a cabo en una zona donde se ha reemplazado casi completo la vegetación nativa. No obstante, se preservarán algunos individuos arbóreos de palma de coco para integrarlos al diseño arquitectónico del proyecto.</i>
027	Promover el uso de combustibles de no origen fósil.	<i>Dentro de su esfera de competencia, el proyecto contempla varias medidas que ayudarán a realizar un aprovechamiento óptimo de la energía.</i>
028	Promover el uso de energías renovables.	
029	Promover un aprovechamiento sustentable de la energía	<i>Tales como un reglamento interno de uso eficiente de energía, en el cual se especificarán medidas como apagar las luces de zonas donde no se encuentre personal, y el uso de equipo de bajo consumo de energía en todas las zonas del muelle.</i>
030	Fomentar la producción y uso de equipos energéticamente más eficientes.	

“CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE ESTRUCTURAS DE MADERA PARA RECREACIÓN Y ESPARCIMIENTO”

MIA-P

AVE	DESCRIPCION	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
031	Promover la sustitución a combustibles limpios, en los casos en que sea posible, por otros que emitan menos contaminantes que contribuyan al calentamiento global.	<i>El proyecto no contempla la utilización de combustible más que para vehículos utilitarios y equipos para la construcción del muelle. En la medida de lo posible, se irán sustituyendo y/o mejorando estos vehículos y equipos para su uso con combustibles limpios.</i>
032	Promover la generación y uso de energía a partir de hidrógeno	<i>El presente proyecto no tiene observancia en la presente disposición.</i>
033	Promover la investigación y desarrollo en tecnologías limpias.	<i>Ni al promovente, ni al proyecto, por su naturaleza le incumbe la promoción de la investigación y desarrollo de tecnologías limpias; ya que no se trata de un centro de investigación y/o alguna dependencia gubernamental.</i>
034	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.	<i>Se contempla implementar medidas encaminadas al aprovechamiento eficiente de la energía, tales como el uso de focos ahorradores en todas las áreas, encendido y apagado automático de equipos, así como una campaña de concientización entre los usuarios, invitándoles a hacer un uso eficiente de la energía eléctrica.</i>
035	Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones domésticas existentes.	
036	Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones industriales existentes.	
037	Elaborar modelos (sistemas mundiales de zonificación agroecológica) que permitan evaluar la sostenibilidad de la producción de cultivos; en diferentes condiciones del suelo, climáticas y del terreno.	<i>El presente proyecto no tiene observancia en la presente disposición de ser un proyecto agrícola.</i>
038	Evaluar la potencialidad del suelo para la captura de carbono.	

"CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE ESTRUCTURAS DE MADERA PARA RECREACIÓN Y ESPARCIMIENTO"

MIA-P

AVE	DESCRIPCION	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
039	Promover y fortalecer la formulación e instrumentación de los ordenamientos ecológicos locales en el ASO.	<i>El proyecto ha sido vinculado con los ordenamientos ecológicos aplicables adoptando medidas para cumplir con lo dispuesto en los criterios aplicables.</i>
040	Fomentar la participación de las industrias en el Programa Nacional de Auditoría Ambiental.	<i>El presente proyecto no tiene observancia en la presente disposición porque no se trata de un proyecto industrial.</i>
041	Fomentar la elaboración de Programas de Desarrollo Urbano en los principales centros de población de los municipios.	<i>El presente proyecto se encuentra vinculado con el PDU de la ciudad de Mujeres, cumpliendo con las especificaciones aplicables a la zona de desarrollo del proyecto.</i>
042	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.	<i>El presente proyecto no tiene observancia en la presente disposición porque no se trata de un proyecto industrial.</i>
043	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 Sustentable	<i>El presente proyecto no tiene observancia en la presente disposición porque no es un proyecto pesquero.</i>
044	Contribuir a la construcción y reforzamiento de las cadenas productivas y de comercialización interna y externa de las especies pesqueras.	<i>El presente proyecto no tiene observancia en la presente disposición porque no es un proyecto pesquero.</i>

"CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE ESTRUCTURAS DE MADERA PARA RECREACIÓN Y ESPARCIMIENTO"

MIA-P

AVE	DESCRIPCION	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
045	Consolidar el servicio de transporte público en las localidades nodales.	<i>El presente proyecto no tiene observancia en la presente disposición por que no es un proyecto de comunicaciones.</i>
046	Fomentar la ampliación o construcción de infraestructuras que liberen tránsito de paso, corredores congestionados y mejore el servicio de transporte.	
047	Impulsar la diversificación de actividades productivas	<i>El presente proyecto no tiene observancia en la presente disposición por que no es un proyecto productivo.</i>
048	Instrumentar y apoyar campañas para la prevención ante la eventualidad de desastres naturales.	<i>Se contará con un reglamento interno que dicte los procedimientos a seguir en caso de eventualidades naturales que puedan afectar el área del proyecto. En su debido tiempo, se realizarán los trámites necesarios ante las dependencias competentes en relación al tema.</i>
049	Fortalecer la creación o consolidación de los comités de protección civil.	<i>Se contempla la creación de comités de protección civil interna de manera que se cumpla con lo dispuesto, así como con la reglamentación aplicable al proyecto.</i>
050	Promover que las construcciones de las casas habitación sean resistentes a eventos hidrometeorológicos.	<i>El proyecto no se refiere a casas habitación; no obstante, las instalaciones serán construidas con materiales resistentes a eventos hidrometeorológicos los cuales son comunes en la zona.</i>
051	Realizar campañas de concientización sobre el manejo adecuado de residuos sólidos urbanos.	<i>Se promoverá el uso adecuado de los residuos sólidos urbanos generados durante las etapas de preparación del sitio, construcción y operación del proyecto, promoviendo la separación secundaria, siendo esta la más efectiva.</i>
052	Implementar campañas de limpieza, particularmente en asentamientos suburbanos y urbanos (descacharrización, limpieza de solares, separación de basura, etc.).	
053	Instrumentar programas y mecanismos de reutilización de las aguas residuales tratadas.	<i>Para las aguas residuales generadas debido a la presencia de trabajadores en la etapa de construcción del proyecto se implementarán baños portátiles.</i>

"CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE ESTRUCTURAS DE MADERA PARA RECREACIÓN Y ESPARCIMIENTO"

MIA-P

AVE	DESCRIPCION	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
		<p><i>para el uso de los trabajadores cuyo manejo y limpieza correrá a cargo de una empresa que preste el servicio.</i></p> <p><i>Durante la operación, dentro del área del proyecto (ZOFEMAT y área ma no se generarán aguas residuales.</i></p>
054	Promover en el sector industrial la instalación y operación adecuada de plantas de tratamiento para sus descargas.	<i>El presente proyecto no tiene observancia en la presente disposición p que no es proyecto industrial.</i>
055	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 cabo de conformidad con la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y demás disposiciones jurídicas aplicables.	<i>El proyecto no contempla el cambio de uso de suelo.</i>
056	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.	<i>El presente proyecto no tiene observancia en la presente disposición y no es un sitio de disposición final de residuos.</i>
057	Promover los estudios sobre los problemas de salud relacionados con los efectos del cambio climático.	<i>El presente proyecto no tiene observancia en la presente disposición y no es de competencia del promovente ni del proyecto realizar est sobre el tema.</i>
058	La gestión de residuos peligrosos deberá realizarse conforme a lo establecido por la legislación vigente y los lineamientos de la CICOPLAFEST que resulten aplicables.	<i>A pesar de que no se contempla la generación rutinaria de res peligrosos, se establecerán almacenes de disposición temporal en tod etapas del proyecto.</i>

"CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE ESTRUCTURAS DE MADERA PARA RECREACIÓN Y ESPARCIMIENTO"

MIA-P

AVE	DESCRIPCION	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
		<i>En caso de generarse, serán acopiados en contenedores posteriormente ser entregados a una empresa autorizada para transportarlos, llevados a los centros debidamente autorizados. Se contará con una relación de los manifiestos de recepción a fin de llevar un control de los mismos.</i>
059	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	<i>El proyecto contempla el desarrollo de la infraestructura consistente con la legislación aplicable y el programa de manejo correspondiente.</i>
060	Ubicar la construcción de infraestructura costera en sitios donde se minimice el impacto sobre la vegetación acuática sumergida.	Las técnicas constructivas del muelle minimizarán las afectaciones a la vegetación sumergida, utilizando preferentemente áreas desprovistas de vegetación acuática sumergida, con el fin de cumplir con lo dispuesto en estos criterios.
061	La construcción de infraestructura costera se deberá realizar con procesos y materiales que minimicen la contaminación del ambiente marino.	
062	Implementar procesos de mejora de la actividad agropecuaria y aplicar mejores prácticas de manejo	<i>El presente proyecto no tiene observancia en la presente disposición y no es un proyecto productivo.</i>
063	Promover la elaboración de ordenamientos pesqueros y acuícolas a diferentes escalas y su vinculación con los ordenamientos ecológicos.	
064	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.	<i>El presente proyecto no tiene observancia en la presente disposición y no pretende la construcción de carreteras, caminos, puentes ni vías férreas.</i>

"CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE ESTRUCTURAS DE MADERA PARA RECREACIÓN Y ESPARCIMIENTO"

MIA-P

CLAVE	DESCRIPCION	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
A065	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.	<i>El presente proyecto tiene contemplado realizar sus obras y actividades de acuerdo con la opinión de la dirección de la ANP o en su caso la dirección regional que corresponda.</i>

En la UGA se le aplican, además de las siguientes Acciones Específicas:

**Tabla III. 4.** Acciones específicas para las UGAs 137 y 175 del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe vinculado al proyecto.

CLAVE	DESCRIPCION	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
A005	Fomentar la reducción de pérdida de agua durante los procesos de distribución de la misma.	<i>En el área del proyecto, únicamente se utilizará agua durante la construcción del muelle, la cual será provista por pipas. Esta agua únicamente será almacenada en contenedores y utilizada para la preparación de materiales de construcción, o el uso de trabajadores. El almacenamiento correcto del agua evitará el desperdicio de la misma.</i>
A006	Implementar programas para la captación de agua de lluvia y el uso de aguas grises.	<i>Por la naturaleza del proyecto, las estructuras no captarán agua pluvial ni reutilizarán aguas grises.</i>
A007	Promover la constitución de áreas destinadas voluntariamente a la conservación o ANP en áreas aptas para la conservación o restauración de ecosistemas naturales.	<i>El proyecto se localiza dentro del polígono del ANP Costa Occidental de Isla Mujeres, Punta Cancún y Punta Nizuc.</i>
A011	Establecer e impulsar programas de restauración y recuperación de la cobertura vegetal original para revertir el avance de la frontera agropecuaria.	<i>El presente proyecto no tiene observancia en la presente disposición. No se trata de un proyecto agropecuario.</i>

"CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE ESTRUCTURAS DE MADERA PARA RECREACIÓN Y ESPARCIMIENTO"

MIA-P

CLAVE	DESCRIPCION	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
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.	<i>Como ya se ha comentado, el sitio del proyecto se encuentra impactado por actividades antropogénicas de décadas anteriores, lo que ha cambiado la conformación físico y biológica del sitio, por lo tanto no se encuentra dentro del cordón de dunas frontales.</i>
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.	<i>No se pretende la introducción de especies exóticas invasoras dentro del sitio del proyecto. Además, no se realizará comercio marítimo dentro de las instalaciones.</i>
A014	Instrumentar campañas de restauración, reforestación y recuperación de manglares y otros humedales en las zonas de mayor viabilidad ecológica.	<i>El proyecto no se encuentra dentro de alguna zona de manglar, por lo que no es aplicable el criterio.</i>
A015	Promover e impulsar la reubicación de instalaciones que se encuentran sobre las dunas arenosas en la zona costera del ASO.	<i>Como ya se mencionó previamente, el área del proyecto no corresponde a dunas arenosas, si no que más bien corresponde a una zona de playa urbanizada, desprovista de dunas. No obstante, el proyecto únicamente contempla la instalación del muelle y deck en el área de playa, las cuales corresponden a infraestructura que puede ser removible en todos sus elementos que la conforman.</i>
A016	Establecer corredores biológicos para conectar las ANP existentes o las áreas en buen estado de conservación dentro del ASO	<i>Como ya se mencionó, el área del proyecto carece de vegetación nativa, no obstante se integrarán al diseño arquitectónico del proyecto individuos de palma de coco presentes actualmente en la zona.</i>
A017	Establecer e impulsar programas de restauración, reforestación y recuperación de zonas degradadas	
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	<i>El predio en donde se pretende realizar el proyecto, actualmente se encuentra totalmente impactado, presentando especies vegetales introducidas. Durante los muestreos realizados en el predio del proyecto, no se identificó ninguna especie de flora ni fauna enlistada dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.</i>

"CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE ESTRUCTURAS DE MADERA PARA RECREACIÓN Y ESPARCIMIENTO"

MIA-P

CLAVE	DESCRIPCION	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
	Inclusión, Exclusión o Cambio-Lista de Especies en Riesgo (NOM-059 SEMARNAT-2010).	
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.	<i>El sitio del proyecto no tiene condiciones para que sea necesario aplicar algún programa de remediación.</i>
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.	<i>Como ya se ha mencionado, el proyecto contempla numerosas medidas de prevención y mitigación para minimizar y/o prevenir los impactos ambientales que pudiera ocasionar su implementación, como la utilización de sanitarios portátiles y el manejo adecuado de las aguas residuales generadas.</i>
A022	Fomentar programas de remediación y monitoreo de zonas y aguas costeras afectadas por los hidrocarburos.	<i>El área marina del sitio del proyecto no se encuentra contaminada con hidrocarburos, se tomarán medidas de prevención para evitar el derrame incidental de hidrocarburos en el área.</i>
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 in situ, en términos de la legislación aplicable	<i>Como parte de las medidas de prevención establecidas, se contemplan medidas para evitar la contaminación del suelo por vertimientos de aguas residuales, hidrocarburos y/o por la dispersión de residuos sólidos. El proyecto contempla la implementación de un Programa de Manejo Integral de Residuos.</i>
A024	Fomentar el uso de tecnologías para reducir la emisión de gases de efecto invernadero y partículas al aire por parte de la industria y los automotores cuando ello sea técnicamente viable.	<i>Los únicos gases de efecto invernadero serán los provenientes del escape de aquellos vehículos que transporten materiales al sitio del proyecto. Se le solicitará a la empresa constructora que demuestre los mantenimientos de dichas unidades.</i>
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.	<i>El proyecto no es industrial, no obstante considera medidas para la gestión adecuada de residuos peligrosos.</i>
A026	Promover e impulsar el uso de tecnologías "Limpias" y "Ambientalmente amigables" en las industrias registradas	<i>El proyecto no es industrial, por lo tanto no es aplicable el criterio.</i>

"CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE ESTRUCTURAS DE MADERA PARA RECREACIÓN Y ESPARCIMIENTO"

MIA-P

CLAVE	DESCRIPCION	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
	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.	
A027	Mantener al mínimo posible la superficie ocupada por las instalaciones de infraestructura en las playas para evitar su perturbación.	<i>El sistema que se utiliza para el proyecto es piloteado, de tal manera que no conforma una barrera en el sistema.</i>
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.	<i>El sitio del proyecto, físicamente no conserva dunas, ya que se encuentra enclavado en un ambiente urbano, donde la conformación original ha sido modificada desde los años ochentas cuando fue construido el inmueble en el predio adyacente a la zona federal.</i>
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.	<i>Como ya se comentó, las técnicas constructivas del muelle permitirán mantener el patrón natural de corrientes existente en la zona, manteniendo así mismo el perfil natural de la costa.</i>
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.	
A031	Promover la preservación de las características naturales de las barras arenosas que limitan los sistemas lagunares costeros.	<i>El proyecto no afectará los sistemas de lagunas costeras debido a que se encuentra adyacente al Mar Caribe.</i>
A032	Promover el mantenimiento de las características naturales, físicas y químicas de playas y dunas costeras.	<i>El proyecto contempla la realización de diversas medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales, lo que preservará la calidad ambiental de la zona de playa y zona marina. Algunas de las medidas más importantes son:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>El manejo adecuado de residuos, mediante la instalación de recipientes de almacenamiento temporal debidamente</i></li> </ul>

MIA-P

CLAVE	DESCRIPCION	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
		<p><i>identificados, la instalación de sanitarios portátiles, evitar el lavado de maquinaria y equipo en el sitio, etc.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Capacitación en materia ambiental a los trabajadores de la obra.</i></li> <li>• <i>Diseño arquitectónico de las estructuras del proyecto, acorde al paisaje natural predominante en el área del proyecto.</i></li> <li>• <i>Medidas de protección de flora y fauna, tales como evitar la caza, captura, extracción y explotación de especies.</i></li> </ul> <p><i>Mediante estas medidas, se mantendrá la biodiversidad del área, y se evitarán alteraciones a la calidad y características del suelo natural; además de mantener la calidad del agua marina.</i></p> <p><i>En el capítulo VI del presente documento se enlistan todas las medidas consideradas para prevenir y mitigar los impactos potenciales del proyecto.</i></p>
A033	Fomentar el aprovechamiento de la energía eólica, excepto cuando su infraestructura pueda afectar corredores de especies migratorias.	<i>El proyecto no es del sector energético y el consumo de energía sólo se realiza durante la etapa de preparación y construcción, por lo que no se requiere el uso de energía para su operación lo que no considera viable instalaciones de energía eólica.</i>
A034	Promover mecanismos de generación de energía eléctrica usando la fuerza mareomotriz.	
A037	Promover la generación energética por medio de energía solar	<i>El proyecto no es del sector energético y el consumo de energía sólo se realiza durante la etapa de preparación y construcción, por lo que no se requiere el uso de energía para su operación lo que no considera viable instalaciones de energía solar.</i>
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.	<i>El presente proyecto no tiene observancia en la presente disposición. No se trata de un proyecto agrícola.</i>
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.	

“CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE ESTRUCTURAS DE MADERA PARA RECREACIÓN Y ESPARCIMIENTO”

MIA-P

CLAVE	DESCRIPCION	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
A041	Fortalecer los mecanismos de seguimiento y control de las pesquerías comerciales para evitar su sobreexplotación.	<i>El presente proyecto no tiene observancia en la presente disposición. No se trata de un proyecto pesquero.</i>
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.	
A043	Fomentar la creación, impulso y consolidación de una flota pesquera de altura para el manejo de los recursos pesqueros oceánicos.	
A044	Diversificar la base de especies en explotación comercial en las pesquerías.	
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.	
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.	<i>Se tomarán las medidas pertinentes para evitar el vertido y/o disposición de residuos provenientes de dichas embarcaciones, tal como la obligatoriedad de contar con recipientes dentro de las mismas, así como la instalación de botes de basura en la zona costera.</i>
A047	Monitorear las comunidades planctónicas y áreas de mayor productividad marina para ligar los programas de manejo de pesquerías de manera predictiva con estos elementos.	<i>El presente proyecto no tiene observancia en la presente disposición. No se trata de un proyecto pesquero.</i>
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.	

"CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE ESTRUCTURAS DE MADERA PARA RECREACIÓN Y ESPARCIMIENTO"

MIA-P

CLAVE	DESCRIPCION	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
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	<i>El proyecto cumple con lo establecido en el PDU de la ciudad de Isla Mujeres, tal como se manifiesta en la sección de vinculación correspondiente.</i>
A051	Promover la construcción de caminos rurales, de terracería o revestidos entre las localidades estratégicas para mejorar la comunicación	<i>No es aplicable al proyecto, no es un proyecto carretero.</i>
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.	<i>El presente proyecto no tiene observancia en la presente disposición. No se trata de un proyecto agropecuario.</i>
A053	Desincentivar y evitar el desarrollo de 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.	
A055	Coordinar los programas de gobierno que apoyan a la producción agropecuaria para actuar sinérgicamente sobre el territorio y la población que lo ocupa.	<i>El presente proyecto no tiene observancia en la presente disposición. No se trata de un proyecto agropecuario.</i>
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.	
A058	Realizar campañas para reubicar a personas fuera de las zonas de riesgo	<i>Como ya se mencionó, se realizarán los trámites necesarios para establecer un programa interno de protección civil, dentro del cual se especifiquen los procedimientos a seguir en caso de desastres naturales y/o accidentes.</i>

“CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE ESTRUCTURAS DE MADERA PARA RECREACIÓN Y ESPARCIMIENTO”

MIA-P

CLAVE	DESCRIPCION	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
A059	Identificar, reforzar o dotar de equipamiento básico a las localidades estratégicas para la conservación y/o el desarrollo sustentable.	<i>Este criterio no es de competencia del proyecto, no obstante, la viabilidad del mismo se apega al principio de sustentabilidad. Parte de ello es el someter a evaluación de impacto ambiental el proyecto.</i>
A060	Establecer y mejorar sistemas de alerta temprana ante eventos hidrometeorológicos extremos.	<i>Como ya se mencionó, se realizarán los trámites necesarios para establecer un programa interno de protección civil, dentro del cual se especifiquen los procedimientos a seguir en caso de desastres naturales y/o accidentes.</i>
A061	Mejorar las condiciones de las viviendas y de infraestructura social y comunitaria en las localidades de mayor marginación.	<i>Este criterio no es de competencia del proyecto ya que no se trata de la construcción de una vivienda, ni infraestructura social.</i>
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.	<i>Como parte de las actividades de operación del proyecto, se establece un programa de manejo integral de residuos, en el cual se describen las medidas a seguir para el manejo adecuado de los residuos.</i>
A063	Instalar nuevas plantas de tratamiento de aguas residuales municipales y optimizar las ya existentes.	<i>Al promovente del proyecto, dentro de su esfera de competencia, no le corresponde la instalación de plantas de tratamiento de aguas residuales conforme lo establecen los criterios.</i>
A064	Completar la conexión de las viviendas al sistema de colección de aguas residuales municipales y a las plantas de tratamiento.	
A065	Instrumentar programas de recuperación y mejoramiento de suelos mediante el uso de lodos inactivados de las plantas de tratamiento de aguas servidas municipales.	
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.	
A067	Incrementar la capacidad de captación de aguas pluviales en las zonas urbanas y turísticas.	
		<i>Las instalaciones ubicadas en el predio aledaño al proyecto contemplan la instalación de estructuras para la captación de agua de lluvia, la cual se propone usarse en la limpieza de las instalaciones.</i>

“CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE ESTRUCTURAS DE MADERA PARA RECREACIÓN Y ESPARCIMIENTO”

MIA-P

CLAVE	DESCRIPCION	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
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.	<i>Como parte de las actividades de operación del proyecto, se contempla establecer un programa de manejo integral de residuos, en el cual se describen las medidas a seguir para el manejo adecuado de los residuos.</i>
A069	Promover el tratamiento o disposición final de los residuos sólidos urbanos, peligrosos y de manejo especial para evitar su disposición en el mar.	<i>Dentro de este programa se considera la limpieza diaria de la zona de playa a fin de evitar acumulación de residuos.</i>
A070	Realizar campañas de colecta y concentración de residuos sólidos urbanos en la zona costera para su disposición final.	
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.	<i>Como parte de esta consideración, se somete a evaluación el presente proyecto a fin de obtener la autorización en materia de impacto ambiental considerando de esta manera, la sustentabilidad del proyecto.</i>
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.	

siguientes criterios responden en mucho a las características naturales de la franja costera por su riqueza en formación de arrecifes y al intenso turístico. Por tener la UGA 137 zona costera, se le aplican además, los siguientes Criterios de Regulación Ecológica:

**Tabla III. 5.** Criterios de Regulación Ecológica para las Zonas Costeras Inmediatas Mar Caribe vinculado al proyecto.

"CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE ESTRUCTURAS DE MADERA PARA RECREACIÓN Y ESPARCIMIENTO"

MIA-P

CLAVE	CRITERIO	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
C-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.	<i>El presente proyecto no se llevará a en o ce formaciones arrecifales.</i>
C-02	Dado que los pastos marinos representan importantes ecosistemas para la fauna marina, debe promoverse su conservación y preservación, por lo que se debe evitar su afectación y pérdida en caso de alguna actividad o proyecto. La evaluación del impacto ambiental correspondiente deberá realizarse conforme a lo dispuesto en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, así como a las demás disposiciones jurídicas que resulten aplicables.	El proyecto promoverá la conservación y preservación de los pastos marinos y se evitará su afectación y pérdida, ya que no se in sobre parches de este tipo de vegetación
C-03	Solo se permitirá la captura de mamíferos marinos, aves y reptiles para fines de investigación, rescate y traslado confines de conservación y preservación, conforme a lo dispuesto en la Ley General de Vida Silvestre y demás disposiciones jurídicas aplicables.	<i>No realizará la extracción ni el aprovechamiento de las mismas, asimismo se establecerá un programa de rescate y reubicación de especies de flora y fauna previo a las actividades de preparación del sitio.</i>
C-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.	<i>El presente proyecto no se llevará a en o ce formaciones arrecifales.</i>
C-05	La recolección, remoción o trasplante de organismos vivos o muertos en las zonas arrecifales u otros ecosistemas representativos, solo podrá llevarse a cabo bajo las disposiciones aplicables de la Ley General de Vida Silvestre y demás normatividad aplicable.	<i>El presente proyecto no se llevará a en o ce formaciones arrecifales. No obstante, se a un programa de rescate y reubicación de especies con el fin de evitar la afectación de individuos presentes en el área del proyec</i>
C-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.	<i>El proyecto no contempla la construcción de tipo de estructuras.</i>
C-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.	<i>No se pretende la utilización de hidrocarburos o productos químicos biodegradables al su agua o al mar.</i>

"CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE ESTRUCTURAS DE MADERA PARA RECREACIÓN Y ESPARCIMIENTO"

MIA-P

CLAVE	CRITERIO	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
C-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.	<i>Se seguirá lo establecido en el presente proyecto suspendiendo cualquier actividad recreativa marina después del ocaso.</i>
C-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.	<i>El presente proyecto no se llevará a cabo en o cerca de formaciones arrecifales.</i>
C-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.	<i>Como parte de la supervisión ambiental del proyecto, se realizarán pláticas periódicas con el personal que labore en cada una de las etapas del proyecto. De tal manera que estén en conformidad con la normatividad ambiental correspondiente.</i>
C-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.	<i>No aplica para el proyecto, no se requieren actividades relacionadas con obras de canalización y dragado.</i>
C-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.	<i>No aplica para el proyecto, ya que el muelle que se construirá no será de gran tamaño.</i>
C-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.	<i>El proyecto no tiene observancia en la presente disposición. No se trata de un proyecto pesquero.</i>
C-14	Por las características de gran volumen de los efluentes subterráneos de los sistemas asociados a la zona oriente de la Península de Yucatán y por la importancia que revisten los humedales como mecanismo de protección del ecosistema marino ante el arrastre	<i>El proyecto no se encuentra ubicado dentro de ninguna de las UGAs especificadas.</i>

"CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE ESTRUCTURAS DE MADERA PARA RECREACIÓN Y ESPARCIMIENTO"

MIA-P

CLAVE	CRITERIO	PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
	<p>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 Ecológicas 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.</p>	

MIA-P

En relación a las Islas, el POEMyRGMMyMC establece una serie de acciones específicas para la conservación de los recursos naturales de estas extensiones del territorio nacional en el Golfo de México y Mar Caribe. Al tener Isla Mujeres su propia UGA (137), se le aplican además, las siguientes acciones específicas:

**Tabla 4.** Acciones específicas para Islas.

ACCIONES	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
Se deberá evitar la sobrepoblación en la Isla.	<i>El proyecto no tendrá actividades relacionadas para sobrepoblar la isla, sino de servicios para los usuarios del predio adjunto.</i>
Se promoverá la constitución o construcción de refugios anticiclónicos suficientes para la totalidad de la población residente en la Isla.	<i>No aplica para el proyecto</i>
Se deberá promover la inversión en sistemas de potabilización de agua <i>in situ</i> por desalinización de agua de mar.	<i>El proyecto no contempla lo anterior, antes bien, el agua potable para consumo será comprada a proveedores legalmente autorizados.</i>
La edificación de marinas y muelles de gran tamaño y de servicio público o particular, debe realizarse con la autorización correspondiente en materia de impacto ambiental, que emita la autoridad, además de los estudios de factibilidad técnica, económica y ambiental, así como los estudios físicos, oceanográficos y meteorológicos y los análisis específicos que cada proyecto requiera en particular y que determine la autoridad competente con fundamento en sus atribuciones.	<i>El muelle del proyecto no se considera de gran tamaño, no obstante, mediante el presente documento se establecen las características del mismo que establecen factibilidad técnica, económica y ambiental del mismo. Se gestionarán los demás permisos que requieran para su ejecución.</i>
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.	<i>El proyecto no usa productos químicos en ninguna de sus fases, en caso de que se requiera, se establecerá la reglamentación y mecanismos de control para estos.</i>
En los arrecifes tanto naturales como artificiales no se permitirá la recolección de organismos vivos, muertos o materiales naturales o culturales, ni arrojar ningún tipo de desecho sólido o líquido.	<i>El presente proyecto no se llevará en o cerca de formaciones arrecifales. En la zona donde se desplantará está conformado por zonas arenosas y algunos pastos que se desarrollan en la zona con cobertura dinámica.</i>
Los prestadores de servicios acuáticos deben respetar los reglamentos que establezcan para fomentar el cuidado y preservación de la flora y fauna marinas.	<i>El proyecto no contempla prestar servicios acuáticos.</i>
Las actividades de buceo autónomo y buceo libre deben sujetarse a los reglamentos vigentes para dicha actividad en la zona en cuanto a:	<i>El proyecto no contempla actividades de buceo autónomo ni buceo libre.</i>

MIA-P

<p>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 las reglas de uso de la Zona Federal Marítimo Terrestre.</p>	
<p>El anclaje de embarcaciones sólo se permitirá en zonas arenosas libres de corales y/u otras comunidades vegetales o animales, mediante anclas para arena.</p>	<p><i>El proyecto no contempla el anclaje de embarcaciones, si no que las mismas podrá sujetarse en el muelle.</i></p>
<p>En las colonias reproductivas de aves costeras o marinas de las islas, se deberán 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.</p>	<p><i>En el sitio no se identificaron colonias de anidación de aves, no obstante, en caso del uso de la vegetación para la anidación de aves, se establecerán medidas para su protección, como evitar el desarrollo de actividades o infraestructura que alteren las condiciones durante el proceso de anidación, eclosión y abandono del nido.</i></p>

**Conclusión:** De acuerdo con el análisis realizado, el Proyecto es congruente con las actividades condicionadas y permitidas en las UGAs dentro de las cuales se ubica; además, como se evidencia en las tablas anteriores, cumplirá con cada uno de los criterios de regulación ecológica aplicables.

### III.3.2. PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL MUNICIPIO DE ISLA MUJERES, QUINTANA ROO, MÉXICO

Conforme a dicho programa de ordenamiento el área del proyecto se ubica dentro de los límites de la UGA 7 Isla Mujeres. En la siguiente tabla se enlistan las actividades y usos de suelo aplicables a dicha UGA.

**Tabla 5.** Políticas aplicables a la UGA 7 del POEL Isla Mujeres donde se localiza el predio de interés.

MIA-P

<b>Unidad de gestión ambiental</b>	7. Isla Mujeres
<b>Política</b>	Aprovechamiento Sustentable
<b>Recursos y procesos prioritarios</b>	Paisajes y playas, Suelo y agua, áreas verdes.
<b>Usos predominantes</b>	Los establecidos en las regulaciones jurídicas de desarrollo urbano para la zona insular de Isla Mujeres
<b>Usos compatibles</b>	Los establecidos en las regulaciones jurídicas de desarrollo urbano para la zona insular de Isla Mujeres
<b>Usos condicionados</b>	Los establecidos en las regulaciones jurídicas de desarrollo urbano para la zona insular de Isla Mujeres
<b>Usos incompatibles</b>	Aquellos que se contrapongan a los usos establecidos en las regulaciones jurídicas de desarrollo urbano para la zona insular de Isla Mujeres o bien los que causen deterioro a los recursos y procesos prioritarios.

MIA-P

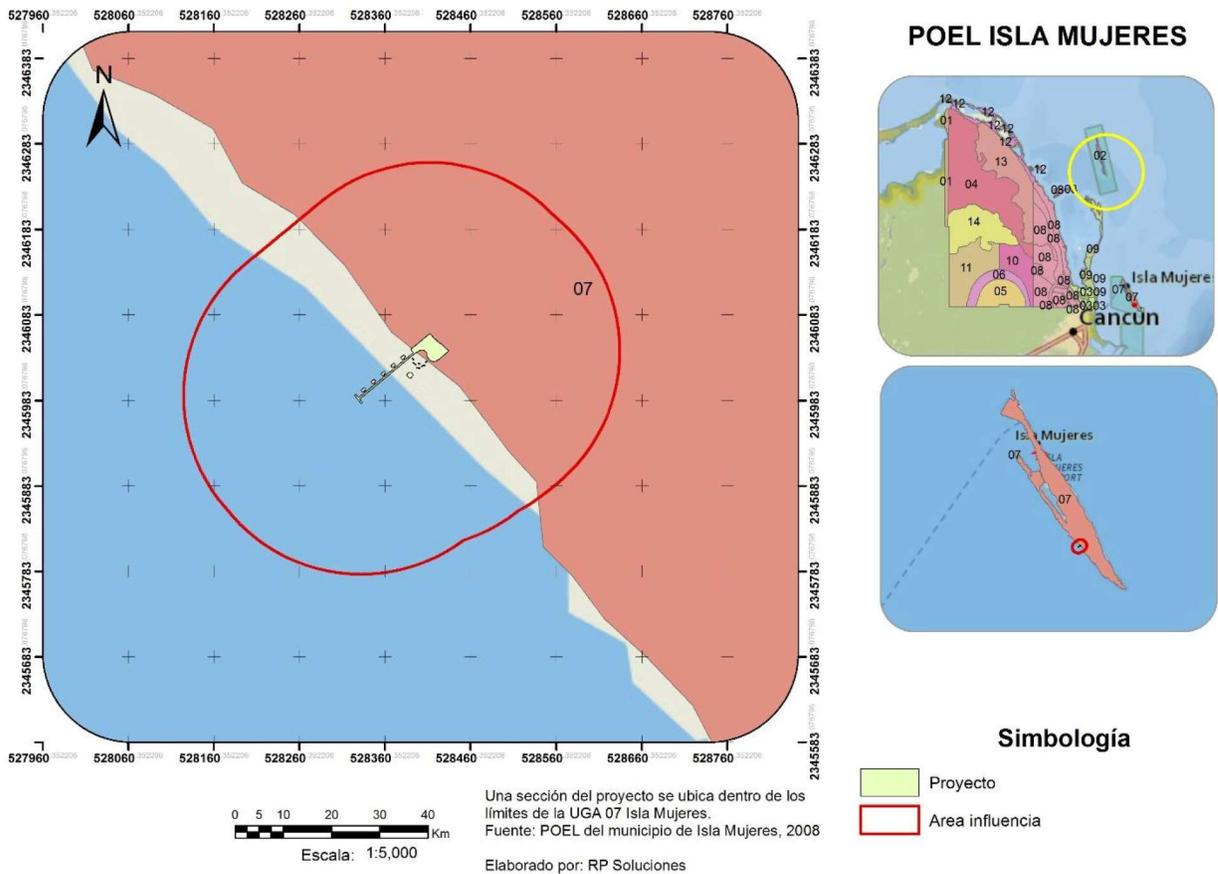


Figura III.3. Ubicación del proyecto dentro del POEL Isla Mujeres.

En la tabla siguiente se realiza la vinculación del proyecto con los diferentes criterios ecológicos aplicables a la UGA donde se encuentra inmerso el proyecto.

Tabla 6. Criterios ecológicos aplicables a las UGAs donde se ubica el proyecto.

Clave	Criterios de Regulación Ecológica: Isla Mujeres	Vinculación
	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.	<i>El proyecto garantiza el acceso de los espacios naturales para asegurar la visual paisajista. El proyecto es una obra de equipamiento dentro de la zona turística y habitacional de la isla. La zona federal se encuentra libre para su acceso.</i>

Clave	Criterios de Regulación Ecológica: Isla Mujeres	Vinculación
	Paisaje y playas.	
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.	<i>Actualmente existen obras en el predio adyacente a la zona federal del proyecto propuesto, que corresponde a departamentos, los cuales existen hace más de 3 décadas y son congruentes con las disposiciones municipales. Así mismo, el proyecto pretende establecer todo tipo de controles para la protección del medio, toda vez que la calidad del paisaje y las playas son de interés primordial para el proyecto.</i>
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.	<i>El proyecto contempla utilizar especies nativas acordes al entorno en sus espacios verdes.</i>
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.	<i>El proyecto no se encuentra dentro de las áreas urbanas en la porción norte de la isla o hasta Punta Norte.</i>
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.	<i>El proyecto no se encuentra en la costa oriental de Isla Mujeres.</i>
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.	<i>El proyecto no se encuentra en la Punta Sur, ni dentro del polígono de la zona arqueológica.</i>
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.	<i>Nuestro proyecto no se encuentra en la punta sur, sin embargo se respetara la vegetación original remanente.</i>

Clave	Criterios de Regulación Ecológica: Isla Mujeres	Vinculación
	Paisaje y playas.	
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).	<i>No aplica para nuestro proyecto ya que no se tiene contemplado realizar un establecimiento industrial.</i>
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.	<i>Se establecerá un reglamento donde se señale las prohibiciones, tales como la introducción de vehículos automotores, uso de fogatas, ni luces intensas a la playa de manera permanentemente.</i>
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.	<i>Las actividades del proyecto no contemplan la descarga de aguas residuales durante la operación; durante la preparación del sitio y construcción, las aguas residuales serán tratadas mediante sanitarios portátiles. En la operación del proyecto propuesto se usarán los servicios que se encuentran en el predio contiguo.</i>
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.	<i>El proyecto, a fin de evitar problemas de contaminación, tendrá el equipamiento adecuado para evitar la contaminación por residuos sólidos, ruido, aceites y grasas, y por último aguas residuales.</i>
U7-12	En zonas que ya cuenten con el servicio de drenaje sanitario el usuario está obligado a conectarse a dicho servicio.	<i>El proyecto no contará con servicios sanitarios o cocinas que generen agua residual. No obstante, se menciona que el proyecto de alcantarillado en esta zona no tiene cobertura en esta sección de la Isla.</i>
U7-13	Los sitios de transferencia y/o disposición final de residuos sólidos deben contar con un sistema de reducción, compactación y manejo 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.	<i>El proyecto no corresponde a un sitio de transferencia y/o disposición final de residuos sólidos, sin embargo se tiene un programa interno para el manejo integral de los residuos sólidos.</i>

Clave	Criterios de Regulación Ecológica: Isla Mujeres	Vinculación
	Paisaje y playas.	
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.	<i>Con el fin de coadyuvar al sistema de separación desde su origen, el proyecto pretende implementar un programa de manejo integral interno para mejorar el sistema de separación, reutilización y reciclaje.</i>
U7-15	Las actividades industriales, hoteleras, de centros comerciales, de restaurantes, de mercados que generen residuos sólidos no peligrosos están obligados a establecer programas de minimización, separación, reutilización, reciclaje y disposición de los mismos, antes de ser colectados por el servicio de aseo urbano municipal.	<i>El proyecto contempla un programa interno para mejorar el sistema de separación, reutilización y reciclaje.</i>
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.	<i>Durante las actividades de preparación del sitio, y de instalación del proyecto se contará con letrinas portátiles para el servicio de los trabajadores; la disposición de las aguas residuales se efectuará en un sitio autorizado mediante una empresa registrada.</i>
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.	<i>Durante la operación, los usuarios del muelle utilizarán las instalaciones asociadas, ubicadas en el predio aledaño.</i>
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.	<i>No aplica, ya que el proyecto no se ubica en la porción sur de la costa oriental de Isla Mujeres.</i>
	<b>Áreas verdes</b>	

Clave	Criterios de Regulación Ecológica: Isla Mujeres	Vinculación
	Paisaje y playas.	
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).	<i>No es competencia del promovente la instalación de parques y espacios recreativos para los habitantes de la Isla.</i>
U7-20	Para mitigar el aumento de la temperatura y la sensación térmica en la 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 m <sup>2</sup> de área verde por habitante como mínimo, de acuerdo a las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud.	<i>No aplica para nuestro proyecto ya que no es dedicado a la planeación urbana, sin embargo se contempla la incorporación de individuos arbóreos dentro del diseño arquitectónico del proyecto.</i>
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.	<i>El proyecto no corresponde a un centro de población, por lo que el presente criterio no es de observancia.</i>
U7-22	El equipamiento de las áreas verdes de uso público debe ser congruente con el objetivo de las mismas.	
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.	
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	

MIA-P

	suelo de recreación y disfrute de la población. Dicho proceso de rehabilitación deberá ser autorizado por las autoridades ambientales 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.	<i>El presente proyecto no cuenta con cenotes o cuerpos de agua continentales.</i>
U7-26	Las autoridades municipales deben ofrecer ventajas administrativas y/o económicas a quienes incrementen la superficie mínima de 9 m <sup>2</sup> de área verde por habitante, sin que estas sean consideradas dentro de las áreas de equipamiento.	<i>Como se mencionó anteriormente, no aplica para nuestro proyecto ya que no es dedicado a la planeación urbana, sin embargo se contempla la incorporación de individuos arbóreos dentro del diseño arquitectónico del proyecto.</i>
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.	<i>El proyecto no se ubica dentro de los límites de ninguno de los sitios mencionados en el presente criterio.</i>
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.	<i>El proyecto no contempla la instalación de plantas de tratamiento ni de desactivación de lodos.</i>

### III.3 DECRETOS Y PROGRAMAS DE CONSERVACIÓN Y MANEJO DE LAS ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS.

El sitio del proyecto se localiza dentro de los límites de la ANP Costa Occidental de Isla Mujeres, punta Cancun y punta Nizuc.

Su programa de manejo se dio a conocer en 1998 y por adecuaciones en las categorías de la Ley General del equilibrio ecológico y la protección al ambiente (LGEEPA), fue recategorizada como Parque Nacional en el año 2000.

El principal objeto de conservación son las formaciones arrecifales coralinas, el ecosistema más diverso que existe en los mares del planeta. La ejecución del programa de manejo fue en 1998, siendo uno de los primeros en publicarse en la historia de la conservación en México.

El 19 de julio de 1996, se realizó el DECRETO en donde se estableció el Parque Marino Nacional, la zona conocida como Costa Occidental de Isla Mujeres, Punta Cancún y Punta Nizuc; ubicado frente a las costas de los municipios de Isla Mujeres y Benito Juárez, estado de Quintana Roo con una superficie total de ocho mil 673-06-00 hectáreas. Mediante el aviso secretarial publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 6 de agosto de 1998 se da a conocer el resumen del programa de manejo del parque marino nacional, la zona conocida como Costa Occidental de Isla Mujeres, Punta Cancún y Punta Nizuc. Finalmente publicado el día 2 de octubre de 1998.

#### **Su objetivo general es:**

Conservar, proteger y recuperar los ecosistemas del Parque Nacional, su biodiversidad y los procesos ecológicos, a través de un adecuado manejo y administración del mismo, considerando la participación del sector gubernamental involucrado en el área y de las comunidades que hacen uso de estos recursos naturales.

#### **Problemática y amenazas**

En 1997, para efectos de elaboración del primer Programa de Manejo, se realizó una primera caracterización del fondo marino de los tres polígonos del Parque Nacional, registrando coberturas, densidades y dominancia de especies de corales escleractinios y gorgonáceos, algas, esponjas y peces, llegando a la conclusión de que los sitios mejor conservados se localizan en el Polígono Punta Nizuc, con respecto a la cobertura algal y el desarrollo de la estructura arrecifal (INE, 1998). En 1998, se llevó a cabo una caracterización del sitio que ocupaban unas plataformas turísticas en Punta Nizuc; así como un análisis de intensidad de uso, Campos-Vázquez *et al.*, (1999), analizaron la criptofauna en rocas en los arrecifes de Punta Nizuc, determinando que dichas plataformas generaban un impacto alto sobre la biota bentónica. Como resultado de estos trabajos, en 1999, se retiraron las plataformas turísticas.

#### **Objetivos particulares:**

- Conservar los arrecifes ubicados en la Costa Occidental de Isla Mujeres, Punta Cancún y Punta Nizuc, porque constituyen un recurso natural de gran importancia para la economía regional, representando un tipo particular de hábitat donde ocurren procesos ecológicos, comunidades

MIA-P

biológicas y características fisiográficas particulares, por su importancia regional, nacional e internacional.

- Favorecer la realización de investigaciones y estudios que amplíen y profundicen el conocimiento de los recursos que se encuentran dentro del Parque Nacional y que contribuyan a plantear métodos de manejo y alternativas de uso sustentable.
- Proteger los arrecifes coralinos como una estrategia para la conservación de la biodiversidad y su aprovechamiento sustentable, dado que son hábitats de un número considerable de especies de baja tolerancia a los cambios ambientales, además de constituir sitios de estancia para especies visitantes durante temporadas, utilizando las zonas para alimentación, reproducción y migración.
- Generar, rescatar y divulgar conocimientos relativos a las prácticas y metodologías de rehabilitación y de manejo que permitan la preservación, conservación y el mejor aprovechamiento de los recursos presentes dentro del ANP.
- Asegurar el equilibrio y la continuidad de sus procesos ecológicos, y asegurar el aprovechamiento racional de los recursos, incluyendo las actividades productivas que se permitan en la zona.
- Favorecer los servicios ambientales que proveen las unidades arrecifales y asegurar el aprovechamiento racional de los recursos, así como proporcionar un campo propicio para la realización de actividades educativas y recreativas, la investigación científica y el estudio del ecosistema y su equilibrio.
- Salvaguardar la diversidad de las especies silvestres de las que depende la continuidad evolutiva; así como asegurar la preservación y el aprovechamiento sustentable de la biodiversidad del territorio nacional, en particular preservar las especies que están en peligro de extinción, las amenazadas, las endémicas, las raras y las que se encuentran sujetas a protección especial.

**Zonificación:**

EL proyecto se ubica en una Subzona de Uso Público 1 Pastos Marinos y Arenales, dentro del Polígono 1 Costa Occidental de Islas Mujeres:

Subpolígono 1 Isla Mujeres (UPPMA 1-1), con una superficie de dos mil 632.4075 hectáreas y se localiza dentro del Polígono 1 Costa Occidental de Isla Mujeres, comprendiendo casi la totalidad del mismo. En este subpolígono se ubica la primer galería del Museo de Arte Subacuático (MUSA), que consiste en una serie de esculturas con el propósito de descargar la a uencia de visitantes de los arrecifes naturales de este mismo subpolígono. Estas esculturas han servido, a su vez, como arrecifes artificiales, ya que se han colonizado por especies arrecifales de coral, macroalgas, hidrocorales y otros invertebrados, además de numerosas especies de peces.

De acuerdo a esta subzona las actividades permitidas y no permitidas son las siguientes:

MIA-P

Actividades permitidas	Actividades no permitidas
<p>1.Actividades turístico-recreativas:</p> <p>a) Buceo autónomo</p> <p>b) Buceo libre</p> <p>c) Buceo semiautónomo</p> <p>d) Buceo tipo scuba</p> <p>e) Recorridos de embarcaciones motorizadas</p> <p>f) Recorridos de vehículos sumergibles</p> <p>g) Remolque recreativo</p> <p>h) Recorridos en manglares y arrecifes</p> <p>i) <i>Paddle board</i></p> <p>2. Colecta científica de ejemplares de vida silvestre</p> <p>3.Colecta científica de recursos biológicos forestales</p> <p>4. <b>Construir muelles, embarcaderos o infraestructura portuaria o de otra índole siempre que no afecte las formaciones arrecifales.</b></p> <p>5. Instalación de arrecifes artificiales</p> <p>6. Instalación de artefactos navales</p> <p>7. Investigación científica y monitoreo ambiental</p> <p>8. Filmaciones, actividades de fotografía</p> <p>9. Natación</p> <p>10. Navegación de embarcaciones con un calado menor de dos metros</p> <p>11. Recuperación de canales de navegación</p> <p>12. Recuperación de playas</p> <p>13. Turismo de bajo impacto ambiental</p> <p>14. Usar bronceadores o bloqueadores solares, exclusivamente biodegradables</p>	<p>1. Alimentar, perseguir o acosar de cualquier forma a los organismos marinos</p> <p>2. Amarrarse a los rosarios de boyas de señalización</p> <p>3. Anclar embarcaciones, plataformas o infraestructura de cualquier otra índole, que afecte las formaciones coralinas</p> <p>4. Dañar o apropiarse de cualquier sistema de boyeo, balizamiento y señalamiento;</p> <p>5. El achicamiento de sentinas</p> <p>6. El tránsito de embarcaciones con un calado mayor de dos metros, salvo en los canales de navegación</p> <p>7. Extraer flora y fauna, viva o muerta, así como sus partes o derivados, salvo para la investigación científica y monitoreo ambiental y colecta científica</p> <p>8. Introducción de especies exóticas, incluyendo las invasoras</p> <p>9. Utilizar <i>jet pack</i></p> <p>10. Utilizar <i>kitesurf</i></p> <p>11. Navegar con cualquier embarcación, dentro de las áreas señaladas para la natación, el buceo libre, el buceo autónomo, sobre las formaciones coralinas y/o dentro de los rosarios de boyas</p> <p>12. Pararse, asirse o tocar los arrecifes, así como arrastrar equipo sobre las formaciones coralinas</p> <p>13. Pesca comercial y deportivo-recreativa, incluyendo la subacuática</p> <p>14. Realizar actividades de dragado o de cualquier otra naturaleza que generen la suspensión de sedimentos o provoquen la formación de aguas fangosas o limosas</p>

MIA-P

Actividades permitidas	Actividades no permitidas
	<p>15. Realizar cualquier actividad de limpieza de las embarcaciones; así como de reparación, mantenimiento y abastecimiento de combustible, o de cualquier otra actividad que pueda alterar el equilibrio ecológico</p> <p>16. Recorridos de motos acuáticas o waverunners.</p> <p>17. Remoción de pastos marinos</p> <p>18. Tirar o abandonar residuos en las playas adyacentes</p> <p>19. Usar bronceadores o bloqueadores solares que no sean biodegradables</p> <p>20. Usar explosivos o cualquier otra sustancia que pueda ocasionar alguna alteración a los ecosistemas</p> <p>21. 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</p>

**Vinculación.**

*En este sentido el proyecto se encuentra entre las actividades permitidas, ya que se cataloga como:*

- 4. Construir muelles, embarcaderos o infraestructura portuaria o de otra índole siempre que no afecte las formaciones arrecifales.*
- 10. Navegación de embarcaciones con un calado menor de dos metros*
- 13. Turismo de bajo impacto ambiental*

**Capítulo VIII de las Prohibiciones.**

**Regla 54.** De conformidad con lo señalado en el decreto federal de establecimiento del Parque Nacional, queda prohibido:

- I. Verter o descargar contaminantes, desechos o cualquier otro tipo de material;
- II. Usar explosivos;

MIA-P

- III. Tirar o abandonar desperdicios en las playas adyacentes;
- IV. Realizar actividades de dragado o de cualquier otra naturaleza que generen la suspensión de sedimentos, o provoquen áreas con aguas fangosas o limosas cerca del área protegida;
- V. Anclar embarcaciones, plataformas o infraestructura de cualquier otra índole, que afecte las formaciones coralinas;
- VI. Introducción de especies vivas ajenas a la flora y fauna ahí existentes, y
- VII. Extracción de coral y de elementos biogénicos.

**Regla 55.** En términos de la LGVS dentro del Parque Nacional se prohíbe la remoción, relleno, trasplante, poda, o cualquier obra o actividad que afecte la integralidad del flujo hidrológico del manglar.

**Regla 56.** Dentro del Parque Nacional se prohíben todas las actividades con organismos genéticamente modificados, salvo para el supuesto previsto en el artículo 89 de la Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados.

**Vinculación:**

*El proyecto establecer medidas a fin de evitar impactos por la actividad humana en los ecosistemas que protege el ANP. Se realizará un adecuado manejo de los residuos mediante la implementación de un programa de manejo integral de residuos. Así mismo el proyecto contempla medidas de prevención y mitigación con el fin de salvaguardar la diversidad de las especies silvestre, asegurar el equilibrio y continuidad de los procesos ecológicos y asegurar el aprovechamiento racional de los recursos.*

*La construcción del muelle se encuentra dentro de la zona de la reserva sin embargo no se verán afectados los ecosistemas arrecifales ya que no se encuentran cercanos al área del proyecto. Por otro lado en su construcción se utilizarán mallas antidispersoras de sedimento durante el hincado de los pilotes, para evitar la dispersión de sedimento a otras áreas, facilitando su contención dentro de la zona operativa.*

*El proyecto no contempla realizar alguna de las actividades no permitidas (remoción de manglar, anclaje de embarcaciones en formaciones coralinas, extracción de especies, introducción de especies exóticas, uso de organismos genéticamente modificados), respetando las prohibiciones de la ANP.*

MIA-P

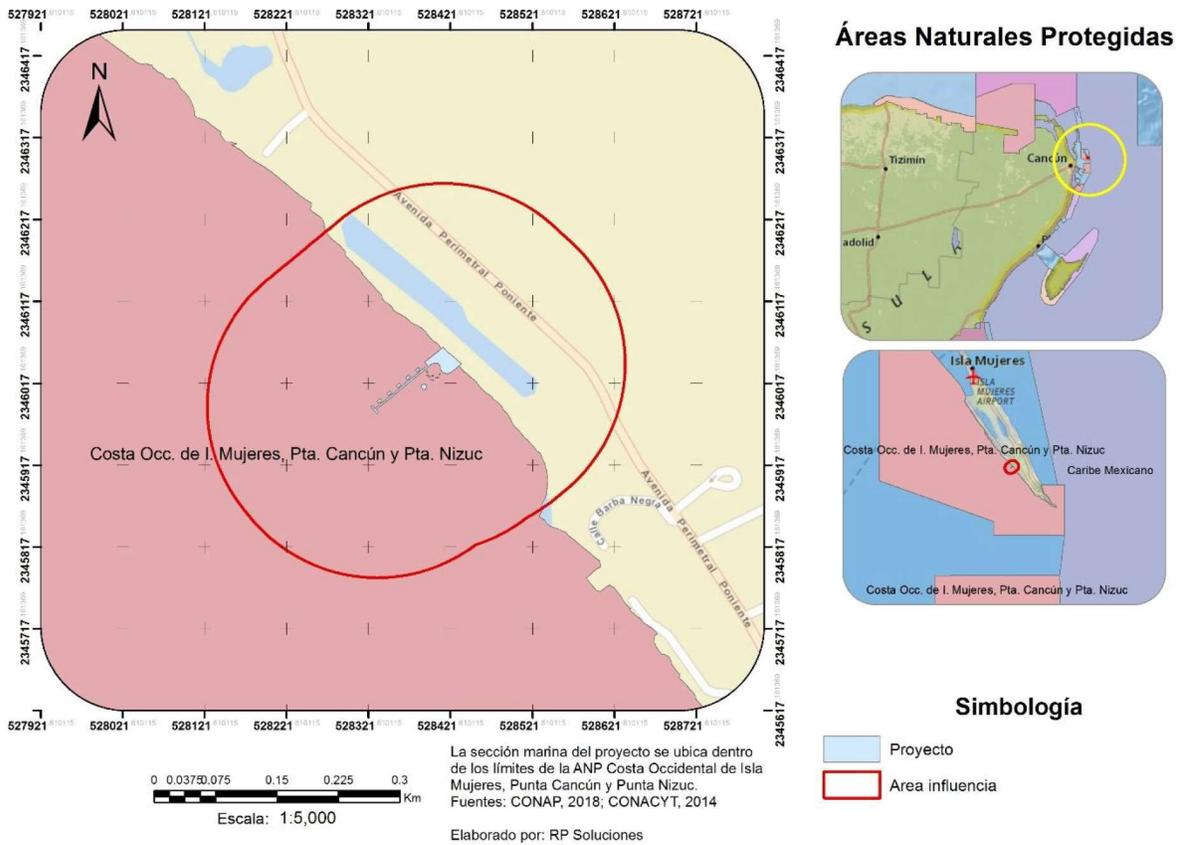


Figura III.4. Localización del predio del proyecto en relación a las ANPs. (Polígono 1 Costa Occidental de Isla Mujeres)

III. 4 NORMAS OFICIALES MEXICANAS

A continuación se hace un análisis de la normatividad ambiental aplicable al proyecto que nos ocupa:

Tabla 7. Vinculación del proyecto con respecto a la Normas Oficiales Mexicanas aplicables.

Norma Oficial Mexicana (NOM)	Vinculación con el Proyecto
<b>En materia de Agua</b>	
<b>NOM-004-CNA-1996. Requisitos para la protección de acuíferos durante el mantenimiento y rehabilitación de pozos de extracción de agua y para el cierre de pozos en general.</b>	<i>El proyecto no considera la apertura de pozos de extracción de agua. Para la provisión de agua para las actividades de preparación del sitio y construcción se contratará el servicio de pipas que suministrarán el vital líquido de acuerdo a las necesidades; mientras que durante la operación se proveerá de agua potable mediante la red de agua potable municipal, pipas y</i>

Norma Oficial Mexicana (NOM)	Vinculación con el Proyecto
	<i>aprovechamiento mediante pozo de extracción de aguas dl subsuelo.</i>
NOM-009-CNA-2001. Inodoros para uso sanitario. Especificaciones y métodos de prueba.	<i>Se instalarán sanitarios portátiles que posteriormente serán recolectadas por una empresa autorizada para su traslado y disposición final.</i>
NOM-001-SEMARNAT-1996. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.	<i>Se instalarán Servicios Sanitarios Portátiles (letrinas) para cubrir las necesidades fisiológicas de las personas, dando un mantenimiento periódico y continuo a estas instalaciones para evitar daños a la salud.</i>
<b>En Materia de Residuos</b>	
NOM-052-SEMARNAT-2005. Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	<i>Durante las etapas del proyecto, no se prevé la generación de residuos peligrosos, sin embargo, en caso de que se generen, estos deberán ser manejados tal y como lo indica la Norma.</i>
<b>En Materia de Suelo y Subsuelo</b>	
NOM-138-SEMARNAT/SSA1-2012- Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y lineamientos para el muestreo en la caracterización y especificaciones para la remediación.	<i>No se prevé la contaminación del suelo por residuos peligrosos y/o hidrocarburos. Se tomarán las medidas preventivas correspondientes para evitar vertimiento de dichas sustancias en el suelo del sitio. En caso de haber alguna contaminación, se manejará el suelo contaminado como residuo peligroso y se dará tratamiento de acuerdo a la Normatividad vigente.</i>
<b>En Materia de Flora y Fauna</b>	
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.	<i>No se encontraron especies dentro de alguna categoría de riesgo de esta NOM.</i>
<b>En materia de emisiones a la atmósfera</b>	
NOM-041-SEMARNAT-2015. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.	<i>Se vigilará que los vehículos utilizados cumplan con los parámetros permisibles en dichas normas. El mecanismo para verificar dicho cumplimiento será mediante el Programa de Vigilancia Ambiental.</i>
NOM-050-SEMARNAT-1993. Niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado	<i>Se vigilará que los vehículos utilizados cumplan con los parámetros permisibles en dichas normas.</i>

Norma Oficial Mexicana (NOM)	Vinculación con el Proyecto
de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustible.	

### III. 5 PLANES O PROGRAMAS DE DESARROLLO URBANO (PDU)

#### III.5.1. PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO ZONA INSULAR DEL MUNICIPIO ISLA MUJERES, QUINTANA ROO 2009-2030.

El Programa de Desarrollo Urbano de la parte insular del municipio de Isla Mujeres abarca la totalidad de la isla. La superficie total de la Isla es de 402.71 hectáreas, de las cuales 22.84 son lagunas interiores, dando un total de tierra aprovechable de 379.88 ha.

De acuerdo a este PDU, el área del proyecto se cataloga como **ZF: ZONA FEDERAL MARÍTIMO TERRESTRE Y TERRENOS GANADOS AL MAR.**

#### Normas Particulares:

Las superficies consideradas como zona Federal Marítimo Terrestre y terrenos ganados al mar tipo ZF, estarán sujetas al cumplimiento de los siguientes lineamientos:

- 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 deberán construirse con madera de la región o ser del tipo flotante.

#### Vinculación:

*Tal como lo indican las Normas particulares, en la zona federal del proyecto se ubicará el arranque del muelle (deck), el cual será construido de madera dura de la región.*

*Además, se tramitará la concesión de la ZOFEMAT de la zona, con el fin de poder instalar la infraestructura del proyecto.*

MIA-P

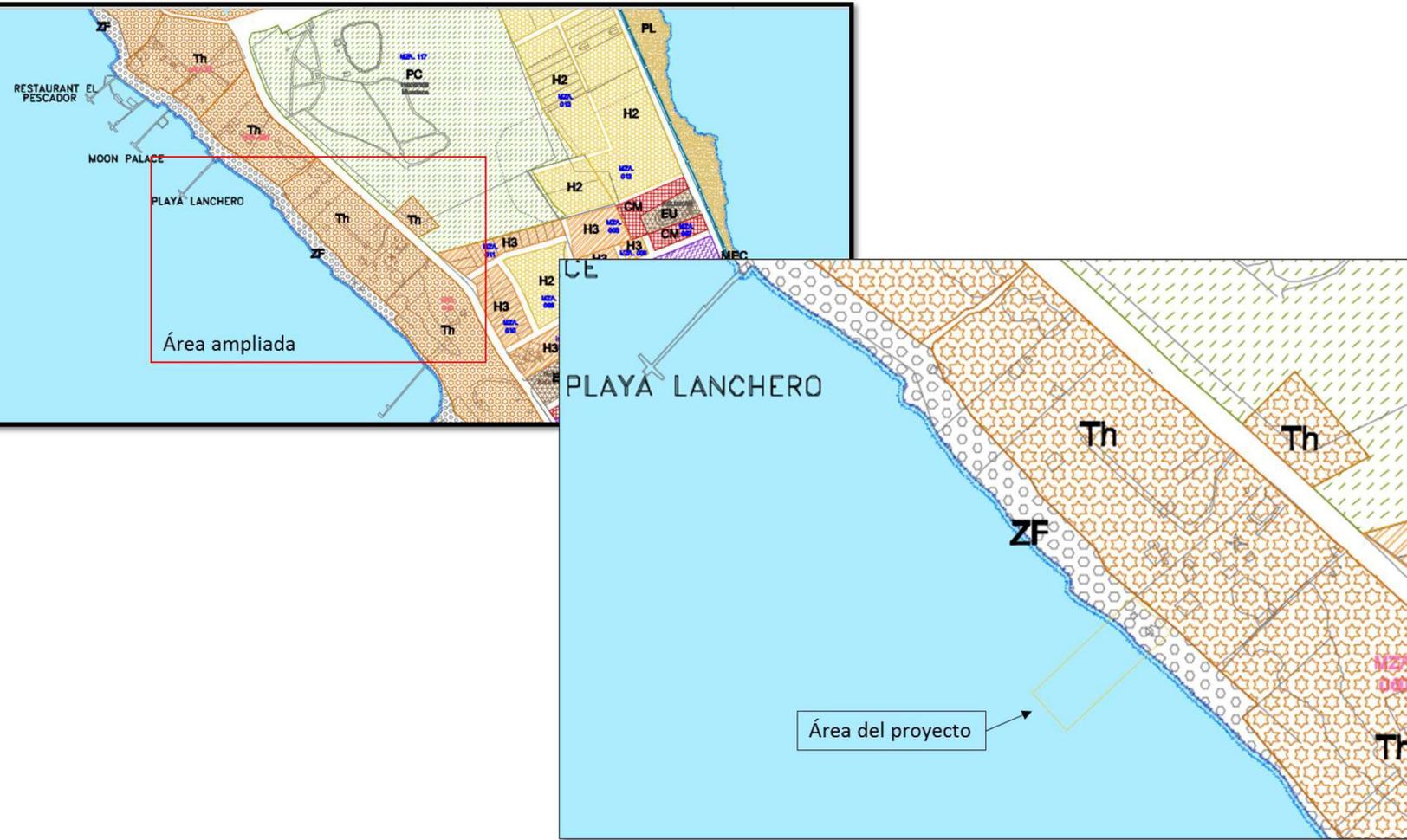


Figura III.5. Ubicación del Proyecto de acuerdo al Programa de desarrollo urbano. Zona Insular del Municipio Isla Mujeres, Quintana Roo 2009-2013. Modificado del plano E-14. Zonificación secundaria. Usos y destinos de suelo.

### III. 6. REGIONES PRIORITARIAS

#### III.6.1. REGIONES MARINAS PRIORITARIAS DE MÉXICO.

La magnitud de los ecosistemas marinos es una de las principales razones por las que su conocimiento e información son, frecuentemente, escasos y fragmentados. Sin embargo, la intrincada dependencia del hombre de los recursos y la conciencia de que estos recursos están siendo fuertemente impactados por las mismas actividades humanas, ha planteado la necesidad de incrementar el conocimiento sobre el medio marino, a todos los niveles, para emprender acciones que conlleven a su mantenimiento, conservación, recuperación o restauración.

Bajo esta perspectiva, la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio) instrumentó el *Programa de Regiones Marinas Prioritarias de México*. El área del proyecto se ubica dentro de los límites de la región marina prioritaria (RMP) Dzilam-Contoy. Dicha RMP tiene las siguientes características:

**Región marina prioritaria: Dzilam-Contoy:**

**Estado(s):** Yucatán-Quintana Roo

**Extensión:** 31 143 km<sup>2</sup>

**Polígono:** Latitud. 22°50'24" a 21°5'24"

Longitud. 88°52'48" a 86°31'12"

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

**Geología:** placa de Norteamérica, con rocas sedimentarias.

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

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

**Problemática:**

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

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

**Vinculación:**

*El proyecto no causará daño a los arrecifes y dada la problemática de contaminación se tendrá especial cuidado con la construcción del muelle.*

*Al encontrarse en los límites de esta región tan importante (con una clasificación de AB, alta biodiversidad) el proyecto en sus planes de mitigación se enfocará mucho en la conservación del sitio.*

*Por otro lado, se tratará de estar informados sobre las actividades que los grupos o instituciones estén elaborando para la información o apoyo a los programas de conservación.*

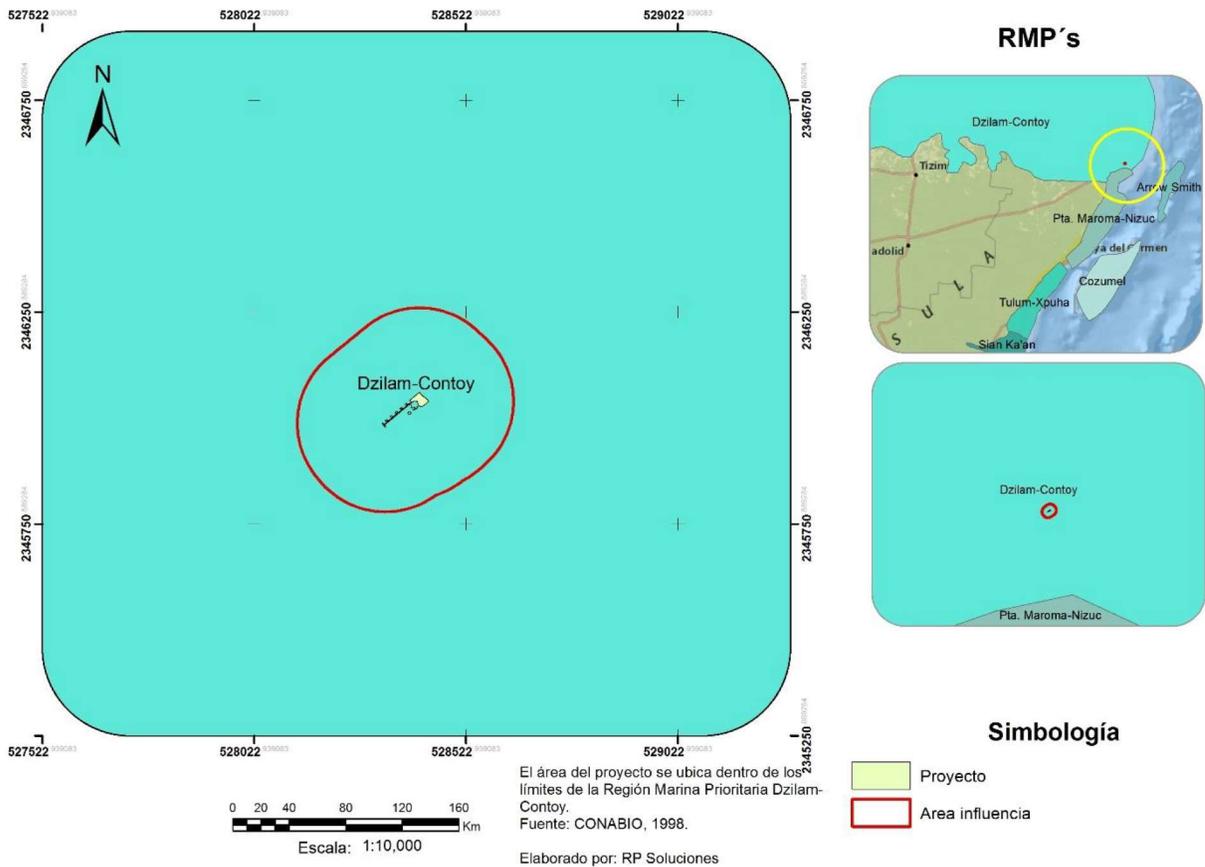


Figura III.6. Ubicación del proyecto en relación a las Regiones marinas prioritarias.

## II.6.2. REGIONES HIDROLÓGICAS PRIORITARIAS (RHP).

En México, la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) como parte de una serie de estrategias instrumentadas para la promoción a nivel nacional para el conocimiento y conservación de la biodiversidad de México, identificó 110 regiones hidrológicas prioritarias por su biodiversidad, de las cuales 82 corresponden a áreas de uso y 75 a áreas de alta riqueza biológica con potencial para su conservación.

El presente proyecto se encuentra dentro de los límites de la RHP Isla Mujeres. Esta región tiene las siguientes características:

**Estado(s):** Quintana Roo      **Extensión:** 181.66 km<sup>2</sup>

**Polígono:**                      Latitud 21°15'00" - 20°55'48" N

                                            Longitud 86°33'00" - 86°23'24" W

### **Recursos hídricos principales**

**lénticos:** lagunas costeras, cenotes

**lóticos:** aguas subterráneas con una capa delgada de agua dulce

**Limnología básica:** ND

**Geología/Edafología:** suelos tipo Rendzinas.

**Características varias:** clima cálido subhúmedo con lluvias en verano. Temperatura promedio anual 26-28 °C. Precipitación total anual 1000-1100 mm.

**Principales poblados:** Isla Mujeres

**Actividad económica principal:** turismo, pesca y explotación de sal

**Indicadores de calidad de agua:** ND

### **Problemática:**

- Modificación del entorno: impacto por turismo y por la industria salinera. Prácticamente no existen ya cuerpos de agua dulce.

- Contaminación: ND

- Uso de recursos: pesca y explotación de sal.

**Conservación:** comprende la costa occidental de Isla Mujeres la cual está considerada dentro de la categoría de Parque Nacional.

**Vinculación:**

*El proyecto apoya fuertemente los aspectos económicos de la región prioritaria (turismo), no se utilizarán los recursos de la problemática (pesca y/o explotación de sal) y pretende tener medidas de mitigación enfocadas en la conservación.*

*Por otro lado, se apoyará las actividades que los grupos o instituciones estén elaborando para la información o apoyo a los programas de conservación.*

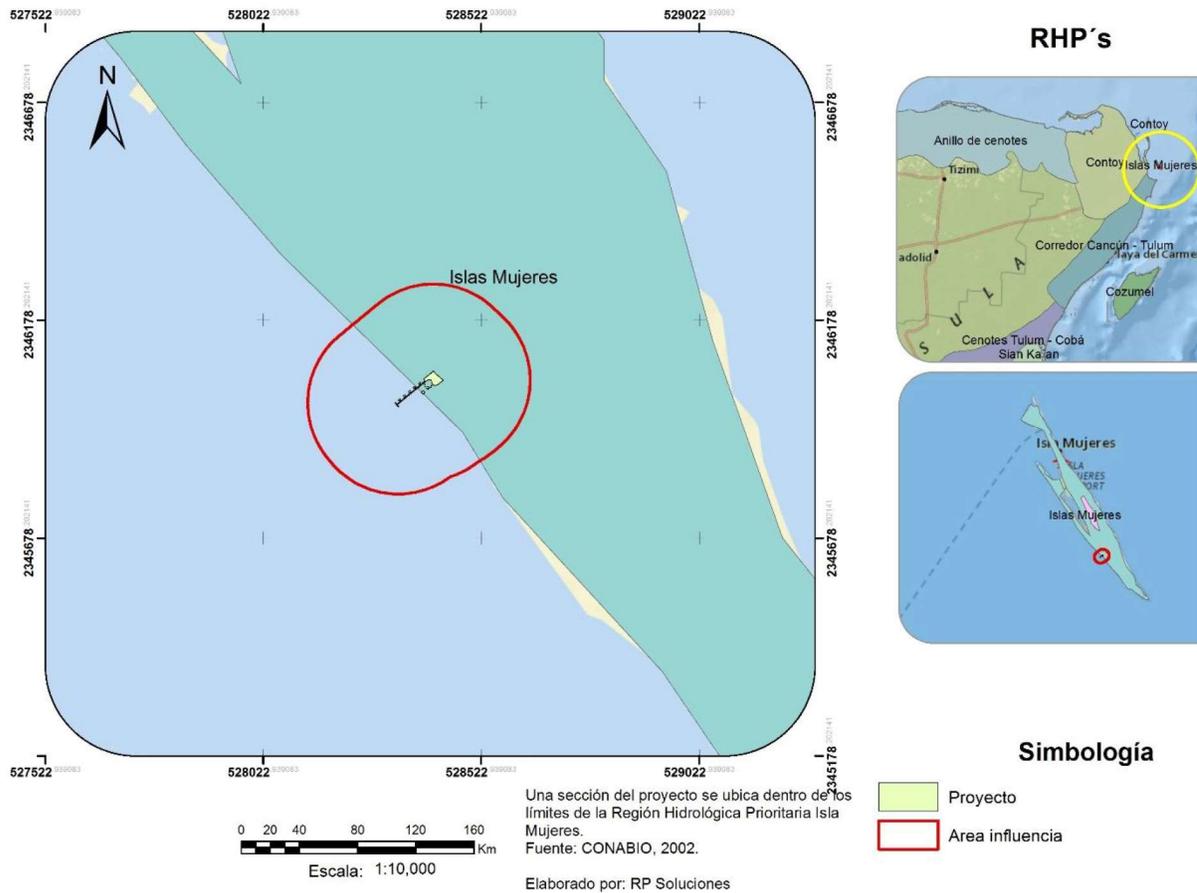


Figura III.7. Ubicación del proyecto en relación a las RHP.

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

### IV.1. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.

El proyecto pretende desarrollarse en la zona federal frente a la altura del km 4 de la carretera a Garrafón. Esta zona es un área totalmente urbanizada, dentro de la cual se encuentran establecidos hoteles, departamentos y establecimientos que ofrecen servicios de apoyo al sector turístico de playa principalmente.

Vale la pena mencionar que la carretera al Parque Garrafón se extiende paralela a la línea de costa por toda la sección Sur de la Isla.

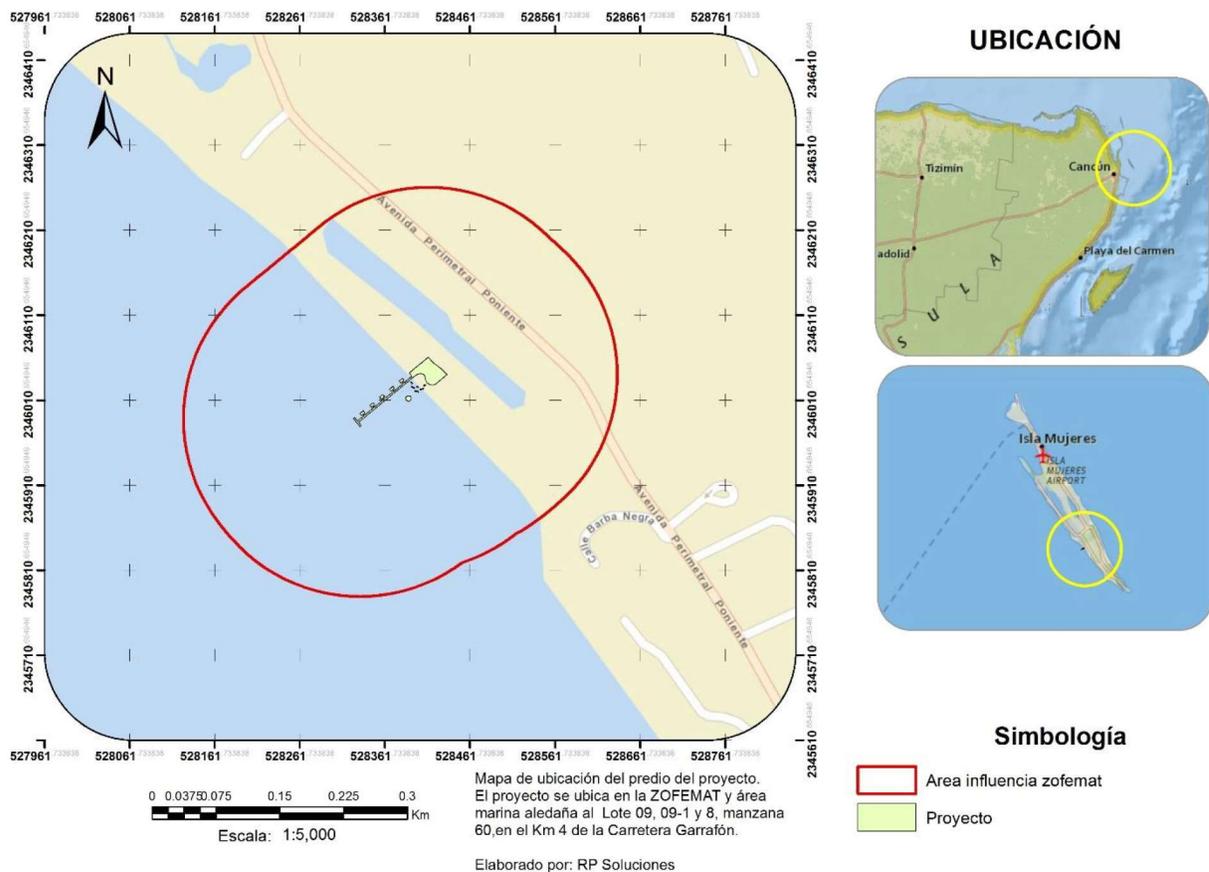


Figura IV. 1 Ubicación del proyecto.

Dicho lo anterior, se delimita un área de influencia de aproximadamente 200 metros a la redonda, en esta superficie se estima que quedarán inmersas todas las posibles afectaciones que el proyecto pudiese ocasionar de manera directa e inmediata, las cuales podrían ser:

MIA-P

- Afectación biológica. En cuanto a la afectación biológica, se plantea un rango de afectación por los posibles impactos que pudieran afectar la flora y fauna silvestre presente en las inmediaciones del predio.
- Afectación física. Durante el desarrollo de las etapas del proyecto, se presentará una afectación física en las áreas adyacentes debido a que se realizará una obra nueva e instalación del muelle.
- Afectación auditiva. El ruido generado por el tránsito de los vehículos, equipos y maquinaria durante el proceso de preparación del sitio y construcción, se anticipa, por medio de medidas preventivas, que no rebasen los límites permitidos dentro de las normas oficiales mexicanas. Sin embargo, se afectará de manera temporal a las instalaciones inmediatas al sitio.
- Afectación visual. Se dará esta afectación debido a que el proyecto se pretende realizar en una zona turística totalmente urbanizada y frecuentada por turistas. Además que el muelle será una obra paisajísticamente compatible debido a que en las inmediaciones se encuentran instalaciones similares.

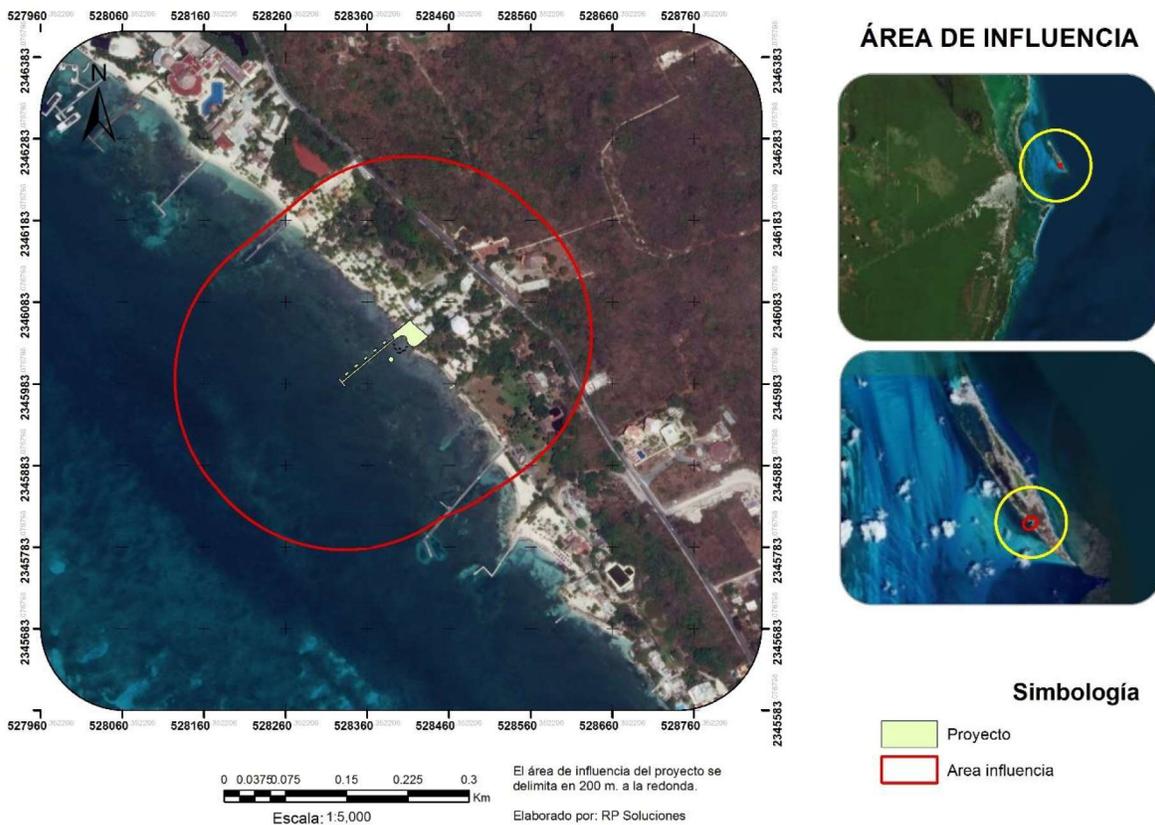


Figura IV. 2 Área de influencia del proyecto.

## IV.2. CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DEL SISTEMA AMBIENTAL (SA).

Con el fin de determinar el Sistema Ambiental en el cual se encuentra inserto el proyecto, se tomaron en cuenta las delimitaciones de los Programas de Ordenamiento Ecológico aplicables al proyecto.

Por un lado, el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, ubica las zona marina y terrestre del proyecto en las UGAs **137 Isla Mujeres y 175 Costa Occidental de Isla Mujeres** mientras que el Programa de desarrollo urbano zona insular del municipio Isla Mujeres, Quintana Roo 2009-2030, ubica el área terrestre del proyecto en la **UGA 7 Isla Mujeres**.

El conjunto de la superficie de estas UGAs resulta relativamente extenso, considerando que abarcan zonas en las cuales el proyecto no tendría incidencia, o bien, no forman parte del Sistema Ambiental en el cual se encuentra inserto.

De tal manera que utilizando una imagen satelital del área del proyecto, se determinó que el Sistema Ambiental en el cual se encuentra el proyecto se conforma de la zona turística sur de la Isla, así como de la zona marina inmediata dentro de la cual se lleva a cabo la prestación de servicios turísticos de playa y en la cual se ubican numerosos muelles algunos de ellos de longitudes similares al que se construirá en el proyecto.

Este polígono tiene una extensión aproximada de 120 hectáreas, abarcando área terrestre y marina.

El límite norte del sistema ambiental es la calle Capitán Dulche la cual atraviesa la isla de oriente a poniente; mientras que el límite suroeste es el Hotel La Joya. El límite oriental del SA está determinado por la calle Payo Obispo, mientras que al poniente se delimita por el canal de navegación que se extiende por toda la costa.

Vale la pena mencionar que en la porción poniente del SA se ubican numerosos muelles similares al que se construirá como parte del proyecto, por lo que es paisajísticamente compatible. De tal manera que el sistema ambiental del proyecto predomina el paisaje urbano costero, con escasas zonas de vegetación nativa debido a la presencia de hoteles, y zonas residenciales y habitacionales en la sección sur de Isla Mujeres. En la zona marina, se pueden encontrar arenales y pastizales que se distribuyen de manera heterogénea en la zona marina inmediata.

Es de desatacar que no se consideró como parte del SA, el área del parque Garrafón, debido a que el sitio del proyecto no cuenta con arrecifes en sus inmediaciones, por lo que no se consideran afectaciones directas a este tipo de ecosistemas.



Figura IV. 3 Sistema ambiental en el cual se encuentra inserto el Proyecto (polígono rojo). El área del Proyecto se delimita dentro del polígono azul.

#### IV.2.1. MEDIO ABIÓTICO.

Como aspectos abióticos se describen y analizan a continuación el clima, temperaturas, fenómenos climatológicos (nortes, tormentas tropicales y huracanes, entre otros eventos extremos), precipitación, vientos, geología y geomorfología, suelos, hidrología superficial y subterránea, calidad del agua, aprovechamientos hídricos y concesiones de agua.

##### *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 Enriqueta 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, se tiene que 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.

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,

MIA-P

afectando los estados de Veracruz y Tamaulipas, en México y Texas y Florida en los Estados Unidos de Norteamérica.

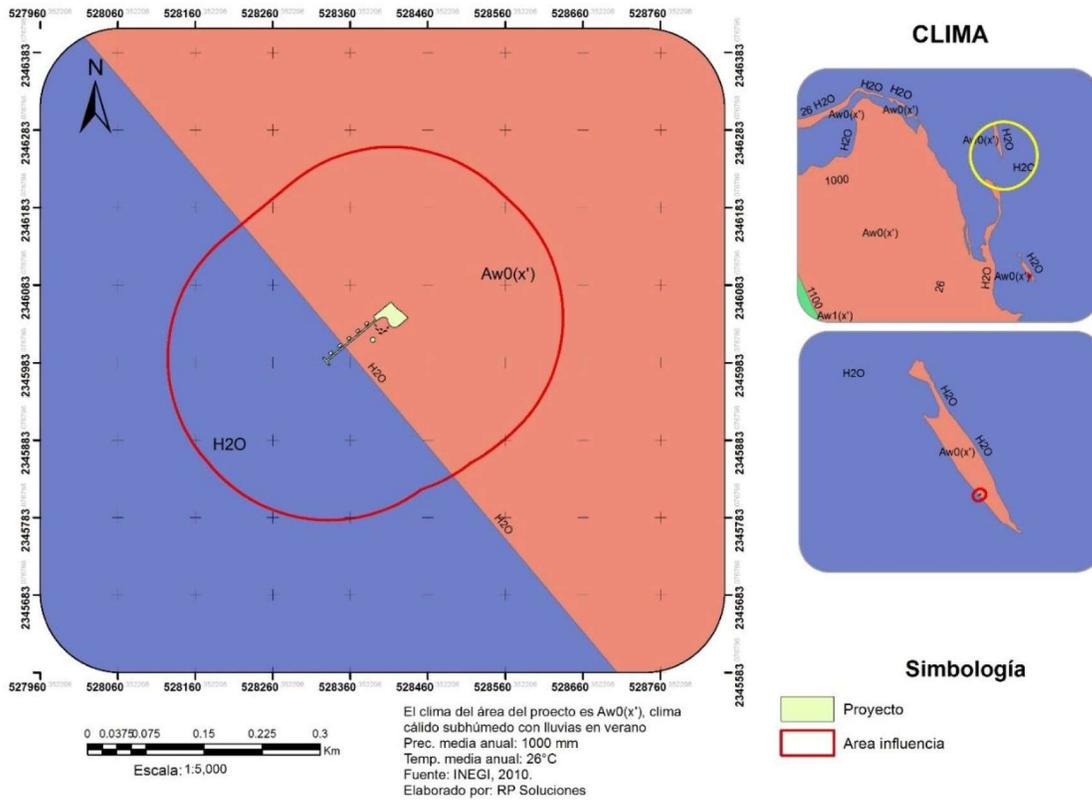


Figura IV. 4 Tipo de clima presente en el sitio del proyecto.

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.

**Geología y geomorfología.**

La península de Yucatán se formó por sedimentación calcárea, encontrándose en un principio cubierta por un mar de poca profundidad, que fue emergiendo poco a poco, unos centímetros cada siglo,

MIA-P

adquiriendo una forma de relieve plana, con escasa elevación sobre el nivel del mar y una ligera inclinación general de sus pendientes y de sus leves contrastes topográficos; llegando a conformar parte de la provincia fisiográfica conocida como Península de Yucatán, que en el estado está dividida en tres subprovincias: 63 Carso y Lomeríos de Campeche, 62 Carso Yucateco y 64 Costa Baja de Quintana Roo.

La morfología dominante en el estado es el resultado de un intenso intemperismo que actúa sobre las rocas calcáreas del Terciario, las que debido a la intensa precipitación, al clima y a su posición estructural sufren de una intensa disolución ocasionando una superficie rocosa cárstica ligeramente ondulada; en donde el relieve más marcado se encuentra en la parte suroeste del estado, predominando los cerros dómicos, las dolinas y en general el relieve cárstico, con modificaciones causadas por la disolución, alteración de las rocas y por la acumulación en las partes bajas de arcillas de descalcificación.

La parte centro este y norte del litoral, inició su desarrollo geomorfológico durante el Terciario Superior, con la formación de una planicie calcárea, modelada posteriormente por una intensa disolución, manifestada por la presencia de rasgos de disolución: dolinas, acumulación de arcillas de descalcificación y los cenotes.

Durante el Cuaternario esta planicie es modificada por la formación de pantanos y lagunas, así como por la acumulación de abundantes depósitos de litoral, litificación de depósitos eólicos y por la formación reciente de dunas arenosas.

De acuerdo con las características morfológicas del área, se puede situar en una etapa geomorfológica de madurez para una región calcárea en clima cálido subhúmedo.

En particular, el área del proyecto se ubica en la subprovincia fisiográfica Carso Yucateco; mientras que el sistema de topoformas presente es el de un Lomerío (INEGI, 2010).

MIA-P

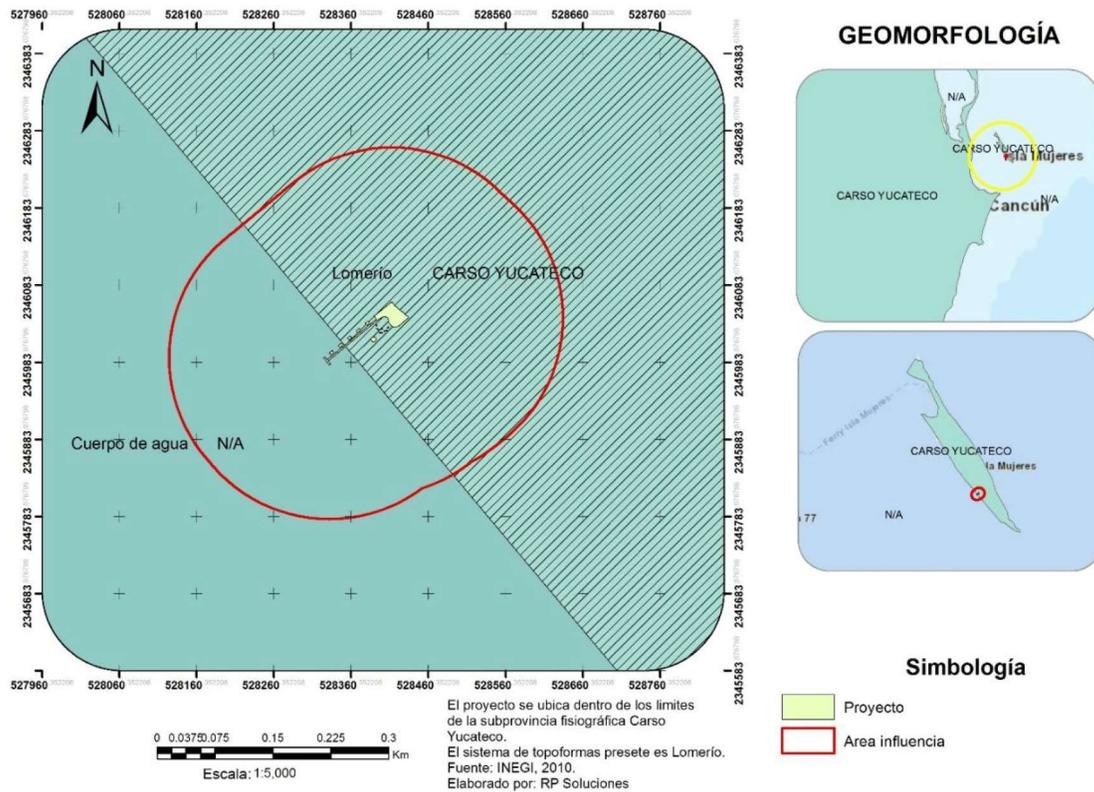


Figura IV. 5. Geomorfología del área del proyecto.

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.

MIA-P

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 ésta 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).

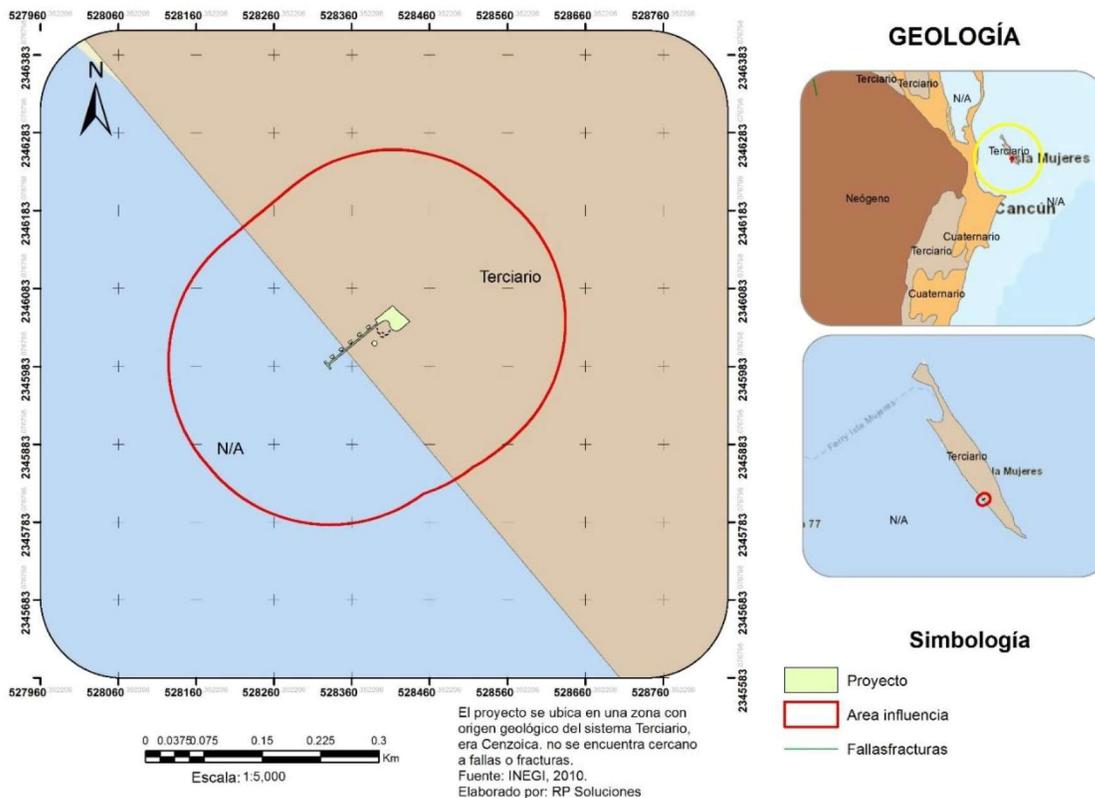


Figura IV. 6. Geología del área del proyecto.

### Edafología

Los suelos sobre la superficie de la tierra sufren cambios continuamente, los cuales escapan a un estudio casual del suelo. Cada suelo tiene un ciclo de vida en términos del tiempo cronológico. La intemperización del lecho rocoso produce residuos no consolidados que sirven como un material de origen para la evolución del perfil del suelo que finalmente refleja el efecto conjunto del clima, materia viva, relieve y del tiempo.

La exposición del material original a las condiciones del tiempo bajo condiciones favorables dará como resultado el establecimiento de plantas que realizan la fotosíntesis y cuyo crecimiento resultará en la acumulación de algunos residuos orgánicos. Animales, bacterias y hongos posteriormente se unirán en una comunidad biológica y se nutrirán de estos residuos orgánicos.

Con base en los conocimientos sobre los suelos de la Península Yucateca, en general podemos decir que proceden de una base calcárea, distribuidos sin grandes accidentes geográficos y de formación reciente. Los suelos son de origen marino, con rocas calcáreas de reciente formación en el Mioceno y Pleistoceno. El material basal o roca madre está constituido por arenisca calcárea con o sin material conchífero en el cordón litoral, vastos territorios cubiertos de margas calizas y calcíferas con inclusiones de dolomitas, óxido de hierro y arcillas de origen volcánico en el interior de la península. (Miranda, 1958)

México no cuenta con un sistema de clasificación de suelos propio, lo que origina que se tengan que adoptar sistemas de clasificación desarrollados en otros países. Por tal motivo se adoptó la clasificación propuesta por la FAO/UNESCO en 1968, la cual fue modificada por la Comisión de Estudios del Territorio Nacional (CETENAL, actualmente INEGI) y que es utilizada en la caracterización y cartografía de los suelos. (Bautista, *et al*, 2005)

Las modificaciones generales que se hicieron al sistema FAO/UNESCO dieron como resultado la siguiente clasificación de suelos, presentes en el estado de Yucatán:

- Cambisol (B)
- Cambisol gléyico (Bg)
- Cambisol cálcico (Bk)
- Cambisol crómico (Bc)
- Castañozem (K)
- Gleysol (G)
- Gleysol mólico (Gm)
- Litosol (L)
- Luvisol (L)
- Luvisol crómico (Lc)
- Castañozem Haplico (Kh)
- Feozem (H)
- Regosol (R)
- Solonchak (Z)
- Vertisol (V)
- Luvisol cálcico (Lc)
- Nitosol (N)
- Nitosol éutrico (Ne)
- Rendzina (E)

La zona terrestre del área de influencia y el polígono del proyecto, según datos obtenidos del INEGI, presentan el tipo de suelo Rendzina (R).

Este tipo de suelo, es perteneciente al grupo de los Leptosoles (lítico y rendzico), dentro de la clasificación maya Tzekél y Yax-hom respectivamente, la vegetación que cubre estos suelos ocasiona una rápida filtración del agua, se caracterizan por ser jóvenes y un poco más desarrollados

MIA-P

El suelo Rendzina, del polaco rzedzix: ruido, presenta suelos someros que producen ruido con el arado por su pedregosidad. Se caracterizan por tener una capa superficial abundante en materia orgánica y muy fértil que descansa sobre roca caliza o materiales ricos en cal. Generalmente las rendzinas son suelos arcillosos y poco profundos, por debajo de los 25 cm, pero llegan a soportar vegetación de selva alta perennifolia. A continuación de la capa de suelo se encuentra la roca madre tipo kárstica, lo que permite que el drenaje interno sea eficiente. Son moderadamente susceptibles a la erosión. (INEGI, 2004).

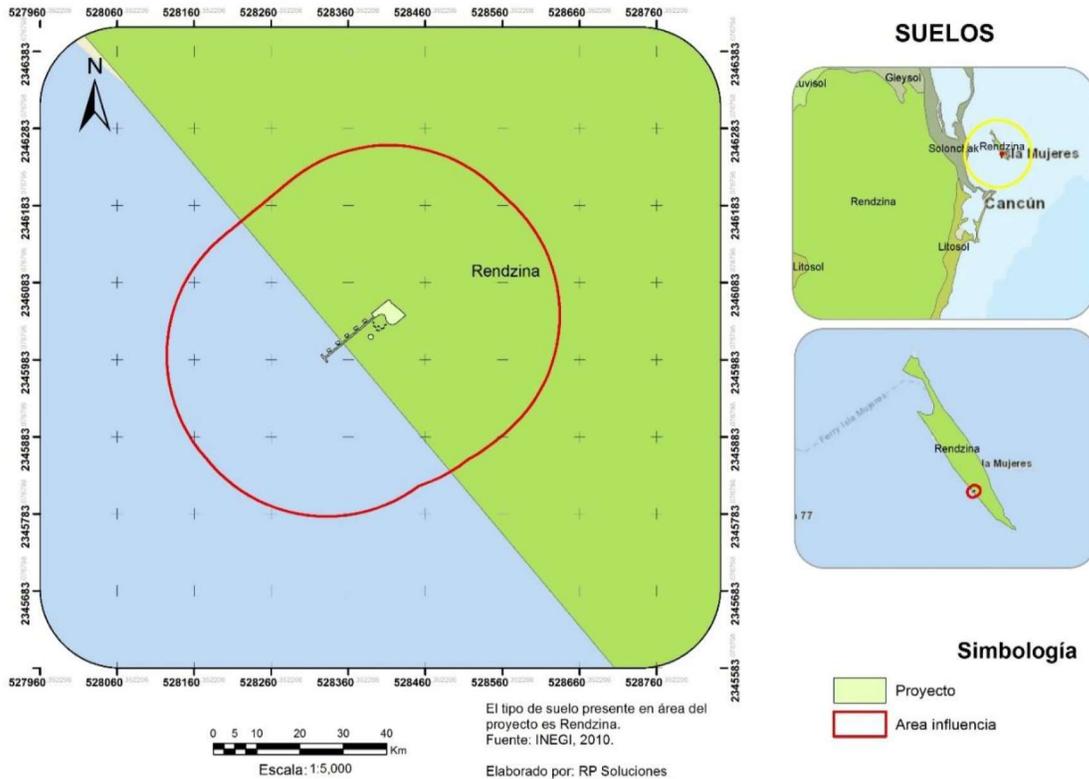


Figura IV. 7. Tipo de suelo en el sitio del proyecto.

Mientras que para la zona marina, el suelo es arenoso, con una capa de materia orgánica (limo) la cual es fácilmente removida por la acción del oleaje. Esta capa está conformada por restos de materia orgánica proveniente de las formaciones de pastos marinos que se ubican en la zona.

**Hidrología**

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.

MIA-P

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.

Para el área del proyecto, el cuerpo de agua es la zona marina occidental de la isla. Vale la pena mencionar que no se realizará aprovechamiento de agua marina para uso en las actividades del proyecto.

IV.2.2. MEDIO BIÓTICO.

De acuerdo al INEGI (2015), el área terrestre del proyecto está catalogada como Urbano construido y cuerpo de agua. Esta clasificación denota la naturaleza urbana del área, indicando la parcial o total remoción de la vegetación nativa del sitio.

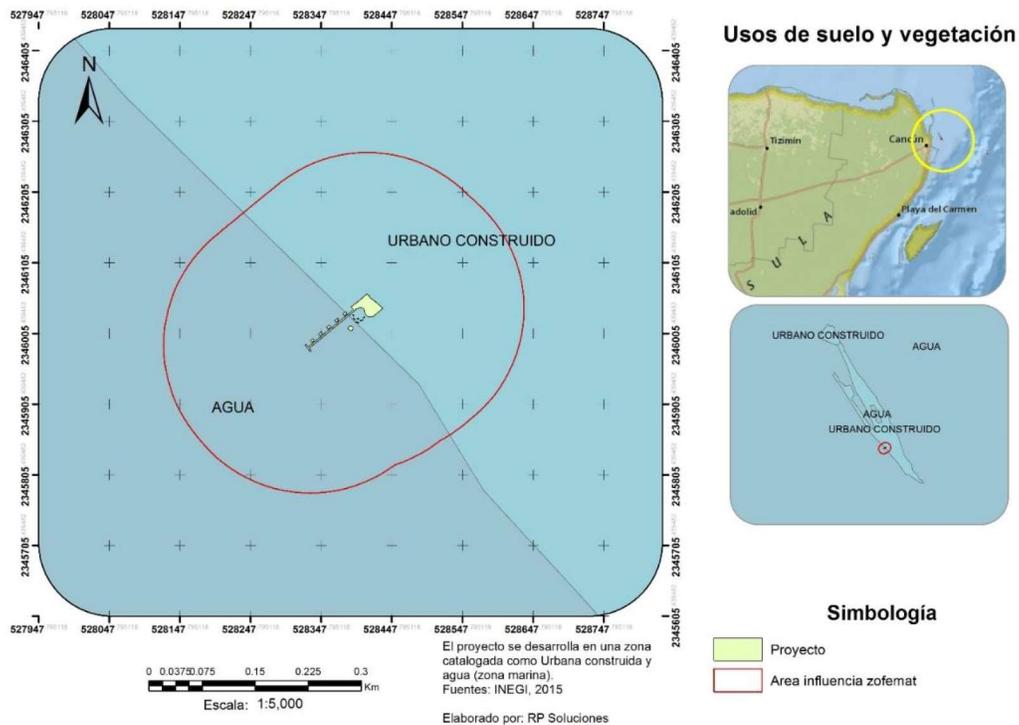


Figura IV. 8. Usos de suelo presentes en el área del Proyecto.

a) Vegetación

El sitio del proyecto presenta evidencias de impactos antropogénicos previos, presentando en la zona terrestre vegetación ornamental exclusivamente, mientras que se evidencia la presencia de vegetación sumergida en el área marina.

Método de muestreo.

Para describir las asociaciones vegetales presentes en el área del proyecto, se llevaron a cabo las siguientes metodologías:

Vegetación terrestre. Debido a la superficie reducida y a la carencia de vegetación, en la porción terrestre del predio se realizó un recorrido a pie, registrando todas las especies que estuvieran presentes.

Vegetación marina. Se utilizó el método de Transecto, el cual consistió en seguir una línea recta estratégicamente trazada para cubrir las zonas en las cuales se colocará el muelle, palapas y amenidades.

De manera previa a los trabajos de campo, se revisaron planos e imágenes satelitales (Google Earth) para identificar los diferentes elementos que se encuentran en el sitio, con especial interés en los cambios en cuanto a cobertura de vegetación sumergida de los años, hasta las imágenes más actualizadas posibles.

Se realizaron transectos de 80 metros de largo, perpendiculares a la costa, mediante la línea trazada por una cinta métrica de fibra de vidrio, se identificaron a los organismos que se encontraron a 50 centímetros de distancia de la cinta, de esta forma se formaron cuadrantes de 1 metro de ancho por 80 metros de largo, sumando  $80 \text{ m}^2$  en cada transecto.

Se realizó el muestreo de fotografiado del sustrato; este método presenta la ventaja de que se pueden obtener registros permanentes de cada Transecto y se reduce el tiempo de colecta, además es un método no destructivo que permite analizar comunidades bentónicas sin necesidad de colocar marcadores permanentes en el ambiente o realizar colectas de organismos, además de que satisface varios de los requerimientos necesarios para establecer un sistema de monitoreo ya que provee medidas cuantitativas de cambios temporales en las comunidades.

El sustrato fue fotografiado siguiendo el Transecto como guía. Se empleó una cámara para uso bajo el agua.

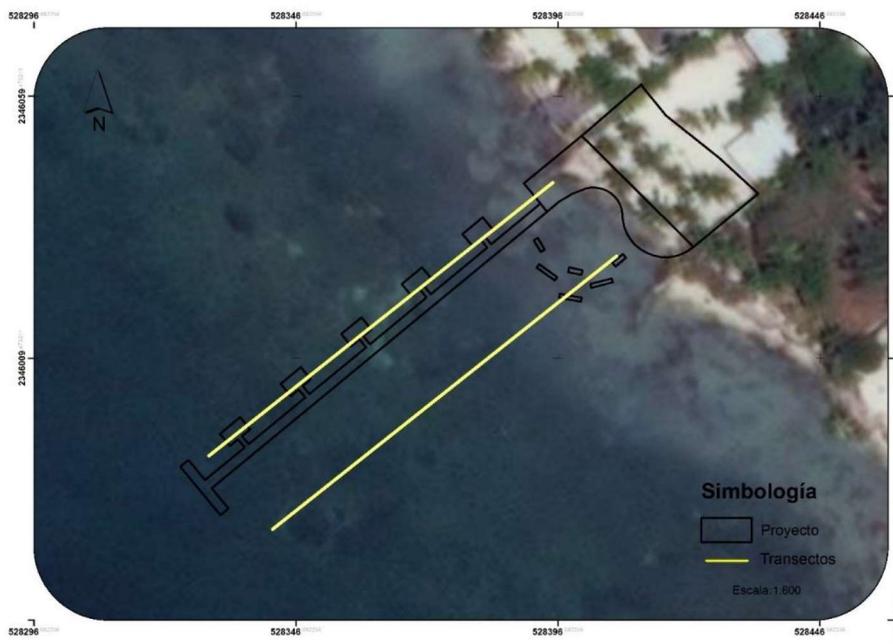


Figura IV. 9. Localización de los transectos para la identificación de la vegetación marina.

**Resultados.**

Los transectos y recorridos permitieron identificar un total de 12 especies vegetales en el área del proyecto, se contabilizaron tanto las plantas terrestres como las plantas acuáticas y las algas. Vale la pena mencionar que no se encontraron especies dentro de alguna categoría de riesgo de la NOM 059 SEMARNAT 2010.

En la tabla siguiente se enlistan las especies identificadas.

**Tabla 8. Listado de especies vegetales presentes en el área del proyecto.**

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NOM-059-SEMARNAT-2010
<i>Bravaisia berlandieriana</i> (Nees) T.F.Daniel	juluub	-
<i>Cocos nucifera</i> L.	Palma de coco	-
<i>Dictyota cervicornis</i> Kütz.	Alga café	-
<i>Halimeda incrassata</i> (J.Ellis) J.V.Lamour.	Alga verde de tres dedos	-
<i>Halimeda tuna</i> (J.Ellis & Sol.) J.V.Lamour.	Alga verde calcárea	-
<i>Halodule wrightii</i> Asch.	Pasto de los bajos	-
<i>Padina</i> sp.	Alga abanico de sirena	-
<i>Penicillus pyriformis</i> A.Gepp & E.Gepp	“Flat-top Bristle Brush”	-
<i>Sargassum</i> sp.	sargazo	-
<i>Syringodium filiforme</i> Kurtz	Pasto de manati	-
<i>Thalassia testudinum</i> Kon.	Pasto de tortuga	-
<i>Udotea luna</i> D.S.Littler & M.M.Littler, 1990	Alga verde	-



**Figura IV. 10.** Especies de flora presentes en el área del proyecto. En las imágenes superiores se muestran vistas de asociaciones de pastos marinos de las especies *Thalassia testudinum*, *Halodule wrightii* y *Syringodium filiforme* presentes en la zona del proyecto. En la imagen inferior izquierda se observa el recale de sargazo (*Sargassum sp.*). Imagen inferior derecha: árboles de palma de coco (*Cocos nucifera*) distribuidos en el área de playa del proyecto.

Dentro de los recorridos en el polígono del proyecto, se contabilizó un total de 14 individuos de *Cocos nucifera*, los cuales permanecerán en su sitio, con excepción de uno, el cual será necesaria su reubicación.

MIA-P

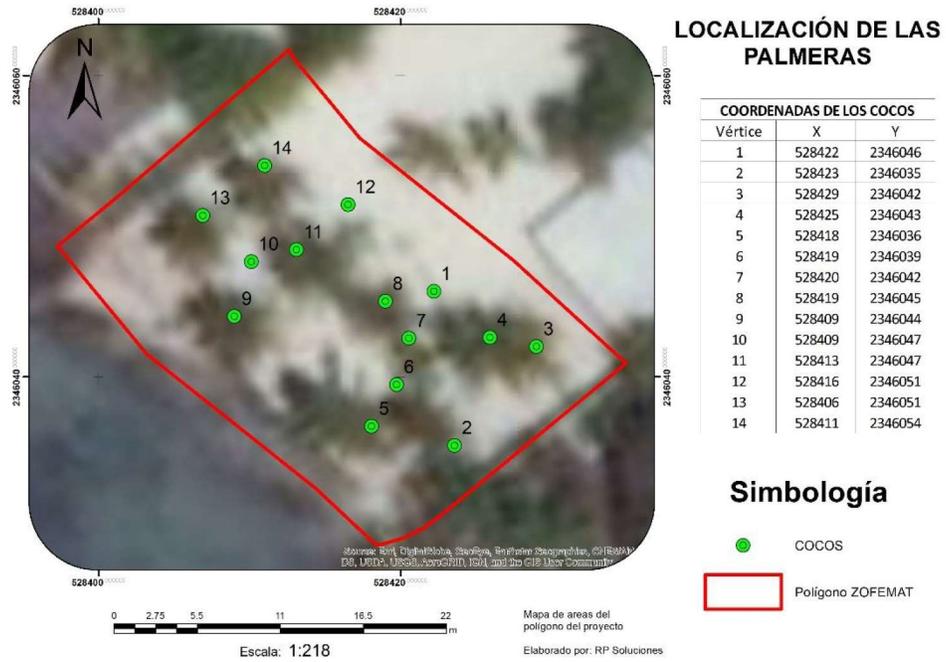


Figura IV. 11 Localización de los individuos arbóreos pertenecientes a la especie *Cocos nucifera*.

A continuación, se presenta el plano de localización para la reubicación del individuo arbóreo:

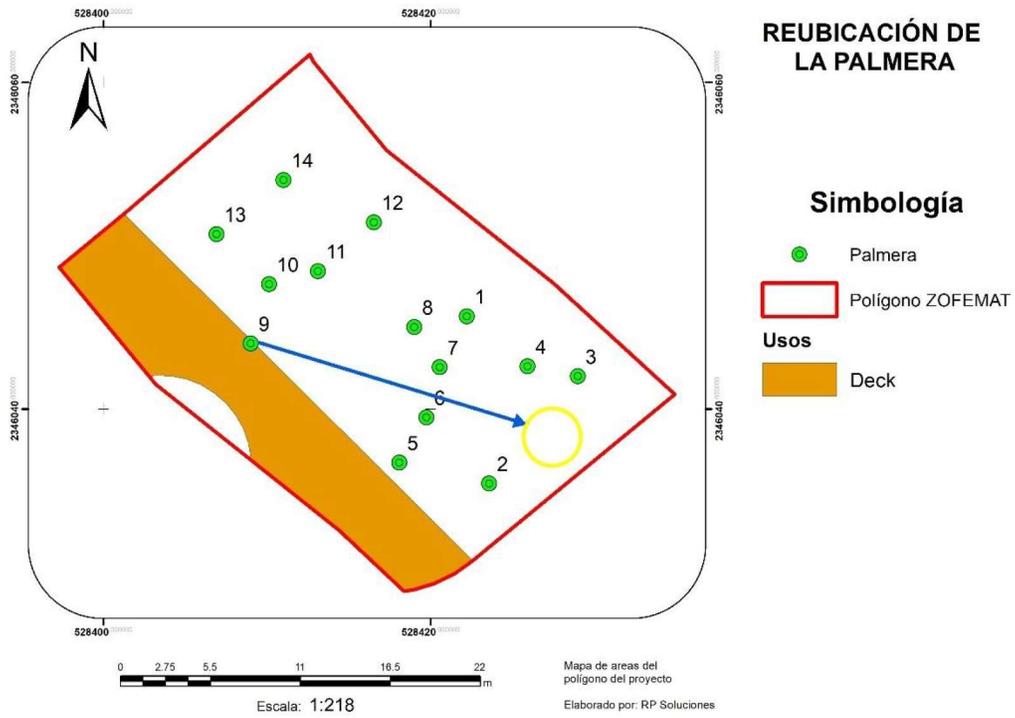


Figura IV. 12 Plano de reubicación.

**b) Fauna**

**Método de muestreo**

El sitio de estudio se encuentra caracterizado por aguas de poca profundidad (de hasta 2 metros) con una visibilidad variable dependiendo del oleaje natural; de tal manera que la mejor visibilidad se tiene a tempranas horas del día y va decreciendo conforme el oleaje aumenta y las actividades náuticas comienzan en el área de interés.

Debido a la poca profundidad de la zona de estudio, esta puede verificarse con métodos simples como el de recorrido con snorkel, utilizando los transectos de 80 metros de largo utilizados para los muestreos de vegetación, pero abarcando 1 metros de largo hacia ambos lados, teniendo una superficie de muestreo de 160 m<sup>2</sup> por cada transecto.

Se consideraron las especies de fauna de los siguientes grupos: peces, crustáceos, equinodermos, moluscos y cnidarios; registrando las especies presentes en la columna de agua, así como las especies bentónicas, anotando el nombre común y científico.

Posterior al avistamiento de las especies, se procedió a verificar el nombre científico de cada una de ellas, basado en trabajos publicados para la zona como son los de Ordoñez y García (2005) y la lista de peces del Caribe Mexicano (Schmitter, et al 2000), entre otros: para posteriormente realizar un listado de categorización e identificar y verificar aquellas especies que pudieran estar en la NOM.059-SEMARNAT-2010.

**Resultados.**

Los muestreos permitieron identificar un total de 3 especies de fauna marina en el área del proyecto, 2 peces y una erizo de mar. Cabe destacar que ninguna de las especies detectadas se encuentra considerada por la Norma Oficial Mexicana NOM.059-SEMARNAT-2001 bajo alguna categoría de riesgo, protección o manejo especial. Las especies detectadas son comunes en la zona marina de la región.

**Tabla 9. Listado de las especies de fauna registrados en el área del proyecto.**

GRUPO	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NOM-059-SEMARNAT-2010
PECES	<i>Strongylura notata</i>	Pez aguja	No
	<i>Spherooides testudineus</i>	Pez sapo	No
EQUINODERMOS	<i>Echinometra sp.</i>	Erizo de mar	No

No obstante, en la zona es factible encontrar otras especies que no fueron encontradas durante las visitas de monitoreo realizadas para la descripción del medio biótico del presente documento.

MIA-P

Dado que el área del proyecto se ubica dentro de los límites de la ANP Parque Nacional Costa Occidental de Isla Mujeres, Punta Cancún y Punta Nizuc, algunas de las especies identificadas en el Programa de manejo de la misma, pueden encontrarse en el área del proyecto. Descartando, por el tipo de ecosistema presente, a las especies arrecifales de peces, corales, equinodermos, moluscos, crustáceos, poríferos, entre otros. También se podrían descartar especies propias de ecosistemas de mangle y estuarinos.

Por otro lado, otras especies sésiles, o de lento desplazamiento estarían descartadas del área del proyecto, ya que no fueron registradas durante los recorridos.

Como ya se ha mencionado previamente, en el sistema ambiental del proyecto predomina el paisaje urbano costero, con escasas zonas de vegetación nativa debido a la presencia de hoteles, y zonas residenciales y habitacionales en la sección sur de Isla Mujeres. En la zona marina, se pueden encontrar arenales y pastizales que se distribuyen de manera heterogénea en la zona marina inmediata.

De tal manera que, considerando lo anterior, se determinaron especies de aves marinas, peces, crustáceos, equinodermos y moluscos, que por sus hábitos, pudieran estar presentes en este tipo de ecosistema:

**Tabla 10.** Listado de las especies de fauna registrados en el área del proyecto.

GRUPO	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	NOM-059-SEMARNAT-2010
PECES	<i>Gerres cinereus</i>	Mojarra blanca	No
	<i>Haemulon plumieri</i>	Ronco, chac chí	No
	<i>Albula vulpes</i>	Macabí	No
	<i>Dasyatis americana</i>	raya	No
	<i>Sphoeroides spengleri</i>	Pez sapo	No
	<i>Ocyurus chrysurus</i>	Rubia, canané	No
	<i>Lachnolaimus maximus</i>	boquinete	No
	<i>Lutjanus griseus</i>	Pargo mulato	No
	<i>Abudefduf saxatilis</i>	Sargento	No
	<i>Caranx latus</i>	jurel	No
AVES	<i>Pelecanus occidentalis</i>	pelícano	No
	<i>Phalacrocorax auritus</i>	cormorán	No
	<i>Larus atricilla</i>	Gaviota gritona	No
	<i>Thalasseus maximus</i>	Charrán real	No
	<i>Ardea alba</i>	Garza blanca	No
	<i>Eudocimus albus</i>	Ibis	No
	<i>Charadrius semipalmatus</i>	chorlito	No
	<i>Quiscalus mexicanus</i>	zanate	No
	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote común	No
CRUSTÁCEOS	<i>Callinectes sapidus</i>	jaiba	No
MOLUSCOS	<i>Acanthochitona sp.</i>	quitón	No
EQUINODERMOS	<i>Oreaster reticulatus</i>	Estrella cojín	No

IV.2.3. MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL

A continuación, se describe la situación actual del aspecto social, económico y cultural en el Municipio de Isla Mujeres, con el fin de identificar puntos con vulnerabilidad social a los cuales podría beneficiar el proyecto.

**Medio Socioeconómico**

Como ya se ha mencionado, el proyecto se ubica dentro del municipio de Isla Mujeres, el cual es uno de los 11 municipios que integran el estado mexicano de Quintana Roo. Tiene una extensión de 1,100 Km<sup>2</sup> y comprende la Isla de Mujeres, Isla Blanca, Isla Contoy y una parte continental.

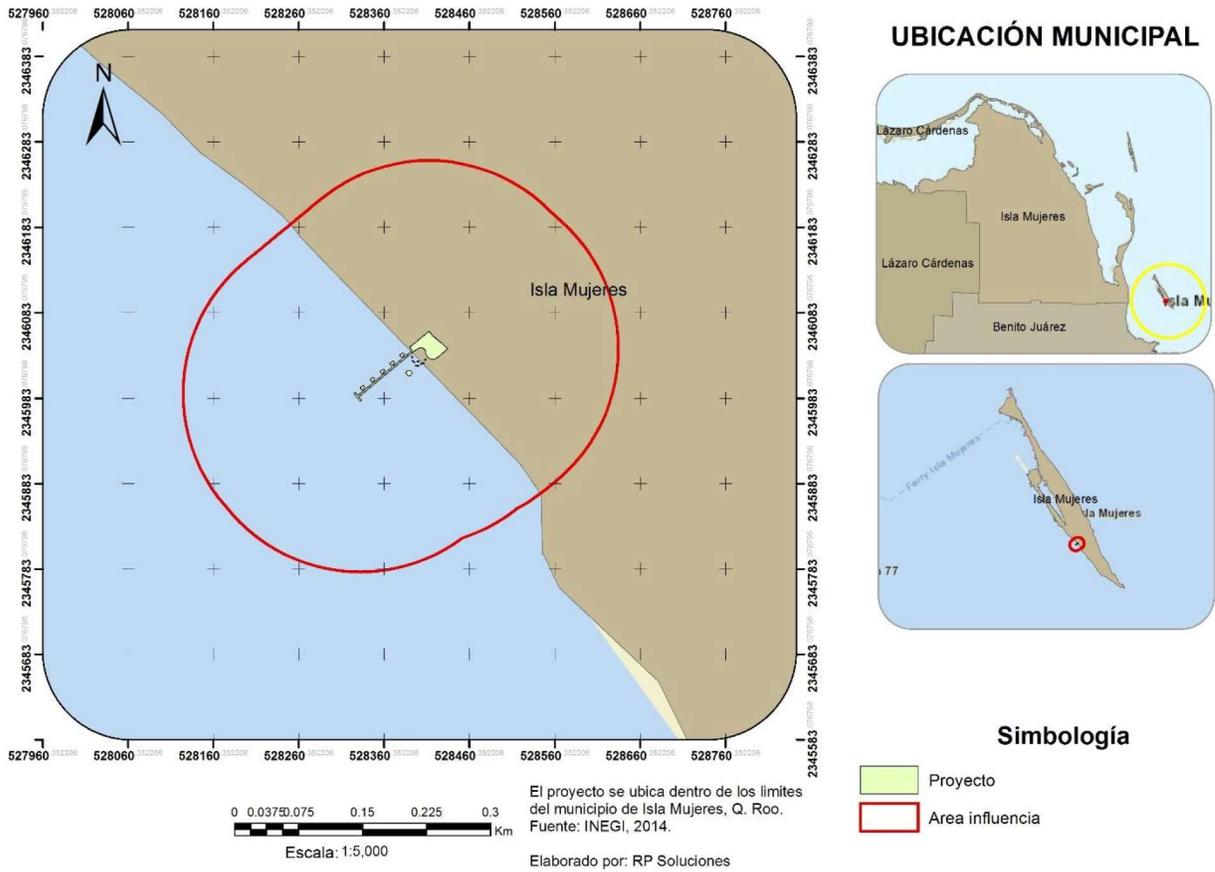


Figura IV. 13. Ubicación municipal del Proyecto.

**Demografía**

De acuerdo al último conteo de Población y Vivienda realizado por el INEGI del 2010, el municipio de Isla Mujeres cuenta con una población de 16,203 habitantes correspondientes al 1.22% del total de habitantes de todo el estado de Quintana Roo. De ese total, 8,358 son hombres y 7,845 son mujeres; lo que un incremento poblacional de 7,753 habitantes en un periodo de 15 años. (INEGI, 2010).

En el territorio del municipio hay un total de 143 localidades, la población de las principales es la siguiente:

**Tabla 11.** Principales localidades del municipio de Isla Mujeres y su población.

Localidad	Población
Total Municipio	16 203
Isla Mujeres	12 642
Zona Urbana Ejido Isla Mujeres	2 653
Francisco May	223
Punta Sam	30

**Vivienda.**

El total de viviendas en el municipio es de 4,520 de las cuales la mayoría (3,195) son casas, 204 son departamentos en edificios y 1,018 son viviendas en vecindad.

**Tabla 12.** Viviendas habitadas por tipo de vivienda en el municipio de Isla Mujeres, Q. Roo en 2010 (INEGI, 2010; SNIM, 2013). (1) Incluye viviendas particulares y colectivas.

Tipos de vivienda	Número de viviendas habitadas	%
Total viviendas habitadas <sup>(1)</sup>	4,520	100.00
Vivienda particular	4,517	99.93
Casa	3,195	70.69
Departamento en edificio	204	4.51
Vivienda o cuarto en vecindad	1,018	22.52
Vivienda o cuarto en azotea	2	0.04
Local no construido para habitación	17	0.38
Vivienda móvil	1	0.02
Refugio	0	0
No especificado	80	1.77
Vivienda colectiva	3	0.07

En el municipio del número de viviendas particulares habitadas, el 90.87% cuentan con energía eléctrica, el 76.49% con agua entubada, el 93.27% con drenaje y el 75.26% cuentan con los 3 servicios.

**Tabla 13.** Viviendas particulares habitadas por tipo de servicios con los que cuentan, en el municipio de Isla Mujeres, Q. Roo en 2010 (INEGI, 2010; SNIM, 2013).

Tipo de servicio	Número de viviendas particulares habitadas	%
Disponen de excusado o sanitario	4,277	95.66

MIA-P

Disponen de drenaje	4,170	93.27
No disponen de drenaje	212	4.74
No se especifica disponibilidad de drenaje	89	1.99
Disponen de agua entubada de la red pública	3,420	76.49
No disponen de agua entubada de la red pública	969	21.67
No se especifica disponibilidad de drenaje de agua entubada de la red pública	82	1.83
Disponen de energía eléctrica	4,062	90.85
No disponen de energía eléctrica	362	8.10
No se especifica disponibilidad de energía eléctrica	47	1.05
Disponen de agua entubada de la red pública, drenaje y energía eléctrica	3,365	75.26

**Educación**

En el municipio, 1,562 personas mayores a 15 años no saben leer ni escribir, 1,825 personas mayores a 15 años no tienen ningún grado de escolaridad y el grado promedio de escolaridad en personas mayores a 15 años es de 8.46 (INEGI, 2010).

El total de alumnos en todos los niveles (preescolar, primaria, secundaria y bachillerato) inscritos en escuelas públicas es de 2,700 alumnos, mientras que en escuelas privadas es de 449. El municipio cuenta con 14 escuelas públicas y 8 privadas (INAFED, 2010).

La tasa de alfabetismo en el municipio es de 94.86, con un índice de educación de 0.8254 (PNUD México, 2005)

**Tabla 14. Alumnos(as) inscritos en escuelas públicas y provadas por nivel educativo en el municipio de Isla Mujeres, Q. Roo en 2010 (INEGI, 2010; SNIM, 2013).**

PÚBLICAS									
Nivel Educativo	Alumnos			Promedio de alumnos por escuela <sup>1</sup>			Promedio de alumnos por docente <sup>2</sup>		
	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres
Preescolar	453	244	209	91	49	42	30	16	14
Primaria	1,337	675	662	267	135	132	32	16	16
Secundaria	562	274	288	281	137	144	19	9	10
Bachillerato	348	179	169	174	90	85	16	8	8
PRIVADAS									

MIA-P

Nivel Educativo	Alumnos			Promedio de alumnos por escuela <sup>1</sup>			Promedio de alumnos por docente <sup>2</sup>		
	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres
Preescolar	128	60	68	43	20	23	16	8	9
Primaria	280	130	150	93	43	50	19	9	10
Secundaria	41	16	25	21	8	13	3	1	2

Tabla 15. Instalaciones de escuelas públicas y privadas por nivel educativo en el municipio de Isla Mujeres, Q. Roo en 2010 (INEGI, 2010; SNIM, 2013).

Instalaciones de escuelas públicas por nivel educativo, 2010							
Nivel Educativo	Escuelas	Aulas					Promedio de aulas por escuela <sup>2</sup>
		Total	En uso	Adaptadas	Talleres	Laboratorios	
Preescolar	5	16	15	1	0	0	3
Primaria	5	50	42	0	0	0	10
Secundaria	2	16	16	1	0	0	8
Bachillerato	2	12	10	1	0	2	6
Instalaciones de escuelas privadas por nivel educativo, 2010							
Nivel Educativo	Escuelas	Aulas					Promedio de aulas por escuela <sup>2</sup>
		Total	En uso	Adaptadas	Talleres	Laboratorios	
Preescolar	3	9	8	0	0	0	3
Primaria	3	17	15	0	0	0	6
Secundaria	2	6	5	3	0	0	3

<sup>1</sup> Para el cálculo de este indicador se dividió el número de docentes correspondientes al mismo nivel educativo del municipio entre el número de escuelas de ese mismo nivel

<sup>2</sup> Para el cálculo de este indicador se dividió el número de aulas correspondientes al mismo nivel educativo del municipio entre el número de escuelas de ese mismo nivel

### Salud y seguridad social

De los 16,203 habitantes del municipio, 11,555 son derechohabientes a servicios de salud: 4,262 al IMSS, 1,496 al ISSSTE, 11 al ISSSTE estatal, 4,709 a PEMEX o SEMAR, 523 al Seguro Popular, 273 a una institución privada y 4,496 personas son no derechohabiente (INEGI, 2010). Del total de la población 423 personas presentan alguna discapacidad de las cuales 301 son derechohabientes y la mayoría (230) es población económicamente inactiva, por lo que es relevante considerar a este grupo vulnerable en las actividades de desarrollo económico.

### Índice de marginación.

El grado de marginación en el municipio se considera bajo con un índice del -0.9123, ocupando el lugar 5 a nivel estatal y 1,963 a nivel nacional (CONAPO, 2010). Sin embargo, el índice de desarrollo humano

(IDH) del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD, 2005), ubica a Isla mujeres con un valor alto de 0.87, con un grado de desarrollo humano Alto.

### ***Economía<sup>2</sup>***

El sector turístico forma la principal fuente de ingresos en Isla Mujeres, siendo el motor de la economía que contribuye en el estado de Quintana Roo y por consiguiente en la República Mexicana. Cuenta con un Centro de Convenciones y su edificio contribuye a la belleza del Caribe Mexicano, conocido como un complejo turístico destacable en la isla y en el estado. Dicha construcción es versátil porque se utiliza para reuniones sociales, de negocios, cuestiones relacionadas con industria, eventos educativos, culturales y artísticos, esto se debe a que cuenta con las instalaciones ideales para quitar evento destaque en un ambiente de armonía, seguridad y calidad en todos los servicios que se ofrecen, incluyendo comodidad en todo momento.

Cabe señalar que Isla Mujeres es uno de los sitios más famosos a nivel nacional con gran prestigio internacional, lo cual se debe a su ubicación geográfica, a la gran cantidad de atractivos que hay para todas las edades, haciendo que las personas se sientan motivadas a viajar para explorar la zona, destacando el aspecto natural de Costa, por eso y mucho más es catalogado un lugar preponderante en el estado, considerándolo en un nivel muy similar al que existe en la ciudad de Cancún, Cozumel, Playa del Carmen y Tulum en cuanto al turismo que llega.

El desarrollo que se ha planteado en el municipio ha hecho que los servicios turísticos crezcan de manera constante, habiendo de todo para todas las personas, gustos y presupuestos. En el municipio se trabaja para practicar el turismo de alto nivel porque es elemental para el desarrollo de todos, considerando las características idóneas que tiene la isla para la atracción del turismo nacional y extranjero, quienes generalmente buscan lugares que tengan un ambiente natural para la práctica de diversas actividades al aire libre, destacan las que se enfocan en lo acuático, asimismo están las actividades de aventura, culturales, de entretenimiento y descanso.

Ahora bien, otro factor que favorece la economía local y estatal son las actividades acuáticas que sufrir en diversos puntos a través de agencias, Organizaciones y personas particulares que centran sus actividades en ese tipo de negocios. Debido a que la isla tiene las características necesarias para la atracción ecoturística, las personas que viajan a este punto del estado de Quintana Roo buscan actividades al aire libre para aprovechar el clima, el mar y el ambiente general de diversión que está presente durante todo el día.

La pesca es otra actividad básica que se desarrolla en el municipio gracias a que es un sitio de playa, por lo cual es ideal para la práctica adecuada de elementos permitidos para la pesca. La importancia de la actividad pesquera en el municipio se basa en la captura de elementos indispensables que son popularmente cocinados debido a que se trata de una costa, lo que significa que en todos los restaurantes y lugares en donde se ofrece el servicio de alimentos, es necesario tener los productos del mar que son los más consumidos tanto por habitantes como por turistas. En la actualidad, las especies que tienen un alto costo son la langosta, camarón, pulpo y mero, las cuales se relacionan más con el sector turístico, dicha demanda contempla la producción a nivel estatal, además de importar

---

<sup>2</sup> <http://www.municipios.mx/quintana-roo/isla-mujeres/>

un volumen grande muy similar al que es capturado. En la actualidad existen 318 pescadores que se encuentran agrupados en 5 cooperativas; gracias a eso también se desarrolla la actividad comercial, porque los productos se distribuyen en diversos puntos locales, estatales e internacionales, lo que depende de la demanda que es requerida en cada época del año.

Otros datos que también han sido publicados por el gobierno del estado, indican que las tasas de crecimiento del famoso Corredor Cancún-Isla Mujeres, tiene un pronóstico alentador porque de acuerdo a los registros hechos en años anteriores, específicamente entre el 2005 y 2010, el escenario que se planteó fue de 1.52 millones de visitantes en dichos destinos, ocupando 14.9 miles de cuartos en los diversos hoteles que existen en el corredor. Esto da paso a otro de los potenciales que existe en el estado de Quintana Roo y se trata de la industria hotelera, la cual en el caso de la isla representa entre un 23.7% y la cuarta parte del Corredor antes mencionado, contribuyendo la generación de empleos constantes anuales, favoreciendo la economía de las familias quintanarroenses gracias al turismo que se desarrolla en el sureste.

El desarrollo turístico que existe en la Península está formado por diversos elementos, considerando las actividades primarias, secundarias y terciarias, el desarrollo que se ha presentado en cada sector es de vital importancia porque su crecimiento permite tener la oportunidad de incorporar los nuevos sistemas de infraestructura, servicios de calidad y atenciones generales para lograr un desarrollo sustentable.

En litoral de Isla mujeres se desarrollan diferentes actividades acuáticas que son del gusto de los turistas y habitantes, existen áreas de manglar protegidas pero que pueden ser visitadas siempre y cuando se respeten las leyes existentes. Para decir que de acuerdo a los registros hechos por el gobierno, el municipio de Isla mujeres tuvo un crecimiento importante en ingresos en la década del año 2000, sin embargo debido a los cambios que han se ha presentado la economía nacional el internacional, existe una afectación entre el 2008 y 2011. El crecimiento se basa en turismo, considerando la ocupación hotelera, comparando datos estadísticos entre la isla con otros lugares que también son de atracción turística como Cancún, Playa del Carmen, Riviera Maya y Tulum.

En un censo realizado por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía conocido por sus siglas como "INEGI", realiza un censo en el año 2010 para conocer la Población Económicamente Activa, publicando en la web el registro de 7,631 personas, las cuales representaron el 47.1% de la población. En ese mismo año señalado, con base a la información sectorizada de la Región Caribe Norte, la situación existente en aquel entonces, presentó una tasa de ocupación de la PEA del 97.4%, lo cual fue muy similar a la media estatal. En cuanto a la situación relacionada con los salarios, la zona norte de Quintana Roo destaca por tener población que percibe de 2 a 5 salarios mínimos, representando el 46% de la PEA, además de un sector de la población que representó el 31% con menos de dos salarios mínimo; mientras que el 20% de la PEA percibe ingresos superiores a cinco veces el salario mínimo.

Cabe señalar que las actividades productivas como agricultura y la ganadería también se practican en el municipio pero son muy escasas en comparación con otras actividades, esto se debe a la falta de capacidad del suelo que tiene para el desarrollo agrícola y ganadero. En años anteriores el principal cultivo fue el maíz de grano, obteniendo un total de 40 hectáreas sembradas y cosechadas. En una investigación realizada por el INEGI del 2010, se establece que el volumen de la producción aumentó significativamente 20 toneladas de maíz de grano. En el caso de la ganadería, también se encuentra poco desarrollada por el tipo de sueño que hay en la isla y porque la mayoría de sus habitantes se centran en alguna actividad relacionada con el turismo, el comercio y los servicios; sin embargo la cría

MIA-P

de ganado porcino es la que más se da en la localidad, haciendo que en 2010 se produjeran 38 toneladas de carne.

La segunda actividad agropecuaria es la cría de gallina, datos del INEGI revelaron que en el 2010 se produjeron 32 toneladas de esa actividad. En el sector secundario con información de un censo realizado en el 2010, señaló que en Isla Mujeres existieron para ese entonces, 90 unidades económicas pertenecientes a dicho sector, las cuales dieron empleo a 228 personas (principalmente a habitantes del municipio). En el sector terciario es en donde está el turismo y cada recalcar que es la principal actividad del municipio y de muchas otras partes del estado de Quintana Roo, porque es conocido como el más famoso y principal destino turístico de la República Mexicana, siendo Isla Mujeres es uno de los puntos más atractivos que hay y en donde chicos y grandes pueden divertirse en grande así como relajarse y descansar, disfrutando de lo que se ofrece.

Finalmente es básico señalar que la isla cuenta con el reconocimiento "Travel Choice 2013" gracias a las bellezas naturales que tiene y que son motivantes para que las personas viajen hasta a ese punto del sureste mexicano.

**Tabla 16.** Distribución de la población por condición de actividad económica según sexo, INEGI 2010

Indicadores de participación económica	Total	Hombres	Mujeres	% Hombres	% Mujeres
Población económicamente activa (PEA) <sup>(1)</sup>	7,640	5,169	2,471	67.66	32.34
Ocupada	7,438	5,006	2,432	67.30	32.70
Desocupada	202	163	39	80.69	19.31
Población no económicamente activa <sup>(2)</sup>	4,476	1,090	3,386	24.35	75.65

Notas:

<sup>(1)</sup> Personas de 12 años y más que trabajaron, tenían trabajo pero no trabajaron o buscaron trabajo en la semana de referencia.

<sup>(2)</sup> Personas de 12 años y más pensionadas o jubiladas, estudiantes, dedicadas a los quehaceres del hogar, que tenían alguna limitación física o mental permanente que le impide trabajar

#### IV.2.4. PAISAJE

Como ya se ha mencionado previamente, el predio del proyecto se encuentra en una zona destinada a las actividades turísticas de alojamiento y actividades acuáticas. Además, la carretera que conduce al Parque Garrafón, se extiende de manera paralela a la costa, conectando la zona urbana de Isla Mujeres.

Considerando lo anterior, se realiza el análisis del paisaje del sitio de acuerdo a las siguientes cualidades:

- **Visibilidad** (espacio del territorio que puede apreciarse desde un punto o zona determinada). El proyecto se encuentra ubicado en una zona ampliamente transitada, tanto en la zona terrestre como acuática, por lo que podemos afirmar que la visibilidad es alta.

MIA-P

- **Calidad paisajística** (características intrínsecas del sitio, calidad visual del entorno inmediato, y la calidad del fondo escénico). El proyecto se encuentra enclavado en una zona turística – urbana, no existe vegetación nativa en el sitio, y la diversidad florística y faunística terrestres son fuertemente influenciadas por las actividades antropogénicas de la zona, por lo que se encuentran más bien especies ornamentales. En la zona marina predominan asociaciones de pastos marinos con diversas especies de algas, no obstante, es evidente la perturbación de la zona debido a actividades acuáticas, por lo que no se encontraron muchas especies de fauna. Por tal razón se considera una calidad media.
- **Fragilidad** (capacidad del paisaje para absorber los cambios que se produzcan en él.). Considerando las condiciones actuales del predio y del área de influencia del mismo, podemos decir que el paisaje posee fragilidad baja, ya que los cambios que experimentará serán adecuados al paisaje existente (muelles, desarrollos turísticos, etc.) siendo congruente con los usos de suelo permitidos en el sitio.

**V.1. METODOLOGÍA PARA IDENTIFICAR Y EVALUAR LOS IMPACTOS AMBIENTALES.**

Para la identificación de los impactos ambientales por el proyecto; se utilizó el Método de Leopold, (1971) el cual consiste en elaborar una matriz en donde se representan en las columnas las principales acciones derivadas de la ejecución del proyecto en sus diferentes etapas y en los renglones los diferentes factores, tanto del medio natural como del medio socioeconómico que potencialmente se verían impactados. Las cuadrículas resultantes admiten dos valores que corresponden a la evaluación de cada interacción de acuerdo a dos criterios:

**Magnitud:** Se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa. Toma valores de 0 a 4, precedido por un signo de (+) o de (-) para indicar si los efectos probables de las interacciones son positivos o negativos.

**Importancia:** pondera (juicio de valor) el peso relativo de la interacción, también en una escala de 1 a 10. En la matriz de impacto ambiental se incluyen únicamente aquellas etapas del proyecto que interaccionan de manera benéfica o perjudicial con el medio ambiente.

**V.1.1 INDICADORES DE IMPACTO.**

Con base en la consideración de que un indicador es un elemento ambiental que, es ó puede ser afectado por un agente inductor-como lo son, en este caso, las acciones o actividades de las diferentes etapas del proyecto-, se anticipa que para todas ellas se darán afectaciones en los siguientes componentes ambientales:

**Tabla V. 1** Indicadores de impacto

Físicos	Biológicos	Socioeconómicos
Atmósfera	Flora	Empleo
Ruido	Fauna	Servicios
Suelo	Paisaje	
Aguas superficiales		

**V.1.2. LISTA INDICATIVA DE INDICADORES DE IMPACTO.**

Para efectos de la evaluación de impactos ambientales por la realización de distintas actividades durante las etapas del proyecto que nos concierne, se enlista los indicadores de impacto, por factor y variable ambiental:

**Tabla V. 2** Indicadores de impacto enlistados por variable ambiental y factor

Factores	Variables	Indicadores
Físicos	Atmósfera.	Emisión de gases procedentes de los vehículos que transportaran los materiales de construcción
	Ruido	Generación de ruido debido al armado de estructuras
	Suelo	Compactación del suelo en el área debido al paso de vehículos que transportarán los materiales de construcción

MIA-P

		Abertura de huecos para el hincado de los pilotes
	Aguas superficiales	Contaminación del agua marina por aguas residuales producto de los servicios sanitarios
Biológicos	Flora	Corte, desgajamiento o desmonte de las especies de flora presentes en la zona
	Fauna	Desplazamiento de las especies de fauna presentes en el área debido a la presencia humana y a las actividades propias del armado de las estructuras
	Paisaje	Modificación del paisaje por la construcción de las estructuras
Socioeconómicos	Empleo	Generación de empleos temporales y permanentes para la construcción y mantenimiento de las estructuras
	Servicios	Requerimiento del servicio de provisión de madera y materiales necesarios para el armado de las estructuras

V.1.3. CRITERIOS Y METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN.

V.1.3.1. CRITERIOS.

**Magnitud:** por medio de la valoración de 0 a 4, precedido por un signo de (+) o de (-) para indicar si los efectos probables de las interacciones son positivos o negativos.

- **Sin impacto ambiental (0).** Cuando las actividades no afectan a los factores ambientales antes mencionados.
- **Impacto ambiental Bajo (1).** Cuando el efecto del impacto ambiental se expresa como una afectación mínima a las variables ambientales.
- **Impacto ambiental Moderado (2).** Cuando el efecto del impacto ambiental se expresa como una alteración amortiguada sobre las variables ambientales.
- **Impacto ambiental Alto (4).** Cuando el efecto del impacto ambiental se expresa de manera elevada en los aspectos ambientales.

**Importancia:** pondera, a juicio del evaluador, el peso relativo de la interacción, es decir, la relevancia que el impacto tiene sobre el ambiente. Toma valores de 0 a 4 de acuerdo a lo siguiente: La importancia del impacto es pues, el valor mediante el 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.

- **Sin impacto ambiental (0).**
  - De importancia baja (1).
  - De importancia moderada (2).

- De importancia alta (4).

#### V.1.3.2. METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA METODOLOGÍA SELECCIONADA.

Como primer paso para poder evaluar los impactos ambientales se identificaron las acciones de cada etapa del proyecto (Preparación del sitio, Construcción y Operación) que pudieran causar impactos sobre uno o más factores del medio susceptibles de recibirlos. Después se procedió a evaluar los impactos para determinar su grado de importancia y, por último, se establecieron las medidas preventivas, correctivas o de compensación necesarias (Capítulo 6).

Como siguiente paso, se realizó una matriz simple de causa-efecto, en la cual, las acciones del proyecto se colocaron en un eje y los factores ambientales pertinentes a lo largo del otro eje de la matriz. Cuando se determinó que una acción determinada provocaría un cambio en un factor ambiental, este se anotó en el punto de intersección de la matriz, y se valoró en términos de magnitud e importancia.

Se seleccionó el método de matriz de interacciones debido a que es una buena metodología para describir de manera general y resumida los posibles impactos al medio, durante las diferentes etapas del proyecto, desde la preparación del terreno hasta la etapa de abandono.

Se identificaron un total de 15 impactos; 9 de los cuales serán negativos y 6 positivos. Durante las fases de preparación del sitio y construcción se generarán la mayor parte de los impactos (11), mientras que la Operación de las estructuras del proyecto generará 4 impactos (3 positivos y 1 negativo). A continuación, se analizan todas las interacciones que se consideraron significativas para cada una de las etapas del proyecto.

#### IDENTIFICACIÓN DE LOS EFECTOS EN EL SISTEMA AMBIENTAL

A continuación, se describen cada una de las interacciones que potencialmente se presentarán durante la realización del proyecto, las cuales fueron identificadas en la matriz de impactos-

#### PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN.

##### A.- Transporte y acopio de materiales.

###### A.1.- Transporte y acopio de materiales / Suelo.

Magnitud -1

Importancia 1

Los materiales que se acomoden en el área del proyecto, podrían modificar las características físicas del suelo.

###### A.2.- Transporte y acopio de materiales / Modificación al paisaje.

Magnitud -1

Importancia 1

MIA-P

El área del sitio del proyecto cambiará por el almacenamiento al aire libre de madera y materiales para el armado de las estructuras.

**A.3.- Transporte y acopio de materiales / Empleo.**

Magnitud +1

Importancia 1

Se contratará a un vigilante para resguardar el material de construcción.

**A.4.- Transporte y acopio de materiales / Servicios.**

Magnitud +1

Importancia 1

Se requerirán los servicios de transporte de carga para llevar los materiales de construcción al sitio del proyecto.

**B.- Armado de estructuras**

**B.1.- Armado de estructuras / Ruido.**

Magnitud -1

Importancia 1

El uso de herramientas y equipo durante la realización de esta actividad generarán ruido.

**B.2.- Armado de estructuras / Suelo.**

Magnitud -1

Importancia 1

Se realizarán huecos en la arena para la colocación de los pilotes.

Se generarán residuos sólidos tal como porciones de madera y porciones de espárragos que serán desechados. De igual manera los empleados generarán residuos sólidos, producto de su alimentación.

**B.3.- Armado de estructuras / Aguas superficiales.**

Magnitud -1

Importancia 2

El personal empleado requerirá de servicios sanitarios, cuyas descargas pueden ocasionar contaminación a las aguas marinas.

**B.4.- Armado de estructuras / Flora.**

MIA-P

Magnitud -1

Importancia 2

Se deberá reubicar un individuo de *Cocos nucifera* por lo que se genera un impacto a la vegetación, sin embargo, será reubicado al este del polígono donde permanecerá. La flora marina se podría ver afectada al momento del hincado de los pilotes.

**B.5.- Armado de estructuras / Fauna.**

Magnitud -1

Importancia 2

La presencia humana y el ruido generado por el armado de las estructuras pueden ahuyentar a la fauna nativa del área. La mala disposición de residuos orgánicos podrá ocasionar la presencia de fauna nociva.

**B.6.- Armado de estructuras / Paisaje.**

Magnitud -1

Importancia 1

Se modificará el paisaje, ya que el lugar se convertirá en un sitio transitado y de labores, durante la etapa de construcción.

**B.7.- Armado de estructuras / Empleo.**

Magnitud +1

Importancia 1

Para la construcción de las estructuras se contratará a gente de la isla y ésta percibirá un salario.

**B.8.- Armado de estructuras / Servicios**

Magnitud +1

Importancia 1

Se requerirá el servicio para la vigilancia de los materiales y estructuras.

2.- OPERACIÓN

---

**C. Operación de las estructuras.**

**C.1.- Operación de las estructuras / Fauna.**

Magnitud -1

MIA-P

Importancia 2

La construcción del muelle propiciará la incrementa en las actividades turísticas pudiendo desplazar momentáneamente la fauna presente

**C.2.- Operación de las estructuras / Paisaje.**

Magnitud -1

Importancia 1

Las estructuras modificarán el paisaje actual del área; sin embargo, su diseño rústico minimizará el impacto y se incorporará a las estructuras existentes en predios aledaños.

**C.3.- Operación de las estructuras / Empleo.**

Magnitud +1

Importancia 1

Se contratará personal que realizará inspección y vigilancia periódica para asegurar el buen estado de las estructuras y la limpieza del área.

**D. Mantenimiento**

**D.1 Mantenimiento / Empleo**

Magnitud +1

Importancia 1

Se contratará gente de la localidad para realizar mantenimiento preventivo y reemplazo de piezas dañadas.

En base a lo expuesto anteriormente, las actividades del proyecto que generarán mayor cantidad de impactos serán:

- **Armado de estructuras (8 impactos)**
  - Se generarán 6 impactos negativos y 2 positivos
  - Durante esta actividad se generarán residuos sólidos, tales como piezas de madera y desperdicios orgánicos, provenientes de los alimentos de los empleados, así como también piezas pequeñas de metales. Estos residuos se depositarán en contenedores y serán trasladados a sitios autorizados para su disposición final.
  - Se generarán aguas residuales por los servicios sanitarios, que pueden contaminar el suelo y las aguas marinas, por lo que se dará la instrucción de utilizar los sanitarios de los departamentos localizados al noreste del polígono. 7

MIA-P

- Será necesaria la reubicación de flora, generando un impacto puntual, sobre todo en un individuo arbóreo que se verá afectado temporalmente por el proyecto.
- La presencia humana y el ruido generado durante esta actividad podrían ahuyentar a la fauna nativa del área; sin embargo, la poca duración de esta etapa y el mínimo impacto que se generará sobre los factores ambientales, facilitarán el retorno inmediato de la fauna que haya sido desplazada.
- Los factores socioeconómicos se impactarán de manera positiva, debido a que se contratará a gente de la localidad que percibirá un salario durante la construcción de las estructuras.
- **Transporte y acopio de materiales (4 impactos):**
  - El acopio de materiales modificará el paisaje natural del área, debido a la presencia de elementos ajenos a la misma; sin embargo, los materiales se almacenarán al aire libre en áreas desprovistas de vegetación con el fin de evitar dañar a las especies de flora presentes.
  - Durante esta actividad se requerirá los servicios de traslado del material desde el poblado hasta el sitio del proyecto.
  - Se contratará un vigilante para el resguardo del material de construcción.

Los factores ambientales que recibirán mayor cantidad de impactos son los siguientes:

- **Empleo (4 impactos)**
  - Durante cada una de las fases del proyecto se generarán empleos temporales que mejorarán la calidad de vida de los trabajadores.
- **Paisaje (3 impactos):**
  - Durante el traslado de material y el armado de estructuras se modificará el paisaje natural de la zona; sin embargo, debido a la naturaleza del proyecto y a la duración de estas actividades, no se realizarán modificaciones relevantes a los componentes naturales del área.
  - El establecimiento y uso de las estructuras generarán un impacto negativo; sin embargo, al mediano plazo los mismos se convertirán en parte del paisaje, sin afectar a la vegetación o fauna del sitio, promoviendo el Eco-Turismo en el área.
- **Suelo (2 impactos)**
  - La mala disposición de residuos sólidos podría modificar las características físicas y químicas del mismo.
  - Se evitará la acumulación de arena sobrante de los huecos que se realizarán para el hincado de pilotes, mediante la dispersión adecuada de la misma en la zona. De esta

MIA-P

manera, el viento y marea realizarán de manera natural y en el corto plazo, la homogenización de la arena.

- **Flora (1 impactos)**
  - La mala práctica en la reubicación de la flora podría generar la mortalidad de la misma. Durante el hincado de pilotes, se podría ver afectada temporalmente la flora marina.
- **Fauna (2 impactos)**
  - La presencia humana y el ruido generado durante esta actividad podrían ahuyentar a la fauna nativa del área; sin embargo, la poca duración de esta etapa y el mínimo impacto que se generará sobre los factores ambientales, facilitarán el retorno inmediato de la fauna que haya sido desplazada.
  - El muelle del proyecto será utilizado principalmente por embarcaciones pequeñas y algunas de ellas sin motor, tales como kayaks, hobbie cats y veleros, por lo que el impacto que se generará a la fauna silvestre será mínimo o nulo.

Cabe mencionar que la vegetación que se localiza en la ZOFEMAT será rescatada y reubicada al este del polígono. La construcción de las estructuras será a base de palafitos, con lo cual no se interrumpirá el libre tránsito de fauna terrestre y/o marina ni la circulación del agua. Adicionalmente, los palafitos se hincarán de manera manual con un motor de 1.5Hp, por lo que no se involucra el uso de maquinaria o equipo sofisticado, que por algún accidente pudiesen ocasionar impactos significativos al suelo, vegetación o agua.

Tabla V. 3 Matriz de interacción de los impactos.

Magnitud (M): indica el tamaño y la naturaleza de la interacción (+ o -)  Importancia (I): relevancia del impacto sobre el ambiente  M / I		ETAPAS DEL PROYECTO				
		PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN		OPERACIÓN		
		Transporte y acopio de materiales	Armado de estructuras	Operación	Mantenimiento	
FACTORES DEL AMBIENTE	FISICOS	Atmósfera				
		Ruido		-1 / 1		
		Suelo	-1 / 1	-1 / 1		
		Aguas superficiales		-1 / 2		
	BIOLÓGIC	Flora		-1 / 2		
		Fauna		-1 / 2	-1 / 2	
		Paisaje	-1 / 1	-1 / 1	-1 / 1	
	SOCIO	Empleo	+1 / 1	+1 / 1	+1 / 1	+1 / 1
		Servicios	+1 / 1	+1 / 1		

Los impactos negativos se presentan en color rojo; los positivos en color azul.

**VI. MEDIDAS 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.**

El conjunto de las medidas preventivas y mitigatorias que se exponen en el presente capítulo, tienen como fin la minimización de los posibles impactos ambientales generados por el conjunto de las actividades del proyecto, desde su etapa de diseño hasta su etapa de operación y mantenimiento.

**Tabla VI.1** Medidas de prevención, mitigación y compensación por la variable suelo.

**P: preparación; C: construcción; O: operación**

Etapas del Proyecto			Medida de prevención y mitigación
			Factor: Físico Variable: Suelo
P	C	O	
X			La superficie en la cual se realizará la instalación de las estructuras no deberá rebasar las manifestadas en el presente documento.
X	X		Se deberá establecer un área específica para almacenar temporalmente los materiales que serán utilizados para la construcción. Los materiales deberán estar sobre superficies impermeables, tales como lonas.
X	X		Durante el proceso de hincado de pilotes, la arena resultante de las excavaciones será dispersada homogéneamente en todo el polígono para evitar cambiar la topografía significativamente.
X	X	X	Durante todas las etapas se deberán instalar recipientes para el almacén temporal de residuos sólidos no peligrosos. Estos se deberán retirar del sitio para depositarlos en el sitio de disposición final autorizado más cercano.
X	X	X	Queda estrictamente prohibida la disposición al aire libre de basura de cualquier clase.
X	X		Al término de la construcción, se retirarán la madera, los materiales sobrantes y herramientas. Además, se realizará una limpieza general y minuciosa del área para evitar que queden astillas, piezas metálicas y otros residuos.

**Tabla VI.2** Medidas de prevención, mitigación y compensación por la Variable Agua.

**P: preparación; C: construcción; O: operación**

Etapas del Proyecto			Medida de prevención y mitigación
			Factor: Físico Variable: Agua
P	C	O	
X	X	X	Se tendrá especial cuidado con los vehículos que utilicen sustancias peligrosas, dándole mantenimientos preventivos, para evitar derrames de residuos peligrosos en el área del proyecto.
X	X	X	A fin de prevenir que los residuos generados durante las etapas del proyecto afecten la calidad del agua subterránea, se instalarán contenedores rotulados para

MIA-P

			almacenar temporalmente los residuos hasta su retiro hacia el sitio de disposición final autorizado más cercano.
X	X	X	Durante todas las etapas, se deberán usar los sanitarios que se encuentran actualmente en los departamentos del predio adyacente, al noreste del polígono.
X	X		No deberá lavarse en el área de desarrollo de la obra maquinaria, vehículos o equipos empleados en la implementación del proyecto

**Tabla VI.3** Medidas de prevención, mitigación y compensación por la variable Ruido

**P: preparación; C: construcción; O: operación**

Etapas del Proyecto			Medida de prevención y mitigación
P	C	O	Factor: Físico Variable: Ruido Indicador: Contaminación acústica
X	X		La bomba de 1.5 hp que se empleará para el hincado de pilotes deberá tener su mantenimiento preventivo, a fin de evitar ruido excesivo durante dichas labores.
X	X		Se utilizarán herramientas y equipo manuales, que reducirán la generación de ruido durante la construcción de las estructuras

**Tabla VI.6** Medidas de prevención, mitigación y compensación de la flora

**P: preparación; C: construcción; O: operación**

Etapas del Proyecto			Medida de prevención y mitigación
P	C	O	Factor: Biológico Variable: Flora
X			Durante la etapa de preparación del sitio, se deberá reubicar el individuo de <i>Cocos nucifera</i> hacia la porción este del polígono, tal y como se ejemplificó en el apartado de flora del presente estudio.
X	X		Los trabajos de hincado de pilotes deberán ser puntuales para evitar afectación a especies de flora marina que no se encuentren en el trazo propuesto en el presente estudio.
X	X	X	Queda estrictamente prohibido que el personal que intervenga en la ejecución del proyecto capture, persiga, cace y/o trafique con las especies de flora silvestres que habitan en el área de influencia del proyecto, demás especies y subespecies terrestres y marinas en peligro de extinción, amenazadas, raras y sujetas a protección especial establecidas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

MIA-P

Tabla VI.4 Medidas de prevención, mitigación y compensación de la fauna terrestre

P: preparación; C: construcción; O: operación

Etapas del Proyecto			Medida de prevención y mitigación
P	C	O	Factor: Biológico Variable: Fauna
X	X		Se capacitará al personal que se emplee respecto a la prohibición de cualquier tipo de aprovechamiento o afectación de fauna terrestre presente en el sitio
X	X	X	Queda estrictamente prohibido que el personal que intervenga en la ejecución del proyecto capture, persiga, cace y/o trafique con las especies de fauna silvestres que habitan en el área de influencia del proyecto, demás especies y subespecies terrestres y marinas en peligro de extinción, amenazadas, raras y sujetas a protección especial establecidas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.
X			Las labores de preparación del sitio, deberán realizarse a partir de las 10 de la mañana; horario en el cual la fauna de lento desplazamiento ya se encuentra activa.
X	X		En caso de detectar especies de lento desplazamiento, que por alguna razón no puedan trasladarse por sí mismas a las áreas donde no se llevarán a cabo actividades, deberán ser capturadas por el personal capacitado y reubicarlas en sitios aledaños al área que contengan vegetación nativa.
X	X	X	Los contenedores de residuos sólidos se conservarán tapados para evitar la dispersión de residuos sólidos orgánicos. Además, se realizará el retiro diario de los mismos para evitar malos olores, aparición de fauna nociva (moscas, roedores, perros, gatos domésticos, etc) y la formación de lixiviados producto de la descomposición de los mismos.

Tabla VI.5 Medidas de prevención, mitigación y compensación del paisaje

P: preparación; C: construcción; O: operación

Etapas del Proyecto			Medida de prevención y mitigación
P	C	O	Factor: Biológico Variable: Paisaje
X	X		La construcción se realizará en el tiempo máximo establecido en el programa de trabajo, de esta manera se evitará la afectación prolongada del paisaje natural
X	X	X	El diseño arquitectónico de las estructuras, así como los materiales usados en su construcción permitirán la integración con el entorno al corto plazo. El establecimiento de estas estructuras de estilo rústico promoverá el Eco-Turismo en la zona.
X			Las labores de preparación del sitio, deberán realizarse a partir de las 10 de la mañana; horario en el cual la fauna de lento desplazamiento ya se encuentra activa.
X	X		En caso de detectar especies de lento desplazamiento, que por alguna razón no puedan trasladarse por sí mismas a las áreas donde no se llevarán a cabo

MIA-P

P: preparación; C: construcción; O: operación

			actividades, deberán ser capturadas por el personal capacitado y reubicarlas en sitios aledaños al área que contengan vegetación nativa.
X	X	X	Los contenedores de residuos sólidos se conservarán tapados para evitar la dispersión de residuos sólidos orgánicos. Además, se realizará el retiro diario de los mismos para evitar malos olores, aparición de fauna nociva (moscas, roedores, perros, gatos domésticos, etc) y la formación de lixiviados producto de la descomposición de los mismos.

VI.2 ACCIONES COMPLEMENTARIAS

**Respecto a Desechos sólidos urbanos.**

- El promovente del proyecto deberá facilitar el número de contenedores necesarios y suficientes para el adecuado almacenamiento de los residuos sólidos que genere durante la operación, así mismo deberá procurar que se mantengan en adecuadas condiciones para su uso. Los contenedores deberán estar plenamente identificados con el nombre de los residuos sólidos que se alojen en ellos,
- El promovente de la obra deberá asegurarse que el personal a su cargo maneje de manera adecuada los residuos que se generen.

**Respecto al Recurso agua.**

- Para el caso del abastecimiento de agua para la bebida de los empleados, esta se adquirirá embotellada en expendios locales.
- Se bombeará agua marina para hincar los pilotes, no se habilitarán pozos en la zona, ni se contaminará el agua utilizada.

**Respecto a la Flora.**

- Por ningún motivo se afectarán individuos fuera del desplante arquitectónico del proyecto.

**Programa de Vigilancia**

Se contempla la implementación de un programa de vigilancia con el fin de asegurar el buen estado de las estructuras, la limpieza del predio y el cuidado de la flora y fauna nativa del área. Este programa se detalla en el siguiente capítulo.

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

VII.1 PRONÓSTICO DEL ESCENARIO.

El proyecto que se evalúa en el presente documento, consiste en la construcción y operación de estructuras de madera comprendidas en un deck, un muelle y amenidades, en un polígono ubicado en

un ecosistema costero. Cabe mencionar, que actualmente en la zona, donde se ubica el polígono, existen estructuras como las que se pretenden en el presente proyecto.

El desarrollo del proyecto no introduce cambios significativos en la composición, distribución o riqueza de especies, ni siquiera de aquellas incluidas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 y tampoco pone en riesgo la integralidad, características, funciones y capacidades de los distintos tipos de vegetación presentes en la zona de estudio. Todo lo anterior se debe a la implementación de las medidas preventivas, mitigatorias y compensatorias, con las cuales los impactos se verán reducidos notoriamente.

Se anticipa que el proyecto “**Construcción y operación de estructuras de madera para recreación y esparcimiento**” contribuirá en la mejora de la economía local, diversificando los empleos temporales de la zona, dado que se trata de un desarrollo que requerirá de servicios y o trabajadores durante las 3 etapas del proyecto, es por esto, que la inversión, y la creación dichos empleos, así como de los indirectos, contribuyen al bienestar social y a la economía de Isla Mujeres.

El proyecto, al construirse en pilotes, permitirá el libre acceso de las especies silvestres dentro y fuera del polígono.

## VII.2 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.

El Programa de Vigilancia para la construcción y operación, tiene como objetivo principal verificar el cumplimiento de las medidas de mitigación para el proyecto, en cada una de sus etapas (preparación del sitio, construcción y operación), de esta manera se le dará cuidado de cumplir cada uno de los términos y condicionantes que establece el resolutivo de impacto.

### VII.2.1 ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO.

Durante la preparación del sitio, se tendrá por objeto vigilar la limpieza del mismo en lo que respecta a la poda y desplante. Se vigilará que dicha área sea la adecuada según el proyecto, así como la colocación de insumos, residuos y manejo del personal.

Se tendrá especial cuidado al verificar puntualmente estos rubros:

1. Acopio de materiales de desecho.
2. Acopio de materiales e insumos en lugares especiales y contenidos para evitar dispersión y desperdicios.
3. Levantamiento topográfico para marcar los límites del desplante.
4. Verificar que los sanitarios localizados en los departamentos se encuentren funcionales.
5. Llevar una bitácora diaria de eventos ambientales tales como número de plantas a podar y desmontar.
6. Se informará cualquier organismo presente en la zona.

MIA-P

7. Se tendrá cuidado de no maltratar los animales presentes en el área.
8. Se vigilará que los vehículos que trasladen los materiales, no tengan derrames de combustibles.
9. Se vigilará que los vehículos al no estar en movimiento apaguen sus motores.
10. Se colocarán letreros para informar sobre el cuidado de la flora y fauna.
11. En caso de ser necesario se reubicará la fauna del sitio.

---

### VII.2.2. ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

Para la etapa de Construcción se verificará y supervisará que los procesos constructivos cumplan con lo estipulado en la condicionantes y de ética en el manejo de los elementos para la construcción del sitio

Se tendrá especial cuidado al verificar puntualmente estos rubros:

1. Acopio de materiales de desecho.
2. Acopio de materiales e insumos en lugares especiales y contenidos para evitar dispersión y desperdicios.
3. Verificar que los sanitarios localizados en los departamentos se encuentren funcionales.
4. Llevar una bitácora diaria de eventos ambientales tales como número de plantas a recuperar, podar y desmontar.
5. Se informará cualquier organismo presente en la zona.
6. Se tendrá cuidado de no maltratar los animales presentes en el área.
7. Se vigilará que los vehículos no tengan derrames de combustibles.
8. Se vigilará que los vehículos al no estar en movimiento apagar sus motores.
9. Se colocarán letreros para informar sobre el cuidado de la flora y fauna.
10. Se tendrá cuidado de verificar que los lugares de comedor de empleados improvisada para la obra sean higiénicos y manejen adecuadamente sus desechos.
11. Los contenedores de desecho estarán debidamente señalados para el correcto manejo de los desechos.

---

### VII.2.3. ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Para la etapa de Operación y Mantenimiento, se tendrá especial cuidado al verificar puntualmente estos rubros:

1. Acopio de materiales de desecho.

MIA-P

2. Acopio de materiales e insumos en lugares especiales y contenidos para evitar dispersión y desperdicios.
3. Se tendrá cuidado de no maltratar los animales presentes en el área.
4. Se vigilará que los vehículos no tengan derrames de combustibles.
5. Se vigilará que los vehículos al no estar en movimiento apaguen sus motores.
6. Se colocarán letreros para informar sobre el cuidado de la flora y fauna

### VII.3 CONCLUSIONES.

Las actividades de construcción que se pretenden llevar a cabo en el presente proyecto son actividades ambientalmente compatibles, debido a que cuenta con un diseño acorde a los lineamientos establecidos por la legislación ambiental vigente aplicable.

Conforme a lo propuesto en el proyecto se valoraron los impactos potenciales al ambiente y se determinaron en base a sus características los que deben adoptarse medidas preventivas, correctivas y compensatorias. Así como la compensación parcial por los impactos positivos, justificados por los beneficios sociales, económicos y territoriales en él que se integra el proyecto.

Por lo anterior se considera que el presente proyecto “**Construcción y operación de estructuras de madera para recreación y esparcimiento**” es ambientalmente viable.

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

### VIII.1 FORMATOS DE PRESENTACIÓN

De acuerdo a lo solicitado por la SEMARNAT del estado de Yucatán, se entregará un ejemplar impreso de la Manifestación de Impacto Ambiental. Asimismo, todo el estudio será grabado en memoria magnética, incluyendo imágenes, planos e información que complementa el estudio mismo que deberá ser presentado en formato Word, 4 copias en formato digital considerando los formatos para consulta pública.

Se integrará un resumen de la Manifestación de Impacto Ambiental el cual será grabado en memoria magnética en formato Word (Ver Anexo 07 - Resumen Ejecutivo).

Es importante señalar que la información solicitada está completa y en idioma español para evitar que la autoridad requiera de información adicional y esto ocasione retraso o falta de continuidad en el proceso de evaluación.

#### VIII.1.1. PLANOS DEFINITIVOS.

Anexo 03.

#### VIII.1.2. FOTOGRAFÍAS.

Anexo 04

#### VIII.1.3. VIDEOS.

En el presente estudio no se incluyeron videos.

### VIII.2 OTROS ANEXOS.

Anexo 01 - Documentos legales

Anexo 02 - Responsable del estudio

Anexo 05 – Bases de datos

Anexo 06 – Programa de Manejo Integral de Residuos

Anexo 07 – Resumen ejecutivo

### VII.3 GLOSARIO DE TÉRMINOS.

Arrecife: Banco formado en el mar por rocas, puntas de roca o políperos y llega casi a flor de agua.

MIA-P

Banco de material: Sitio donde se encuentran acumulados en estado natural, los materiales que utilizarán en la construcción de una obra.

Batimetría: Representación gráfica de las curvas de igual profundidad.

Braza: Medida de longitud usada en la marina equivalente a 1.829 metros del sistema Ingles, 1.624 metros del francés; y 1.671 metros del español.

Beneficioso o perjudicial: Positivo o negativo.

Calado: Profundidad a la cual se sumerge el barco en el agua, marcada siempre en números en proa y popa del barco; el máximo calado permitido del buque está indicado por la línea de máxima de inmersión.

Componentes ambientales críticos: Serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios: fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.

Componentes ambientales relevantes: Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto-ambiente previstas.

Daño ambiental: Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

Daño a los ecosistemas: Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.

Daño grave al ecosistema: Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesionales del ecosistema.

Dársena: Parte interior y resguardada de un puerto, en donde las embarcaciones realizan operaciones de maniobrabilidad.

Desequilibrio ecológico grave: Alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

Desmante: Remoción de la vegetación existente en las áreas destinadas a la instalación de la obra.

Draga: Barco provisto de maquinaria especial para extraer materiales sólidos de los fondos o lechos marinos, en los canales de los puertos, ríos y esteros a fin de mantener las profundidades adecuadas.

Dragado: Acción de ahondar y limpiar de fango y arena los puertos, esteros, lagunas costeras, ríos, canales.

Duración: El tiempo de duración del impacto; por ejemplo, permanente o temporal.

Embarcación: Barco, nave, vehículo para la navegación por agua.

MIA-P

Escollera: Rompeolas, obra de resguardo en los puertos, hecha con rocas arrojadas sin orden al fondo del agua, para defender de la mar de fuera una cala, puerto o ensenada.

Especies de difícil regeneración: Las especies vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.

Espigón: Trozo de muelle que se deriva de otro principal para aumentar el abrigo de un puerto.

Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

Impacto ambiental acumulativo: El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

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

Impacto ambiental significativo o relevante: Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

Impacto ambiental sinérgico: Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

Importancia: Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente. Para ello se considera lo siguiente:

- a) La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.
- b) La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.
- c) La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.
- d) La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.
- e) El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.

Irreversible: Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.

Magnitud: Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.

Marina turística: Es el conjunto de instalaciones marítimas y terrestres construidas para proporcionar abrigo y servicios a embarcaciones de recreo y deportivas.

Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causara con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

Muelle: Estructura edificada en la orilla del mar, de un estero o laguna costera, de un río o dentro de algún cuerpo de agua continental, para permitir el atraque de las embarcaciones y poder efectuar carga y descarga de mercancía o personas.

Naturaleza del impacto: Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.

Relleno: Conjunto de operaciones necesarias para depositar materiales en una zona terrestre generalmente baja.

Reversibilidad: Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.

Ruta de navegación: Camino e itinerario de viaje de las embarcaciones.

Sistema ambiental: Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer el proyecto.

Urgencia de aplicación de medidas de mitigación: Rapidez e importancia de las medidas correctivas para mitigar el impacto, considerando como criterios si el impacto sobrepasa umbrales o la relevancia de la pérdida ambiental, principalmente cuando afecta las estructuras o funciones críticas.

Zona de tiro: Área destinada al depósito del material dragado en el continente.

#### VIII.4 BIBLIOGRAFÍA

INEGI, cartografía, en línea:

[www.inegi.org.mx](http://www.inegi.org.mx)

INEGI en línea: Estadísticas del municipio de Dzemul

[www.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/default.aspx?e=23](http://www.inegi.org.mx/sistemas/mexicocifras/default.aspx?e=23)

INAFED en línea: Enciclopedia de los Municipios y Delegaciones de México: Dzemul

<http://www.inafed.gob.mx/work/templates/enciclo/yucatan/index.html>

NOAA-NHC en línea:

<http://www.csc.noaa.gov>

Aranda, M. 2000. Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México. CONABIO. Instituto de Ecología, A. C. Xalapa, Veracruz, México. 212 p.

Arellano, A., S. Flores, J. Tun y M. Cruz. 2003. Nomenclatura, forma de vida, uso, manejo y distribución de las especies vegetales de la Península de Yucatán. Etnoflora Yucatanense Fascículo 20. Universidad Autónoma de Yucatán-CONACYT. México.

Arriaga Cabrera, L. V. Aguilar Sierra, J. Alcocer Durán, R. Jiménez Rosemberg, E. Muñoz López y E. Vázquez Domínguez (coords). 1998. Regiones hidrológicas prioritarias: fichas técnicas y mapa (escala 1:4,000,000). Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México. 142 pp.

Bautista, F., D. Palma, W. Huchin. Actualización de la clasificación de los suelos del estado de Yucatán, p. 105- 122. En: F. Bautista y G. Palacio (Eds.) Caracterización y Manejo de los Suelos de la Península de Yucatán: Implicaciones Agropecuarias, Forestales y Ambientales. Universidad Autónoma de Campeche, Universidad Autónoma de Yucatán. 2005. 282 p

Bibby, C., N. Burgess y D. Hill. 1993. Bird Census Techniques. Academic Press Limited. San Diego, CA. 257 p.

Butterlin, J. y Bonet, F. 1960. “Las Formaciones Cenozoicas de la Parte Mexicana de la Península de Yucatán”. Instituto de Geología. Universidad Nacional Autónoma de México.

Butterlin, J y Bonet, F. 1963. “Mapas geológicos de la Península de Yucatán: las formaciones Cenozoicas de la parte mexicana de la Península de Yucatán”. Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Geología. México, Distrito Federal.

Byron, H. 2000. Biodiversity and Environmental Impact Assessment: A good practice guide for road schemes. The RSPB, WWF-UK, English Nature and the Wildlife Trusts, Sandy. 119 p.

Cantú-Martínez, P. 2000. “Impacto Ambiental”. En: Informe Final del Décimo Noveno Curso de Capacitación RESERVA. Ducks Unlimited de México, A.C., U.S. Fish and Wild Life Service, U.S. Forest Service, Ducks Unlimited Inc., Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca. México. 237 p.

Comisión Federal de Electricidad, 2002 “Estudio geohidrológico de la zona metropolitana del estado de Yucatán”, Subdirección de Geohidrología.

Comisión Nacional del Agua. 1989. “Los Recursos Físicos de la Península de Yucatán”. Gerencia Regional del Sureste. Subgerencia de Estudios. Subdirección de Agrología.

Comisión Nacional del Agua. 1997. “Diagnóstico de la Región XII, Península de Yucatán”. Subdirección General de Programación. Gerencia de Planeación Hidráulica. Gerencia Regional de la Península de Yucatán. Subgerencia Regional de Programación.

Corn, P. y R. Bury. 1990. Sampling methods for terrestrial amphibians and reptiles. USDA Forest Service. 34 p.

CMAP, 1999. Clasificación Mexicana de Actividades Productivas.

MIA-P

Diario Oficial del Gobierno del Estado de Yucatán. 1999. Ley de Protección al Ambiente del Estado de Yucatán. 23 de abril de 1999. Yucatán, México.

Diario Oficial del Gobierno del Estado de Yucatán. 2000. Reglamento de la Ley de Protección al Ambiente del Estado de Yucatán. 23 de marzo de 2000. Yucatán, México.

Diario Oficial del Gobierno del Estado de Yucatán. 2002. Plan Estatal de Desarrollo Yucatán 2001 – 2007. Mérida, Yucatán. 29 de Enero del 2002.

Diario Oficial de la Federación. 1982. “Reglamento para la Protección del Ambiente contra la Contaminación Originada por la Emisión del Ruido”. México, Distrito Federal. 06 de Diciembre de 1982.

Diario Oficial de la Federación. 2018. “Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente”. México, Distrito Federal.

Diario Oficial de la Federación. “Reglamento de la Ley de General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos” México, Distrito Federal. Noviembre de 2006.

Diario Oficial de la Federación. 1988 c. “Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera”. México, Distrito Federal. 25 de Noviembre de 1988.

Diario Oficial de la Federación. 1992. “Ley de Aguas Nacionales”. México, Distrito Federal. 27 de Noviembre de 1992.

Diario Oficial de la Federación. 1993. “Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente”. México, Distrito Federal. 2006.

Diario Oficial de la Federación. 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”. México, Distrito Federal. 15 de Diciembre de 1994.

Diario Oficial de la Federación. 1996. “Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales”. México, Distrito Federal. 11 de Diciembre de 1996.

Diario Oficial de la Federación. 1997. “Reglamento Federal de Seguridad. Higiene y Medio Ambiente de Trabajo”. México, Distrito Federal. 21 de Enero de 1997.

Diario Oficial de la Federación. 1997 b. “Norma Oficial Mexicana NOM-045-SEMARNAT-1996, Que establece los límites máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diesel o mezclas que incluyan diesel como combustible”. México, Distrito Federal. 22 de Abril de 1997.

Diario Oficial de la Federación. 1999. “Norma Oficial Mexicana NOM-041-SEMARNAT-1999, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape

de vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible”. México, Distrito Federal. 06 de Agosto de 1999.

Diario Oficial de la Federación. 2000. “Ley General de Vida Silvestre”. México, Distrito Federal. 03 de Julio de 2000.

Diario Oficial de la Federación. 2002. “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”. Segunda Sección. México, Distrito Federal. 06 de Marzo de 2002. 85 p.

Dowler, R. y M. Engstrom. 1988. Distributional records of mammals from the southwestern Yucatan Peninsula of Mexico. *Annals of Carnegie Museum* 57: 159-166.

Duch, J 1991. La conformación territorial de Yucatán. Universidad Autónoma de Chapingo. México. 427 p.

Durán, R., G. Campos, J.C. Trejo, P. Simá, F. May y M. Juan. 2000. “Listado Florístico de la Península de Yucatán”. Centro de Investigación Científica de Yucatán. Mérida, Yucatán, México. 259 p.

Durán, R.; A. Dorantes; P. Simá y M. Méndez. 2000. Manuel de propagación de plantas nativas de la península de Yucatán. Volumen II. Centro de Investigación Científica de Yucatán. 105 p.

Durán R. y M. Méndez (Eds). 2010. Biodiversidad y Desarrollo Humano en Yucatán. CICY, PPD-FMAM, CONABIO, SEDUMA. 496 pp.

Escolero, O. A., Marín, L. E., Steinich, B., Pacheco, J. Delimitation of a hydrogeological reserver for a city within a karstic aquifer: the Mérida, Yucatán example. *Landscape and urban planning*. ELSEVIER. 1999

Flores, J.S. e I. Espejel. 1994. Tipos de vegetación de la península de Yucatán. *Etnoflora Yucatanense*. Fascículo 3. Universidad Autónoma de Yucatán. México. 135 pp.

García, E. 1973. “Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen”. Instituto de Geografía. Universidad Nacional Autónoma de México. México. 246 p.

García, E. 2004. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. Serie Libros, Núm. 6. Instituto de Geografía. UNAM. México. 90 pp

Glasson J., R. Therivel y A. Chadwick. 1999. *Introduction to Environmental Impact Assessment*. 2nd Edition. Spon Press. USA. 496 p.

Google Earth Plus 2012. Software de imágenes satelitales.

Hall, E. y K. Kelson. 1959. *The Mammals of North America*. The Ronald Press Company. New York.

Heyer, W.R. y K.A. Berven, 1973. Species diversities of herpetofaunal samples from similar microhabitats at two tropical sites. *Ecology* 54(3):642-645

Heyer, W., M. Donnelly, R. McDiarmid, L. Hayek y M. Foster. 1994. Medición y monitoreo de la Diversidad Biológica, Metodos estandarizados para anfibios. Smithsonian Institution Press. 364 p.

Howell, S. Y S. Webb. 1995. A guide to the birds of Mexico and Nortern Central America. Oxford University Press. USA. 851 pp.

Instituto Nacional de Ecologia. Condiciones generales del ambiente en la frontera norte de México. En línea: <http://www2.ine.gob.mx/publicaciones/libros/109/cap2.html>

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. 2004. Guía para la interpretación de cartografía edafológica. México.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. 2000. Anuario estadístico Yucatán: Edición 2000. México. 506 pp.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. 2002. Estudio Hidrológico del Estado de Yucatán, México. 77 pp.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. 2003. Datos Estadísticos Yucatán. Consulta por Internet: [yuc.inegi.gob.mx](http://yuc.inegi.gob.mx).

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. 2009. Anuario estadístico de Yucatán.

Lee, J.C. 2000. A field guide to the amphibians and reptiles of the maya world. Cornell University. U.S.A. 402 p.

Lesser-Illades, J.M. 1989. Estudio Hidrogeológico e Hidrogeoquímico de la Península de Yucatán. SRH. Dirección de Geohidrología y Zonas Áridas.

Lesser-Illades, J.M. and Weidie, A.E. 1988. Region 25 Yucatan Peninsula; Chapter 28. The Geology of North America. Vol. O-2. Hydrogeology. The Geological Society of America.

Lips, K, J. Rehacer, B. Young y R. Ibáñez. 2001. Monitoreo de anfibios en América Latina: Manual de Protocolos. Society for the Study of Amphibians and Reptiles Herpetological Circular No.30. 122 p.

Llorente-Bousquets, J., y S. Ocegueda. 2008. Estado del conocimiento de la biota, en Capital natural de México, vol. I: Conocimiento actual de la biodiversidad. Conabio, México, pp. 283-322

MacKinnon, B. 2002. Check-list of the birds of the Yucatan Península. Amigos de Sian Ka'an, A.C. y Secretaria de turismo de Yucatán. 36 p.

Milne, L. y Milne, M. 1980. Field Guide to North American Insects and Spiders. The Audubon Society. Published by Alfred Knopf. New York. 989 p.

Miranda, F. 1958. Estudio acerca de la vegetación de la Península de Yucatán. En: Los recursos naturales del sureste y su aprovechamiento. Ed. Beltrán . E. Publ. Inst. Mex. Nat. Renov., (II): 215-271

Miranda, F. y Hernández, E., 1963. Los tipos de Vegetación de México y su Clasificación. Bol. Soc. Bot. Méx. (28): 29-179.

- Moreno, C. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M&T-Manuales y Tesis SEA, vol. 1. España. 84 pp.
- Mound, L. 1995. Insectos. Miniguía. Audrey y CONACULTA. México. 160 p.
- Perry, E., J. Swift, J. Gamboa, A. Reeve, R. Sanborn, L. Marín y M. Villasuso. 1989. Geologic and environment aspects of surface cementation, north coast, Yucatan, Mexico. *Geology*. 17: 818-821.
- Navarro S., A. AICA: C-26, Omiltemi. En: Benítez, H., C. Arizmendi y L. Marquez. 1999. Base de Datos de las AICAS. CIPAMEX, CONABIO, FMCN, y CCA. (<http://www.conabio.gob.mx> .México).
- Petts, J. 1999. Handbook of Environmental Impact Assessment. Ed. Advisers. England. 484 p.
- Pozo de la Tijera, C. y J. Escobedo. 1999. Mamíferos terrestres de la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an, Quintana Roo, México. *Revista de Biología Tropical* 47:251-262.
- Ramírez-Pulido, J., A. Castro-Campillo, J. Arroyo-Cabrales y F. A. Cervantes. 1996. Lista taxonómica de los mamíferos terrestres de México. *Occasional Papers The Museum Texas Tech University*, 158:1-62.
- Rzedowsky, J. 1978. Vegetación de México. Limusa, México.
- SARH. 1994. Inventario Nacional Forestal Periódico 1992-1994, México. SEMARNAT
- SCIANT, 2000. Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte, modificado para México.
- SEMARNAT. Plan de Manejo Reserva de la Biosfera Ría Celestún.
- Sistema de Integración Centroamericana. 1999. Lista de fauna de importancia para la conservación en C.A. y Méx.: listas rojas, listas oficiales y especies en apéndices CITES. UICN-WWF. Costa Rica. 230 pp.
- Sosa V., J. S. Flores, V. Rico-Gray, R. Lira y J. J. Ortiz. 1985. Etnoflora Yucatanense; Lista Florística y Sinonimia Maya. Instituto Nacional de Investigaciones Sobre Recursos Bióticos. Xalapa, Veracruz; México. 225 p.
- Treweek, J. 1999. Ecological Impact Assessment. Blackwell Science Ltd. UK. 351 p.
- UNESCO/FAO. 1972, en CARBALLAS, T. et al. 1981. Clave para la clasificación de los suelos (UNESCO-FAO). Sociedad Española de la Ciencia del Suelo. Madrid.
- Universidad Autónoma de Yucatán. 1999. Atlas de procesos territoriales de Yucatán. México. 388 pp.
- Villasuso, P.M. y Méndez, R.R. 2000. “Modelo Conceptual del Acuífero de la Península de Yucatán”. En “Población, Desarrollo y Medio Ambiente en la Península de Yucatán: De los Mayas al 2030”. Publicación en inglés de IIASA. Reporte RR-00-14, pp. 120-139.
- [www.cna.gob.mx/eCNA/Espaniol/publicaciones/PlanRegionalHidraulico/RegionXII/region-XII4a.pdf](http://www.cna.gob.mx/eCNA/Espaniol/publicaciones/PlanRegionalHidraulico/RegionXII/region-XII4a.pdf): El agua, un recurso estratégico y de seguridad nacional. Fuente: GRPY. Subgerencia Técnica. CNA