

---

# MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL: “Operación de la Marina Chukay.”

---

Modalidad: Particular.  
ORIGINAL

---

Promovente: **Leonel Povedano Moguel**  
Mayo de 2015

---



**CONTENIDO:**

CONTENIDO: .....	1
RESUMEN EJECUTIVO .....	II
I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL .....	2
I.1. Proyecto .....	2
I.1.1. Nombre del proyecto .....	2
I.1.2. Ubicación del proyecto .....	2
I.1.3. Tiempo de vida útil del proyecto.....	11
I.1.4. Presentación de la documentación legal.....	11
I.2. Promovente .....	13
I.2.1. Nombre o razón social.....	13
I.2.2. Nombre y cargo del representante legal .....	13
I.2.3. Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones.....	13
I.3. Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental .....	13
I.3.1. Nombre o razón social.....	13
I.3.2. Registro Federal de Contribuyentes o CURP .....	13
I.3.3. Nombre del responsable técnico del estudio .....	13
I.3.4. Dirección del responsable técnico del estudio .....	13
II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....	15
II.1. Información general del proyecto .....	15
II.1.1. Naturaleza del proyecto.....	15
II.1.2. Selección del sitio.....	17
II.1.3. Ubicación física del proyecto y planos de localización .....	17
II.1.4. Tiempo de vida útil del proyecto.....	21
II.1.5. Inversión requerida.....	21
II.1.6. Dimensiones del proyecto .....	21
II.1.7. Uso actual del suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias 24	
II.1.8. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos .....	26
II.2. Características particulares del proyecto .....	27
II.2.1. Programa general de trabajo.....	29
II.2.2. Preparación del sitio .....	30
II.2.3. Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto.....	30
II.2.4. Etapa de construcción .....	30
II.2.5. Etapa de operación y mantenimiento.....	30
II.2.6. Etapa de abandono del sitio .....	31

II.2.7.	Utilización de explosivos .....	31
II.2.8.	Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.....	31
II.2.9.	Infraestructura adecuada para el manejo y disposición adecuada de los residuos .....	36
III.	VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULARIZACIÓN DE USO DE SUELO. ....	39
III.1.	Ley Federal del Mar.....	39
III.2.	Ley General de Bienes Nacionales .....	40
III.3.	Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. ....	42
III.4.	Reglamento de la Ley General de equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental. ....	42
III.5.	Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Isla Mujeres, Quintana Roo, México. ....	43
III.6.	Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe. ....	56
III.7.	Programa Parcial de Desarrollo Urbano Zona Insular del Municipio de Isla Mujeres, Quintana Roo, 2010-2030.....	79
III.8.	Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003, que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar.....	80
III.9.	Artículo 60 TER de la Ley General de Vida Silvestre, que determina que se prohíbe la remoción, relleno, trasplante, poda, o cualquier obra o actividad que afecte la integralidad del flujo hidrológico del manglar, del ecosistema y su zona de influencia .....	91
III.10.	Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-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. ....	92
IV.	DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO. INVENTARIO AMBIENTAL .....	95
IV.1.	Delimitación del área de estudio .....	95
IV.2.	Descripción del sistema ambiental.....	96
IV.2.1.	Medio físico. ....	99
IV.2.2.	Medio perceptual .....	112
IV.2.3.	Medio socioeconómico y cultural .....	113
IV.3.	Delimitación del sistema ambiental. ....	115
IV.4.	Diagnóstico ambiental .....	122
IV.4.1.	Integración e interpretación del inventario ambiental.....	122
V.	IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES ....	124
V.1.	Métodos para evaluar los impactos ambientales .....	124
V.1.1.	Indicadores de impacto .....	124
V.1.2.	Identificación de los factores ambientales susceptibles de recibir impactos (indicadores de impacto). ....	125

V.1.3.	Lista de indicadores de impacto (Matriz de importancia).....	134
V.1.4.	Valoración cualitativa de las acciones impactantes y de los componentes ambientales impactados. ....	167
VI.	MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES .....	174
VI.1.	Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental.....	174
VI.2.	Conclusiones y recomendaciones.....	186
VII.	PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS .....	188
VII.1.	Pronóstico del escenario .....	188
VII.2.	Programas ambientales.....	191
VII.3.	Conclusiones .....	192
VIII.	IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES .....	194
VIII.2.	Literatura: .....	194
VIII.3.	Anexos.....	198
VIII.2.1.	<i>Cartografía</i> .....	198



# Resumen Ejecutivo

## RESUMEN EJECUTIVO

El proyecto es promovido por el C. **Leonel Povedano Moguel** por su propio derecho.

El presente proyecto se denomina “**Operación de la Marina Chukay**” y consiste en la operación de un club de playa con muelles para embarcaciones menores, el cual consta de las siguientes obras:

- Previamente autorizadas por la SEMARNAT a través del oficio S.G.P.A./DGIRA/DG/1977/08, de fecha 4 de julio de 2008, consistentes en:
  - Dos (2) andadores rústicos de madera, perpendiculares a la línea de costa,
  - Un (1) andador rústico de madera, paralelo a la costa,
  - Una (1) palapa circular con servicios sanitarios.
- Sancionadas por la PROFEPA, a través del acta de inspección PFPA/29.312C.27.5/0068-13, realizada del 17 al 19 de diciembre de 2013 y resuelta a través de la Resolución Administrativa 0086/2013, expediente PFPA/29.312C.27.5/0068-13, por no contar con la autorización en materia de impacto ambiental para la construcción de las siguientes obras:
  - Un (1) Bar, denominada en el acta de inspección como palapa 4 postes,
  - Una (1) bodega de concreto,
  - Una (1) cocina exterior,
  - Zona de estacionamiento
  - Un (1) andadores rústicos de madera, perpendiculares a la línea de costa,
  - Una (1) palapa de 13 postes, con entarimado y barandal,
  - Una (1) rampa para el botado de embarcaciones,
  - Una (1) zona de sanitarios.
  - Dos (2) andadores rústicos de madera, perpendiculares a la línea de costa,
  - Un (1) andador rústico de madera, paralelo a la costa
  - Una (1) zona de vestíbulo, bar y cocina.

De acuerdo a la legislación aplicable, sitio de ubicación del proyecto “**Operación de la Marina Chukay**” corresponde al litoral localizado frente al Lote 14, calle 16 de septiembre, colonia Electricistas, manzana 84, SM 003, en la zona insular del Municipio de Isla Mujeres, localidad del mismo nombre, en el estado de Quintana Roo; las obras previamente construidas se distribuyen en la zona terrestre y marina conforme a lo siguiente:

- La **zona terrestre** donde se encuentra la mayor parte de las obras construidas, con excepción de los 3 andadores rústicos perpendiculares a la línea litoral así como el entramado de madera paralelo, corresponde a una superficie terrestre de **2,439.00 m<sup>2</sup>** de los cuales **504.00 m<sup>2</sup>** corresponden a *Terrenos Ganados al Mar* y **1,935 m<sup>2</sup>** corresponden a *Playa Marítima y Zona Federal Marítimo Terrestre*.
- La **zona marina** donde se encuentran construidos los 3 andadores rústicos de madera, perpendiculares a la línea litoral, así como el entramado de madera paralelo, corresponde a **94.00 m<sup>2</sup>** de la **Zona Marítimo Operacional** de las *Aguas Marinas Interiores* del canal de navegación de la *Laguna Macax*.

El propósito de este proyecto consiste en la operación de obras previamente construidas conforme la autorización en materia de impacto ambiental S.G.P.A./DGIRA/DG/1977/08, de fecha 4 de julio de 2008, y posteriormente sancionadas por la PROFEPA mediante la Resolución Administrativa 0086/2013, expediente PFPA/29.312C.27.5/0068-13, de fecha 14 de mayo de 2014.

El presente documento consiste en la obtención de la autorización en materia de impacto ambiental por la operación de obras y actividades que fueron construidas sin autorización en materia de impacto ambiental, haciéndose acreedoras a una sanción por parte de la PROFEPA, quien estableció como parte de las medidas correctivas que las siguientes obras, debía someterse a al procedimiento de evaluación de impacto ambiental:

OBRASCONSTRUIDAS DEL PROYECTO OPERACIÓN DE LA MARINA CHUKAY	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )
Zona de Ajardinamiento con flora nativa.	311.00
Arenal	494.00
Bar (palapa 4 postes)	30.00
Bodega de concreto	38.00
Cocina exterior	35.00
Entramado de madera paralelo	85.00
Estacionamiento	449.00
Mangle	279.00
Modulo vestíbulo, bar y cocina	146.00
Muelle de madera de 9 * 2	58.00
Palapa 13 postes (entarimado y barandal)	312.00
Zona de ajardinamiento con pasto.	164.00
Rampa	34.00
Sanitarios	98.00
<b>Total general</b>	<b>2,533.00</b>

Debido a que los *Terrenos Ganados al Mar*, la *Playa Marítima*, la *Zona Federal Marítimo Terrestre*, así como la *Zona Marítimo Operacional* de las *Aguas Marinas Interiores* del canal de navegación de la *Laguna Macax* donde se pretende realizar la operación del **proyecto**, son considerados *bienes de uso común* y su regulación depende de distintos instrumentos jurídicos, a continuación se enlistan y se realiza un análisis de todas las regulaciones que controlan la realización de obras y actividades en el sitio del proyecto “**Operación de la Marina Chukay**”, con un énfasis en aquellas que regulan en materia de impacto ambiental, por tratarse de una manifestación de impacto ambiental, en su modalidad particular.

- Ley Federal del Mar
- Ley General de Bienes Nacionales
- Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.
- Reglamento de la Ley General de equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental.
- Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Isla Mujeres, Quintana Roo, México.
- Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe
- Programa Parcial de Desarrollo Urbano Zona Insular del Municipio de Isla Mujeres, Quintana Roo, 2010-2030.
- Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003, que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar
- Artículo 60 TER de la Ley General de Vida Silvestre, que determina que se prohíbe la remoción, relleno, trasplante, poda, o cualquier obra o actividad que afecte la integridad del flujo hidrológico del manglar, del ecosistema y su zona de influencia.
- Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-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.

Por otro lado cabe señalar, que si bien el sitio del **proyecto** se encuentra ubicado en un área que presenta todas las características ambientales de humedal costero (lo cual lleva a regular el aprovechamiento sostenible de los recursos disponibles). Debido a las actividades humanas, el sitio se ha visto dañado como consecuencia de cambios de uso de suelo no autorizados, remoción de

vegetación, descargas clandestinas de aguas residuales, pesca excesiva y actividades inadecuadas o no compatibles con los usos de suelo preferentes, dando como resultado que en muchas de las zonas del sitio no se encuentre vegetación de humedal, a pesar de ser un sitio con las características ambientales aptas para su desarrollo.

Una vez que se ha descrito cada uno de los factores del sistema ambiental, susceptibles de ser afectados por las actividades de construcción y operación del **proyecto** se procedió al análisis de diferenciación del territorio, con el propósito de definir áreas relativamente homogéneas en sus atributos naturales, que permitan el establecimiento de un marco geográfico de base, para la cuantificación y delimitación de las *Unidades Terrestres de Paisaje*, en función de las obras y actividades del **proyecto**, esto con el fin de delimitar una región única e irrepetible descrita por términos ambientales organizados en un sistema jerárquico.

En lo que respecta a la **Zona de Influencia Directa (ZID)**, conforme se puede apreciar en el plano representado en la figura anterior, los elementos considerado para delimitar el radio de afectación directa por las obras y actividades del **proyecto**, incluyó un total de 10 Elementos Terrestres, obtenidos a partir de las Facetas generadas en el análisis de la Zona de Influencia Indirecta, delimitadas por el tipo de uso de suelo, vegetación y edafología de la zona, complementada por los estudios de caracterización de flora realizados en campo, lo que permitió incorporar más elementos descriptivos en cada una de las **UTP** seleccionadas, que en conjunto abarcan una superficie de **3.11 Ha**,

En virtud de lo anterior, considerando las dimensiones de las *Facetas Terrestres* y los *Elementos Terrestres*, la delimitación del **Sistema Ambiental del proyecto**, corresponde a los dimensiones establecidas para la **Zona de Influencia Directa** toda vez que concentra los elementos reconocibles más simples del paisaje, la vegetación, litología y edafología, que corresponden al *Elemento Terrestre*.

Considerando el valor de importancia calculado [ $IM = \pm(3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR)$ ], se observó que del total de impactos ambientales negativos identificados (**80**), 13 corresponden a impactos ambientales negativos irrelevantes, con un valor entre -25 y 0; mientras que los impactos ambientales negativos de carácter moderado (valores entre -25 y -50), totalizaron 21; en relación con los impactos ambientales positivos, se contabilizaron un total de 25 de impactos ambientales positivos irrelevantes, para los impactos ambientales positivos de carácter moderado (valores entre -25 y 50), se tienen un total de 21 impactos.

Conforme a lo que se presenta en la tabla siguiente, se observa que por la realización del proyecto "**Operación de la Marina Chukay**", se generarán un total de **80 impactos ambientales**, en los que **34** son de carácter negativo, distribuidos como sigue:

- 29 durante la etapa de operación del proyecto.
- 5 durante la etapa de abandono del sitio.

En relación a los impactos de carácter benéfico, se producen un total de **46**, de los cuales:

- 31 durante la etapa de operación del mismo;
- 15 durante la etapa de abandono del sitio.

Las medidas de prevención, mitigación y control de los impactos al ambiente que potencialmente se pueden aplicar durante la construcción y operación del proyecto "**Operación de la Marina Chukay**" son los siguientes

MEDIDA		ACCIONES
1	Programa de ajardinado de la zona costera.	Este programa pretende recuperar las especies locales que se distribuyen en el predio del proyecto y propagarlas en las nuevas áreas verdes que se crearán dentro del sitio. Ante esto la alternativa propuesta es la implementación de un programa de ajardinado de la zona costera, en la cual se pretende recrear el hábitat con individuos de flora local adaptados a estas condiciones.
2	Programa de reproducción y reforestación de especies de flora incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y en la NOM-022-SEMARNAT-2003.	Debido a que una porción de las obras del proyecto colindan con vegetación de manglar, en la parte de la desembocadura, en ambas riberas. Con el propósito de favorecer su reproducción y mejorar los servicios ambientales de este tipo de vegetación, en las inmediaciones de los 100 dentro de las colindancias del proyecto con manglar, se procederá a sembrar mangle, a fin de restaurar la zona e incrementar la cobertura vegetal del mismo, el programa estará enfocado a asegurar su germinación, crecimiento, reforestación y propagación.
3	Programa Integral de manejo de residuos sólidos.	El objetivo de este instrumento es minimizar la generación y maximizar el reciclaje y la reutilización de los residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial y residuos peligrosos específicos, bajo criterios de eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social, de acuerdo al tipo de residuos que se generen con la construcción y operación del proyecto. A través del cual se pretende fomentar la separación de los residuos sólidos generados de acuerdo a su origen en: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Residuos peligrosos (RP).</li> <li>• Residuos de manejo especial (RME).</li> <li>• Residuos sólidos urbanos.</li> </ul>
4	Horario de labores de 7 A.M. a 5 P.M.	Para evitar la realización de trabajos durante el período nocturno, a fin de no generar ruidos molestos durante el período de descanso se restringirán las labores al periodo de mayor luz diurna, que coincide con el periodo de mayor ruido ambiental, esto con el fin de no generar elementos adicionales de ruido ambiental.
5	Programa de rescate y reubicación de fauna terrestre y marina.	Toda la fauna de lento desplazamiento que se distribuya en el predio, será capturada y reubicada en áreas donde no sean sometidas a perturbaciones derivadas de las obras del proyecto.
6	Labores de mantenimiento a maquinaria y equipo en lugares autorizados	Con el propósito de disminuir al 100% el riesgo de derrames de hidrocarburos provenientes de la maquinaria de trabajo, se pondrá como condición a los operadores de maquinaria y embarcaciones que las labores de mantenimiento sean realizadas en los sitios específicos para tal actividad, prohibiéndose rotundamente la realización de cualquier tipo de actividad de reparación de motores, cambio de aceite y/o trasiego de combustible en las inmediaciones del predio del proyecto.
7	Colocación de letreros alusivos a la protección de flora y fauna terrestre	Esta medida de señalización será dirigida a los usuarios finales del mismo, su propósito será el de dar conocer que se encuentran en una zona susceptible de ser visitada por flora y fauna de características especiales, por lo cual se les invitará a tomar las precauciones necesarias, señalándose en caso de ser necesario el estatus legal y/o biológico en que se encuentran algunas de estas especies.
8	Programa de educación y capacitación ambiental	Con el propósito de generar una conciencia ambiental dentro de los usuarios del proyecto, se impartirán pláticas de temas ambientales, enfocadas al personal del proyecto; asimismo se elaborarán trípticos de información ambiental dirigidos a los usuarios, resaltando aspectos de conservación.



# Capítulo

# I

## 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 presente proyecto se denomina “**Operación de la Marina Chukay**” y consiste en la operación de un club de playa con muelles para embarcaciones menores, el cual consta de las siguientes obras:

- Previamente autorizadas por la SEMARNAT a través del oficio S.G.P.A./DGIRA/DG/1977/08, de fecha 4 de julio de 2008, consistentes en:
  - Dos (2) andadores rústicos de madera, perpendiculares a la línea de costa,
  - Un (1) andador rústico de madera, paralelo a la costa,
  - Una (1) palapa circular con servicios sanitarios.
- Sancionadas por la PROFEPA, a través del acta de inspección PFPA/29.312C.27.5/0068-13, realizada del 17 al 19 de diciembre de 2013 y resuelta a través de la Resolución Administrativa 0086/2013, expediente PFPA/29.312C.27.5/0068-13, por no contar con la autorización en materia de impacto ambiental para la construcción de las siguientes obras:
  - Un (1) Bar, denominada en el acta de inspección como palapa 4 postes,
  - Una (1) bodega de concreto,
  - Una (1) cocina exterior,
  - Zona de estacionamiento
  - Un (1) andadores rústicos de madera, perpendiculares a la línea de costa,
  - Una (1) palapa de 13 postes, con entarimado y barandal,
  - Una (1) rampa para el botado de embarcaciones,
  - Una (1) zona de sanitarios.
  - Dos (2) andadores rústicos de madera, perpendiculares a la línea de costa,
  - Un (1) andador rústico de madera, paralelo a la costa
  - Una (1) zona de vestíbulo, bar y cocina.

#### I.1.2. Ubicación del proyecto

De acuerdo a la legislación aplicable, sitio de ubicación del proyecto “**Operación de la Marina Chukay**” corresponde al litoral<sup>1</sup> localizado frente al Lote 14, calle 16 de septiembre, colonia Electricistas, manzana 84, SM 003, en la zona insular del Municipio de Isla Mujeres, localidad del mismo nombre, en el estado de Quintana Roo; las obras previamente construidas se distribuyen en la zona terrestre y marina conforme a lo siguiente:

- La **zona terrestre** donde se encuentra la mayor parte de las obras construidas, con excepción de los 3 andadores rústicos perpendiculares a la línea litoral así como el entramado de madera paralelo, corresponde a una superficie terrestre de **2,439.00 m<sup>2</sup>** de los cuales **504.00**

---

1 El término litoral, es usado de acuerdo a la definición que establece que un litoral es la zona de costa entre la marca de marea alta y la zona hasta una profundidad de aproximadamente seis metros de largo (68).

$m^2$  corresponden a *Terrenos Ganados al Mar*<sup>2</sup> y **1,935  $m^2$**  corresponden a *Playa Marítima*<sup>3</sup> y *Zona Federal Marítimo Terrestre*<sup>4</sup>.

- La **zona marina** donde se encuentran construidos los 2 andadores rústicos de madera, perpendiculares a la línea litoral, así como el entramado de madera paralelo, corresponde a **36.00  $m^2$**  de la **Zona Marítimo Operacional** de las *Aguas Marinas Interiores*<sup>5</sup> del canal de navegación de la *Laguna Macax*.



Figura 1. Ubicación del proyecto “Operación de la Marina Chukay”, con respecto al contexto urbano.

El sitio donde se construyó el proyecto corresponde a una superficie terrestre de **2,439.00  $m^2$** , conformada por *Terrenos Ganados al Mar*, *Playa Marítima* y *Zona Federal Marítimo Terrestre*, así como **36.00  $m^2$**  de la **Zona Marítimo Operacional** de las *Aguas Marinas Interiores* del canal de navegación de la *Laguna Macax*; que es donde se ubica la parte piloteada de los muelles.

Las colindancias de la *Zona Federal Marítimo Terrestre* y los *Terrenos Ganados al Mar* son las siguientes:

- Al sur en 26.73 m, con *Zona Federal Marítimo Terrestre* y *Terrenos Ganados al Mar* del lote colindante.
- Al norte en 35.12 m con *Zona Federal Marítimo Terrestre* y *Terrenos Ganados al Mar* del lote colindante.

2 **Terrenos Ganados al Mar:** Cuando por causas naturales o artificiales, se ganen terrenos al mar, los límites de la zona federal marítimo terrestre se establecerán de acuerdo con la nueva configuración física del terreno, de tal manera que se entenderá ganada al mar la superficie de tierra que quede entre el límite de la nueva zona federal marítimo terrestre y el límite de la zona federal marítimo terrestre original. Artículo 125 (3).

3 **Playa Marítima:** entendiéndose por tal las partes de tierra que por virtud de la marea cubre y descubre el agua, desde los límites de mayor reflujo hasta los límites de menor reflujo anuales (3) .

4 **Zona Federal Marítimo Terrestre:** Cuando la costa presente playas, la zona federal marítimo terrestre estará constituida por la faja de veinte metros de ancho de tierra firme, transitable y contigua a dichas playas o, en su caso, a las riberas de los ríos, desde la desembocadura de éstos en el mar, hasta cien metros río arriba. Artículo 119, fracción I (3).

5 **Aguas Marinas Interiores:** Son aguas Marinas Interiores aquéllas comprendidas entre la costa y las líneas de base, normales o rectas, a partir de las cuales se mide el Mar Territorial, de conformidad con las disposiciones pertinentes del Reglamento de la Ley Federal del Mar y que incluyen: I.-La parte norte del Golfo de California; II.-Las de las bahías internas; III.-Las de los puertos; IV.-Las internas de los arrecifes; y V.-Las de las desembocaduras o deltas de los ríos, lagunas y estuarios comunicados permanente o intermitentemente con el mar. Artículo 36 de la Ley Federal del Mar (8).

- c. Al oeste en 85.00 m en línea irregular, con *Aguas Marinas Interiores* del canal de navegación de la *Laguna Macax*.
- d. Al este en 91.50 m con Lote 14, parque infantil y cancha de básquetbol, sobre la calle 16 de septiembre, colonia Electricistas, manzana 84, SM 003, en la zona insular del Municipio de Isla Mujeres.



**Figura 2. Límites y ubicación de las obras del proyecto.**

### Precisión técnica en la toma de coordenadas.

De acuerdo a lo detallado en el acta de inspección PFFA/29.312C.27.5/0068-13, realizada del 17 al 19 de diciembre de 2013, las superficies de las obras que conforman el proyecto se obtuvieron realizando las mediciones por medio del equipo de medición que consistió en georreferenciación de las áreas de interés con un geoposicionador satelital, MARCA Garmín modelo GPSmap76CSx<sup>6</sup>, número de serie 1QF005753; mediciones con cinta métrica, de las obras que fueron circunstanciadas; cálculos; matemáticos para determinar la superficie del área; así como recorridos sobre el sitio donde se llevan a cabo las obras y actividades motivo de la visita de inspección por parte de la PROFEPA.

Ante lo descrito en el párrafo anterior, se advierte que el análisis de la cobertura de obras se incorporan un error sistemático asociado con la precisión de los instrumentos y la mínima escala detectable, ya que la precisión WAAS<sup>7</sup> del instrumento GPS utilizado, de acuerdo con el fabricante es de  $\leq 3$  m (10 pies).

Por otro lado, como parte de los trabajos técnicos desarrollados por el promovente para someter al análisis de impacto ambiental las obras del proyecto **Operación de la Marina Chukay**, se procedió a realizar un levantamiento en tierra, conforme a lo siguiente: se utilizó un sistema RTK (Real Time Kinematic), el cual consiste básicamente de dos GPS (Sistema de Posicionamiento Global), uno fijo llamado base y uno móvil. Cada uno posee una antena de alta precisión (la del móvil es de altura variable para mejorar la recepción y una computadora pequeña portátil donde se configuran los GPS y se guarda la información del levantamiento. Cada GPS es capaz de detectar de 6 a 8 satélites de la red NavStar (Sistema de Navegación Satelital Global de EEUU), y de 6 a 8 satélites en la red GLONASS (Sistema de navegación ruso), para obtener una precisión aceptable se requiere leer al menos 4 satélites y así el sistema es capaz de obtener una triangulación. La base y el móvil se comunican por medio de radio transmisores, la precisión obtenida es de 10 a 35 mm en el plano horizontal (XY), y de 20 a 35mm en la elevación (Eje Z)<sup>8</sup>.

La siguiente tabla muestra la diferencia de superficies obtenida conforme al levantamiento realizado por la PROFEPA, y el levantamiento realizado por el promovente.

**Tabla 1. Diferencia entre las superficies obtenidas por parte de la PROFEPA, así como por parte de la promovente.**

DESCRIPCIÓN ORIGINAL DE OBRAS	SUPERFICIE DELIMITADA POR EL PROYECTO.			SUPERFICIE ESTIMADA POR PROFEPA		
	TERRENOS GANADOS AL MAR	ZONA FEDERAL MARITIMO TERRESTRE	ZONA MARITIMO OPERACIONAL	TERRENOS GANADOS AL MAR	ZONA FEDERAL MARITIMO TERRESTRE	ZONA MARITIMO OPERACIONAL
Bar (palapa 4 postes)		30.00			30.40	
Bodega de concreto	38.00			38.45		
Cocina exterior	15.00	20.00			35.00	
Entramado de madera paralelo 1		49.00			49.05	
Entramado de madera paralelo 2			36.00			37.89

<sup>6</sup> <https://buy.garmin.com/en-US/US/on-the-trail/discontinued/gpsmap-76csx/prod351.html>.

<sup>7</sup> Wide Area Augmentation System.

<sup>8</sup> GPS diferencial modelo DGPS Max, marca CSI Wireless de fabricación Canadiense, con antena externa, 12 canales paralelos, 2 puertos externos, muestro de hasta 5 Hz, RTK. Diferencial por SBAS (WAAS), OmniSTAR, MODEM o L-Band. Precisión de submetro (WAAS).

Módulo vestíbulo, bar y cocina	51.00	95.00			145.54	
Muelle de madera de 9.5 * 2 m			36.00			18.00
Muelle de madera de 9.5 * 2 m						18.00
Palapa 13 postes (entarimado y barandal)		312.00			313.50	
Rampa		17.00			17.00	
Sanitarios	12.00	86.00			96.20	
Estacionamiento	158.00	291.00			1,143.10	
Área libre		16.15			569.91	
Ajardinamiento	47.00	182.00				
Arenal	2.00	405.15				
Pasto		164.00				
Mangle	181.00	98.00				
<b>SUPERFICIE TOTAL OBRAS</b>	<b>504.00</b>	<b>1,765.30</b>	<b>72.00</b>	<b>38.45</b>	<b>2,399.70</b>	<b>73.89</b>

Derivado de lo anterior, considerando únicamente las obras sin tomar en cuenta las superficie denominadas como estacionamiento, área libre, ajardinamiento, arenal, pasto y mangle, la diferencia obtenida entre la superficie calculada por la PROFEPA, que es de 799.03 m<sup>2</sup> y la obtenida por el promovente, que fue de 797.00 m<sup>2</sup>, corresponde únicamente a 2.03 m<sup>2</sup>, lo cual equivale al 0.083% de la superficie total del predio; esto corresponde a los errores sistemáticos producidos por la precisión de los instrumentos de medición utilizados en la obtención de las medidas de superficie, lo que implica una precisión en la estimación de la cobertura de obras mayor al 99.92 %.

Por otro lado en la superficie considerada como estacionamiento, por parte de la PROFEPA, el proyecto pretende destinar las zonas como: área libre, zona de ajardinamiento, arenal, pasto, además de mantener en sus condiciones originales una superficie de mangle conforme se detalla en la manifestación.

Es importante resaltar que la PROFEPA en su acta de inspección PFFPA/29.312C.27.5/0068-13, realizada del 17 al 19 de diciembre de 2013 y resuelta a través de la Resolución Administrativa 0086/2013, solo menciona una superficie de obras de 799.03 m<sup>2</sup>, así como una superficie de estacionamiento de 1,143.10 m<sup>2</sup>, dentro de un predio con una superficie total de 2,438.15 m<sup>2</sup>, por lo cual la superficie restante de 569.91 m<sup>2</sup>, corresponde a una superficie indeterminada.

Por otro lado, derivado del mismo sistema de medición empleado por la PROFEPA, a diferencia del sistema empelado por el promovente, esto permitió establecer con mayor precisión la ubicación de las obras con respecto al límite de **zona federal marítimo terrestre**, considerado la misma como aquella cuando la costa presente playas, constituida por la faja de veinte metros de ancho de tierra firme, transitable y contigua a dichas playas o, en su caso, a las riberas de los ríos, desde la desembocadura de éstos en el mar, hasta cien metros río arriba, la superficie restante hasta los límites con la propiedad privada representada por el Lote 14, calle 16 de septiembre, colonia Electricistas, manzana 84, SM 003, correspondieron a los **Terrenos Ganados al Mar**, los cuales se delimitan cuando por causas naturales o artificiales, se ganen terrenos al mar, los límites de la zona federal marítimo terrestre se

establecerán de acuerdo con la nueva configuración física del terreno, de tal manera que se entenderá ganada al mar la superficie de tierra que quede entre el límite de la nueva zona federal marítimo terrestre y el límite de la zona federal marítimo terrestre original.

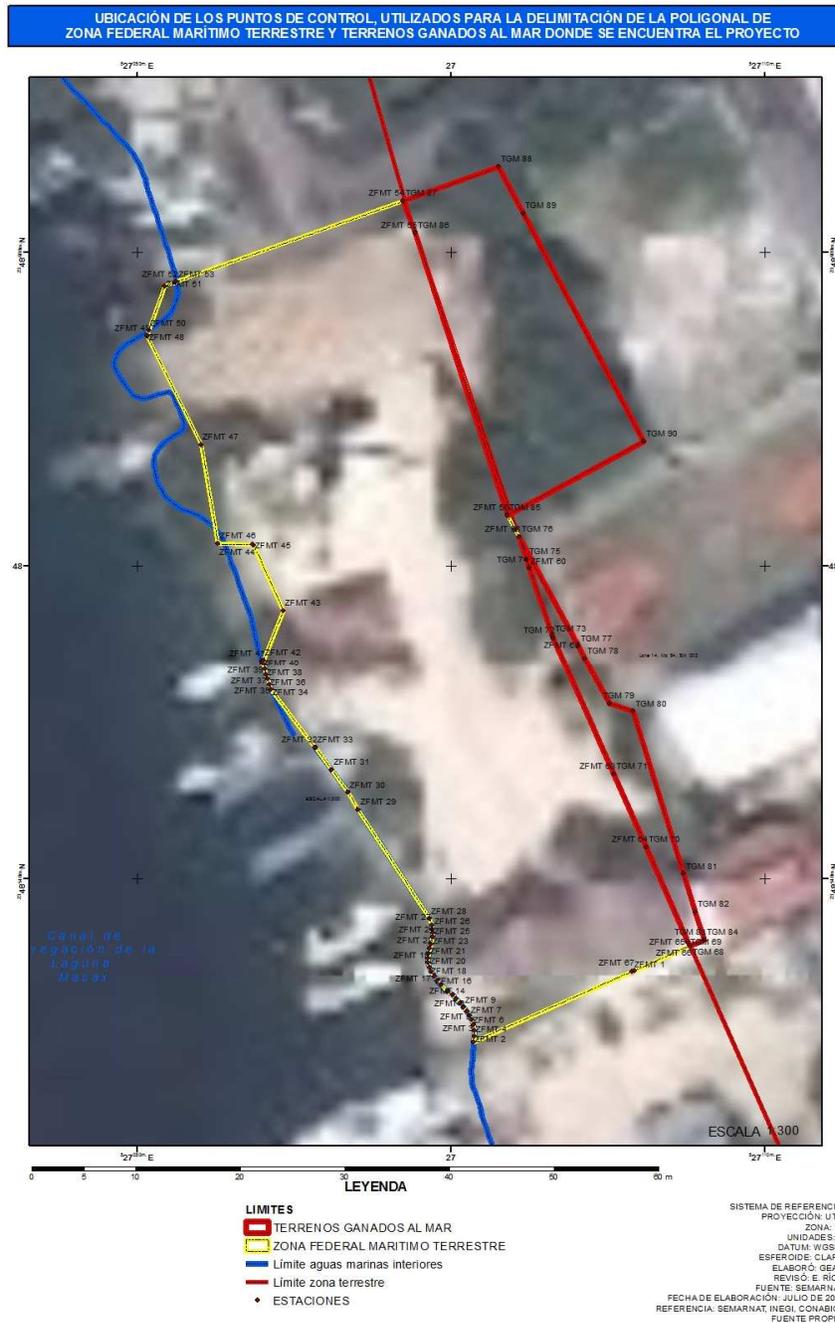


Figura 3. Puntos del levantamiento.



**Figura 4. Distribución de las obras.**

La imagen anterior muestra los límites de la Zona Federal Marítimo terrestre (polígono color amarillo), así como los límites de los terrenos ganados al mar, polígono en color rojo.

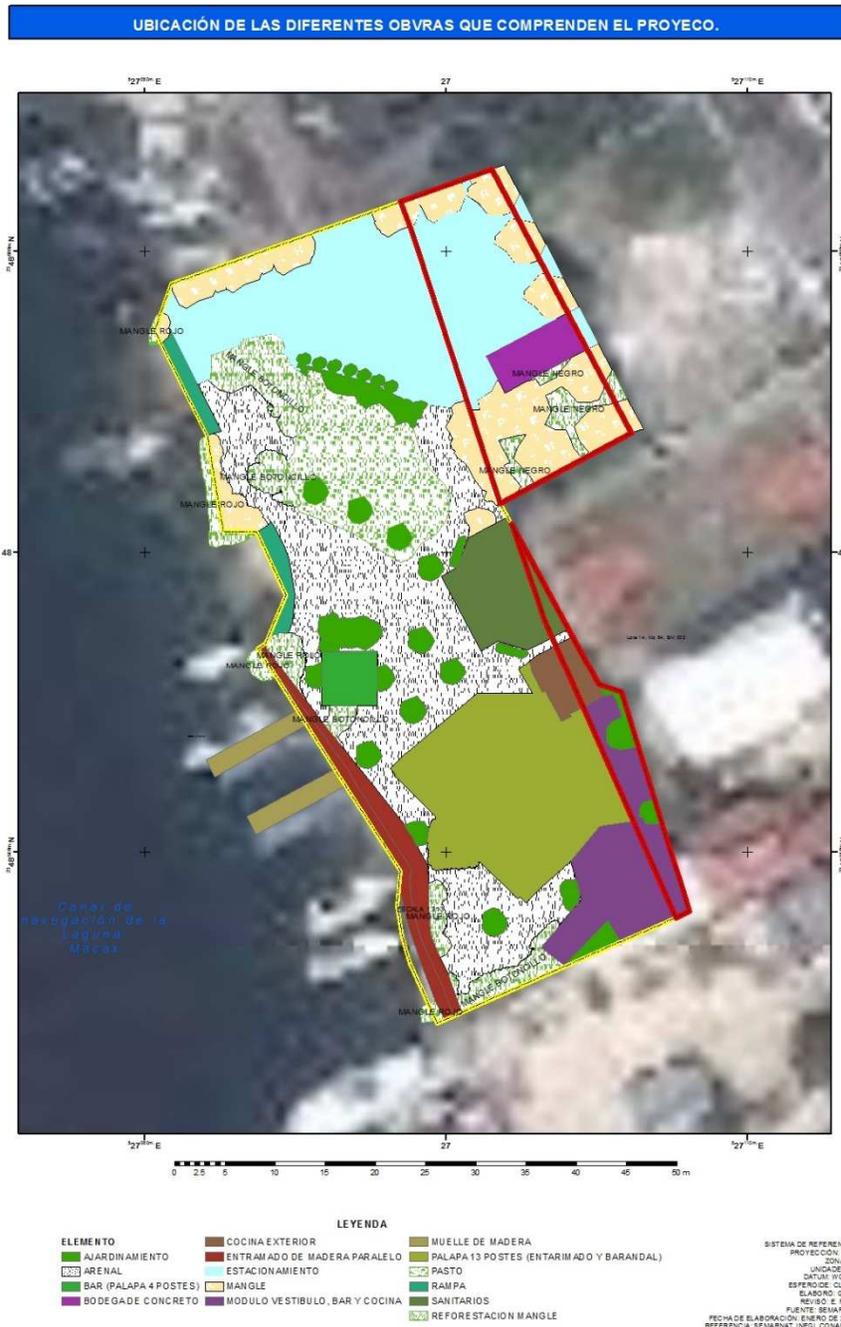
Considerando esta configuración de los límites, se superpuso a las obras delimitadas por la PROFEPA, encontrándose lo siguiente:

Como se puede apreciar, algunas de las obras que en el acta de inspección PFFA/29.312C.27.5/0068-13, realizada del 17 al 19 de diciembre de 2013 y resuelta a través de la Resolución Administrativa 0086/2013, su ubicación fue considerada enteramente dentro de la **zona federal marítimo terrestre**, una vez realizado el sobre posicionamiento de los límites obtenidos, se advierte que parcialmente se ubican en los terrenos ganados al mar. Asimismo, como se señala en el oficio 04/SGA/1005/14 3298, las únicas obras cuya totalidad de obras se encuentra en la zona federal marítimo terrestre corresponde a la bodega de concreto de 38.45 m<sup>2</sup>, cuya superficie obtenida por cálculos propios fue de 38.00 m<sup>2</sup>.

**Tabla 2. Distribución de la superficie de las obras dentro del proyecto, de acuerdo a los límites administrativos existentes: Zona federal marítimo terrestre, Terrenos Ganados al Mar y Zona Marítimo Operacional. Se muestran las superficies estimadas por parte del promovente, así como por parte de la PROFEPA.**

DESCRIPCIÓN ORIGINAL DE OBRAS	SUPERFICIE DELIMITADA POR EL PROYECTO.			SUPERFICIE ESTIMADA POR PROFEPA		
	TERRENOS GANADOS AL MAR	ZONA FEDERAL MARITIMO TERRESTRE	ZONA MARITIMO OPERACIONAL	TERRENOS GANADOS AL MAR	ZONA FEDERAL MARITIMO TERRESTRE	ZONA MARITIMO OPERACIONAL
Bar (palapa 4 postes)		30.00			30.40	
Bodega de concreto	38.00			38.45		
Cocina exterior	15.00	20.00			35.00	
Entramado de madera paralelo 1		49.00			49.05	
Entramado de madera paralelo 2			36.00			37.89
Módulo vestíbulo, bar y cocina	51.00	95.00			145.54	
Muelle de madera de 9.5 * 2 m			36.00			18.00
Muelle de madera de 9.5 * 2 m						18.00
Palapa 13 postes (entramado y barandal)		312.00			313.50	
Rampa		17.00			17.00	
Sanitarios	12.00	86.00			96.20	
Estacionamiento	158.00	291.00			1,143.10	
Área libre		16.15			569.91	
Ajardinamiento	47.00	182.00				
Arenal	2.00	405.15				
Pasto		164.00				
Mangle	181.00	98.00				
<b>SUPERFICIE TOTAL OBRAS</b>	<b>504.00</b>	<b>1,765.30</b>	<b>72.00</b>	<b>38.45</b>	<b>2,399.70</b>	<b>73.89</b>

Se presenta una tabla desglosando la superficie que ocupan cada una de los elementos del proyecto, asimismo, se adjunta en formato electrónico, el archivo denominado OPERACIÓN\_CHUKAY, en formato .shp, a fin de que se pueda verificar las obras existentes.



**Figura 5. Plano georreferenciado del sitio donde se muestra la ubicación de las obras del proyecto.**

**Tabla 3. Superficie de ocupación de las obras del proyecto, de acuerdo a los diferentes usos asignados administrativamente (Zona federal marítimo terrestre, terrenos ganados al mar y zona marítima operacional), se señala la superficie de reforestación de manglar.**

DESCRIPCIÓN ORIGINAL DE OBRAS	SUPERFICIE DELIMITADA POR EL PROYECTO.			SUPERFICIE TOTALES
	TERRENOS GANADOS AL MAR	ZONA FEDERAL MARITIMO TERRESTRE	ZONA MARITIMO OPERACIONAL	
Bar (palapa 4 postes)		30.00		30.00
Bodega de concreto	38.00			38.00
Cocina exterior	15.00	20.00		35.00

DESCRIPCIÓN ORIGINAL DE OBRAS	SUPERFICIE DELIMITADA POR EL PROYECTO.			SUPERFICIE TOTALES
	TERRENOS GANADOS AL MAR	ZONA FEDERAL MARITIMO TERRESTRE	ZONA MARITIMO OPERACIONAL	
Entramado de madera paralelo 1		49.00		49.00
Entramado de madera paralelo 2			36.00	36.00
Módulo vestíbulo, bar y cocina	51.00	95.00		146.00
2 Muelles de madera			36.00	36.00
Palapa 13 postes (entramado y barandal)		312.00		312.00
Rampa		17.00		17.00
Sanitarios	12.00	86.00		98.00
Estacionamiento	158.00	291.00		449.00
Reforestación de mangle	32.00	153.00	27.00	153.00
Ajardinamiento	47.00	182.00		229.00
Arenal	2.00	405.15		407.15
Pasto		164.00		164.00
Mangle	181.00	98.00		279.00
<b>SUPERFICIE TOTAL</b>	<b>504.00</b>	<b>1,902.15</b>	<b>72.00</b>	<b>2,478.15</b>

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

El tiempo de vida útil estimado para las obras del proyecto, que consisten en la operación de las obras previamente descritas, es de **50 años**, los cuales pueden ampliarse dependiendo del mantenimiento que se proporcione durante su vida útil.

### I.1.4. Presentación de la documentación legal

La parte terrestre donde se encuentran construidas la mayor parte de las obras del proyecto, corresponden a un polígono de **2,439.00 m<sup>2</sup>** de *Terrenos Ganados al Mar*, y *Zona Federal Marítimo Terrestre*, solicitados en concesión a favor de **Leonel Povedano Moguel**, cuyo proceso se encuentra en trámite.

El 4 de julio de 2008, la SEMARNAT emitió el oficio resolutivo S.G.P.A./DGIRA/DG/1977/08, mediante el cual autorizó en materia de impacto ambiental, de manera condicionada, el proyecto "**Embarcadero Rústico y Palapa en la Zona Federal Marítimo del lote 14, Isla Mujeres, Quintana Roo**", promovido por el **C. Leonel Povedano Moguel**, donde se autorizó la construcción de las siguientes obras:

1. Un andador de madera paralelo al litoral (denominado como entramado de madera paralelo, en el presente proyecto), ocupando una superficie de **52.00 m<sup>2</sup>**.
2. Una palapa circular de 9.8 m de diámetro con servicios sanitarios (denominada como módulo vestíbulo, bar y cocina en el presente proyecto), ocupando una superficie de **90.24 m<sup>2</sup>**.
3. Dos muelles de madera de 16 m de largo por 2 m de ancho, ocupando una superficie total de **68.00 m<sup>2</sup>** (andador y arranque de muelle).

La superficie total de aprovechamiento autorizada fue de **210.24 m<sup>2</sup>** de la cual **116.00 m<sup>2</sup>** correspondieron a la **Zona Marítimo Operacional** de las *Aguas Marinas Interiores* del canal de navegación de la *Laguna Macax*.

Sin embargo durante la construcción del **proyecto**, este se extendió más allá de la superficie originalmente establecida, abarcando la siguiente superficie:

Tabla 4. Superficie de ocupación de las obras existente del proyecto dentro de la poligonal de los Terrenos Ganados al Mar y la Zona Federal Marítimo Terrestre.

LIMITES ADMINISTRATIVOS OBRAS CONSTRUIDAS	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )
<b>TERRENOS GANADOS AL MAR Y ZONA FEDERAL MARITIMO TERRESTRE</b>	
Ajardinamiento	229.00
Arenal	407.15
1 Bar (palapa 4 postes)	30.00
1 Bodega de concreto	38.00
1 Cocina exterior	35.00
Zona de andador (Entramado) de madera paralelo	49.00
Zona de Estacionamiento	449.00
Mangle	279.00
Palapa circular (Modulo vestíbulo, bar y cocina)	146.00
Palapa 13 postes (entarimado y barandal)	312.00
Pasto	164.00
Rampa	17.00
Área de Sanitarios	98.00
<b>ZONA MARITIMO OPERACIONAL</b>	
Zona de andador (Entramado) de madera paralelo	36.00
2 Muelles de madera	36.00
<b>TOTAL GENERAL</b>	<b>2,325.00</b>

Como se puede advertir en la tabla anterior, la construcción de las obras autorizadas fue mayor de lo permitido, además de que se realizaron obras que no estaban permitidas. Como consecuencia de lo anterior el 17 de diciembre de 2013, la PROFEPA emitió la orden de inspección PFPA/29.312C.27.5/0068-13; misma que se ejecutó a través del acta de inspección PFPA/29.312C.27.5/0068-13, realizada los días 17, 18 y 19 de diciembre de 2013. Finalmente a través de la Resolución Administrativa 0086/2013, expediente PFPA/29.312C.27.5/0068-13, de fecha 14 de mayo de 2014, se resolvió que las siguientes obras:

- Un (1) Bar, denominada en el acta de inspección como palapa 4 postes, ocupando una superficie de 30.4 m<sup>2</sup>,
- Una (1) bodega de concreto, ocupando una superficie de 38.45 m<sup>2</sup>,
- Una (1) cocina exterior, ocupando una superficie de 35 m<sup>2</sup>,
- Zona de estacionamiento, ocupando una superficie de 1143.1 m<sup>2</sup>,
- Una (1) palapa de 13 postes, con entarimado y barandal, ocupando una superficie de 313.5 m<sup>2</sup>,
- Una (1) rampa para el botado de embarcaciones, ocupando una superficie de 17 m<sup>2</sup>,
- Una (1) zona de sanitarios, ocupando una superficie 96.2 m<sup>2</sup>.
- Dos (2) andadores rústicos de madera, perpendiculares a la línea de costa, ocupando una superficie de 36 m<sup>2</sup>,
- Un (1) andador rústico de madera, paralelo a la costa, ocupando una superficie de 86.94 m<sup>2</sup> (37.89 m<sup>2</sup> en la *Zona Marítimo Operacional* y 49.05 m<sup>2</sup> en la *Zona Federal Marítimo Terrestre*),
- Una (1) zona de vestíbulo, bar y cocina, ocupando una superficie de 145.54 m<sup>2</sup>.

Son motivo de infracción, por lo que dentro de las medidas correctivas impuestas en la Resolución Administrativa 0086/2013, se estableció la obtención de la autorización en Materia de Impacto Ambiental, por la operación de las obras antes descritas, las cuales fueron construidas de manera previa sin contar con la autorización en materia de impacto ambiental correspondiente.

## **I.2. Promovente**

### **I.2.1. Nombre o razón social**

El proyecto es promovido por el C. **Leonel Povedano Moguel** por su propio derecho.

### **I.2.2. Nombre y cargo del representante legal**

No aplica.

### **I.2.3. Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones**

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

### **I.3.1. Nombre o razón social**

M. en C. Héctor Eduardo Ríos Torres

### **I.3.2. Registro Federal de Contribuyentes o CURP**

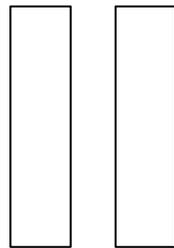
### **I.3.3. Nombre del responsable técnico del estudio**

M. en C. Héctor Eduardo Ríos Torres.

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



# Capítulo



## II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### II.1. Información general del proyecto

#### II.1.1. Naturaleza del proyecto

El propósito de este proyecto consiste en la operación de obras previamente construidas conforme la autorización en materia de impacto ambiental S.G.P.A./DGIRA/DG/1977/08, de fecha 4 de julio de 2008, y posteriormente sancionadas por la PROFEPA mediante la Resolución Administrativa 0086/2013, expediente PFPA/29.312C.27.5/0068-13, de fecha 14 de mayo de 2014.

El presente documento consiste en la obtención de la autorización en materia de impacto ambiental por la operación de obras y actividades que fueron construidas sin autorización en materia de impacto ambiental, haciéndose acreedoras a una sanción por parte de la PROFEPA, quien estableció como parte de las medidas correctivas que las siguientes obras, debía someterse a al procedimiento de evaluación de impacto ambiental:

Tabla 5. Obras del proyecto.

OBRAS CONSTRUIDAS DEL PROYECTO OPERACIÓN DE LA MARINA CHUKAY	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )
Zona de Ajardinamiento con flora nativa.	229.00
Arenal	407.15
Bar (palapa 4 postes)	30.00
Bodega de concreto	38.00
Cocina exterior	35.00
Zona de andador (Entramado) de madera paralelo	49.00
Zona de andador (Entramado) de madera paralelo	36.00
Estacionamiento	449.00
Mangle	279.00
Modulo vestíbulo, bar y cocina	146.00
Muelle de madera de 9 * 2	36.00
Palapa 13 postes (entarimado y barandal)	312.00
Zona de ajardinamiento con pasto.	164.00
Rampa	17.00
Sanitarios	98.00
<b>Total general</b>	<b>2,325.15</b>

Es importante señalar nuevamente que el sitio del proyecto colinda con una zona urbana con un alto grado de modificación de sus condiciones naturales, entre las que destacan amplias áreas sin vegetación, así como zonas con vegetación secundaria y exótica; una vez señalado lo anterior, se puede comentar que el **proyecto** no pretende la remoción de ningún tipo de vegetación terrestre y acuática en las inmediaciones del proyecto.



Figura 6. Vista de las obras del proyecto desde el canal de Navegación de la Laguna Macax.



Figura 7. Vista de las obras del proyecto desde la parte norte, se pueden apreciar los andadores perpendiculares y paralelos al canal de navegación de la Laguna Macax.



Figura 8. Vista de las obras del proyecto, desde la parte sur, se puede apreciar el andador paralelo así como el canal de navegación de la Laguna Macax.



Figura 9: Detalle de la palapa y andador paralelo.



Figura 10. Vista de la parte norte del proyecto, se aprecia uno de los muelles, así como la rampa de acceso de embarcaciones.

De acuerdo a las áreas con las que se contará en el proyecto se tiene considerado la contratación del siguiente personal:

Tabla 6. Número de empleos a generar por el proyecto.

NÚMERO DE EMPLEOS		
PUESTOS	AREA	NÚMERO DE PERSONAS
Administrador	General	1
Responsable de bar	Bar	1
Steward	Bar	1
Chef	Cocina	1
Ayudante de cocina	Cocina	1
Marinero	Zona de embarque y desembarque	1
Mesero	Área de comensales	4
Intendencia	Áreas públicas	2
<b>Total de personal</b>		<b>12</b>

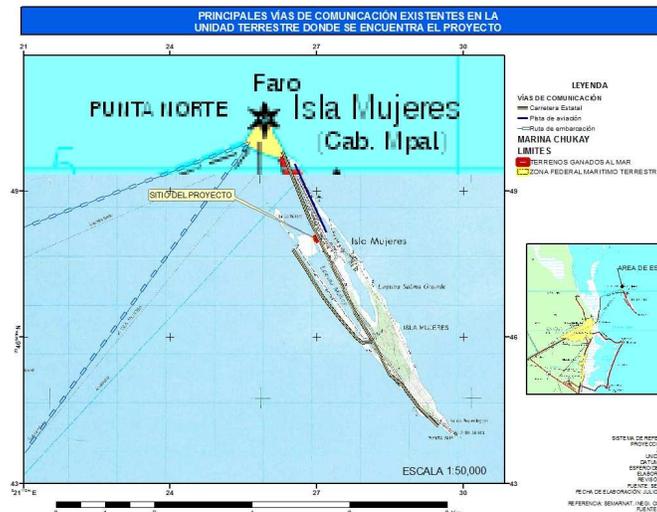
Se contratará a un total de 12 personas las cuales serán permanentes.

### **II.1.2. Selección del sitio**

El sitio donde se construyó el proyecto, corresponde a una superficie terrestre de **2,438.00 m<sup>2</sup>**, conformada por *Terrenos Ganados al Mar, Playa Marítima y Zona Federal Marítimo Terrestre*, así como **94.00 m<sup>2</sup>** de la **Zona Marítimo Operacional** de las *Aguas Marinas Interiores* del canal de navegación de la *Laguna Macax*; que es donde se ubica la parte piloteada de los muelles, los cuales han sido solicitados en concesión para un uso general a nombre de **Leonel Povedano Moguel**, por lo cual mediante este documento se pretende dar cumplimiento a las disposiciones legales en materia de impacto ambiental, derivadas de lo establecido en la *Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente* (1), que es el instrumento a través del cual se proporcionan los elementos técnicos de cumplimiento para permitir el desarrollo sustentable definido en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (2).

### **II.1.3. Ubicación física del proyecto y planos de localización**

El proyecto se ubica en los *Terrenos Ganados al Mar, la Playa Marítima, Zona Federal Marítimo Terrestre*, así como la Zona Marítimo Operacional de las *Aguas Marinas Interiores* del canal de navegación de la *Laguna Macax*, frente al Lote 14, parque infantil y cancha de básquetbol, sobre la calle 16 de septiembre, colonia Electricistas, manzana 84, SM 003, en la zona insular del Municipio de Isla Mujeres, en el estado de Quintana Roo.



**Figura 11.** Macro localización del sitio del proyecto, con respecto a los centros de población principales y vías de comunicación del Municipio de Isla Mujeres del Estado de Quintana Roo

El sitio donde se construyó el proyecto corresponde a una superficie terrestre de **2,438.00 m<sup>2</sup>**, conformada por *Terrenos Ganados al Mar*, *Playa Marítima* y *Zona Federal Marítimo Terrestre*; así como **94.00 m<sup>2</sup>** de la Zona Marítimo Operacional de las *Aguas Marinas Interiores* del canal de navegación de la *Laguna Macax*, que es donde se ubica la parte piloteada del muelle.

Las colindancias de la *Zona Federal Marítimo Terrestre* y los *Terrenos Ganados al Mar* son las siguientes:

- Al sur en 26.73 m, con *Zona Federal Marítimo Terrestre* y *Terrenos Ganados al Mar* del lote colindante.
- Al norte en 35.12 m con *Zona Federal Marítimo Terrestre* y *Terrenos Ganados al Mar* del lote colindante.
- Al oeste en 85.00 m en línea irregular, con *Aguas Marinas Interiores* del canal de navegación de la *Laguna Macax*.
- Al este en 91.50 m con Lote 14, parque infantil y cancha de básquetbol, sobre la calle 16 de septiembre, colonia Electricistas, manzana 84, SM 003, en la zona insular del Municipio de Isla Mujeres.

El polígono que define los límites del sitio donde se pretende ubicar el **proyecto**, se estableció con la ayuda de un GPS diferencial, utilizando elipsoide (Datum) WGS-84, para la proyección Mercator Transversal de la zona 16 (90-84W), como se señala en la siguiente tabla.

Tabla 7. Cuadro de construcción del polígono que define la Zona Federal Marítimo Terrestre y los terrenos Ganados al Mar, donde están construidas las obras del proyecto

ESTACIÓN	Coordenadas UTM	
	X	Y
<b>ZONA FEDERAL MARITIMO TERRESTRE</b>		
ZFMT 1	527,097.39	2,348,531.05
ZFMT 2	527,082.21	2,348,524.33
ZFMT 3	527,082.30	2,348,524.90
ZFMT 4	527,082.25	2,348,525.43

ESTACIÓN	Coordenadas UTM	
	X	Y
ZFMT 5	527,082.19	2,348,525.99
ZFMT 6	527,082.01	2,348,526.46
ZFMT 7	527,081.78	2,348,526.89
ZFMT 8	527,081.58	2,348,527.26
ZFMT 9	527,081.22	2,348,527.62
ZFMT 10	527,080.93	2,348,528.02

ESTACIÓN	Coordenadas UTM	
	X	Y
ZFMT 11	527,080.56	2,348,528.41
ZFMT 12	527,080.18	2,348,528.81
ZFMT 13	527,079.76	2,348,529.14
ZFMT 14	527,079.08	2,348,529.80
ZFMT 15	527,078.73	2,348,530.17
ZFMT 16	527,078.43	2,348,530.57
ZFMT 17	527,078.18	2,348,531.03
ZFMT 18	527,077.96	2,348,531.43
ZFMT 19	527,077.85	2,348,531.92
ZFMT 20	527,077.86	2,348,532.36
ZFMT 21	527,077.92	2,348,532.83
ZFMT 22	527,078.00	2,348,533.28
ZFMT 23	527,078.15	2,348,533.72
ZFMT 24	527,078.27	2,348,534.38
ZFMT 25	527,078.31	2,348,534.76
ZFMT 26	527,078.26	2,348,535.13
ZFMT 27	527,078.22	2,348,535.51
ZFMT 28	527,077.96	2,348,536.12
ZFMT 29	527,071.20	2,348,546.54
ZFMT 30	527,070.23	2,348,548.18
ZFMT 31	527,068.65	2,348,550.36
ZFMT 32	527,067.07	2,348,552.53
ZFMT 33	527,067.07	2,348,552.54
ZFMT 34	527,062.84	2,348,558.07
ZFMT 35	527,062.65	2,348,558.57
ZFMT 36	527,062.54	2,348,559.07
ZFMT 37	527,062.36	2,348,559.53
ZFMT 38	527,062.23	2,348,560.06
ZFMT 39	527,062.02	2,348,560.58
ZFMT 40	527,061.95	2,348,560.85
ZFMT 41	527,061.98	2,348,560.87
ZFMT 42	527,062.07	2,348,560.94
ZFMT 43	527,064.02	2,348,565.68
ZFMT 44	527,061.14	2,348,571.94
ZFMT 45	527,061.11	2,348,572.03
ZFMT 46	527,057.77	2,348,572.13
ZFMT 47	527,056.15	2,348,581.58

ESTACIÓN	Coordenadas UTM	
	X	Y
ZFMT 48	527,050.99	2,348,591.96
ZFMT 49	527,051.01	2,348,592.03
ZFMT 50	527,051.17	2,348,592.49
ZFMT 51	527,052.64	2,348,596.77
ZFMT 52	527,053.72	2,348,597.15
ZFMT 53	527,053.79	2,348,597.18
ZFMT 54	527,075.45	2,348,604.92
ZFMT 55	527,076.64	2,348,601.86
ZFMT 56	527,085.41	2,348,574.86
ZFMT 57	527,086.16	2,348,573.47
ZFMT 58	527,086.53	2,348,572.79
ZFMT 59	527,087.27	2,348,570.62
ZFMT 60	527,087.53	2,348,569.84
ZFMT 61	527,089.77	2,348,563.28
ZFMT 62	527,089.84	2,348,563.07
ZFMT 63	527,095.61	2,348,549.96
ZFMT 64	527,098.69	2,348,542.98
ZFMT 65	527,102.72	2,348,533.92
ZFMT 66	527,102.91	2,348,533.49
ZFMT 67	527,097.63	2,348,531.15
TERRENOS GANADOS AL MAR		
TGM 68	527,102.91	2,348,533.49
TGM 69	527,102.72	2,348,533.92
TGM 70	527,098.69	2,348,542.98
TGM 71	527,095.61	2,348,549.96
TGM 72	527,089.84	2,348,563.07
TGM 73	527,089.77	2,348,563.28
TGM 74	527,087.53	2,348,569.84
TGM 75	527,087.27	2,348,570.62
TGM 76	527,086.53	2,348,572.79
TGM 77	527,092.20	2,348,562.31
TGM 78	527,092.84	2,348,561.11
TGM 79	527,095.21	2,348,556.73
TGM 80	527,097.44	2,348,555.98
TGM 81	527,102.30	2,348,540.41
TGM 82	527,103.42	2,348,536.81
TGM 83	527,104.26	2,348,534.10

ESTACIÓN	Coordenadas UTM	
	X	Y
TGM 84	527,104.27	2,348,534.09
TGM 85	527,085.41	2,348,574.85
TGM 86	527,076.64	2,348,601.85
TGM 87	527,075.45	2,348,604.91
TGM 88	527,084.59	2,348,608.18

ESTACIÓN	Coordenadas UTM	
	X	Y
TGM 89	527,086.92	2,348,603.75
TGM 90	527,098.45	2,348,581.88

UBICACIÓN DE LOS PUNTOS DE CONTROL, UTILIZADOS PARA LA DELIMITACIÓN DE LA POLIGONAL DE ZONA FEDERAL MARÍTIMO TERRESTRE Y TERRENOS GANADOS AL MAR DONDE SE ENCUENTRA EL PROYECTO



Figura 12. Aspecto de la poligonal que delimita las obras del proyecto

#### **II.1.4. Tiempo de vida útil del proyecto.**

La vida útil de nuestro proyecto será de **50 años**, para la operación y mantenimiento de las mismas, los cuales pueden ampliarse dependiendo del mantenimiento que se proporcione durante su vida útil, tomando en cuenta el tipo de material y equipo a utilizar, realizando el mantenimiento preventivo y correctivo a cada uno de los elementos de nuestro proyecto cuando así lo requieran.

#### **II.1.5. Inversión requerida**

No se requiere inversión para las actividades de preparación del sitio y construcción del proyecto, ya que las obras fueron construidas con anterioridad. La inversión requerida para la construcción de las obras fue de \$1,800,000.00 pesos moneda nacional.

#### **II.1.6. Dimensiones del proyecto**

Las dimensiones del proyecto serán de acuerdo a lo señalado en la siguiente tabla:

Tabla 8. Descripción, dimensión y superficie de ocupación de las obras que se pretenden operar y que fueron construidas previamente conforme lo autorizado en el oficio S.G.P.A./DGIRA/DG/1977/08, de fecha 4 de julio de 2008, así como las que fueron sancionadas por la Resolución Administrativa 0086/2013, expediente PFP/A/29.312C.27.5/0068-13D.O.O.DGOEIA.-003619

<b>OBRAS CONSTRUIDAS DEL PROYECTO OPERACIÓN DE LA MARINA CHUKAY</b>	<b>SUPERFICIE (m<sup>2</sup>)</b>
Zona de Ajardinamiento con flora nativa.	229.00
Arenal	407.15
Bar (palapa 4 postes)	30.00
Bodega de concreto	38.00
Cocina exterior	35.00
Zona de andador (Entramado) de madera paralelo	49.00
Zona de andador (Entramado) de madera paralelo	36.00
Estacionamiento	449.00
Mangle	279.00
Modulo vestíbulo, bar y cocina	146.00
Muelle de madera de 9 * 2	36.00
Palapa 13 postes (entramado y barandal)	312.00
Zona de ajardinamiento con pasto.	164.00
Rampa	17.00
Sanitarios	98.00
<b>Total general</b>	<b>2,325.15</b>

De la tabla anterior se obtiene que la superficie total del polígono que se está solicitando en concesión es de **2,439.00 m<sup>2</sup>**, de los cuales ya existe una construcción de obras previa que ocupa un total de **1,355.00 m<sup>2</sup>** sobre la *Zona Federal Marítimo Terrestre y los Terrenos Ganados al Mar*, además de **94.00 m<sup>2</sup>** sobre la *Zona Marítimo Operacional* de las *Aguas Marinas Interiores* del canal de navegación de la *Laguna Macax*, lo que representa el **53.50%** del porcentaje total de la *Zona Federal Marítimo Terrestre y los Terrenos Ganados al Mar* solicitados en concesión. En esta contabilización no se considera la superficie de los muelles y una porción del entramado de madera paralelo, ya que se ubican sobre la *Zona Marítimo Operacional* de las *Aguas Marinas Interiores* del canal de navegación de la *Laguna Macax*.

Se presenta una tabla desglosando la superficie que ocupan cada una de los elementos del proyecto, asimismo, se adjunta en formato electrónico, el archivo denominado OPERACIÓN\_CHUKAY, en formato .shp, a fin de que se pueda verificar las obras existentes.

**Tabla 9. Superficie de ocupación de las obras del proyecto, de acuerdo a los diferentes usos asignados administrativamente (Zona federal marítimo terrestre, terrenos ganados al mar y zona marítima operacional), se señala la superficie de reforestación de manglar.**

DESCRIPCIÓN ORIGINAL DE OBRAS	SUPERFICIE DELIMITADA POR EL PROYECTO.			SUPERFICIE TOTALES
	TERRENOS GANADOS AL MAR	ZONA FEDERAL MARITIMO TERRESTRE	ZONA MARITIMO OPERACIONAL	
Bar (palapa 4 postes)		30.00		30.00
Bodega de concreto	38.00			38.00
Cocina exterior	15.00	20.00		35.00
Entramado de madera paralelo 1		49.00		49.00
Entramado de madera paralelo 2			36.00	36.00
Módulo vestíbulo, bar y cocina	51.00	95.00		146.00
2 Muelles de madera			36.00	36.00
Palapa 13 postes (entarimado y barandal)		312.00		312.00
Rampa		17.00		17.00
Sanitarios	12.00	86.00		98.00
Estacionamiento	158.00	291.00		449.00
Reforestación de mangle	32.00	153.00	27.00	153.00
Ajardinamiento	47.00	182.00		229.00
Arenal	2.00	405.15		407.15
Pasto		164.00		164.00
Mangle	181.00	98.00		279.00
<b>SUPERFICIE TOTAL</b>	<b>504.00</b>	<b>1,934.15</b>	<b>99.00</b>	<b>2,478.15</b>

**UBICACIÓN DE LAS DIFERENTES OBRAS QUE COMPRENDEN EL PROYECTO.**



**Figura 13. Plano georreferenciado del sitio donde se muestra la ubicación de las obras del proyecto.**

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

El polígono donde el **proyecto** actualmente está construido y se pretende operar, se ubica dentro de la *Zona Federal Marítimo Terrestre, los Terrenos Ganados al Mar, la Playa Marítima y la Zona Marítimo Operacional de las Aguas Marinas Interiores* del canal de navegación de la *Laguna Macax*, estos bienes de acuerdo a la legislación actual, son denominados de *uso común*<sup>9</sup> sujetos al régimen de Dominio Público de la Federación, conforme a lo establecido en el artículo 6 de la *Ley General de Bienes Nacionales* (3).

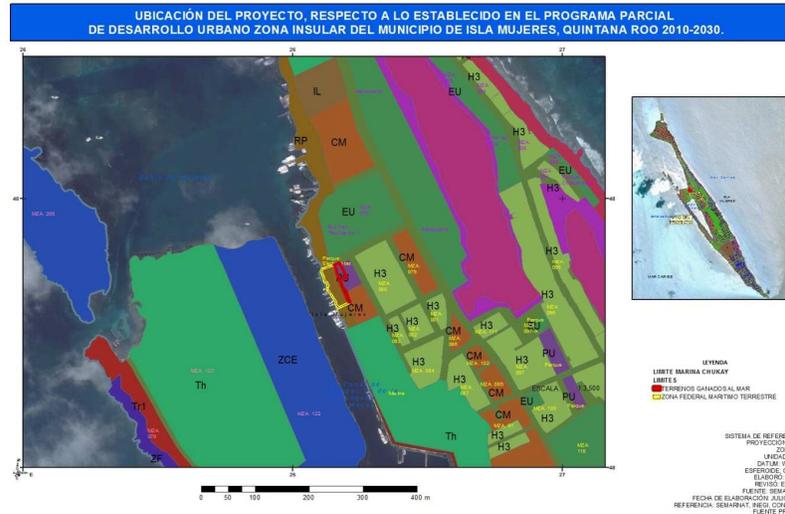
Por otro lado, las obras del proyecto ubicadas dentro de los límites de la *Zona Federal Marítimo Terrestre*, así como *los Terrenos Ganados al Mar*, se encuentran considerados dentro de los límites del *Programa Parcial de Desarrollo Urbano Zona Insular del Municipio de Isla Mujeres, Quintana Roo, 2010-2030* (4), con un destino de suelo establecido como:

- 1. Zonas de Recinto Portuario (Clave RP):** El área del Recinto Portuario está comprendida por dos polígonos que abarcan los muelles de Transportes Magaña y Marítima Ultramar y por el muelle del ferry. Es el área litoral delimitada por condiciones físicas y artificiales que permite la instalación de la infraestructura destinada a la entrada, salida, atraque y permanencia de naves. En él se realizan operaciones de movilización y almacenamiento de carga, prestación de servicios a las naves, cargas, pasajeros o tripulantes, actividades pesqueras, de transporte marítimo, deportes náuticos, turismo, remolque y construcción y reparación de naves.
- 2. Zonas de equipamiento urbano, zona de parque urbano (Clave PU):** Comprende las instalaciones para alojar las funciones requeridas como satisfactores de necesidades comunitarias, rigiendo para ellas las normas aplicables a zonas mixtas barriales o subcentrales, según su ubicación y radio de servicio; comprenden las zonas de equipamiento urbano, regional, parques urbanos y de infraestructura. Para este caso se clasificaron como equipamiento urbano los siguientes rubros: Educación, Cultura, Salud, Asistencia Social, Comercio, Abasto, Comunicaciones, Transporte y Recreación.

Cabe señalar que no toda la superficie incluida en dicha disposición legal es susceptible de ser regulada por el Municipio de Isla Mujeres, ya que dicho instrumento incluye áreas sujetas al dominio público de la nación cuya administración queda a cargo de la Federación, como lo es la Zona de Recinto Portuario, de acuerdo a lo establecido en el artículo 115 Constitucional (2) y el artículo 155 de la Constitución del Estado de Quintana Roo (5),

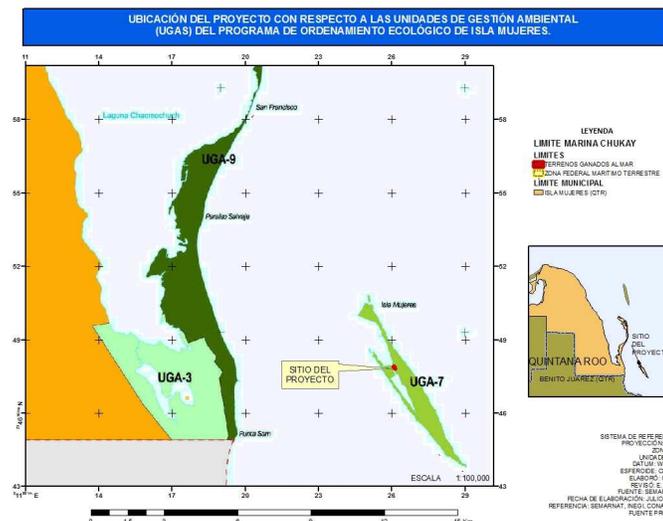
---

<sup>9</sup> Son bienes de uso común: Las aguas marinas interiores, conforme a la Ley Federal del Mar; así como la Zona Federal Marítimo Terrestre; artículo 7, fracciones II y V, Ley General de Bienes Nacionales (3).



**Figura 14.** Ubicación del proyecto con respecto a la zonificación de la Declaratoria de Usos, Destinos y Reservas del Municipio de Isla Mujeres.

En lo que respecta al Ordenamiento Ecológico del Territorio, en términos de lo expresado en la fracción XXIII del artículo 3 de la *Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente* (1), el predio y la vialidad colindante al sitio del mismo, se encuentran regulados por el *Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Isla Mujeres* (6), al respecto se debe señalar que de acuerdo a lo establecido en el artículo 20 bis 4, de la *Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente* (1), la expedición de los programas de ordenamiento ecológico local por parte de las autoridades municipales, será realizada de conformidad con las leyes locales en materia ambiental, lo cual restringe su aplicación únicamente a aquellas zonas de jurisdicción municipal, dejando fuera del rango de aplicación las *zonas federales marítimo terrestres* y *aguas marinas interiores*, que es donde se ubican las obras del **proyecto**.



**Figura 15.** Ubicación del proyecto con respecto a la zonificación del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Isla Mujeres.

De acuerdo a lo anterior, es de destacarse que aquellas zonas consideradas como **bienes nacionales sujetos al dominio público de la Federación**, no pueden considerarse dentro de un Programa de Ordenamiento Ecológico Local, a menos que sean parte de un **Área Natural Protegida competencia de la Federación** y en la elaboración y aprobación del Programa de Ordenamiento Ecológico correspondiente (que en este caso aplica para el *Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Isla Mujeres*), hayan participado de manera conjunta la Secretaría, los gobiernos de los

estados y Municipios involucrados; en este aspecto es de destacarse que el **Área Natural Protegida competencia de la Federación** más cercana corresponde al **Parque Nacional “Costa Occidental de Isla Mujeres, Punta Cancún y Punta Nizuc”**, de la cual el proyecto se encuentra fuera de sus límites, ya que el polígono más cercano denominado como *“Resto del Polígono”* se localiza aproximadamente a 450 m al oeste del sitio de estudio y lo separa el cordón litoral que conforma Sac bajo.

Concluyendo, los usos del suelo y los cuerpos de agua, asignados de acuerdo a la legislación aplicable, en el sitio donde se pretende ubicar el **proyecto**, corresponden a *bienes de uso común* sujetos al régimen de Dominio Público de la Federación, susceptibles de ser regulados a través del **Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe**, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 24 de noviembre de 2012 (7), el cual ubica las obras y actividades del proyecto en las siguientes Unidades de gestión Ambiental:

- Isla Mujeres, clave 137.
- Zona Marina de Competencia Federal, clave 176

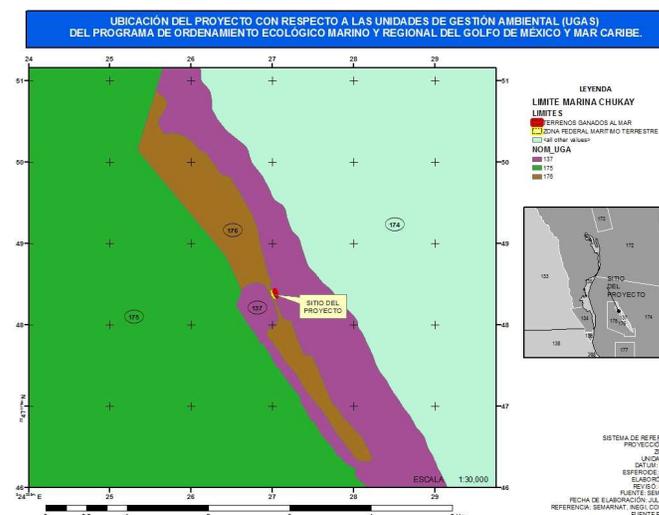


Figura 16. Ubicación del proyecto respecto a las unidades de gestión ambiental del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.

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

De manera física, el sitio donde se quiere operar el proyecto **“Operación de la Marina Chukay”**, se localiza en una zona colindante a un área urbana, que cuenta con todos los servicios públicos (redes de energía eléctrica, telefónica, drenaje sanitario y agua potable), vías generales de comunicación (caminos, carreteras y canales de navegación). La vía de comunicación a la isla es marítima y aérea, contando con embarcaciones para pasajeros saliendo desde Cancún; además de una pista para avionetas. Asimismo, cuenta con servicios de transporte público, comercios y centros de hospedaje.

De acuerdo a la naturaleza del proyecto los siguientes servicios serán requeridos:

- **Servicio de energía eléctrica:** este servicio estará garantizado por la Comisión Federal de Electricidad,
- **Servicio de telefonía fija y móvil,** instalado de acuerdo a la demanda de operación del proyecto, sin embargo, su instalación no se requiere de obras adicionales, ya que está en función de la disponibilidad de líneas fijas o la adquisición de teléfonos móviles, lo cual corre a cuenta de la empresa que se dedique a operar comercialmente el proyecto.

- **Servicio de transporte:** En la parte norte de la isla se encuentran los servicios de transporte marítimo que llegan principalmente de Puerto Juárez, Punta Sam y la Zona Hotelera de Cancún; se cuenta con dos empresas que ofrecen este servicio. Además para desplazarse en la isla está el servicio de transporte público, así como la renta de carritos de golf.
- **Servicio de colecta de basura:** Como parte de la operación del proyecto, se van a generar desechos sólidos, los cuales serán almacenados temporalmente en el sitio, para después ser recogidos por el servicio de colecta de basura, el cual transportara los desechos al lugar establecido por las autoridades
- **Combustible:** No se requerirán cantidades significativas de combustibles, solamente el necesario para las embarcaciones particulares que utilicen al muelle como sitio de desembarco.

## II.2. Características particulares del proyecto

De acuerdo a lo mencionado en el apartado **II.1.6**, referente a las dimensiones del proyecto, “**Operación de la Marina Chukay**”, el cual consiste en la operación de obras previamente construidas conforme la autorización en materia de impacto ambiental S.G.P.A./DGIRA/DG/1977/08, de fecha 4 de julio de 2008, y posteriormente sancionadas por la PROFEPA mediante la Resolución Administrativa 0086/2013, expediente PFPA/29.312C.27.5/0068-13, de fecha 14 de mayo de 2014, de acuerdo a la siguiente descripción:



**Figura 17.** Planta Arquitectónica que muestra los elementos del proyecto.

**Tabla 10.** Características particulares del proyecto.

OBRAS CONSTRUIDAS DEL PROYECTO OPERACIÓN DE LA MARINA CHUKAY	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )
Zona de Ajardinamiento con flora nativa.	229.00
Arenal	407.15
Bar (palapa 4 postes)	30.00
Bodega de concreto	38.00
Cocina exterior	35.00
Zona de andador (Entramado) de madera paralelo	49.00

Zona de andador (Entramado) de madera paralelo	36.00	
Estacionamiento	449.00	
Mangle	279.00	
Modulo vestíbulo, bar y cocina	146.00	
Muelle de madera de 9 * 2	36.00	
Palapa 13 postes (entarimado y barandal)	312.00	
Zona de ajardinamiento con pasto.	164.00	
Rampa	17.00	
Sanitarios	98.00	
<b>Total general</b>	<b>2,325.15</b>	
<b>OBRAS CONSTRUIDAS DEL PROYECTO OPERACIÓN DE LA MARINA CHUKAY</b>		<b>SUPERFICIE (m<sup>2</sup>)</b>
Zona de Ajardinamiento con flora nativa.		229.00
Arenal		407.15
Bar (palapa 4 postes)		30.00
Bodega de concreto		38.00
Cocina exterior		35.00
Zona de andador (Entramado) de madera paralelo		49.00
Zona de andador (Entramado) de madera paralelo		36.00
Estacionamiento		449.00
Mangle		279.00
Modulo vestíbulo, bar y cocina		146.00
Muelle de madera de 9 * 2		36.00
Palapa 13 postes (entarimado y barandal)		312.00
Zona de ajardinamiento con pasto.		164.00
Rampa		17.00
Sanitarios		98.00
<b>Total general</b>		<b>2,325.15</b>

### II.2.1. Programa general de trabajo

Tabla 11. Cronograma de ejecución de cada una de las etapas del proyecto. El periodo se establece de manera semestral y el plazo está establecido en años

Concepto	ANOS																	
	1		2		3		4		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
	1 sem	2 sem																
Tramites y Permisos	X	X																
Mantenimiento	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Limpieza	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Acciones de reforestación		X		X		X		X										

### **II.2.2.Preparación del sitio**

No habrá necesidad de ejecutar acciones de preparación del sitio toda vez que las obras fueron previamente construidas conforme la autorización en materia de impacto ambiental S.G.P.A./DGIRA/DG/1977/08, de fecha 4 de julio de 2008, y posteriormente sancionadas por la PROFEPA mediante la Resolución Administrativa 0086/2013, expediente PFPA/29.312C.27.5/0068-13, de fecha 14 de mayo de 2014.

### **II.2.3.Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto.**

No habrá necesidad de ejecutar acciones de construcción de obras provisionales toda vez que las obras fueron previamente construidas conforme la autorización en materia de impacto ambiental S.G.P.A./DGIRA/DG/1977/08, de fecha 4 de julio de 2008, y posteriormente sancionadas por la PROFEPA mediante la Resolución Administrativa 0086/2013, expediente PFPA/29.312C.27.5/0068-13, de fecha 14 de mayo de 2014.

### **II.2.4.Etapa de construcción**

No habrá necesidad de ejecutar acciones de construcción, tales como: preparación de la madera, hincado de pilotes, cimentación, albañilerías, estructuras, ensamblaje del andador, colocación de instalaciones eléctrica e hidráulica; toda vez que las obras fueron previamente construidas conforme la autorización en materia de impacto ambiental S.G.P.A./DGIRA/DG/1977/08, de fecha 4 de julio de 2008, y posteriormente sancionadas por la PROFEPA mediante la Resolución Administrativa 0086/2013, expediente PFPA/29.312C.27.5/0068-13, de fecha 14 de mayo de 2014.

### **II.2.5.Etapa de operación y mantenimiento**

Por tratarse de un club de playa y muelle para embarcaciones menores, se prevé que las obras y actividades relacionadas con la operación del proyecto, serán aquellas generadas por la ocupación de las mismas, lo cual generará residuos sólidos y líquidos, como consecuencia de las actividades de convivencia social, preparación y consumo de alimentos, así como por la llegada y salida de embarcaciones, no se prevé la generación de residuos relacionados al mantenimiento de embarcaciones, ya que las labores de reparación de los motores y el mantenimiento de las mismas, se realizará en zonas autorizadas para tal fin.

A fin de minimizar estas acciones se proponen las siguientes medidas estratégicas orientadas al adecuado manejo y disposición de los residuos generados en esta etapa del proyecto:

- Se implementará una cultura de reducción, reuso y reciclaje de los residuos, para lograr un mejor aprovechamiento de los recursos. Se realizará una limpieza: de manera periódica al final de cada jornada de trabajo, se realizará una limpieza del sitio de trabajo, para coleccionar todos los residuos sólidos generados por la operación del **proyecto**, para un mejor manejo de los mismos, se implementará un programa de manejo de residuos sólidos, el cual contempla la separación en desechos de origen orgánico, residuos plásticos sin PVC, derivados de metal y PVC.
- Se implementarán programas integrales de manejo ambientales, con la aplicación de subprogramas de protección de la biodiversidad, de vigilancia y de manejo de residuos sólidos y líquidos.
- **Acciones de reforestación:** De manera periódica se procederá a una reforestación de la zona litoral del sitio, con el propósito de mejorar y enriquecer el elemento paisajístico, la reforestación

se realizará conforme a los lineamientos a los que la Secretaría condicione, una vez obtenida la respectiva autorización en materia de impacto ambiental.



**Figura 18. Plano de ajardinamiento y reforestación del proyecto.**

### **II.2.6. Etapa de abandono del sitio**

Una vez que el proyecto haya rebasado la vida útil señalada en el apartado **II.1.4** (50 años), y cuando no exista posibilidad para la prórroga de la operación, se procederá al desmantelamiento de las obras, el cual se realizará aplicando las mismas consideraciones que se implementaron durante la construcción del proyecto autorizado en materia de impacto ambiental S.G.P.A./DGIRA/DG/1977/08, de fecha 4 de julio de 2008.

### **II.2.7. Utilización de explosivos**

Las obras que se pretenden realizar son consideradas como temporales y removibles, por lo que no habrá necesidad de utilizar explosivos.

### **II.2.8. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera**

En lo que respecta a los residuos sólidos que se generarán como resultado de las actividades de operación, serán clasificados para su posterior reciclaje o disposición final conforme a lo siguiente:

#### **1. Residuos peligrosos<sup>10</sup> (RP).**

10 Son aquellos que posean alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio, de conformidad con lo que se establece en esta Ley, por ejemplo aceites lubricantes usados, acumuladores de vehículos automotores conteniendo plomo, convertidores catalítico de vehículos automotores entre otros; de acuerdo a sus condiciones particulares de manejo se clasifican en: baterías, celdas y pilas; catalizadores gastados; escorias; lodos (acabado de metales y galvanoplastia; beneficio de metales; curtiduría; materiales plásticos y resinas sintéticas; metalmecánica; petróleo, gas y petroquímica; pinturas y productos relacionados); lodos de tratamiento de aguas residuales (acabado de metales y galvanoplastia; pilas y baterías; química inorgánica); polvos (beneficio de metales; química inorgánica); otros residuos (acabado de metales y galvanoplastia; beneficio de metales; componentes electrónicos; curtiduría; explosivos; materiales plásticos y resinas sintéticas; metalmecánica; petróleo, gas y petroquímica; pilas y baterías; pinturas y productos relacionados; química farmacéutica;

- 1.1. baterías, celdas y pilas;
- 1.2. Residuos peligrosos biológico-infecciosos.
  - 1.2.1. Sangre
  - 1.2.2. Residuos no anatómicos
  - 1.2.3. Objetos punzocortantes.
2. **Residuos de manejo especial<sup>11</sup> (RME).**
  - 2.1. Residuos de las rocas o los productos de su descomposición.
  - 2.2. Residuos generados por las actividades pesqueras, agrícolas, silvícolas, forestales, avícolas, ganaderas, incluyendo los residuos de los insumos utilizados en esas actividades.
  - 2.3. Residuos de los servicios de transporte, así como los generados a consecuencia de las actividades que se realizan en puertos, aeropuertos, terminales ferroviarias y portuarias y en las aduanas.
  - 2.4. Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en genera.
  - 2.5. Aceites comestibles usados.
  - 2.6. Cartuchos de toner usados.
3. **Residuos sólidos urbanos<sup>12</sup> (RSU).**
  - 3.1. Residuos orgánicos.
    - 3.1.1. Restos de comida.
    - 3.1.2. Cascaras de frutas y verduras.
    - 3.1.3. Restos de jardinerías.
  - 3.2. Residuos inorgánicos.
    - 3.2.1. Vidrio.
    - 3.2.2. Papel.
    - 3.2.3. Cartón.
    - 3.2.4. Plástico.
      - 3.2.4.1. Polietileno tereftalato. 1 PET.
      - 3.2.4.2. Polietileno de alta densidad. 2 PEAD.
      - 3.2.4.3. Otros plásticos.
    - 3.2.5. Laminados de materiales reciclables.
    - 3.2.6. Aluminio.

---

química inorgánica; química orgánica; textiles; varios); soluciones gastadas (acabado de metales y galvanoplastia; beneficio de metales; componentes electrónicos; metalmecánica; preservación de la madera). Artículo 5 fracción XXXII, LGPGIR, NOM-052-SEMARNAT-2005, artículo 8 fracción XL, LPGIRQROO (13; 47; 48).

- 11 Son aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos. Se clasifican en: I. Residuos de las rocas o los productos de su descomposición que sólo puedan utilizarse para la fabricación de materiales de construcción o se destinen para este fin, así como los productos derivados de la descomposición de las rocas, excluidos de la competencia federal conforme a las fracciones IV y V del artículo 5 de la Ley Minera; II. Residuos de servicios de salud, generados por los establecimientos que realicen actividades médico-asistenciales a las poblaciones humanas o animales, centros de investigación, con excepción de los biológico-infecciosos; III. Residuos generados por las actividades pesqueras, agrícolas, silvícolas, forestales, avícolas, ganaderas, incluyendo los residuos de los insumos utilizados en esas actividades; IV. Residuos de los servicios de transporte, así como los generados a consecuencia de las actividades que se realizan en puertos, aeropuertos, terminales ferroviarias y portuarias y en las aduanas; V. Lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales; VI. Residuos de tiendas departamentales o centros comerciales generados en grandes volúmenes; VII. Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general; VIII. Residuos tecnológicos provenientes de las industrias de la informática, fabricantes de productos electrónicos o de vehículos automotores y otros que al transcurrir su vida útil, por sus características, requieren de un manejo específico, y IX. Otros que determine la Secretaría de común acuerdo con las entidades federativas y municipios, que así lo convengan para facilitar su gestión integral. Artículo 15, fracción XXX, LGPGIR; artículo 8, fracción XLI, LPGIRQROO (13; 47).
- 12 Los generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos, siempre que no sean considerados por las leyes aplicables como residuos de otra índole, pueden ser clasificados como residuos sólidos orgánicos e inorgánicos. Artículo 5, fracción XXXIII, LGPIGIR; artículo 8, fracción XLII, LPGIRQROO (13; 47).

3.2.7. metales ferrosos no peligrosos: latón F.

3.2.8. metales no ferrosos.

Los residuos generados como resultado de la operación del proyecto, corresponden en su gran mayoría a **RSU** (Residuos sólidos urbanos).

Durante la etapa de operación, para los RSU, generados diariamente, así como los RME y los RP generados de manera ocasional se pretende seguir el sistema de separación, el cual contempla la separación en desechos de origen orgánico, residuos plásticos sin PVC, derivados de metal y PVC, que permitan la correcta separación de los residuos.

Para calcular el volumen de los residuos líquidos generados, con todos los servicios en operación, es necesario definir el *consumo promedio de agua potable* del **proyecto** en operación, el cual será obtenido con base en la capacidad de operación del mismo, utilizando como unidad básica el número total de comensales atendidos. El proyecto tiene una capacidad de atender 15 mesas de 4 comensales al mismo tiempo, además de un bar que puede proporcionar servicio a 7 comensales al mismo tiempo.

De acuerdo con los datos básicos de uso del agua, publicados por la Gerencia de Ingeniería Básica y Normas Técnicas de la Comisión Nacional del Agua en el documento denominado **Datos Básicos** (Gerencia de Ingeniería y Normas Básicas, 2000), se tiene que el consumo es:

“... es la parte del suministro de agua potable que generalmente utilizan los usuarios, sin considerar las pérdidas en el sistema. Se expresa en unidades de m<sup>3</sup>/día o l/día, o bien cuando se trata de consumo per cápita se utiliza l/hab/día. El consumo de agua se determina de acuerdo con el tipo de usuarios, se divide según su uso en: doméstico y no-doméstico; el consumo doméstico, se subdivide según la clase socioeconómica de la población en residencial, medio y popular. El consumo no doméstico incluye el comercial, el industrial y de servicios públicos.”

De donde se desprende que el proyecto se incluye dentro de la categoría de *servicios públicos*, que corresponde al agua que se utiliza en instalaciones recreativas, entre otras. Tomando como referencia este parámetro, el Manual de Alcantarillado y Agua Potable. Datos Básicos, elaborado por la Comisión Nacional del Agua, establece, que el consumo para usos públicos, en las instalaciones de *Recreación*, rubro de *Alimentos y bebidas*, es de 12 litros por comida, tomando en cuenta de forma separada las necesidades de riego de 5 litros por m<sup>2</sup>, por día, así como las necesidades por empleado o trabajador, que serán de 100 litros por trabajador, por día.

De lo anterior se desprende que el consumo diario de agua en el proyecto es el siguiente:

#### **Consumo de comensales:**

El horario de operación del proyecto es de 8 horas, abriendo a las 12 pm y con horario de cierre a las 8:00 pm. Se tiene un estimado de tiempo que tarda un comensal en ingerir sus alimentos y bebidas de 1 hora.

De lo anterior se estima que al tener una capacidad de 67 comensales (15 mesas de 4 comensales, más 7 comensales del bar) por hora, el total máximo de comensales que se pueden atender por día es de **536 comensales**. Esto implica un volumen total de 6,432 litros (6.4 m<sup>3</sup>) de agua

#### **Consumo de empleados:**

Como se mencionó en el inciso a), el total de empleados es de 12, por lo que tomando en cuenta el consumo de 100 litros diarios por empleado, el volumen total de consumo de agua por empleados, por día es de 1,200 litros (1.2 m<sup>3</sup>) de agua.

### **Consumo de riego de áreas verdes:**

De acuerdo con lo señalado en la página 15 de la **MIA-P** del proyecto, se tiene una superficie de ajardinamiento con flora nativa de 311.00 m<sup>2</sup>, además de una superficie de ajardinamiento de pasto de 164.00 m<sup>2</sup>. Lo que da un total de 475.00 m<sup>2</sup> de superficie destinada a riego de áreas verdes. Esta superficie requerirá un volumen de 2,375 litros (2.3 m<sup>3</sup>) de agua por día.

Una vez considerado el consumo diario máximo del proyecto en operación, se debe considerar la generación de las *aguas residuales*<sup>13</sup>, las cuales corresponden a un porcentaje del agua destinada a consumo, descontando el volumen de *uso consuntivo*<sup>14</sup>, por los servicios de preparación de alimentos y bebidas. Este porcentaje de acuerdo al Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento. Documento Técnico, Datos Básicos, elaborado por la Comisión Nacional del Agua (Gerencia de Ingeniería y Normas Básicas, 2000), corresponde al 75% de la dotación de agua, sin considerar el agua utilizada para riego, la cual se pierde por evaporación directa del suelo, evapotranspiración de las plantas o infiltración al suelo.

De lo anterior se tiene que, considerando un escenario de máxima ocupación, el volumen total de generación de residuos líquidos es de **5,724.00 litros** (5.7 m<sup>3</sup>) consistentes en aguas residuales, conforme se puede apreciar en la siguiente tabla.

**Tabla 12. Volumen de consumo de agua.**

Detalle	Volumen de consumo (litros)	Volumen (litros) de generación de residuos líquidos (aguas residuales), 75% de volumen de consumo.
Consumo de comensales	6,432.00	4,824.00
Consumo de trabajadores	1,200.00	900.00
<b>Volumen total</b>	<b>7,632.00</b>	<b>5,724.00</b>

Cabe señalar que por su origen, se prevé que las condiciones de descarga del proyecto sean similares a las que establece la ley como aguas provenientes de servicios urbanos y turísticos, por lo cual estos residuos líquidos serán enviados al sistema de alcantarillado municipal, como se menciona en la página 54 de la MIA-P del proyecto. No se pretende la construcción de ningún sistema de tratamiento de aguas residuales.

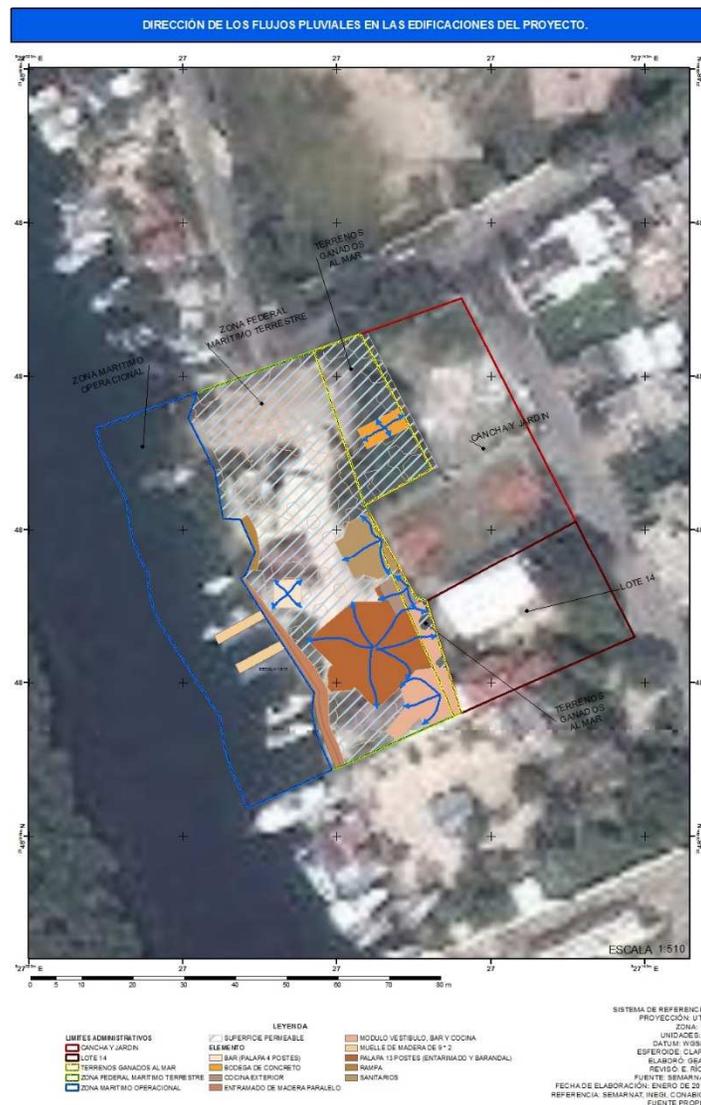
No se pretende la instalación de drenaje pluvial, ya que se cuenta con una superficie mayor al 40% de área permeable, hacia donde se permitirá el flujo natural de los escurrimientos provenientes de las techumbres de las edificaciones del proyecto, cabe señalar que la precipitación promedio pluvial anual es de 1,000 a 1,200, con temporadas de seca que van desde febrero hasta mayo, la zona de estudio

13 **Aguas Residuales:** Las aguas de composición variada provenientes de las descargas de usos municipales, industriales, comerciales, de servicios, agrícolas, pecuarios, domésticos, incluyendo fraccionamientos y en general de cualquier otro uso, así como la mezcla de ellas. Numeral 3.3, Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-1996 (70).

14 **Uso consuntivo:** Volumen de agua de una calidad determinada que se consume al llevar a cabo una actividad específica, el cual se determina como la diferencia del volumen de una calidad determinada que se extrae, menos el volumen de una calidad también determinada que se descarga. Artículo 277, fracción XVIII, Ley Federal de Derechos (71).

carece de corrientes de agua dulce superficiales, por lo que gran parte de la precipitación pluvial se evapora y transpira, mientras que el resto se descarga en forma difusa hacia el mar.

Considerando lo anterior y tomando en cuenta que el diseño arquitectónico del proyecto, consiste en edificaciones de tipo rústico con techo cubierto de paja, aprovechando una superficie de *Terrenos Ganados al Mar, Playa Marítima y Zona Federal Marítimo Terrestre* de **1,355.00 m<sup>2</sup>**, lo que corresponde al **57.68%**, destinando como superficie permeable un área libre de **1,084.00 m<sup>2</sup>**, lo que equivale al **42.31%** sin obra civil, esto permitirá que los escurrimientos provenientes de las edificaciones del proyecto, fluyan hacia las zonas permeables, infiltrándose de manera natural en el subsuelo, conforme se señala en la siguiente figura.



**Figura 19. Líneas de flujo pluvial, hacia donde estarán canalizadas, para su reabsorción en el suelo desnudo.**

### II.2.9. Infraestructura adecuada para el manejo y disposición adecuada de los residuos

Como se mencionó anteriormente, durante la fase de operación, la generación de residuos consistirá en desechos domésticos. En lo que respecta a la infraestructura para el manejo de los residuos sólidos, está consistirá en contenedores separados, dotados cada uno con una tapa para evitar la dispersión de los residuos, los cuales una vez llenos serán enviados a los centros especializados para su disposición.

Se implementará un **Programa de monitoreo, verificación y auditoría interna, del uso responsable del agua**, enfocado a verificar y corregir en caso de detectarse anomalías, respecto a: consumo responsable del agua, colocación de muebles de baño ahorradores, colocación de trampas de grasa, realización de mantenimientos preventivos y correctivos en tiempo y forma, detección temprana y reparación de fugas de agua potable así como de aguas servidas, los temas que se revisarán periódicamente serán:

1. **Ahorro de agua en sanitarios.** Se revisará regularmente las instalaciones hidrosanitarias y equipos para detectar fugas. Se instalarán economizadores de agua en lavabos, con sistemas que evitan que la llave quede abierta mientras se aplican jabón o desinfectante.



**Figura 20.** Tipos de llaves ahorradoras, que se instalarán en los lavabos de los sanitarios del proyecto.

2. **Escusados y mingitorios.** Se instalarán escusados de descarga de 6 litros, evitando la instalación de muebles de baño de 16 litros. No se permitirá que se realicen descargas para desechar colillas, pañuelos desechables, toallas femeninas, algodón o hisopos. Se vigilará periódicamente el adecuado funcionamiento del mecanismo del tanque o caja de agua del escusado.



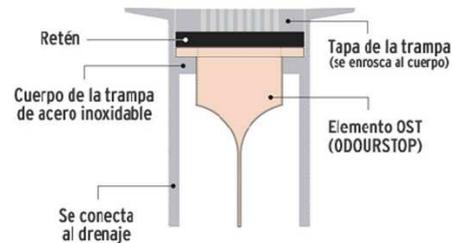
**Figura 21.** Tipos de escusados con descarga de 6 litros que se encargarán.

Se colocarán mingitorios ecológicos que no utilizan válvula de fluxómetro, ni redes de agua, implica una disminución en el volumen de aguas negras que se generan ya que al ser un sistema que no necesita de una descarga líquida para disponer los residuos de orina, se dejan de contaminar 4 litros de agua por cada vez que se utiliza este sistema, lo que supone un ahorro considerable de agua, tomando en cuenta que el tiempo de operación de este tipo de mobiliario sanitario es de 10 años o más.

El funcionamiento de este tipo de equipos permite que la orina fluya por las paredes del mingitorio hacia una trampa especial que se encuentra instalada en la parte baja al centro del mismo. Una cápsula de cerámica evita la fuga de malos olores hacia el exterior ya que cuenta con una trampa que contiene un líquido con micro partículas que al contacto con la orina, elimina malos olores



**Figura 22.** Tipo de mingitorio ecológico que se colocará en los sanitarios del proyecto.



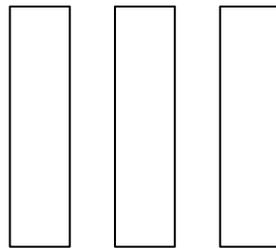
**Figura 23.** Mecanismo de funcionamiento de los mingitorios ecológicos, para ahorrar agua en las descargas.

3. **Limpieza de las instalaciones en general.** Para la limpieza de pisos, paredes y vidrios, se utilizará una cubeta para limpiar y otra para enjuagar, sin utilizar productos que contengan cloro, únicamente se utilizarán desinfectantes biodegradables.
4. **Cocina.** Antes de lavar los trastos, se retirarán los residuos orgánicos (comida) y se depositarán en un bote separados; para evitar ser arrojados por el drenaje. Solo en caso de que los platos tengan un excedente de grasa, se utilizará agua caliente. Durante el proceso de enjabonado la llave del grifo se mantendrá cerrada, utilizando una llave con dispensador de gatillo, que evita que esta se mantenga abierta si no se mantiene apretado el gatillo; el proceso de enjuague se revisará que sea bajo un chorro moderado. Se cuidará que la llave del fregadero no gotee al cerrarla, se realizará una revisión periódica para el recambio de los empaques cada vez que sea necesario.



**Figura 24.** Llave de fregadero, con sistema de gatillo, que permite un ahorro de agua durante el proceso de enjuague.

# Capítulo



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

Debido a que los *Terrenos Ganados al Mar*, la *Playa Marítima*, la *Zona Federal Marítimo Terrestre*, así como la *Zona Marítimo Operacional* de las *Aguas Marinas Interiores* del canal de navegación de la *Laguna Macax* donde se pretende realizar la operación del **proyecto**, son considerados *bienes de uso común* y su regulación depende de distintos instrumentos jurídicos, a continuación se enlistan y se realiza un análisis de todas las regulaciones que controlan la realización de obras y actividades en el sitio del proyecto “**Operación de la Marina Chukay**”, con un énfasis en aquellas que regulan en materia de impacto ambiental, por tratarse de una manifestación de impacto ambiental, en su modalidad particular.

#### III.1. Ley Federal del Mar

En relación a lo establecido en esta Ley, cabe señalar que los 3 andadores de los muelles rústicos, de una longitud individual de 9.5 m de largo por 2 m de ancho, se ubican en *Aguas Marinas Interiores* del canal de navegación de la *Laguna Macax*; mientras que el entramado de madera paralelo a la línea de costa, se ubicará en la *línea de bajamar*<sup>15</sup>, lo cual corresponde a *Zonas Marinas Mexicanas*<sup>16</sup> conforme lo establecido en los artículos 3, 36, 37 y 38, de la ley en comento (8), que a la letra dicen:

- Artículo 3: Las zonas marinas mexicanas son:
  - a) El Mar Territorial
  - b) Las Aguas Marinas Interiores
  - c) La Zona Contigua
  - d) La Zona Económica Exclusiva
  - e) La Plataforma Continental y las Plataformas Insulares y
  - f) Cualquier otra permitida por el derecho internacional.
  
- Artículo 36: Son aguas Marinas Interiores aquéllas comprendidas entre la costa y las líneas de base, normales o rectas, a partir de las cuales se mide el Mar Territorial, de conformidad con las disposiciones pertinentes del Reglamento de la presente Ley y que incluyen:
  - I.-La parte norte del Golfo de California;
  - II.-Las de las bahías internas;
  - III.-Las de los puertos;
  - IV.-Las internas de los arrecifes; y
  - V.-Las de las desembocaduras o deltas de los ríos, lagunas y estuarios comunicados permanente o intermitentemente con el mar.
  
- Artículo 37: El límite interior de las Aguas Marinas Interiores coincide con la línea de bajamar a lo largo de la costa, cuando esta línea no se toma como base para medir el Mar Territorial, de conformidad con las disposiciones en el Reglamento de la presente Ley, tal como aparezca en las cartas a gran escala reconocidas oficialmente por los Estados Unidos Mexicanos.

---

15 Para los efectos del límite interior de las Aguas Marinas Interiores, la línea de bajamar es la línea de mayor flujo y reflujo donde llegan las aguas marinas en un momento dado a lo largo de las costas continentales o insulares de la Nación. Artículo 38, Ley federal del Mar (8).

16 Las zonas marinas mexicanas son: a) El Mar Territorial; b) Las Aguas Marinas Interiores; c) La Zona Contigua; d) La Zona Económica Exclusiva; e) La Plataforma Continental y las Plataformas Insulares y f) Cualquier otra permitida por el derecho internacional. Artículo 3. Ley federal del Mar (8)

- Artículo 38: Para los efectos del límite interior de las Aguas Marinas Interiores, la línea de bajamar es la línea de mayor flujo y reflujo donde llegan las aguas marinas en un momento dado a lo largo de las costas continentales o insulares de la Nación.

Por otro lado, en lo que respecta a las obras realizadas y las actividades que se pretenden realizar, se encuentran citadas en el artículo 16 de la misma ley, que señala:

Artículo 16: La Nación tiene derecho exclusivo en las zonas marinas mexicanas, de construir, así como el de autorizar y reglamentar la construcción, operación y utilización de islas artificiales, de instalaciones y estructuras, de conformidad con la presente Ley, la Ley General de Bienes Nacionales, la Ley de Obras Públicas y demás disposiciones aplicables en vigor.

En ese sentido, y considerando que las obras antes citadas (muelles rústicos, de una longitud individual de 9.5 m de largo por 2 m de ancho y entramado de madera paralelo a la línea de costa) del proyecto “**Operación de la Marina Chukay**”, corresponden a obras y actividades en **Zonas Marinas Mexicanas** (*aguas marinas interiores y línea de bajamar*), su reglamentación corresponde a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, a través de la aplicación de la *Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente*, su *Reglamento en Materia de Impacto Ambiental*; la *Ley General de Bienes Nacionales*, así como su *Reglamento para el uso y aprovechamiento del mar territorial, vías navegables, playas, zona federal marítimo terrestre y terrenos ganados al mar*; por lo que a través del presente documento se pretende la obtención de la autorización en materia de impacto ambiental, considerada en los lineamientos de la *Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente*, su *Reglamento en Materia de Impacto Ambiental*.

### III.2. Ley General de Bienes Nacionales

De acuerdo a lo establecido en la legislación anterior (*Ley Federal del Mar*), la construcción y colocación del muelle rústico del proyecto “**Operación de la Marina Chukay**” en las *Aguas Marinas Interiores* del canal de navegación de la *Laguna Macax* y la *línea de bajamar (límite del mar territorial)* requirió del otorgamiento de autorización para su realización, conforme a lo establecido tanto en la *Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente* como en la *Ley General de Bienes Nacionales*; en relación a esta última, la emisión de autorizaciones es responsabilidad de la Dirección General de Zona Federal Marítimo Terrestre y Ambientes Costeros de la SEMARNAT, para lo cual se pretende ingresar el trámite de Solicitud de Concesión por uso General de la *Zona Federal Marítimo Terrestre* y la *Zona Marítimo Operacional* de la *Laguna Macax*, donde se ubican las obras del proyecto. Sin embargo uno de los requisitos para el otorgamiento de la concesión, es que las obras existentes deben contar con una autorización en materia de impacto ambiental vigente, por lo que el primer elemento que se debe justificar es la autorización en materia ambiental de las obras existentes, así como las actividades que se pretenden realizar.

De acuerdo con lo señalado en el párrafo anterior y considerando lo establecido en la *Ley General de Bienes Nacionales*, se advierte que las obras del proyecto, se ubican en las siguientes zonas: *Terrenos Ganados al Mar, la Playa Marítima, Zona Federal Marítimo Terrestre*, así como la *Zona Marítimo Operacional* de las *Aguas Marinas Interiores* del canal de navegación de la *Laguna Macax*, las cuales son denominadas como *bienes de uso común*, conforme lo establece el artículo 7, que a letra dice:

ARTÍCULO 7.- Son bienes de uso común:

- I. El espacio aéreo situado sobre el territorio nacional, con la extensión y modalidades que establezca el derecho internacional;
- II. Las aguas marinas interiores, conforme a la Ley Federal del Mar;
- III. El mar territorial en la anchura que fije la Ley Federal del Mar;

- IV. Las playas marítimas, entendiéndose por tales las partes de tierra que por virtud de la marea cubre y descubre el agua, desde los límites de mayor reflujó hasta los límites de mayor flujo anuales;
- V. La zona federal marítimo terrestre;
- VI. Los puertos, bahías, radas y ensenadas;
- VII. Los diques, muelles, escolleras, malecones y demás obras de los puertos, cuando sean de uso público;
- VIII. Los cauces de las corrientes y los vasos de los lagos, lagunas y esteros de propiedad nacional;
- IX. Las riberas y zonas federales de las corrientes;
- X. Las presas, diques y sus vasos, canales, bordos y zanjas, construidos para la irrigación, navegación y otros usos de utilidad pública, con sus zonas de protección y derechos de vía, o riberas en la extensión que, en cada caso, fije la dependencia competente en la materia, de acuerdo con las disposiciones legales aplicables;
- XI. Los caminos, carreteras, puentes y vías férreas que constituyen vías generales de comunicación, con sus servicios auxiliares y demás partes integrantes establecidas en la ley federal de la materia;
- XII. Los inmuebles considerados como monumentos arqueológicos conforme a la ley de la materia;
- XIII. Las plazas, paseos y parques públicos cuya construcción o conservación esté a cargo del Gobierno Federal y las construcciones levantadas por el Gobierno Federal en lugares públicos para ornato o comodidad de quienes los visiten, y
- XIV. Los demás bienes considerados de uso común por otras leyes que regulen bienes nacionales.

Por otro lado en lo que respecta al aprovechamiento de los bienes de uso común, conforme a lo establecido en el artículo 8 de la ley en comento, se tiene lo siguiente:

ARTÍCULO 8.- Todos los habitantes de la República pueden usar los bienes de uso común, sin más restricciones que las establecidas por las leyes y reglamentos administrativos. Para aprovechamientos especiales sobre los bienes de uso común, se requiere concesión, autorización o permiso otorgados con las condiciones y requisitos que establezcan las leyes.

De lo anterior se advierte que las obras del **proyecto** corresponden a un *aprovechamiento especial*, que requiere de previa autorización, la cual por tratarse de obras a ubicarse en la zona litoral costera, corresponde a una autorización en materia de impacto ambiental, el presente documento tiene como finalidad la obtención de la autorización en materia de impacto ambiental por la operación de las obras descritas anteriormente, toda vez que su construcción fue realizada en un inicio conforme a lo establecido en el oficio S.G.P.A./DGIRA/DG/1977/08, de fecha 4 de julio de 2008 y posteriormente sancionada por la PROFEPA mediante la Resolución Administrativa 0086/2013, expediente PFFPA/29.312C.27.5/0068-13, de fecha 14 de mayo de 2014, por las modificaciones realizadas sin autorización en materia de impacto ambiental y que comprenden: Un (1) Bar, denominada en el acta de inspección como palapa 4 postes; Una (1) bodega de concreto; Una (1) cocina exterior; Zona de estacionamiento; Un (1) andadores rústicos de madera, perpendiculares a la línea de costa; Una (1) palapa de 13 postes, con entarimado y barandal; Una (1) rampa para el botado de embarcaciones; Una (1) zona de sanitarios; Dos (2) andadores rústicos de madera, perpendiculares a la línea de costa; Un (1) andador rústico de madera, paralelo a la costa; así como Una (1) zona de vestíbulo, bar y cocina.

Sin embargo, en este documento por tratarse de temas relacionados con impacto ambiental no se detallará el mecanismo implementado para la obtención de la concesión de *Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar*, así como la *Zona Marítimo Operacional* de las *Aguas Marinas Interiores* del canal de navegación de la *Laguna Macax*, únicamente se señala que dicho procedimiento se encuentra en proceso.

### III.3. Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.

Este instrumento normativo, es el eje de todo el proceso de evaluación en materia de impacto ambiental, que regula todo tipo de aprovechamiento sustentable, como el que se pretende realizar mediante el presente trabajo, ya que como lo establece la sección dedicada a la evaluación del impacto ambiental, que en su artículo inicial cita (1):

“ARTICULO 28.- La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente. Para ello, en los casos que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo algunas 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, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales;

De acuerdo a lo señalado en el primer párrafo del artículo transcrito anteriormente, el Procedimiento de Evaluación del Impacto Ambiental, es el mecanismo que se debe aplicar de manera previa, para evaluar los posibles impactos ambientales que se puedan generar por la y operación del “**Operación de la Marina Chukay**”, ante lo cual, en acatamiento a lo establecido en dicho artículo, así como lo establecido por la PROFEPA, a través de la Resolución Administrativa 0086/2013, expediente PFPA/29.312C.27.5/0068-13, de fecha 14 de mayo de 2014, se está cumpliendo de manera fehaciente, al presentar el presente documento por las actividades de operación de las obras del **proyecto**, las cuales por ser una obra civil construidas en los *Terrenos Ganados al Mar, la Playa Marítima, la Zona Federal Marítimo Terrestre*, así como la Zona Marítimo Operacional de las *Aguas Marinas Interiores* del canal de navegación de la *Laguna Macax*, resultan susceptibles de ser regulada mediante la legislación comentada en esta sección.

### III.4. Reglamento de la Ley General de equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental.

Una vez definido el tipo de desarrollo que debe de ser sometido al procedimiento de impacto ambiental, toca el turno al *Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental* (9), el cual define explícitamente si la operación del “**Operación de la Marina Chukay**”, requiere de ser sometida a dicho procedimiento, de lo cual tenemos lo siguiente:

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

(...)

- 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 de Pesca y su reglamento no requieren de la presentación de una manifestación de impacto ambiental, así como de las de navegación, autoconsumo o subsistencia de las comunidades asentadas en estos ecosistemas.

Como se puede advertir, de acuerdo a lo señalado en los capítulos previos, el propósito del proyecto “**Operación de la Marina Chukay**” consiste en la operación de obras previamente construidas y que comprenden: Un (1) Bar, denominada en el acta de inspección como palapa 4 postes; Una (1) bodega de concreto; Una (1) cocina exterior; Zona de estacionamiento; Un (1) andadores rústicos de madera, perpendiculares a la línea de costa; Una (1) palapa de 13 postes, con entarimado y barandal; Una (1) rampa para el botado de embarcaciones; Una (1) zona de sanitarios; Dos (2) andadores rústicos de madera, perpendiculares a la línea de costa; Un (1) andador rústico de madera, paralelo a la costa; así como Una (1) zona de vestíbulo, bar y cocina. La construcción de estas obras en un inicio fue realizada conforme a lo establecido en el oficio S.G.P.A./DGIRA/DG/1977/08, de fecha 4 de julio de 2008 y posteriormente sancionada por la PROFEPA mediante la Resolución Administrativa 0086/2013, expediente PFFPA/29.312C.27.5/0068-13, de fecha 14 de mayo de 2014, por las modificaciones realizadas sin autorización en materia de impacto ambiental.

El tipo de obra señalado en el párrafo anterior, corresponde en términos del presente reglamento, a la operación de un **muelle, marina y restaurante** en los *Terrenos Ganados al Mar, la Playa Marítima, la Zona Federal Marítimo Terrestre*, así como la Zona Marítimo Operacional de las *Aguas Marinas Interiores* del canal de navegación de la *Laguna Macax*, lo cual requiere que dichas obras cuenten con previa autorización en materia de impacto ambiental.

A efectos de obtener dicha autorización, el presente documento consiste en la Manifestación de Impacto Ambiental, en su modalidad particular, para dar cumplimiento a los requisitos establecidos en el presente reglamento.

### **III.5. Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Isla Mujeres, Quintana Roo, México.**

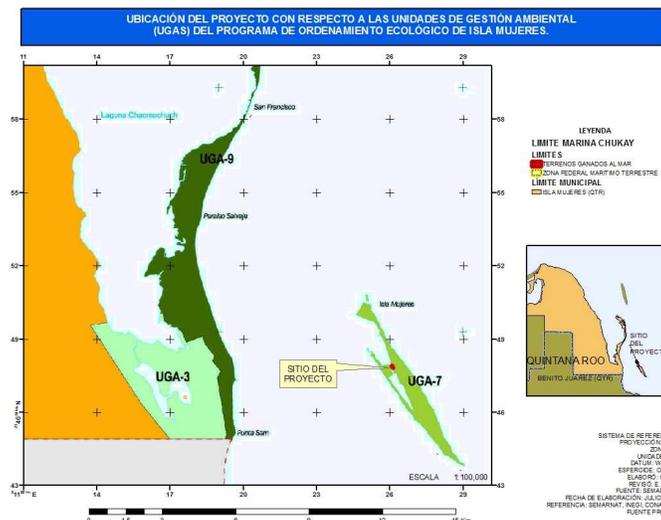
Como se ha venido mencionado en repetidas ocasiones, el sitio donde el proyecto se pretende construir y operar, corresponde a los *Terrenos Ganados al Mar, la Playa Marítima, la Zona Federal Marítimo Terrestre*, así como la Zona Marítimo Operacional de las *Aguas Marinas Interiores* del canal de navegación de la *Laguna Macax*, frente al Lote 14, parque infantil y cancha de básquetbol, sobre la calle 16 de septiembre, colonia Electricistas, manzana 84, SM 003, en la zona insular del Municipio de

Isla Mujeres, en el estado de Quintana Roo; dicha zona colinda con el polígono de aplicación de lo establecido en el *Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Isla Mujeres* (6).

De acuerdo a lo señalado en el plano denominado Unidades de Gestión Ambiental, anexo al *Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Isla Mujeres*, donde se establecen las políticas ambientales correspondientes al programa antes citado, se advierte que el sitio del **proyecto**, colinda con el predio ubicado en la Unidad de Gestión Ambiental **7** denominada **Isla Mujeres**, correspondiéndole los siguientes usos:

**Tabla 13.** Usos del Suelo Predominante, Compatible, Condicionado e Incompatibles para la Unidad de Gestión Ambiental 7, Isla Mujeres, donde se encuentra el sitio del proyecto

CONCEPTO	DETALLE
POLÍTICA	Aprovechamiento Sustentable
RECURSOS Y PROCESOS PRIORITARIOS	Paisaje y playas, Suelo y agua, Áreas verdes.
USOS PREDOMINANTES	Los establecidos en las regulaciones jurídicas de desarrollo urbano para la zona insular de Isla Mujeres
USOS COMPATIBLES	Los establecidos en las regulaciones jurídicas de desarrollo urbano para la zona insular de Isla Mujeres
USOS CONDICIONADOS	Los establecidos en las regulaciones jurídicas de desarrollo urbano para la zona insular de Isla Mujeres
USOS INCOMPATIBLES	Aquéllos 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.



**Figura 25.** Localización del sitio del proyecto con respecto a las unidades de gestión ambiental establecidas en el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Isla Mujeres (6).

De acuerdo a lo que establece el Ordenamiento Ecológico del Territorio, en términos de lo expresado en la fracción XXIII del artículo 3 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (1), el predio colindante al sitio del **proyecto**, se encuentra regulado por el *Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Isla Mujeres* (6), al respecto se debe señalar que de acuerdo a lo establecido en el artículo 20 bis 4, de la *Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente*

(1), la expedición de los programas de ordenamiento ecológico local por parte de las autoridades municipales, será realizada de conformidad con las leyes locales en materia ambiental, lo cual restringe su aplicación únicamente a aquellas zonas de jurisdicción municipal, excluyendo las áreas de los *Terrenos Ganados al Mar, la Playa Marítima, Zona Federal Marítimo Terrestre*, así como la Zona Marítimo Operacional de las *Aguas Marinas Interiores* del canal de navegación de la *Laguna Macax* donde se ubica el **proyecto**.

De acuerdo a lo anterior, es de destacarse que aquellas zonas consideradas como **bienes nacionales sujetos al dominio público de la Federación**, no pueden considerarse dentro de un Programa de Ordenamiento Ecológico Local, a menos que sean parte de un Área Natural Protegida competencia de la Federación, y en la elaboración y aprobación del Programa de Ordenamiento Ecológico correspondiente (que en este caso aplica para el *Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Isla Mujeres*), hayan participado de manera conjunta la Secretaría, los gobiernos de los estados y Municipios involucrados.

No obstante lo anterior, se debe señalar que de acuerdo a lo establecido en el artículo 20 bis 4, fracción I, de la LGEEPA, uno de los objetivos de los programas de ordenamiento ecológico local, es el de determinar las distintas áreas ecológicas que se localicen en la zona o región de que se trate, describiendo sus atributos físicos, bióticos y socioeconómicos, así como el diagnóstico de sus condiciones ambientales, de las tecnologías utilizadas por los habitantes del área de que se trate. Por lo que siendo que un área ecológica no se delimita con base en fronteras administrativas, se advierte que los criterios ecológicos que regulan las actividades y el aprovechamiento sustentable en la zona donde se pretende construir el proyecto, resultan aplicables para la prevención de daños a los ecosistemas y la preservación de hábitats críticos.

**Tabla 14.** Política Ambiental la Unidad de Gestión Ambiental 7, Isla Mujeres.

<b>Política Ambiental: Aprovechamiento Sustentable</b>	
<b>Lineamientos:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Crear áreas verdes que eleven la calidad de vida de los habitantes.</li> <li>• Conservar las áreas verdes existentes.</li> <li>• Proteger los manglares presentes en la isla.</li> <li>• Rehabilitar y conservar los cuerpos de agua ubicados en zonas urbanas.</li> <li>• Mantener las condiciones visuales del paisaje hacia la zona litoral.</li> </ul>	

En virtud de lo anterior se procederá a la vinculación de aquellos criterios ecológicos relacionados con aspectos ambientales, establecidos en el presente ordenamiento ecológico.

**Tabla 15.** Asignación de Criterios Ecológicos de Aplicación General y de Regulación Ecológica para la unidad de gestión Ambiental 7, Isla Mujeres.

<b>Criterios ecológicos de aplicación general</b>			1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40
<b>Criterios ecológicos de aplicación específica:</b>	Paisaje y playas	U7	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9.
	Suelo y Agua	U7	10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18.
	Áreas verdes	U7	19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28

A continuación se detalla la vinculación de aquellos criterios ecológicos relacionados con aspectos ambientales (mientras que aquellos relacionados con aspectos administrativos o de gestión ambiental y que resulten en incongruencias debido a la indebida fundamentación, serán omitidos), aplicables para la Unidad de Gestión Ambiental **7**, denominada: **Isla Mujeres**:

**Tabla 16.** Vinculación de los criterios ecológicos de aplicación general y específica relacionados con la Unidad de Gestión Ambiental 7, Isla Mujeres.

Criterio	Aplica	No aplica	Propuesta de cumplimiento.
<b>Recurso prioritario: Agua</b>			
CG-01 Para la recarga de los acuíferos, en las superficies de predios que se pretendan utilizar para obras e instalaciones, se deberá permitir la filtración de aguas pluviales al suelo y subsuelo. Por tal motivo, las personas físicas o morales quedan obligadas a proporcionar un porcentaje del terreno a construir, preferentemente como área verde, lo que en su caso siempre será permeable, con los siguientes porcentajes: En predios con área menor a 100 metros cuadrados se destinará como mínimo 10 % de la superficie total del predio, En predios de 101 hasta 500 metros cuadrados, se destinará como mínimo 20 % de la superficie total del predio, En los lotes de 501 a 3,000 metros cuadrados, se destinará como mínimo 30 % de la superficie total del predio, y En los lotes de 3,001 metros cuadrados en adelante se destinará como mínimo 40 % de la superficie total del predio.	<input checked="" type="checkbox"/>		Como ya se mencionó, una parte del proyecto se construyó sobre la Zona Marítimo Operacional de las Aguas Marinas Interiores del canal de navegación de la Laguna Macax, ocupando una superficie de 94.00 m <sup>2</sup> , por lo cual no aplica lo establecido en el presente criterio; para el resto de las obras establecidas en los Terrenos Ganados al Mar, la Playa Marítima, Zona Federal Marítimo Terrestre, es aplicable lo establecido en el presente criterio.  De acuerdo a lo anterior, la superficie de Terrenos Ganados al Mar, la Playa Marítima, Zona Federal Marítimo Terrestre donde se pretenden construir las obras del proyecto, es de <b>2,439.00 m<sup>2</sup></b> , de la cual actualmente se ocupa por obras una superficie de <b>1,355.00 m<sup>2</sup></b> , lo que corresponde al <b>57.68%</b> de la superficie de <b>2,439.00 m<sup>2</sup></b> .  De conformidad con el criterio en cuestión, se tiene que el proyecto cumple con lo establecido, ya que destina como área libre una superficie de <b>1,084.00 m<sup>2</sup></b> , lo que equivale al <b>42.31%</b> de la superficie de <b>2,439.00 m<sup>2</sup></b> , superior al porcentaje establecido para predios con una superficie entre 501 y 3,000 m <sup>2</sup> , que es de 30%.
CG-02 Se debe favorecer la captación del agua de lluvia como fuente alterna para el consumo humano y actividades domésticas.	<input checked="" type="checkbox"/>		El proyecto consiste en obras previamente construidas.
CG-03 No se permite verter hidrocarburos y productos químicos no biodegradables, al suelo, cuerpos de agua, ni al mar.		<input checked="" type="checkbox"/>	No se pretende la utilización de hidrocarburos y/o productos químicos biodegradables al suelo, al agua o al mar, ya que el objetivo del proyecto es la operación de un club de playa con muelle para embarcaciones menores.
CG-04 Se promoverá la reutilización de las aguas residuales previo cumplimiento de las disposiciones legales vigentes en materia de calidad de aguas.		<input checked="" type="checkbox"/>	El proyecto consiste en un club de playa con muelle para embarcaciones menores, por lo que las aguas negras generadas durante la operación del mismo, serán canalizadas al sistema municipal de drenaje.
CG-05 Los aprovechamientos que involucren el uso de agroquímicos deberán incluir un programa de monitoreo de la calidad del agua del subsuelo, previamente aprobado por la autoridad competente, a fin de detectar y prevenir la contaminación del recurso.		<input checked="" type="checkbox"/>	No se pretende la utilización de agroquímicos.
CG-06 Las aguas residuales (negras, azules, grises, jabonosas), no deben canalizarse a pozos de absorción de agua pluvial. Deberán disponerse a través del sistema de drenaje municipal o bien a través de algún sistema de tratamiento de aguas residuales cumpliendo en todo momento con la normatividad vigente aplicable.		<input checked="" type="checkbox"/>	
CG-07 La ubicación de fosas sépticas debe dar cumplimiento a la NOM-006-CNA-1997.- Fosas sépticas prefabricadas, especificaciones y métodos de prueba.		<input checked="" type="checkbox"/>	El proyecto consiste en un club de playa con muelle para embarcaciones menores, por lo que las aguas negras generadas durante la operación del mismo, serán canalizadas al sistema municipal de drenaje.
CG-08 La construcción de obras e infraestructura para el drenaje pluvial deberá ser diseñada y autorizada de conformidad con la normatividad de la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado.		<input checked="" type="checkbox"/>	
CG-09 En todas las obras y/o actividades se debe separar la canalización del drenaje pluvial del drenaje sanitario.		<input checked="" type="checkbox"/>	

	Critero	Aplica	No aplica	Propuesta de cumplimiento.
CG-10	Los usos autorizados deben incluir acciones para el ahorro del recurso agua, así como medidas de prevención de contaminación del manto freático.	<input checked="" type="checkbox"/>		No se pretende el uso intensivo de agua.
CG-11	Durante todas las etapas de las actividades autorizadas, se deberá contar con un programa integral de manejo de desechos sólidos y líquidos (minimización, separación, recolección y disposición final), que incluya medidas preventivas para el manejo y disposición adecuados de grasas, aceites e hidrocarburos. Dicho programa deberá ser previamente aprobado por la autoridad competente.	<input checked="" type="checkbox"/>		Se pretende dar cumplimiento a este criterio a través de la implementación del <b>Programa de separación de residuos sólidos</b> , el cual se realizará dentro de las acciones del programa de vigilancia ambiental que se ejecutará una vez autorizado el proyecto, conforme a lo siguiente:  <b>Residuos peligrosos.</b> <b>Residuos de manejo especial.</b> <b>Residuos sólidos urbanos.</b> Residuos inorgánicos. Vidrio. Papel. Cartón. Plástico. Laminados de materiales reciclables. Aluminio. metales ferrosos no peligrosos: latón F. metales no ferrosos.
CG-12	Para la construcción de vialidades se deben reconocer y respetar los flujos hidrológicos para garantizar la hidrodinámica original del sitio.		<input checked="" type="checkbox"/>	El <b>proyecto</b> no pretende la construcción de ningún tipo de vialidades.
<b>Recurso prioritario: biodiversidad, flora y fauna</b>				
CG-13	En el desarrollo de los usos de suelo y actividades permitidas, deberán plantearse como primera opción de aprovechamiento aquellos sitios que ya están abandonados por ejemplo: potreros, bancos de materiales para la construcción, así como las áreas desmontadas o con vegetación secundaria u otras áreas afectadas, salvo disposición legal en contrario.	<input checked="" type="checkbox"/>		La superficie operativa del proyecto que incluye la <i>Terrenos Ganados al Mar, la Playa Marítima, Zona Federal Marítimo Terrestre</i> , así como la <i>Zona Marítimo Operacional de las Aguas Marinas Interiores del canal de navegación de la Laguna Macax</i> , ocupan una superficie total de 2,533.00 m <sup>2</sup> , de los cuales una superficie total de 279.00 m <sup>2</sup> , está cubierta de vegetación de manglar, no se pretende una mayor afectación a lo ya construido que corresponde a una superficie total de 1,449.00 m <sup>2</sup> de obras.
CG-14	Cuando se pretenda la remoción total o parcial de la vegetación de los terrenos forestales para destinarlos a actividades no forestales Se debe obtener la autorización para el cambio de uso del suelo en terreno forestal, en los términos que indica la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.		<input checked="" type="checkbox"/>	No se pretende remover ningún tipo de vegetación terrestre o marina del área circundante.
CG-15	De acuerdo a lo estipulado en el Art. 28 de la LGEEPA y en su reglamento en materia de Impacto Ambiental, se deben realizar los estudios ambientales que a juicio de la autoridad evaluadora, se necesiten para identificar y valorar los impactos potenciales de las obras y actividades sobre los recursos naturales prioritarios y/o las poblaciones o comunidades de flora y fauna, a fin de determinar las medidas de prevención, mitigación y/o compensación correspondientes y en consecuencia dictaminar su viabilidad, poniendo especial énfasis en las etapas de operación y mantenimiento.	<input checked="" type="checkbox"/>		Conforme se detallará en el capítulo V del presente trabajo, durante la realización de los estudios ambientales para determinar la viabilidad ambiental del proyecto se realizaron análisis de los valores de impacto ambiental que las acciones del proyecto generaban sobre los componentes ambientales del sitio, estableciendo una zona de influencia directa, así como una zona de influencia indirecta para la dispersión de los impactos ambientales, basados en los valores de impacto ambientales obtenidos para cada uno de los impactos detectados. El resultado de dichas actividades y análisis se puede estudiar con detalle en el capítulo V del presente trabajo.
CG-16	En las áreas naturales deberán eliminarse los ejemplares de especies exóticas considerados como invasoras por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). El material vegetal deberá ser eliminado mediante procedimientos que no permitan su regeneración y/o propagación.		<input checked="" type="checkbox"/>	El sitio del proyecto no presenta especies exóticas invasivas.  En las acciones de reforestación, se pretende repoblar con las especies: <i>Hymenocallis litoralis</i> , <i>Chrysobalanus icaco</i> , <i>Ipomea pes-caprae</i> , <i>Jacquinia sp</i> , <i>Conocarpus erectus</i> , <i>Crinum americanum</i> y <i>Thrinax radiata</i> .

	Criterio	Aplica	No aplica	Propuesta de cumplimiento.
CG-17	En la superficie del predio autorizada para su aprovechamiento, en forma previa al desmonte y/o a la nivelación del terreno, debe realizarse un Programa de rescate selectivo de flora y recolecta de material de propagación, a fin de aprovechar el material vegetal que sea susceptible para obras de reforestación, restauración y/o jardinería		<input checked="" type="checkbox"/>	
CG-18	Las actividades recreativas que se desarrollen en zonas de anidación y reproducción de la fauna silvestre con estatus de protección señalada en la normatividad federal aplicable, requieren de un programa cuyo objetivo sea el de preservar estos sitios.		<input checked="" type="checkbox"/>	Se debe señalar que debido a que no se pretende la construcción de más obras a las ya construidas conforme lo autorizó el oficio S.G.P.A./DGIRA/DG/1977/08, de fecha 4 de julio de 2008 y posteriormente sancionada por la PROFEPA mediante la Resolución Administrativa 0086/2013, expediente PFFA/29.312C.27.5/0068-13, de fecha 14 de mayo de 2014, por las modificaciones realizadas sin autorización en materia de impacto ambiental, no se afectará ninguna especie incluida en la <b>NOM-059-SEMARNAT-2010</b> ; los únicos individuos de fauna presentes en el sitio, corresponden a individuos en tránsito, los cuales posiblemente aniden en áreas mucho más alejadas de la zona, debido a la alta perturbación del sitio como consecuencia de su ubicación.
CG-19	Previo al desarrollo de cualquier obra o actividad se deberá ejecutar un Programa de rescate y reubicación selectiva de fauna, poniendo especial atención a las especies protegidas y las de lento desplazamiento.		<input checked="" type="checkbox"/>	No se pretende la construcción de más obras a las ya construidas conforme lo autorizó el oficio S.G.P.A./DGIRA/DG/1977/08, de fecha 4 de julio de 2008 y posteriormente sancionada por la PROFEPA mediante la Resolución Administrativa 0086/2013, expediente PFFA/29.312C.27.5/0068-13, de fecha 14 de mayo de 2014, por las modificaciones realizadas sin autorización en materia de impacto ambiental, no se afectará ninguna especie de fauna que deba ser desplazadas.
CG-20	Para las actividades proyectadas que impliquen la afectación o alteración de poblaciones de especies incluidas en los listados de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001, se debe elaborar y ejecutar un programa de monitoreo de dichas poblaciones a fin de prevenir riesgos de desplazamiento o eliminación de las mismas, así como alteraciones de las condiciones que hacen posible su presencia.		<input checked="" type="checkbox"/>	No se pretende la construcción de más obras a las ya construidas conforme lo autorizó el oficio S.G.P.A./DGIRA/DG/1977/08, de fecha 4 de julio de 2008 y posteriormente sancionada por la PROFEPA mediante la Resolución Administrativa 0086/2013, expediente PFFA/29.312C.27.5/0068-13, de fecha 14 de mayo de 2014, por las modificaciones realizadas sin autorización en materia de impacto ambiental.  A fin de dar cumplimiento a lo establecido en el presente criterio, durante la operación del proyecto, se aplicará un programa de monitoreo de la zona donde se asegurará la protección de especies incluidas en los listados de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.
CG-21	En el tratamiento de plagas y enfermedades deben manejarse productos que afecten específicamente la plaga o enfermedad que se desea controlar, que sean preferentemente orgánicos o los estrictamente los autorizados por la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas (CICOPLAFEST).	<input checked="" type="checkbox"/>		Se respetarán las disposiciones establecidas en el presente criterio, además cabe señalar que con el fin de reducir el uso de productos químicos, en las actividades de reforestación se utilizarán especies nativas, de fácil adaptación para favorecer la resistencia a las plagas.
CG-22	El uso de agroquímicos y la disposición final de sus envases deberá seguir las indicaciones de la ficha técnica del producto en cuanto a dosis y frecuencia de aplicación, así como lo que establezca la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas (CICOPLAFEST).	<input checked="" type="checkbox"/>		En el caso de que se lleguen a utilizar agroquímicos, para el tratamiento de alguna plaga o enfermedad de las especies vegetales usadas durante el ajardinado del proyecto, se tomará cuidado de la disposición final, para lo cual se contratará al personal especializado en este tipo de labores, exigiendo que al final de dichas labores se tenga especial cuidado en la disposición de los residuos. Asimismo, se utilizarán los agroquímicos y plaguicidas autorizados para la zona en las presentaciones adecuadas de conformidad con lo establecido en el catálogo de plaguicidas de la comisión intersecretarial para el control del proceso y uso de plaguicidas, fertilizantes y sustancias tóxicas (CICOPLAFEST) (10).

	Criterio	Aplica	No aplica	Propuesta de cumplimiento.
CG-23	Para evitar el fraccionamiento de hábitats, las autoridades correspondientes deberán desincentivar o en su caso condicionar estrictamente la construcción de nuevos caminos de acceso en Unidades de Gestión Ambiental con políticas de Preservación y Protección.		<input checked="" type="checkbox"/>	El sitio del <b>proyecto</b> no colinda con unidades de gestión ambiental con políticas de preservación y/o protección.
CG-24	Solo se permite la utilización de materiales vegetales de especies citadas en la NOM-059-SEMARNAT-2001, cuando sean obtenidas a través de Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento sustentable de la vida silvestre (UMAs), u otro esquema regulado por la autoridad competente.	<input checked="" type="checkbox"/>		En relación a las especies que se usarán para reforestar la zona terrestre, se utilizarán las siguientes especies  <i>Hymenocallis litoralis, Chrysobalanus icaco, Ipomea pes-caprae, Jacquinia sp, Conocarpus erectus, Crinum americanum y Thrinax radiata.</i>  La procedencia de las plantas se pretende obtener de una UMA establecida, con registro ante la SEMARNAT, no se utilizarán agroquímicos, debido a la cercanía del mar Caribe y el riesgo de contaminación con los lixiviados provenientes de las actividades de fertilización es elevado, se mantendrá un monitoreo periódico para asegurar su establecimiento, en el caso de la vegetación terrestre se considerará como un éxito, cuando cada uno de los individuos sobreviva de manera exitosa un periodo de 1 año.
CG-25	Toda la información ambiental generada por las actividades autorizadas en sus diferentes etapas, incluyendo las que se realicen dentro de los límites de las Áreas Naturales Protegidas, deberá ser incorporada a la bitácora ambiental, con la frecuencia y organización que establezca el Comité de Seguimiento del POEL,	<input checked="" type="checkbox"/>		Se cumplirá con la disposición, en los términos y plazos que establezca la autoridad competente.
CG-26	La fauna silvestre capturada y/o rescatada en la superficie de aprovechamiento autorizada podrá ser liberada en las Unidades de Gestión Ambiental con política ambiental de Preservación y Protección, en ecosistemas semejantes a los de su hábitat natural, siempre y cuando no presenten daños severos de salud y no hayan permanecido en cautiverio prolongado. Para lo anterior se deberá contar con la aprobación de la autoridad ambiental competente.		<input checked="" type="checkbox"/>	Como se mencionó anteriormente no se realizarán acciones de colecta de fauna, ya que no se pretende la construcción de más obras a las ya construidas conforme lo autorizó el oficio S.G.P.A./DGIRA/DG/1977/08, de fecha 4 de julio de 2008 y posteriormente sancionada por la PROFEPA mediante la Resolución Administrativa 0086/2013, expediente PFPA/29.312C.27.5/0068-13, de fecha 14 de mayo de 2014, por las modificaciones realizadas sin autorización en materia de impacto ambiental.
CG-27	En las Unidades de Gestión Ambiental con política ambiental de Preservación y Protección, el volumen de sonido que emitan fuentes fijas y móviles, no deberá rebasar los límites máximos de los decibeles registrados generados por la misma naturaleza, de acuerdo a estudio sonométrico que realice el promovente del proyecto.		<input checked="" type="checkbox"/>	El sitio del <b>proyecto</b> no colinda con unidades de gestión ambiental con políticas de preservación y/o protección.
CG-27	Las autoridades competentes deben priorizar el pago de servicios ambientales en aquellas Unidades de Gestión Ambiental con políticas de Preservación, Protección y Restauración donde se incluye este uso.		<input checked="" type="checkbox"/>	
CG-28	Con la finalidad de que la fauna silvestre se desplace libremente, no deben establecerse barreras físicas u obstáculos que impidan el paso entre las áreas naturales de predios colindantes.		<input checked="" type="checkbox"/>	No se pretende la construcción de más obras a las ya construidas conforme lo autorizó el oficio S.G.P.A./DGIRA/DG/1977/08, de fecha 4 de julio de 2008 y posteriormente sancionada por la PROFEPA mediante la Resolución Administrativa 0086/2013, expediente PFPA/29.312C.27.5/0068-13, de fecha 14 de mayo de 2014, por las modificaciones realizadas sin autorización en materia de impacto ambiental.
CG-29	Del mes de mayo al mes de septiembre, los propietarios de predios colindantes con playas arenosas y los concesionarios de la zona federal marítimo terrestre en playas arenosas, a fin de proteger las poblaciones de tortugas marinas deberán:		<input checked="" type="checkbox"/>	En el área marina contigua a la <i>zona federal marítimo terrestre</i> donde se pretende construir el <b>proyecto</b> , no se han registrado eventos de anidación de tortugas, principalmente porque la zona corresponde al Talud de la Laguna Macax, que no corresponde a un hábitat óptimo para el desove de tortugas marinas.

Criterio	Aplica	No aplica	Propuesta de cumplimiento.
<p>Asesorarse y coordinarse con la autoridad competente para la protección de los sitios de anidación de la tortuga marina,</p> <p>Evitar la iluminación directa al mar y zona de playa. La iluminación deberá ser color ámbar, de baja intensidad y estar cubierta por un difusor,</p> <p>La limpieza de playas únicamente podrá realizarse en forma manual utilizando rastrillos con penetración máxima de 5 centímetros de profundidad en la zona de anidación,</p> <p>Retirar del área de playa, de las 18:00 a las 6:00 horas del día siguiente, todos los bienes móviles que puedan constituir un obstáculo para el arribo de la tortuga,</p> <p>Abstenerse de encender fogatas en el área de playa.</p>			
<b>Recurso prioritario: Suelo y subsuelo</b>			
CG-30	No se permite la transferencia o traspaso de superficies de aprovechamiento de una unidad de gestión ambiental a otra, así como de una zonificación urbana a otra.		<input checked="" type="checkbox"/> El proyecto se encuentra fuera de los límites de aplicación del POEL de Isla Mujeres, por encontrarse en los <i>terrenos ganados al mar</i> y la <i>zona federal marítimo terrestre, playa marítima y aguas marinas interiores</i> , sin embargo cabe señalar que la totalidad de la isla corresponde a una sola unidad de gestión ambiental, por lo cual no existe la posibilidad de establecer transferencia o traspaso de superficie de aprovechamiento de una unidad a otra.
CG-31	El uso de material pétreo, sascab, caliza, tierra negra, tierra de despalme, madera, materiales vegetales y/o arena, deberá provenir de fuentes y/o bancos de material autorizados por la autoridad competente conforme a la legislación vigente en la materia correspondiente. <input checked="" type="checkbox"/>		No se pretende la construcción de más obras a las ya construidas conforme lo autorizó el oficio S.G.P.A./DGIRA/DG/1977/08, de fecha 4 de julio de 2008 y posteriormente sancionada por la PROFEPA mediante la Resolución Administrativa 0086/2013, expediente PFFA/29.312C.27.5/0068-13, de fecha 14 de mayo de 2014, por las modificaciones realizadas sin autorización en materia de impacto ambiental.
CG-32	La disposición final de residuos sólidos únicamente podrá realizarse de acuerdo con la normatividad aplicable y en los sitios y condiciones que determine la autoridad responsable. <input checked="" type="checkbox"/>		Al encontrarse en un sitio urbanizado, corresponde al municipio la prestación de este servicio, la única manera de garantizar el cumplimiento del mismo, es a través del pago, por parte nuestra, de los servicios municipales de limpia y colecta de residuos sólidos, los cuales serán dispuestos en el relleno sanitario habilitado para tal, por parte del Municipio de Isla Mujeres.
CG-33	Para el desarrollo de usos condicionados se debe elaborar y ejecutar un programa de monitoreo ambiental sobre los recursos y procesos prioritarios. Los resultados deberán entregarse a la autoridad ambiental correspondiente para su incorporación a la bitácora ambiental, bajo la periodicidad que determine dicha autoridad.		<input checked="" type="checkbox"/> De acuerdo a lo establecido en la Tabla 5 del presente documento, se tiene que de acuerdo al <i>Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Isla Mujeres (POELIM)</i> , los usos se dividen en: <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Usos predominantes:</b> Los establecidos en las regulaciones jurídicas de desarrollo urbano para la zona insular de Isla Mujeres.</li> <li>- <b>Usos compatibles:</b> Los establecidos en las regulaciones jurídicas de desarrollo urbano para la zona insular de Isla Mujeres.</li> <li>- <b>Usos condicionados:</b> Los establecidos en las regulaciones jurídicas de desarrollo urbano para la zona insular de Isla Mujeres.</li> </ul> <p>De lo anterior se advierte que los usos <b>compatibles, condicionantes y predominantes</b>, son los que establezcan las regulaciones jurídicas de la zona insular de Isla Mujeres, ante lo cual se tiene que el instrumento jurídico vigente para la insula, corresponde al <i>Programa Parcial de Desarrollo Urbano Zona Insular del Municipio de Isla Mujeres, Quintana Roo, 2010-2030</i>,</p>

	Criterio	Aplica	No aplica	Propuesta de cumplimiento.
				<p>establece lo siguiente para la zona donde se encuentra actualmente construido el proyecto:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Zonas de Recinto Portuario (Clave RP): El área del Recinto Portuario está comprendida por dos polígonos que abarcan los muelles de Transportes Magaña y Marítima Ultramar y por el muelle del ferry. Es el área litoral delimitada por condiciones físicas y artificiales que permite la instalación de la infraestructura destinada a la entrada, salida, atraque y permanencia de naves. En él se realizan operaciones de movilización y almacenamiento de carga, prestación de servicios a las naves, cargas, pasajeros o tripulantes, actividades pesqueras, de transporte marítimo, deportes náuticos, turismo, remolque y construcción y reparación de naves.</li> <li>Zonas de equipamiento urbano, zona de parque urbano (Clave PU): Comprende las instalaciones para alojar las funciones requeridas como satisfactores de necesidades comunitarias, rigiendo para ellas las normas aplicables a zonas mixtas barriales o subcentrales, según su ubicación y radio de servicio; comprenden las zonas de equipamiento urbano, regional, parques urbanos y de infraestructura. Para este caso se clasificaron como equipamiento urbano los siguientes rubros: Educación, Cultura, Salud, Asistencia Social, Comercio, Abasto, Comunicaciones, Transporte y Recreación.</li> </ul> <p>De lo anterior se advierte que el proyecto cumple con los usos permitidos, toda vez que corresponde a la operación de un club de playa con muelle para embarcaciones menores, de acuerdo a lo autorizado en el oficio S.G.P.A./DGIRA/DG/1977/08, de fecha 4 de julio de 2008 y posteriormente sancionada por la PROFEPA mediante la Resolución Administrativa 0086/2013, expediente PFFPA/29.312C.27.5/0068-13, de fecha 14 de mayo de 2014, por las modificaciones realizadas sin autorización en materia de impacto ambiental.</p>
CG-34	Para el aprovechamiento de predios en los que se encuentren vestigios arqueológicos deberá contarse con autorización previa del Instituto Nacional de Antropología e Historia.		<input checked="" type="checkbox"/>	<p>De acuerdo con información proporcionada por el <b>Instituto Nacional de Antropología e Historia</b> (11), las zonas arqueológicas en el Estado de Quintana Roo, corresponden a: Cobá, Dzibanché, El Rey, Muyil, Kohunlich, San Gervasio, Tulum, Xel Há, Chacchoben, Xcaret, El Meco, Oxtankah, Chakanbakán.</p> <p>De estas, las más cercanas son las ruinas del Rey, y el Meco, ubicadas en la zona continental de los Municipios de Benito Juárez e isla Mujeres, respectivamente, a una distancia mayor a los 10 Km.</p> <p>En lo que respecta a los vestigios arqueológicos, el <b>Instituto Nacional de Antropología e Historia</b>, ha elaborado un listado de aquellos particulares que cuentan con resguardo de vestigios en su predio, de estos, el registro más cercano se localiza en las ruinas denominadas El Rey.</p> <p>En la actualidad de acuerdo con las prospecciones realizadas durante la caracterización biológica del predio, no se detectó ningún vestigio arqueológico, por lo que dadas sus pequeñas</p>

Criterio		Aplica	No aplica	Propuesta de cumplimiento.
				dimensiones del mismo, se prevé que en la zona no existen ningún tipo de vestigio.
CG-35	<p>Los campamentos de construcción o de apoyo deben:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Contar con al menos una letrina y una regadera por cada 15 trabajadores.</li> <li>- Incluir un área específica y delimitada para la elaboración y consumo de alimentos.</li> <li>- Un programa de manejo, almacenamiento, retiro, transporte y disposición final de los residuos sólidos urbanos generados.</li> <li>- Un programa de manejo, almacenamiento, retiro, transporte y disposición final de los residuos sólidos peligrosos, avalado por la autoridad competente y por la Dirección Municipal de Protección Civil.</li> <li>- Garantizar techo y servicios básicos para la totalidad de los trabajadores.</li> <li>- Garantizar el transporte para los trabajadores que se trasladan fuera del área de aprovechamiento, una vez concluida la jornada laboral.</li> </ul>		<input checked="" type="checkbox"/>	No se pretende la construcción de más obras a las ya construidas conforme lo autorizó el oficio S.G.P.A./DGIRA/DG/1977/08, de fecha 4 de julio de 2008 y posteriormente sancionada por la PROFEPA mediante la Resolución Administrativa 0086/2013, expediente PFPA/29.312C.27.5/0068-13, de fecha 14 de mayo de 2014, por las modificaciones realizadas sin autorización en materia de impacto ambiental.
CG-36	La superficie de aprovechamiento prevista en otros instrumentos, cuando sean diferentes o en casos especiales a los contemplados en este programa de ordenamiento, podrá incrementarse siempre y cuando se demuestre en forma fehaciente a través de estudios técnicos y científicos que los impactos ambientales generados por dicha modificación, son menores a los previstos. En estos casos, los estudios técnicos se someterán al análisis y aprobación por parte de las autoridades correspondientes en el ámbito de su competencia.		<input checked="" type="checkbox"/>	
CG-37	La superficie de aprovechamiento señalada para cada Unidad de Gestión Ambiental será aplicada a nivel de predio de manera proporcional a su superficie, y debe considerar e incluir la presencia de vialidades.	<input checked="" type="checkbox"/>		
CG-38	En predios donde se desarrollan ecosistemas de manglar, se debe dar cumplimiento a lo establecido en la NOM-022-SEMARNAT-2003 y la Ley General de Vida Silvestre.		<input checked="" type="checkbox"/>	El sitio presenta individuos de las especies <i>Conocarpus erecta</i> , <i>Rhizophora mangle</i> y <i>Laguncularia racemosa</i> , por lo que se realizará la vinculación del <b>proyecto</b> con lo establecido en la NOM-022-SEMARNAT-2003 (12).
CG-39	Se permite el establecimiento de asentamientos humanos únicamente cuando estén relacionados con las actividades productivas autorizadas y usos de suelo permitidos.		<input checked="" type="checkbox"/>	No se pretende la construcción de más obras a las ya construidas conforme lo autorizó el oficio S.G.P.A./DGIRA/DG/1977/08, de fecha 4 de julio de 2008 y posteriormente sancionada por la PROFEPA mediante la Resolución Administrativa 0086/2013, expediente PFPA/29.312C.27.5/0068-13, de fecha 14 de mayo de 2014, por las modificaciones realizadas sin autorización en materia de impacto ambiental.
CG-40	Se prohíbe la creación y establecimiento de nuevos centros de población fuera de los límites de los programas de desarrollo urbano vigentes.		<input checked="" type="checkbox"/>	
<b>Criterios de Regulación Ecológica</b>				
<b>Paisaje y playas.</b>				
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.		<input checked="" type="checkbox"/>	No se pretende la construcción de más obras a las ya construidas conforme lo autorizó el oficio S.G.P.A./DGIRA/DG/1977/08, de fecha 4 de julio de 2008 y posteriormente sancionada por la PROFEPA mediante la Resolución Administrativa 0086/2013, expediente PFPA/29.312C.27.5/0068-13, de fecha 14 de mayo de 2014, por las modificaciones realizadas sin autorización en materia de impacto ambiental.

	Critero	Aplica	No aplica	Propuesta de cumplimiento.
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.		<input checked="" type="checkbox"/>	El presente criterio es de observancia, toda vez que el encargado de otorgar las concesiones y/o autorizaciones, así como las congruencias de uso de suelo de la <i>zona federal marítimo terrestre</i> y los predios colindantes, corresponde a la administración pública, tanto a nivel federal como municipal, respectivamente.
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.	<input checked="" type="checkbox"/>		Se propone la utilización de las siguientes especies nativas para la reforestación: <i>Hymenocallis litoralis</i> , <i>Chrysobalanus icaco</i> , <i>Ipomea pes-caprae</i> , <i>Jacquinia sp</i> , <i>Conocarpus erectus</i> , <i>Crinum americanum</i> y <i>Thrinax radiata</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.		<input checked="" type="checkbox"/>	El proyecto se ubica en los Terrenos Ganados al Mar, la Playa Marítima, Zona Federal Marítimo Terrestre, así como la Zona Marítimo Operacional de las Aguas Marinas Interiores del canal de navegación de la Laguna Macax, frente al Lote 14, parque infantil y cancha de básquetbol, sobre la calle 16 de septiembre, colonia Electricistas, manzana 84, SM 003, en la zona insular del Municipio de Isla Mujeres, en el estado de Quintana Roo.
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.		<input checked="" type="checkbox"/>	No se pretende la construcción de más obras a las ya construidas conforme lo autorizó el oficio S.G.P.A./DGIRA/DG/1977/08, de fecha 4 de julio de 2008 y posteriormente sancionada por la PROFEPA mediante la Resolución Administrativa 0086/2013, expediente PFFA/29.312C.27.5/0068-13, de fecha 14 de mayo de 2014, por las modificaciones realizadas sin autorización en materia de impacto ambiental.
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.		<input checked="" type="checkbox"/>	
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.		<input checked="" type="checkbox"/>	
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).	<input checked="" type="checkbox"/>		Se procederá a la instalación de trampas y filtros para controlar y dirigir las emisiones a la atmósfera.
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.		<input checked="" type="checkbox"/>	En el área marina contigua a la <i>zona federal marítimo terrestre</i> donde se pretende construir el <b>proyecto</b> , no se han registrado eventos de anidación de tortugas, principalmente porque la zona corresponde al Talud de la Laguna Macax, que no corresponde a un hábitat óptimo para el desove de tortugas marinas.
<b>Suelo y Agua</b>				
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.	<input checked="" type="checkbox"/>		El proyecto consiste en un club de playa con muelle para embarcaciones menores, por lo que las aguas negras generadas durante la operación del mismo, serán canalizadas al sistema municipal de drenaje.
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.		<input checked="" type="checkbox"/>	El presente criterio es de observancia, toda vez que su cumplimiento corresponde al Municipio.

Criterio		Aplica	No aplica	Propuesta de cumplimiento.
U7-12	En zonas que ya cuenten con el servicio de drenaje sanitario el usuario está obligado a conectarse a dicho servicio.	<input checked="" type="checkbox"/>		El proyecto consiste en un club de playa con muelle para embarcaciones menores, por lo que las aguas negras generadas durante la operación del mismo, serán canalizadas al sistema municipal de drenaje.
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.		<input checked="" type="checkbox"/>	El presente criterio es de observancia, toda vez que su cumplimiento corresponde al Municipio.
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.	<input checked="" type="checkbox"/>		
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.	<input checked="" type="checkbox"/>		Como se señaló anteriormente en el criterio CG-11, se pretende dar cumplimiento a este criterio a través de la implementación del <b>Programa de separación de residuos sólidos</b> , el cual se realizará dentro de las acciones del programa de vigilancia ambiental que se ejecutará una vez autorizado el proyecto, conforme se detalla en el criterio CG-11, de acuerdo a lo siguiente:  <b>Residuos peligrosos.</b> <b>Residuos de manejo especial.</b> <b>Residuos sólidos urbanos.</b>
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.	<input checked="" type="checkbox"/>		
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.		<input checked="" type="checkbox"/>	
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.		<input checked="" type="checkbox"/>	El sitio del <b>proyecto</b> se ubica fuera del rango de aplicación del presente criterio, toda vez que se localiza en los Terrenos Ganados al Mar, la Playa Marítima, Zona Federal Marítimo Terrestre, así como la Zona Marítimo Operacional de las Aguas Marinas Interiores del canal de navegación de la Laguna Macax, frente al Lote 14, parque infantil y cancha de básquetbol, sobre la calle 16 de septiembre, colonia Electricistas, manzana 84, SM 003, en la zona insular del Municipio de Isla Mujeres, en el estado de Quintana Roo.
<b>Áreas verdes</b>				
U7-19	Para mitigar el aumento de la temperatura y la sensación térmica en las 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).		<input checked="" type="checkbox"/>	El presente criterio es de observancia, toda vez que el encargado de establecer los usos destinos y reservas dentro del municipio, es el ayuntamiento, sin embargo, se debe señalar que con el fin de recuperar las características ecológicas y paisajísticas del sitio, se pretende llevar a cabo acciones de forestación y ajardinamiento.

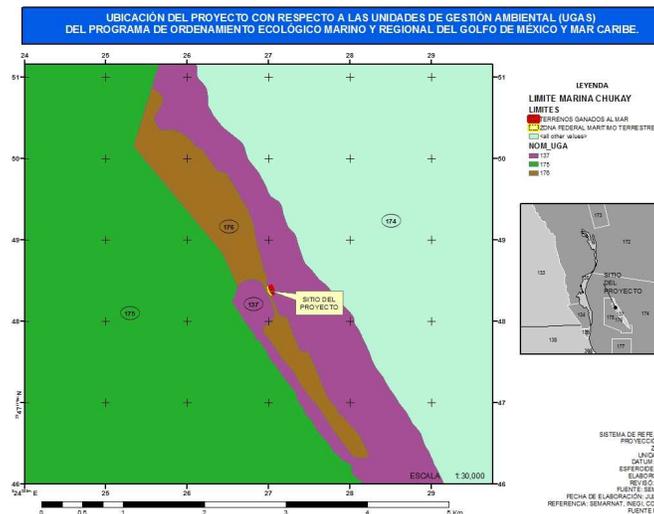
	Criterio	Aplica	No aplica	Propuesta de cumplimiento.
U7-20	Para mitigar el aumento de la temperatura y la sensación térmica en las zonas urbanas, mejorar el paisaje, favorecer la función de barrera contra ruido, dotar espacios para recreación y mejoramiento de la calidad de vida de los ciudadanos en general, la planeación urbana debe incluir 9 m <sup>2</sup> de área verde por habitante como mínimo, de acuerdo a las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud.		<input checked="" type="checkbox"/>	
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.		<input checked="" type="checkbox"/>	
U7-22	El equipamiento de las áreas verdes de uso público debe ser congruente con el objetivo de las mismas.		<input checked="" type="checkbox"/>	
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.	<input checked="" type="checkbox"/>		No habrá necesidad de ejecutar acciones de construcción, tales como: preparación de la madera, hincado de pilotes, cimentación, albañilerías, estructuras, ensamblaje del andador, colocación de instalaciones eléctrica e hidráulica; toda vez que las obras fueron previamente construidas conforme lo autorizado por el mediante el oficio S.G.P.A./DGIRA/DG/1977/08, de fecha 4 de julio de 2008 y posteriormente sancionada por la PROFEPA mediante la Resolución Administrativa 0086/2013, expediente PFFPA/29.312C.27.5/0068-13, de fecha 14 de mayo de 2014, por las modificaciones realizadas sin autorización en materia de impacto ambiental.
U7-24	Debido a la pérdida de funcionalidad e integridad ecosistémica y por los riesgos de salud pública que representa para la población, los humedales conocidos como La Salina Grande y La Salina Chica, deberán someterse a un proceso de rehabilitación para su integración como un destino de suelo de recreación y disfrute de la población. Dicho proceso de rehabilitación deberá ser autorizado por las autoridades ambientales competentes antes de su realización.		<input checked="" type="checkbox"/>	El sitio del <b>proyecto</b> se ubica fuera del rango de aplicación del presente criterio, toda vez que se localiza en los Terrenos Ganados al Mar, la Playa Marítima, Zona Federal Marítimo Terrestre, así como la Zona Marítimo Operacional de las Aguas Marinas Interiores del canal de navegación de la Laguna Macax, frente al Lote 14, parque infantil y cancha de básquetbol, sobre la calle 16 de septiembre, colonia Electricistas, manzana 84, SM 003, en la zona insular del Municipio de Isla Mujeres, en el estado de Quintana Roo.
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.		<input checked="" type="checkbox"/>	En el sitio del <b>proyecto</b> no se detectaron cenotes o cuerpos de agua cerrados.
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.	<input checked="" type="checkbox"/>		El presente criterio es de observancia, toda vez que el encargado de establecer los usos destinos y reservas dentro del municipio, es el ayuntamiento, sin embargo, se debe señalar que con el fin de recuperar las características ecológicas y paisajísticas del sitio, se pretende llevar a cabo acciones de forestación y ajardinamiento.
U7-27	Dentro de los centros de población, los sistemas ambientales relevantes por contener condiciones de micro-hábitat 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.		<input checked="" type="checkbox"/>	No habrá necesidad de ejecutar acciones de construcción, tales como: preparación de la madera, hincado de pilotes, cimentación, albañilerías, estructuras, ensamblaje del andador, colocación de instalaciones eléctrica e hidráulica; toda vez que las obras fueron previamente construidas conforme lo autorizado por el mediante el oficio S.G.P.A./DGIRA/DG/1977/08, de fecha 4 de julio de 2008 y posteriormente sancionada por la PROFEPA mediante la Resolución Administrativa 0086/2013, expediente PFFPA/29.312C.27.5/0068-13, de fecha 14 de mayo de 2014, por las modificaciones realizadas sin autorización en materia de impacto ambiental.

Criterio	Aplica	No aplica	Propuesta de cumplimiento.
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.		<input checked="" type="checkbox"/>	No se pretende la construcción de plantas de tratamiento.

De lo anterior y tomando como base el texto del *Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Isla Mujeres*, se advierte que el **proyecto** es compatible con el instrumento jurídico antes mencionado, ya que consiste en la operación de obras previamente construidas, consistentes en un club de playa con muelles para embarcaciones menores, de conformidad con los lineamientos de la política ambiental establecida para la Unidad de Gestión Ambiental **7, Isla Mujeres**, a través del cumplimiento fehaciente de cada uno de los Criterios Ecológicos Generales y de Regulación Ecológica establecidos para la UGA en comento.

### III.6. Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.

Los usos del suelo y los cuerpos de agua, asignados de acuerdo a la legislación aplicable, en el sitio donde se pretende ubicar el **proyecto**, corresponden a *bienes de uso común* sujetos al régimen de Dominio Público de la Federación, susceptibles de ser regulados a través del **Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe**, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 24 de noviembre de 2012 (7), el cual ubica las obras y actividades del proyecto en las siguientes Unidades de gestión Ambiental:



**Figura 26.** Ubicación del proyecto respecto a las Unidades de Gestión Ambiental del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.

- Isla Mujeres, clave 137.
- Zona Marina de Competencia Federal, clave 176

**Tabla 17. Vinculación de las obras y actividades del proyecto, con lo establecido en los criterios de las Unidades de gestión Ambiental 137 y 176 del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.**

CLAVE	DESCRIPCIÓN	UGA'S		PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
		137	176	
A005	Fomentar la reducción de pérdida de agua durante los procesos de distribución de la misma.	✓		No se pretende el uso intensivo de agua.
A006	Implementar programas para la captación de agua de lluvia y el uso de aguas grises.	✓		El proyecto consiste en un club de playa con muelle para embarcaciones menores, por lo que las aguas negras generadas durante la operación del mismo, serán canalizadas al sistema municipal de drenaje.
A007	Promover la constitución de áreas destinadas voluntariamente a la conservación o ANP en áreas aptas para la conservación o restauración de ecosistemas naturales.	✓	✓	<p>El proyecto se ubica en los Terrenos Ganados al Mar, la Playa Marítima, Zona Federal Marítimo Terrestre, así como la Zona Marítimo Operacional de las Aguas Marinas Interiores del canal de navegación de la Laguna Macax, frente al Lote 14, parque infantil y cancha de básquetbol, sobre la calle 16 de septiembre, colonia Electricistas, manzana 84, SM 003, en la zona insular del Municipio de Isla Mujeres, en el estado de Quintana Roo.</p> <p>No se pretende la construcción de más obras a las ya construidas conforme lo autorizó el oficio S.G.P.A./DGIRA/DG/1977/08, de fecha 4 de julio de 2008 y posteriormente sancionada por la PROFEPA mediante la Resolución Administrativa 0086/2013, expediente PFFPA/29.312C.27.5/0068-13, de fecha 14 de mayo de 2014, por las modificaciones realizadas sin autorización en materia de impacto ambiental.</p> <p>En relación a las especies que se usarán para reforestar la zona terrestre, se utilizarán las siguientes especies</p> <p><i>Hymenocallis litoralis, Chrysobalanus icaco, Ipomea pes-caprae, Jacquinia sp, Conocarpus erectus, Crinum americanum y Thrinax radiata.</i></p>
A008	Evitar las actividades humanas en las playas de anidación de tortugas marinas, salvo aquellas que estén autorizadas en los programas de conservación.	✓		En el área marina contigua a la <i>zona federal marítimo terrestre</i> donde se pretende construir el <b>proyecto</b> , no se han registrado eventos de anidación de tortugas, principalmente porque la zona corresponde al Talud de la Laguna Macax, que no corresponde a un hábitat óptimo para el desove de tortugas marinas.
A009	Fortalecer la inspección y vigilancia en las zonas de anidación y reproducción de las tortugas marinas.	✓		
A010	Fortalecer el apoyo económico de las actividades de conservación de las tortugas marinas.	✓		
A011	Establecer e impulsar programas de restauración y recuperación de la cobertura vegetal original para revertir el avance de la frontera agropecuaria.	✓		<p>En relación a las especies que se usarán para reforestar la zona terrestre, se utilizarán las siguientes especies</p> <p><i>Hymenocallis litoralis, Chrysobalanus icaco, Ipomea pes-caprae, Jacquinia sp, Conocarpus erectus, Crinum americanum y Thrinax radiata.</i></p>
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.	✓		El proyecto consiste en la operación de obras previamente construidas, no se pretende la construcción de más obras a las ya construidas conforme lo autorizó el oficio S.G.P.A./DGIRA/DG/1977/08, de fecha 4 de julio de 2008 y posteriormente sancionada por la PROFEPA mediante la Resolución Administrativa 0086/2013, expediente PFFPA/29.312C.27.5/0068-13, de fecha 14 de mayo de 2014, por las modificaciones realizadas sin autorización en materia de impacto ambiental.

CLAVE	DESCRIPCIÓN	UGA'S		PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
		137	176	
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.	✓	✓	El proyecto solo pretende la operación de un club de playa con muelle para embarcaciones menores, para navegación interior y transporte de pasajeros, asimismo dentro de los procedimientos de operación de las embarcaciones e instalaciones del proyecto quedará prohibido descargar, derramar, arrojar o cualquier acto equivalente, lastre, escombros, basura, aguas residuales a las aguas marinas interiores donde se realice la navegación.
A015	Promover e impulsar la reubicación de instalaciones que se encuentran sobre las dunas arenosas en la zona costera del ASO.	✓		El proyecto consiste en la operación de obras previamente construidas, no se pretende la construcción de más obras a las ya construidas conforme lo autorizó el oficio S.G.P.A./DGIRA/DG/1977/08, de fecha 4 de julio de 2008 y posteriormente sancionada por la PROFEPA mediante la Resolución Administrativa 0086/2013, expediente PFFA/29.312C.27.5/0068-13, de fecha 14 de mayo de 2014. La zona corresponde al Talud de la Laguna Macax, no se presentan dunas arenosas.
A016	Establecer corredores biológicos para conectar las ANP existentes o las áreas en buen estado de conservación dentro del ASO.	✓	✓	El sitio presenta una urbanización y obras previamente construidas.
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 Inclusión, Exclusión o Cambio-Lista de Especies en Riesgo (NOM-059 SEMARNAT-2010).	✓	✓	En relación a las especies que se usarán para reforestar la zona terrestre, se utilizarán las siguientes especies  <i>Hymenocallis littoralis</i> , <i>Chrysobalanus icaco</i> , <i>Ipomea pes-caprae</i> , <i>Jacquinia sp.</i> , <i>Conocarpus erectus</i> , <i>Crinum americanum</i> y <i>Thrinax radiata</i> .
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.	✓		El sitio no presenta contaminación por vertimiento de contaminantes, el proyecto consiste en la operación de obras previamente construidas, no se pretende la construcción de más obras a las ya construidas conforme lo autorizó el oficio S.G.P.A./DGIRA/DG/1977/08, de fecha 4 de julio de 2008 y posteriormente sancionada por la PROFEPA mediante la Resolución Administrativa 0086/2013, expediente PFFA/29.312C.27.5/0068-13, de fecha 14 de mayo de 2014, por las modificaciones realizadas sin autorización en materia de impacto ambiental.
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.	✓		Se procederá a la instalación de trampas y filtros para controlar y dirigir las emisiones a la atmósfera.
A022	Fomentar programas de remediación y monitoreo de zonas y aguas costeras afectadas por los hidrocarburos.	✓	✓	El sitio no presenta contaminación por vertimiento de contaminantes, el proyecto consiste en la operación de obras previamente construidas, no se pretende la construcción de más obras a las ya construidas conforme lo autorizó el oficio S.G.P.A./DGIRA/DG/1977/08, de fecha 4 de julio de 2008 y posteriormente sancionada por la PROFEPA mediante la Resolución Administrativa 0086/2013, expediente PFFA/29.312C.27.5/0068-13, de fecha 14 de mayo de 2014, por las modificaciones realizadas sin autorización en materia de impacto ambiental.
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.	✓		

CLAVE	DESCRIPCIÓN	UGA'S		PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
		137	176	
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.	✓		Se procederá a la instalación de trampas y filtros para controlar y dirigir las emisiones a la atmósfera.
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.	✓	✓	<p>Se pretende dar cumplimiento a este criterio a través de la implementación del <b>Programa de separación de residuos sólidos</b>, el cual se realizará dentro de las acciones del programa de vigilancia ambiental que se ejecutará una vez autorizado el proyecto, de acuerdo a lo siguiente:</p> <p><b>Residuos peligrosos.</b>  <b>Residuos de manejo especial.</b>  <b>Residuos sólidos urbanos.</b></p> <p>El proyecto consiste en un club de playa con muelle para embarcaciones menores, por lo que las aguas negras generadas durante la operación del mismo, serán canalizadas al sistema municipal de drenaje asimismo, se pretende la implementación de un plan de manejo de residuos, conforme se describe en el siguiente cuadro.</p>
<p>Para la separación de residuos sólidos, se ejecutará un Plan de Manejo de Residuos Sólidos, dentro del cual estará instrumentada la calendarización del mismo, cumpliendo con la Implementación del Programa de Separación de Residuos Sólidos.</p> <p>El instrumento propuesto es fundamental para evitar impactos ambientales al suelo, agua y atmósfera en las sitio del proyecto. Por su naturaleza, el programa abarca todas las etapas y su cumplimiento en cada una de ellas tiene características particulares. Son un instrumento de la Gestión Integral de Residuos que permite la aplicación de la responsabilidad compartida, pero diferenciada, de los involucrados en su generación y manejo. <b>Fuente especificada no válida..</b> Para un adecuado manejo de residuos estos deben ser previamente clasificados, esta clasificación puede ser de acuerdo a las siguientes características <b>Fuente especificada no válida.:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estado (sólido, líquido gaseoso).</li> <li>• Origen: esencialmente esta clasificación es sectorial: urbano, industrial, minero, etc.</li> <li>• Tipo de manejo: de acuerdo a si presenta alguna característica asociada a su manejo que puede ser peligroso, inerte, etc.</li> <li>• Fuente de generación.</li> </ul> <p>El manejo actual en el estado de Quintana Roo, establece que la clasificación debe de ser de acuerdo a los siguientes tipos:</p> <p><b>Residuos sólidos urbanos:</b> Los que componen la basura doméstica; la generación de residuos varía en función de factores culturales asociados a los niveles de ingreso, hábitos de consumo, desarrollo tecnológico y estándares de calidad de vida de la población.</p> <p><b>Residuo peligroso:</b> residuos que por su naturaleza son inherentemente peligrosos de manejar y/o disponer y pueden causar muerte, enfermedad; o que son peligrosos para la salud o el medio ambiente cuando son manejados en forma inapropiada.</p> <p><b>Residuos de manejo especial:</b> son los escombros y materiales similares. Es un residuo estable en el tiempo, el cual no producirá efectos ambientales apreciables al interactuar en el medio ambiente. También se incluyen algunos residuos similares a los residuos sólidos urbanos.</p> <p><b>Objetivo del Plan de Manejo de Residuos Sólidos.</b></p>				

CLAVE	DESCRIPCIÓN	UGA'S		PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
		137	176	
	Realizar una gestión integral de residuos sólidos basada en la promoción de cambios en los modelos de consumo y producción, que fomenten el reconocimiento de los distintos tipos de residuos sólidos y su correcta disposición, a través de acciones de prevención y minimización de la generación, separación de residuos en la fuente, reutilización y reciclado, valorización material y soluciones en el tratamiento y la disposición final, enfocado a garantizar condiciones más higiénicas en la recolección y disposición de los residuos sólidos. Para abordar este problema, se aplicó la metodología propuesta por Quintero et al <b>Fuente especificada no válida.:</b>			
	<ol style="list-style-type: none"> <li>Identificación de los puntos de generación.- Los posibles residuos generados en las distintas áreas de preparación de alimentos son principalmente orgánicos; mientras áreas tan diversas como: oficinas administrativas generan ambos residuos orgánicos e inorgánicos.</li> <li>Composición de residuos. La distribución porcentual de la composición de los residuos sólidos depende principalmente de la fuente generadora. Por lo cual, una vez ubicados los puntos de generación, deben establecerse las estrategias para una buena clasificación.</li> <li>Clasificación de residuos sólidos. Los residuos sólidos pueden clasificarse en dos categorías: orgánicos e inorgánicos. Y estos a su vez en residuos reciclables y no reciclables. <ul style="list-style-type: none"> <li>Residuos orgánicos.- Están formados por materia viva o que estuvo viva. De forma más general incluyen compuestos químicos basados principalmente en el elemento carbono, excepto el dióxido de carbono. Ejemplos: residuos de comida, jardín, papel, madera, etc.</li> <li>Residuos inorgánicos.- Están formados por compuestos químicos que no están basados en el elemento carbono. La descomposición del material orgánico, como resultado de la actividad de los diferentes microorganismos, se conoce como compostaje. La composta permite el reciclaje de los residuos orgánicos sin afectar sanitariamente la calidad de los suelos, corrientes de agua y del aire. <ul style="list-style-type: none"> <li>Residuos reciclables y no reciclables.- Son materiales que después de servir a su propósito original, todavía tienen propiedades físicas o químicas útiles y que por lo tanto, pueden ser reutilizados o convertidos en materia prima para la fabricación de nuevos productos. Ejemplo: papel, plástico, vidrio, madera, etc. Los no reciclables que no cubren las características para poderse reciclar.</li> </ul> </li> </ul> </li> </ol>			
	<b>FORMAS ADECUADAS DE VALORIZACIÓN.</b>			
	De acuerdo con lo señalado por Cortinas-Nava <b>Fuente especificada no válida.</b> , si bien existe la posibilidad de valorizar aquellos subproductos derivados de residuos que fueron separados desde origen, no siempre esto ocurre de manera automática, ya que si bien existe un mercado en auge por los subproductos derivados de residuos reciclables, este mercado no es constante ni homogéneo para todos los subproductos; por ejemplo, en la actualidad existe un mercado para la venta de los subproductos derivados de los residuos PET, aluminio y papel de archivo muerto. Sin embargo, este mercado no está consolidado para subproductos tales como el vidrio, los empaques metalizados, envases multicapa o los textiles, donde los costos de operación rebasan todavía las ganancias producidas; en estos casos, más allá de perseguir un fin económico, la motivación en la separación de este tipo de residuos, que todavía no alcanzan una curva de valorización, obedece en la intención de evitar que este material termine en un sitio de disposición final. Además de que con la actividad de separación, se está fomentando el desarrollo del mercado incentivando el uso de los subproductos de estos residuos como materias primas, estimulando el crecimiento del mercado, para que así en un futuro próximo convertirse en un subproducto con valor económico.			
	<b>FORMAS ADECUADAS DE ACOPIO Y MANEJO.</b>			
	Para el almacenamiento temporal de los residuos, se procederá a respetar los lineamientos legales establecidos en:			

CLAVE	DESCRIPCIÓN	UGA'S		PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
		137	176	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Ley general para la prevención y gestión integral de los residuos</i> <b>Fuente especificada no válida..</b></li> <li>• <i>Reglamento de la Ley General para la prevención y gestión integral de los residuos</i> <b>Fuente especificada no válida..</b></li> <li>• <i>Ley para la prevención de la gestión integral de los Residuos del estado de Quintana Roo</i> (13).</li> <li>• <i>Reglamento de la Ley para la prevención de la gestión integral de los Residuos del estado de Quintana Roo</i> <b>Fuente especificada no válida..</b></li> </ul>			
	<p>Los contenedores para los residuos dispuestos en las distintas áreas del proyecto, serán operados bajo un código de separación inicial que separará en tres grandes grupos los residuos sólidos urbanos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inorgánico</li> <li>• Orgánico</li> <li>• Residuos sanitarios.</li> </ul> <p>Una posterior selección en centros de Acopio permitirá una canalización adecuada de los residuos.</p> <p>Posteriormente, a fin de determinar los subcomponentes de los residuos generados, se aplicará lo señalado por Cortina-Nava <b>Fuente especificada no válida..</b>, conforme a lo siguiente:</p> <p>Se separará los residuos a cuantificar por grupos potenciales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Reutilizables y Valorizables</b> (para los que exista seguridad de que existen comercializadores y/o recicladores en la zona que se interesen en ellos),</li> <li>• <b>Aprovechables</b> (para elaborar composta a utilizar en las macetas, jardines y demás áreas verdes del proyecto o para entregar separados a los servicios de recolección para su aprovechamiento externo).</li> </ul> <p>Así mismo, podría ser conveniente cuantificar la cantidad total de <b>residuos no reciclables</b> y de <b>residuos sanitarios</b>, que serán destinados a disposición final, para contar con el diagnóstico inicial de la generación total de residuos en el Acuario Interactivo de Cancún y, en su caso, fijarse metas de reducción de la generación y de incremento en la reutilización, valorización y aprovechamiento de los residuos que no se puedan evitar.</p> <p>Por lo cual los <b>Centros de Acopio</b> para los distintos tipos de residuos que se generan dentro de las instalaciones del proyecto, serán conforme a lo siguiente:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Cámara inorgánica:</b> tendrá las siguientes características: <ul style="list-style-type: none"> <li>– No se depositarán desechos de jardinería o construcción.</li> <li>– No se depositarán residuos peligrosos:</li> <li>– Contará con un dren de lavado conectada directamente hacia el sistema de drenaje.</li> <li>– Las bolsas de residuos que se coloquen ahí no rebasarán los 20 Kg. de peso.</li> <li>– El desagüe principal tendrá una rejilla que permita un drenaje eficiente durante los lavados periódicos.</li> </ul> </li> <li>2. <b>Cámara fría:</b> tendrá las siguientes características: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Se destinarán solamente aquellos residuos perecederos (residuos sólidos orgánicos).</li> <li>– Contará con un sistema sellado de enfriamiento con una temperatura de 5 a 10 grados centígrados</li> <li>– Contará con rejillas captadoras de grasas (trampas).</li> <li>– Las bolsas de residuos que se coloquen ahí no rebasarán los 20 Kg. de peso.</li> </ul> </li> <li>3. <b>Almacén temporal de residuos de manejo especial,</b> de conformidad con lo establecido en los artículos 30, fracción VI y 65 del <i>Reglamento de la Ley para la prevención de la gestión integral de los Residuos del estado de Quintana Roo</i>, el almacén tendrá las siguientes características:</li> </ol>			

CLAVE	DESCRIPCIÓN	UGA'S		PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
		137	176	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contará con área techada para el almacenamiento de los subproductos.</li> <li>- El acopio y almacenamiento temporal se realizará de conformidad con el tipo de materiales que contengan y siguiendo reglas de higiene y seguridad.</li> <li>- La disposición será en sitios autorizados por la Secretaría, evitando que se mezclen con los Residuos Sólidos Urbanos.</li> <li>- En el caso de residuos derivados de la construcción, mantenimiento y demolición en general, se dispondrán en los sitios autorizados para su disposición.</li> </ul>			
	<p>4. <b>Almacén temporal de residuos peligrosos</b>, de conformidad con lo establecido en el artículo 48 de la <i>Ley general para la prevención y gestión integral de los residuos</i>, así como en los artículos 23, 42, fracción III del <i>Reglamento de la Ley General para la prevención y gestión integral de los residuos</i>, se solicitará el registro de generador de residuos peligrosos, en la categoría de microgenerador, por lo cual el <b>Centro de Acopio</b> para estos residuos tendrá las siguientes características, de conformidad con lo establecido en los artículos 30, fracciones IV y V, así como el 65 del <i>Reglamento de la Ley para la prevención de la gestión integral de los Residuos del estado de Quintana Roo</i>, además de lo establecido en los artículos 43 y 83 del <i>Reglamento de la Ley General para la prevención y gestión integral de los residuos</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Su almacenamiento será en recipientes identificados considerando las características de peligrosidad de los residuos, así como su incompatibilidad, previniendo fugas, derrames, emisiones, explosiones e incendios.</li> <li>- El sitio de almacenamiento será diseñado de manera que se evite la transferencia de contaminantes al ambiente y garantice la seguridad de las personas de tal manera que se prevengan fugas o derrames que puedan contaminar el suelo.</li> <li>- Contará con área techada para el almacenamiento de los subproductos.</li> <li>- Plan de Contingencias aprobado por la autoridad competente;</li> <li>- El acopio y almacenamiento temporal se realizará de conformidad con el tipo de materiales que contengan y siguiendo reglas de higiene y seguridad.</li> <li>- La disposición será en sitios autorizados por la Secretaría, evitando que se mezclen con los Residuos Sólidos Urbanos.</li> </ul>			
	<p>5. <b>Almacén temporal de reciclables</b>: este almacén tendrá las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Las cajas de cartón al momento de entrar al almacén deberán de encontrarse desarmadas y en pequeños atados.</li> <li>- Solo se almacenarán productos, envases y embalajes post consumo, para que sean reutilizados, reciclados o aprovechados por la cadena conformada por los productores, proveedores o distribuidores y comercializadores.</li> <li>- Los residuos almacenados serán entregados a través de donaciones o ventas a empresas dedicadas a su reciclaje o a centros de acopio operados por organizaciones de la sociedad civil materiales.</li> <li>- No se depositarán desechos de jardinería o construcción.</li> <li>- No se depositarán residuos peligrosos:</li> <li>- Las bolsas de residuos que se coloquen ahí no rebasarán los 20 Kg. de peso.</li> <li>- Contará con área techada para el almacenamiento de los subproductos.</li> <li>- El acopio y almacenamiento temporal se realizará de conformidad con el tipo de materiales que contengan y siguiendo reglas de higiene y seguridad.</li> </ul>			
A026	Promover e impulsar el uso de tecnologías 'Limpias' y 'Ambientalmente amigables' en las industrias registradas en el ASO y su área de influencia. Fomentar que las industrias que se establezcan cuenten con las tecnologías de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.	✓		Se procederá a la instalación de trampas y filtros para controlar y dirigir las emisiones a la atmósfera.

CLAVE	DESCRIPCIÓN	UGA'S		PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
		137	176	
A027	Mantener al mínimo posible la superficie ocupada por las instalaciones de infraestructura en las playas para evitar su perturbación.	✓		Como ya se mencionó, una parte del proyecto se construyó sobre la <i>Zona Marítimo Operacional de las Aguas Marinas Interiores del canal de navegación de la Laguna Macax</i> , ocupando una superficie de 94.00 m <sup>2</sup> , por lo cual no aplica lo establecido en el presente criterio; para el resto de las obras establecidas en los <i>Terrenos Ganados al Mar, la Playa Marítima, Zona Federal Marítimo Terrestre</i> , es aplicable lo establecido en el presente criterio.
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.	✓		
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.	✓	✓	De acuerdo a lo anterior, la superficie de <i>Terrenos Ganados al Mar, la Playa Marítima, Zona Federal Marítimo Terrestre</i> donde se pretenden construir las obras del <b>proyecto</b> , es de <b>2,439.00 m<sup>2</sup></b> , de la cual actualmente se ocupa por obras una superficie de <b>1,355.00 m<sup>2</sup></b> , lo que corresponde al <b>57.68%</b> de la superficie de <b>2,439.00 m<sup>2</sup></b> .
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.	✓		De conformidad con el criterio en cuestión, se tiene que el <b>proyecto</b> cumple con lo establecido, ya que destina como área libre una superficie de <b>1,084.00 m<sup>2</sup></b> , lo que equivale al <b>42.31%</b> de la superficie de <b>2,439.00 m<sup>2</sup></b> , superior al porcentaje establecido para predios con una superficie entre 501 y 3,000 m <sup>2</sup> , que es de 30%.  El proyecto consiste en obras previamente construidas.
A031	Promover la preservación de las características naturales de las barras arenosas que limitan los sistemas lagunares costeros.	✓		El sitio no presenta barras arenosas.
A032	Promover el mantenimiento de las características naturales, físicas y químicas de playas y dunas costeras.	✓		No se pretende la construcción de más obras a las ya construidas conforme lo autorizó el oficio S.G.P.A./DGIRA/DG/1977/08, de fecha 4 de julio de 2008 y posteriormente sancionada por la PROFEPA mediante la Resolución Administrativa 0086/2013, expediente PFFA/29.312C.27.5/0068-13, de fecha 14 de mayo de 2014, por las modificaciones realizadas sin autorización en materia de impacto ambiental.
A033	Fomentar el aprovechamiento de la energía eólica, excepto cuando su infraestructura pueda afectar corredores de especies migratorias.	✓	✓	SE pretende la instalación de energías alternativas, entre la cual se contempla la colocación de generadores eólicos y de energía solar.
A034	Promover mecanismos de generación de energía eléctrica usando la fuerza mareomotriz.	✓	✓	
A037	Promover la generación energética por medio de energía solar.	✓		
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.	✓		El proyecto consiste en un club de playa con muelle para embarcaciones menores, los residuos generados serán enviados a los diferentes sitios para su disposición final.
A040	Impulsar la sustitución de las actividades de pesca extractiva por actividades de producción acuícola con especies nativas de la zona en la cual se aplica el programa y con tecnologías que no contaminen el ambiente y cuya infraestructura no afecte los sistemas naturales.		✓	No se pretende realizar pesca extractiva.
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.	✓		

CLAVE	DESCRIPCIÓN	UGA'S		PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
		137	176	
A041	Fortalecer los mecanismos de seguimiento y control de las pesquerías comerciales para evitar su sobreexplotación.	✓	✓	
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.	✓		El proyecto solo pretende la operación de un club de playa con muelle para embarcaciones menores, para navegación interior y transporte de pasajeros, asimismo dentro de los procedimientos de operación de las embarcaciones e instalaciones del proyecto quedará prohibido descargar, derramar, arrojar o cualquier acto equivalente, lastre, escombros, basura, aguas residuales a las aguas marinas interiores donde se realice la navegación.
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.	✓	✓	
A048	Contribuir a redimensionar y ajustar las flotas pesqueras y los esfuerzos de captura a las capacidades y estados actuales y previsibles de las poblaciones en explotación.		✓	No se pretende realizar pesca extractiva.
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.	✓		
A049	Contribuir a la construcción, modernización y ampliación de la infraestructura portuaria de apoyo a la producción pesquera y turística para embarcaciones menores.	✓		
A050	Promover el desarrollo de Programas de Desarrollo Urbano y Programas de Conurbación con el fin de dotar de infraestructura de servicios a las comunidades rurales.	✓		
A051	Promover la construcción de caminos rurales, de terracería o revestidos entre las localidades estratégicas para mejorar la comunicación.	✓		Los presentes criterios son de observancia, toda vez que su cumplimiento corresponde a la administración pública a través de las diferentes direcciones involucradas.
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.	✓		
A053	Desincentivar y evitar el desarrollo de actividades productivas extensivas.	✓		

CLAVE	DESCRIPCIÓN	UGA'S		PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
		137	176	
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.	✓		Los presentes criterios son de observancia, toda vez que su cumplimiento corresponde a la administración pública a través de las diferentes direcciones involucradas.
A055	Coordinar los programas de gobierno que apoyan a la producción agropecuaria para actuar sinérgicamente sobre el territorio y la población que lo ocupa.	✓		
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.	✓		
A059	Identificar, reforzar o dotar de equipamiento básico a las localidades estratégicas para la conservación y/o el desarrollo sustentable.	✓		
A060	Establecer y mejorar sistemas de alerta temprana ante eventos hidrometeorológicos extremos.	✓		
A061	Mejorar las condiciones de las viviendas y de infraestructura social y comunitaria en las localidades de mayor marginación.	✓		
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.	✓		Los presentes criterios son de observancia, toda vez que su cumplimiento corresponde a la administración pública a través de las diferentes direcciones involucradas.
A063	Instalar nuevas plantas de tratamiento de aguas residuales municipales y optimizar las ya existentes.	✓		
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.	✓		
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.	✓		
A069	Promover el tratamiento o disposición final de los residuos sólidos urbanos, peligrosos y de manejo especial para evitar su disposición en el mar.	✓		
A070	Realizar campañas de colecta y concentración de residuos sólidos urbanos en la zona costera para su disposición final.	✓		

CLAVE	DESCRIPCIÓN	UGA'S		PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
		137	176	
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.	✓	✓	
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.	✓		
A073	Construir, modernizar y ampliar la infraestructura portuaria de gran tamaño de apoyo al turismo (embarcaciones mayores de 500 TRB (toneladas de registro bruto) y/o 49 pies de eslora), con obras sustentadas en estudios específicos, modelaciones predictivas y programas de monitoreo, que garanticen la no afectación de los recursos naturales.		✓	Los presentes criterios son de observancia, toda vez que su cumplimiento corresponde a la administración pública a través de las diferentes direcciones involucradas.
A074	Construir, modernizar y ampliar la infraestructura portuaria de gran tamaño de apoyo al tráfico comercial de mercancías (embarcaciones mayores de 500 TRB (toneladas de registro bruto) y/o 49 pies de eslora); con obras sustentadas en estudios específicos, modelaciones predictivas y programas de monitoreo, que garanticen la no afectación de los recursos naturales.		✓	
G001	Promover el uso de tecnologías y prácticas de manejo para el uso eficiente del agua en coordinación con la CONAGUA y demás autoridades competentes.		✓	
G001	Promover el uso de tecnologías y prácticas de manejo para el uso eficiente del agua en coordinación con la CONAGUA y demás autoridades competentes.	✓	✓	
G002	Promover el establecimiento del pago por servicios ambientales hídricos en coordinación con la CONAGUA y las demás autoridades competentes.	✓	✓	
G003	Impulsar y apoyar la creación de UMA para evitar el comercio de especies de extracción y sustituirla por especies de producción.	✓	✓	

CLAVE	DESCRIPCIÓN	UGA'S		PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO	
		137	176		
G004	Instrumentar o en su caso reforzar las campañas de vigilancia y control de las actividades extractivas de flora y fauna silvestre, particularmente para las especies registradas en la Norma Oficial Mexicana, Protección ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestre-Categoría de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio-Lista de Especies en Riesgo (NOM-059-SEMARNAT-2010).	✓	✓	Los presentes criterios son de observancia, toda vez que su cumplimiento corresponde a la administración pública a través de las diferentes direcciones involucradas.	
G005	Establecer bancos de germoplasma, conforme a la legislación aplicable.	✓	✓		
G006	Reducir la emisión de gases de efecto invernadero.	✓	✓		
G007	Fortalecer los programas económicos de apoyo para el establecimiento de metas voluntarias para la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y comercio de Bonos de Carbono.	✓	✓		
G008	El uso de Organismos Genéticamente Modificados debe realizarse conforme a la legislación vigente.	✓	✓		
G009	Planificar las acciones de construcción de infraestructura, en particular la de comunicaciones terrestres para evitar la fragmentación del hábitat.	✓	✓		
G010	Instrumentar campañas y mecanismos para la reutilización de áreas agropecuarias para evitar su expansión hacia áreas naturales.	✓	✓		
G011	Instrumentar medidas de control para minimizar las afectaciones producidas a los ecosistemas costeros por efecto de las actividades humanas.	✓	✓		
					El presente criterio es de observancia, se describe la forma de participación de la promovente con respecto a los lineamientos establecidos en la instrumentación de las medidas de control, por los responsables de acuerdo a lo establecido en el ordenamiento en comento.

Al respecto cabe señalar lo siguiente, el **Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y regional del Golfo de México y Mar Caribe**, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 24 de noviembre de 2012, establece en el numeral 5, lo siguiente:

“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 ecológicos y responsables (Figura 3).

(...)

#### **Estrategias Ecológicas**

Estas se componen por 26 enunciados de Estrategias Ecológicas (Anexo 2) y 165 Acciones (Anexo 3, Anexo 4 y Anexo 5) orientadas al logro de los lineamientos ecológicos. Las Estrategias también incluyen los responsables (Anexo 6) de la realización de las acciones.

- Las acciones son Generales o Específicas y se asignan a las UGA dependiendo de sus características derivadas del diagnóstico, pronóstico y constituyen los elementos mas finos y directos para inducir y lograr el estado deseado (Lineamiento Ecológico) de cada UGA.
- Las acciones generales (G) aplican a todas las UGA del ASO. Estas Acciones se implementarán en el ASO, por los sectores participantes en el proceso de ordenamiento ecológico de acuerdo a sus atribuciones. Servirán para dirigir las actividades productivas de los sectores hacia un uso sustentable de los recursos y para promover la acción intersectorial para la atención de problemas ambientales en el área. Para cada uno de estas se han identificado los principales sectores responsables para su instrumentación y seguimiento en el programa (Anexo 6).
- Las acciones específicas (A) se asignan a cada UGA de acuerdo con sus diferentes características y en correspondencia con los lineamientos ecológicos.
- Los principales responsables se encuentran identificados de acuerdo con su participación en el cumplimiento de las acciones.

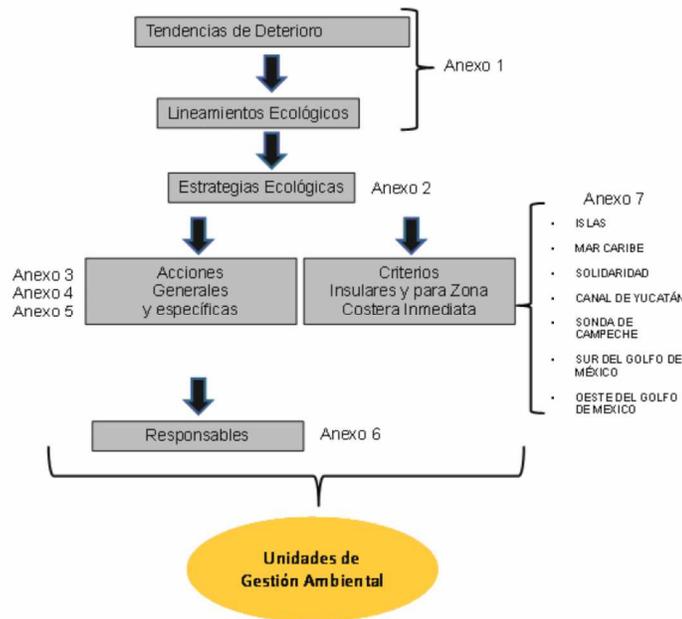


Figura 3.- Estructura del POE

Figura 27. Estructura de organización del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y regional del Golfo de México y Mar Caribe.

De lo anterior se desprende lo que se establece en los siguientes anexos:

1. Anexo 3. Tabla de Estrategias Ecológicas por Acciones.

Tabla 18. Estrategias ecológicas, y clave de acciones a implementar establecidos en el Anexo 3 del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y regional del Golfo de México y Mar Caribe.

Estrategias Ecológicas	Clave	Acciones
...	...	...
19. Promoción y regulación de las actividades turísticas bajo esquemas de sustentabilidad.	G011	Instrumentar medidas de control para minimizar las afectaciones producidas a los ecosistemas costeros por efecto de las actividades humanas.

2. Anexo 6. Tabla de Responsables de la Instrumentación de las Acciones.

Tabla 19. Acciones y principales responsables de cumplimiento, establecidos en el anexo 6 del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y regional del Golfo de México y Mar Caribe.

Clave	Acciones	Principales Responsables (*)
...	...	...
G011	Instrumentar medidas de control para minimizar las afectaciones producidas a los ecosistemas costeros por efecto de las actividades humanas.	SEMARNAT, SEDESOL, SAGARPA, SECTUR, Estados, Municipios.
...	...	...

(\*) Esta tabla de Principales responsables, se refiere a las autoridades estatales, municipales o a la dependencia y/o entidad de la Administración Pública Federal en el ámbito de sus respectivas competencias, principalmente responsable de llevar a cabo, en el marco de sus atribuciones, las acciones en ella descritas. Esta lista no es exhaustiva y no excluye otras dependencias, entidades y autoridades que pudiesen tener atribuciones y facultades relacionadas con su instrumentación. La Estrategia de instrumentación y seguimiento del Programa definirá con mayor precisión las autoridades responsables de implementar las acciones contenidas en esta tabla.

De acuerdo a lo señalado, se puede observar que de acuerdo a lo establecido en los anexos 3 y 6 del ordenamiento marino en comento, las **Estrategias Ecológicas**; entre las que se incluye la de la promoción y regulación de las actividades turísticas bajo

CLAVE	DESCRIPCIÓN	UGA'S		PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
		137	176	
<p>esquemas de sustentabilidad; se resolverán a través de las acciones, entre las que se considera la <b>Acción General G011</b>, que señala que se deben instrumentar medidas de control para minimizar las afectaciones producidas a los ecosistemas costeros por efecto de las actividades humanas; asimismo señala que los principales responsables en el ámbito de sus consecuencias, de lograr el cumplimiento de las <b>Estrategias Ecológicas</b> a través de las <b>Acciones Generales</b> son la SEMARNAT, SEDESOL, SAGARPA, SECTUR, los Estados y los Municipios; ante esto y tomando en cuenta que de acuerdo a lo establecido por la Real Academia Española, el término <b>instrumentar</b> consiste en: crear, constituir, organizar; disponer o preparar el <i>instrumental</i> [aquello relacionado a los instrumentos (escrituras, papeles o documentos)], a la fecha los instrumentos creados para minimizar las afectaciones producidas a los ecosistemas costeros por efecto de las actividades humanas, por los principales responsables, corresponden a:</p>				
INSTRUMENTO DE CONTROL	RESPONSABLE	VINCULACIÓN		
<i>Ley Federal del Mar</i>	SEMARNAT.	Considerando que parte de las obras del proyecto corresponden a obras y actividades en <b>Zonas Marinas Mexicanas</b> ( <i>aguas marinas interiores y línea de bajamar</i> ), su reglamentación corresponde a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, a través de la aplicación de la <i>Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente</i> , su <i>Reglamento en Materia de Impacto Ambiental</i> ; la <i>Ley General de Bienes Nacionales</i> , así como su <i>Reglamento para el uso y aprovechamiento del mar territorial, vías navegables, playas, zona federal marítimo terrestre y terrenos ganados al mar</i> , por lo que a través del presente documento y al MIA-P, presentada con anterioridad, se pretende la obtención de la autorización en materia de impacto ambiental, considerada en los lineamientos de la <i>Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente</i> , su <i>Reglamento en Materia de Impacto Ambiental</i> .		
<i>Ley General de Bienes Nacionales</i>	Dirección General de Zona Federal Marítimo Terrestre y Ambientes Costeros de la SEMARNAT	Se pretende ingresar el trámite de Solicitud de Concesión por uso General de la <i>Zona Federal Marítimo Terrestre</i> y la <i>Zona Marítimo Operacional</i> de la Laguna Macax, donde se ubican las obras del proyecto. Sin embargo uno de los requisitos para el otorgamiento de la concesión, es que las obras existentes deben contar con una autorización en materia de impacto ambiental vigente, por lo que el primer elemento que se debe justificar es la autorización en materia ambiental de las obras existentes, así como las actividades que se pretenden realizar.		
<i>Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente</i>	Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental de la SEMARNAT	Este instrumento normativo, es el eje de todo el proceso de evaluación en materia de impacto ambiental, que regula todo tipo de aprovechamiento sustentable, como el que se pretende realizar mediante el presente trabajo, ya que como lo establece la sección dedicada a la evaluación del impacto ambiental.  De acuerdo a lo señalado en el primer párrafo del artículo 28, el <i>Procedimiento de Evaluación del Impacto Ambiental</i> , es el mecanismo que se debe aplicar de manera previa, para evaluar los posibles impactos ambientales que se puedan generar por la y operación del “ <b>Operación de la Marina Chukay</b> ”, ante lo cual, en acatamiento a lo establecido en dicho artículo, así como lo establecido por la PROFEPA, a través de la Resolución Administrativa 0086/2013, expediente PFFPA/29.312C.27.5/0068-13, de fecha 14 de mayo de 2014, se está cumpliendo de manera fehaciente, al presentar el presente documento por las actividades de operación de las obras del <b>proyecto</b> , las cuales por ser una obra civil construidas en los <i>Terrenos Ganados al Mar, la Playa Marítima, la Zona Federal Marítimo Terrestre</i> , así como la <i>Zona Marítimo Operacional</i> de las <i>Aguas Marinas Interiores</i> del canal de navegación de la <i>Laguna Macax</i> , resultan susceptibles de ser regulada.		

CLAVE	DESCRIPCIÓN	UGA'S		PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
		137	176	
	<i>Reglamento de la Ley General de equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental</i>	Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental de la SEMARNAT		<p>El tipo de obra señalado en el artículo 5, fracción Q y R, corresponde a la operación de un <b>muelle, marina y restaurante</b> en los <i>Terrenos Ganados al Mar, la Playa Marítima, la Zona Federal Marítimo Terrestre</i>, así como la Zona Marítimo Operacional de las <i>Aguas Marinas Interiores</i> del canal de navegación de la <i>Laguna Macax</i>, lo cual requiere que dichas obras cuenten con previa autorización en materia de impacto ambiental.</p> <p>A efectos de obtener dicha autorización, el presente documento en conjunto con la información presentada en la MIA-P del proyecto, consiste en la Manifestación de Impacto Ambiental, en su modalidad particular, para dar cumplimiento a los requisitos establecidos en el presente reglamento.</p>
	<i>Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Isla Mujeres, Quintana Roo, México</i>	SEMARNAT, Municipio de Isla Mujeres, Gobierno del Estado de Quintana Roo.		<p>De acuerdo a lo que establece el Ordenamiento Ecológico del Territorio, en términos de lo expresado en la fracción XXIII del artículo 3 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (1), el predio colindante al sitio del <b>proyecto</b>, se encuentra regulado por el <i>Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Isla Mujeres</i> (6), al respecto se debe señalar que de acuerdo a lo establecido en el artículo 20 bis 4, de la <i>Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente</i> (1), la expedición de los programas de ordenamiento ecológico local por parte de las autoridades municipales, será realizada de conformidad con las leyes locales en materia ambiental, lo cual restringe su aplicación únicamente a aquellas zonas de jurisdicción municipal, excluyendo las áreas de los <i>Terrenos Ganados al Mar, la Playa Marítima, Zona Federal Marítimo Terrestre</i>, así como la Zona Marítimo Operacional de las <i>Aguas Marinas Interiores</i> del canal de navegación de la <i>Laguna Macax</i> donde se ubica el <b>proyecto</b>.</p> <p>De acuerdo a lo anterior, es de destacarse que aquellas zonas consideradas como <b>bienes nacionales sujetos al dominio público de la Federación</b>, <u>no pueden considerarse dentro de un Programa de Ordenamiento Ecológico Local</u>, a menos que sean parte de un Área Natural Protegida competencia de la Federación, y en la elaboración y aprobación del Programa de Ordenamiento Ecológico correspondiente (que en este caso aplica para el <i>Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Isla Mujeres</i>), hayan participado de manera conjunta la Secretaría, los gobiernos de los estados y Municipios involucrados.</p> <p>No obstante lo anterior, se debe señalar que de acuerdo a lo establecido en el artículo 20 bis 4, fracción I, de la LGEEPA, uno de los objetivos de los programas de ordenamiento ecológico local, es el de determinar las distintas áreas ecológicas que se localicen en la zona o región de que se trate, describiendo sus atributos físicos, bióticos y socioeconómicos, así como el diagnóstico de sus condiciones ambientales, de las tecnologías utilizadas por los habitantes del área de que se trate. Por lo que siendo que un área ecológica no se delimita con base en fronteras administrativas, se advierte que los criterios ecológicos que regulan las actividades y el aprovechamiento sustentable en la zona donde se pretende construir el proyecto, resultan aplicables para la prevención de daños a los ecosistemas y la preservación de hábitats críticos.</p>

CLAVE	DESCRIPCIÓN	UGA'S		PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
		137	176	
	Programa Parcial de Desarrollo Urbano Zona Insular del Municipio de Isla Mujeres, Quintana Roo, 2010-2030	Municipio de Isla Mujeres		De acuerdo a lo establecido en el Plano del <i>Programa Parcial de Desarrollo Urbano Zona Insular del Municipio de Isla Mujeres, Quintana Roo, 2010-2030</i> (4), la zona donde se encuentra actualmente construido el proyecto, se identifica con las siguientes claves: <ol style="list-style-type: none"> <li><b>Zonas de Recinto Portuario (Clave RP).</b></li> <li><b>Zonas de equipamiento urbano, zona de parque urbano (Clave PU).</b></li> </ol>
	Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003, que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar	SEMARNAT		El sitio donde se ubica el proyecto, corresponde a superficie terrestre de <b>2,438.00 m<sup>2</sup></b> , conformada por <i>Terrenos Ganados al Mar, Playa Marítima y Zona Federal Marítimo Terrestre</i> , así como <b>94.00 m<sup>2</sup></b> de la <b>Zona Marítimo Operacional</b> de las <i>Aguas Marinas Interiores</i> del canal de navegación de la <i>Laguna Macax</i> .  Dicha Laguna, de acuerdo a la definición establecida por la norma en comento, presenta las características propias para considerarse como un <i>humedal costero</i> <sup>17</sup> , toda vez que forma parte de la <i>unidad hidrológica</i> <sup>18</sup> del sitio, conforme a la definición establecida en la norma antes mencionada de acuerdo a lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Cuerpo lagunar costero.</b></li> <li>• <b>Comunidad vegetal asociada.</b></li> <li>• <b>Unidad Terrestre circundante.</b></li> <li>• <b>Bocas permanentes o estacionales.</b></li> <li>• <b>Aportes externos y Zona de influencia de la marea, oleaje y corriente litoral.</b></li> </ul> Cabe señalar, que si bien el sitio del <b>proyecto</b> se encuentra ubicado en un área que presenta todas las características ambientales de humedal costero (lo cual lleva a regular el aprovechamiento sostenible de los recursos disponibles). Debido a las actividades humanas, el sitio se ha visto dañado como consecuencia de cambios de uso de suelo no autorizados, remoción de vegetación, descargas clandestinas de aguas residuales, pesca excesiva y actividades inadecuadas o no compatibles con los usos de suelo preferentes, dando como resultado que en muchas de las zonas del sitio no se encuentre vegetación de humedal, a pesar de ser un sitio con las características ambientales aptas para su desarrollo.
	Ley General de Vida Silvestre	SEMARNAT		El artículo 60 TER de la Ley, establece una prohibición de relleno trasplante, poda, o cualquier obra o actividad que afecte la integralidad del flujo hidrológico del manglar, del ecosistema y su zona de influencia; de su productividad natural, de la capacidad de carga natural del ecosistema para

<sup>17</sup> **Humedales costeros:** Ecosistemas costeros de transición entre aguas continentales y marinas, cuya vegetación se caracteriza por ser halófila e hidrófila, estacional o permanente, y que dependen de la circulación continua del agua salobre y marina. Asimismo, se incluyen las regiones marinas de no más de 6 m de profundidad en relación al nivel medio de la marea más baja. Numeral 3.36, **Normal Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003**. Diario Oficial de la Federación, 10 de abril 2003.

<sup>18</sup> **Unidad hidrológica:** Está constituida por: el cuerpo lagunar costero y/o estuario, y la comunidad vegetal asociada a él (manglares, marismas y pantanos), las unidades ambientales terrestres circundantes, la o las bocas que pueden ser permanentes o estacionales, la barrera y playa, los aportes externos (ríos, arroyos permanentes o temporales, aportes del manto freático) y la zona de influencia de la marea, oleaje y corriente litoral. Numeral 3.69. **Normal Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003**. Diario Oficial de la Federación, 10 de abril 2003.

CLAVE	DESCRIPCIÓN	UGA'S		PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
		137	176	
				<p>los proyectos turísticos; de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje; o bien de las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales, o que provoque cambios en las características y servicios ecológicos, así mismo señala que se exceptuarán de la prohibición a que se refiere el párrafo anterior las obras o actividades que tengan por objeto proteger, restaurar, investigar o conservar las áreas de manglar.</p> <p>En virtud de lo anterior y considerando lo establecido en el artículo 60 TER de la <i>Ley General de Vida Silvestre</i>, se advierte que la construcción del proyecto no afectará la comunidad de manglar por los siguientes argumentos:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. No se pretenden llevar a cabo actividades de remoción de vegetación de manglar, toda vez que el proyecto corresponde a la operación de obras ya construidas conforme lo autorizó el oficio S.G.P.A./DGIRA/DG/1977/08, de fecha 4 de julio de 2008 y posteriormente sancionada por la PROFEPA mediante la Resolución Administrativa 0086/2013, expediente PFFPA/29.312C.27.5/0068-13, de fecha 14 de mayo de 2014, por las modificaciones realizadas sin autorización en materia de impacto ambiental.</li> <li>2. No se pretenden realizar actividades de relleno de terreno del manglar ni de su ecosistema, ya que se ubica dentro de una zona urbana que ya ha realizado infraestructura correspondiente a vialidades, líneas de conducción de energía eléctrica, así como delimitación de predios.</li> <li>3. No se realizarán actividades de trasplante o poda de individuos de manglar.</li> <li>4. Al implementar medidas de compensación se pretende recuperar la biodiversidad de los ecosistemas asociados.</li> </ol> <p>De acuerdo a la legislación vigente correspondiente a la <i>Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente</i> (1), publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 28 de enero de 1988; el <i>Reglamento de la Ley General de equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental</i> (9); <i>Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Isla Mujeres, Quintana Roo, México</i> (6), así como el <i>Programa Parcial de Desarrollo Urbano Zona Insular del Municipio de Isla Mujeres, Quintana Roo, 2010-2030</i> (4), se propone un <b>proyecto</b> acorde con los usos de suelo establecidos para el sitio, por lo cual no se sobrepasa la capacidad de carga natural del ecosistema para los proyectos turísticos.</p>
	<p>Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-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.</p>	SEMARNAT		<p>En las tablas 13 y 14 de la MIA-P, se incluyó un listado de flora y fauna en categoría de riesgo, de acuerdo a lo establecido en la norma en comento. Donde se señala que si bien el área presenta una distribución potencial de 17 especies listadas en categoría de riesgo, únicamente se registraron <b>cuatro especies</b> en el sitio, lo anterior se puede entender por el hecho de que se localiza en una zona de elevadas perturbaciones de origen antropogénico y una elevada modificación del hábitat, lo que ha causado que algunas de estas especies modifiquen localmente sus patrones de</p>

CLAVE	DESCRIPCIÓN	UGA'S		PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
		137	176	
				distribución. Cabe señalar que el comportamiento de estas especies, no es consecuencia de las obras y actividades del <b>proyecto</b> .
<p>Se concluye que al ser el promovente del proyecto “<b>Operación de la Marina Chukay</b>” un particular, no se cuenta con las atribuciones y facultades relacionadas con su instrumentación, por lo que el replanteamiento de la vinculación con la <b>Acción General G011</b>, consiste en dar cumplimiento a las diferentes estrategias de instrumentación y seguimiento, que las diferentes dependencias y/o entidades de la Administración Pública en sus distintos niveles (federal, estatal o municipal), tenga a bien implementar, tomando como referencia los diferentes instrumentos legales señalados en la tabla anterior, a los cuales se les dará cumplimiento conforme se detalla en la <b>MIA-P</b> y en el presente documento.</p>				
G012	Impulsar la ubicación o reubicación de parques industriales en sitios ya perturbados o de escaso valor ambiental.	✓	✓	Los presentes criterios son de observancia, toda vez que su cumplimiento corresponde a la administración pública a través de las diferentes direcciones involucradas.
G013	Evitar la introducción de especies potencialmente invasoras en o cerca de las coberturas vegetales nativas.	✓	✓	
G014	Promover la reforestación en los márgenes de los ríos.	✓	✓	
G015	Evitar el asentamiento de zonas industriales o humanas en los márgenes o zonas inmediatas a los cauces naturales de los ríos.	✓	✓	
G016	Reforestar las laderas de las montañas con vegetación nativa de la región.	✓	✓	Los presentes criterios son de observancia, toda vez que su cumplimiento corresponde a la administración pública a través de las diferentes direcciones involucradas.
G017	Desincentivar las actividades agrícolas en las zonas con pendientes mayores a 50%.	✓	✓	
G018	Recuperar la vegetación que consolide los márgenes de los cauces naturales en el ASO, de conformidad por lo dispuesto en la Ley de Aguas Nacionales, la Ley General de Vida Silvestre y demás disposiciones jurídicas aplicables.	✓	✓	
G019	Los planes o programas de desarrollo urbano del área sujeta a ordenamiento deberán tomar en cuenta el contenido de este Programa de Ordenamiento, incluyendo las disposiciones aplicables sobre riesgo frente a cambio climático en los asentamientos humanos.	✓	✓	
G020	Recuperar y mantener la vegetación natural en las riberas de los ríos y zonas inundables asociadas a ellos.	✓	✓	
G021	Promover las tecnologías productivas en sustitución de las extractivas.	✓	✓	
G022	Promover el uso de tecnologías productivas intensivas en sustitución de las extensivas.	✓	✓	
G023	Implementar campañas de control de especies que puedan convertirse en plagas.	✓	✓	
G024	Promover la realización de acciones de forestación y reforestación con restauración de suelos para incrementar el potencial de sumideros forestales de carbono, como medida de mitigación y adaptación de efectos de cambio climático.	✓	✓	
G025	Fomentar el uso de especies nativas que posean una alta tolerancia a parámetros ambientales cambiantes para las actividades productivas.	✓	✓	
G026	Identificar las áreas importantes para el mantenimiento de la conectividad ambiental en gradientes altitudinales y promover su conservación (o rehabilitación).	✓	✓	

CLAVE	DESCRIPCIÓN	UGA'S		PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
		137	176	
G027	Promover el uso de combustibles de no origen fósil.	✓	✓	Los presentes criterios son de observancia, toda vez que su cumplimiento corresponde a la administración pública a través de las diferentes direcciones involucradas.
G028	Promover el uso de energías renovables.	✓	✓	
G029	Promover un aprovechamiento sustentable de la energía.	✓	✓	
G030	Fomentar la producción y uso de equipos energéticamente más eficientes.	✓	✓	
G031	Promover la sustitución a combustibles limpios, en los casos en que sea posible, por otros que emitan menos contaminantes que contribuyan al calentamiento global.	✓	✓	
G032	Promover la generación y uso de energía a partir de hidrógeno.	✓	✓	
G033	Promover la investigación y desarrollo en tecnologías limpias.	✓	✓	
G034	Impulsar la reducción del consumo de energía de viviendas y edificaciones a través de la implementación de diseños bioclimático, el uso de nuevos materiales y de tecnologías limpias.	✓	✓	
G035	Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones domésticas existentes.	✓	✓	
G036	Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones industriales existentes.	✓	✓	
G037	Elaborar modelos (sistemas mundiales de zonificación agro-ecológica) que permitan evaluar la sostenibilidad de la producción de cultivos; en diferentes condiciones del suelo, climáticas y del terreno.	✓	✓	
G038	Evaluar la potencialidad del suelo para la captura de carbono.	✓	✓	
G039	Promover y fortalecer la formulación e instrumentación de los ordenamientos ecológicos locales en el ASO.	✓	✓	
G040	Fomentar la participación de las industrias en el Programa Nacional de Auditoría Ambiental.	✓	✓	
G041	Fomentar la elaboración de Programas de Desarrollo Urbano en los principales centros de población de los municipios.	✓	✓	
G042	Fomentar la inclusión de las industrias de todo tipo en el Registro de Emisión y Transferencia de Contaminantes (RETC) y promover el Sistema de Información de Sitios Contaminados en el marco del Programa Nacional de Restauración de Sitios Contaminados.	✓	✓	Los presentes criterios son de observancia, toda vez que su cumplimiento corresponde a la administración pública a través de las diferentes direcciones involucradas.
G043	LA SEMARNAT, considerará el contenido aplicable de este Programa. En su participación para la actualización de la Carta Nacional Pesquera, Asimismo, lo considerará en las medidas tendientes a la protección de quelonios, mamíferos marinos y especies bajo un estado especial de protección, que dicte de conformidad con la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentable.	✓	✓	

CLAVE	DESCRIPCIÓN	UGA'S		PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
		137	176	
G044	Contribuir a la construcción y reforzamiento de las cadenas productivas y de comercialización interna y externa de las especies pesqueras.	✓	✓	
G045	Consolidar el servicio de transporte público en las localidades nodales.	✓	✓	
G046	Fomentar la ampliación o construcción de infraestructuras que liberen tránsito de paso, corredores congestionados y mejore el servicio de transporte.	✓	✓	
G047	Impulsar la diversificación de actividades productivas.	✓	✓	
G048	Instrumentar y apoyar campañas para la prevención ante la eventualidad de desastres naturales.	✓	✓	
G049	Fortalecer la creación o consolidación de los comités de protección civil.	✓	✓	
G050	Promover que las construcciones de las casas habitación sean resistentes a eventos hidrometeorológicos.	✓	✓	
G051	Realizar campañas de concientización sobre el manejo adecuado de residuos sólidos urbanos.	✓	✓	
G052	Implementar campañas de limpieza, particularmente en asentamientos suburbanos y urbanos (descacharrización, limpieza de solares, separación de basura, etc.).	✓	✓	
G053	Instrumentar programas y mecanismos de reutilización de las aguas residuales tratadas.	✓	✓	
G054	Promover en el sector industrial la instalación y operación adecuada de plantas de tratamiento para sus descargas.	✓	✓	
G055	La remoción parcial o total de vegetación forestal para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, o para el aprovechamiento de recursos maderables en terrenos forestales y preferentemente forestales, sólo podrá llevarse a cabo de conformidad con la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y demás disposiciones jurídicas aplicables.	✓	✓	
G056	Promover e impulsar la construcción y adecuada operación de sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos, peligrosos o de manejo especial de acuerdo a la normatividad vigente.	✓	✓	
G057	Promover los estudios sobre los problemas de salud relacionados con los efectos del cambio climático.	✓	✓	
G058	La gestión de residuos peligrosos deberá realizarse conforme a lo establecido por la legislación vigente y los lineamientos de la CICOPLAFEST que resulten aplicables.	✓	✓	
G059	El desarrollo de infraestructura dentro de un ANP, deberá ser consistente con la legislación aplicable, el Programa de Manejo y el Decreto de creación correspondiente.	✓	✓	El Área Natural Protegida competencia de la Federación más cercana corresponde al Parque Nacional "Costa Occidental de Isla Mujeres, Punta Cancún y Punta Nizuc", de la cual el proyecto se encuentra fuera de sus límites, ya que el polígono más cercano denominado como "Resto del Polígono" se localiza

CLAVE	DESCRIPCIÓN	UGA'S		PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
		137	176	
				aproximadamente a 450 m al oeste del sitio de estudio y lo separa el cordón litoral que conforma Sac bajo.
G060	Ubicar la construcción de infraestructura costera en sitios donde se minimice el impacto sobre la vegetación acuática sumergida.	✓	✓	Como ya se mencionó, una parte del proyecto se construyó sobre la <i>Zona Marítimo Operacional de las Aguas Marinas Interiores del canal de navegación de la Laguna Macax</i> , ocupando una superficie de 94.00 m <sup>2</sup> , se debe señalar que debido a que no se pretende la construcción de más obras a las ya construidas conforme lo autorizó el oficio S.G.P.A./DGIRA/DG/1977/08, de fecha 4 de julio de 2008 y posteriormente sancionada por la PROFEPA mediante la Resolución Administrativa 0086/2013, expediente PFFPA/29.312C.27.5/0068-13, de fecha 14 de mayo de 2014, por las modificaciones realizadas sin autorización en materia de impacto ambiental, no se pretende la realización de obras adicionales.
G061	La construcción de infraestructura costera se deberá realizar con procesos y materiales que minimicen la contaminación del ambiente marino.	✓	✓	El presente proyecto se denomina "Operación de la Marina Chukay" y consiste en la operación de un club de playa con muelles para embarcaciones menores, no se pretende la realización de prácticas agropecuarias.
G062	Implementar procesos de mejora de la actividad agropecuaria y aplicar mejores prácticas de manejo.	✓	✓	Los presentes criterios son de observancia, toda vez que su cumplimiento corresponde a la administración pública a través de las diferentes direcciones involucradas.
G063	Promover la elaboración de ordenamientos pesqueros y acuícolas a diferentes escalas y su vinculación con los ordenamientos ecológicos.	✓	✓	No se pretende la construcción e este tipo de obras.
G064	La construcción de carreteras, caminos, puentes o vías férreas deberá evitar modificaciones en el comportamiento hidrológico de los flujos subterráneos o superficiales o atender dichas modificaciones en caso de que sean inevitables.	✓	✓	El Área Natural Protegida competencia de la Federación más cercana corresponde al Parque Nacional "Costa Occidental de Isla Mujeres, Punta Cancún y Punta Nizuc", de la cual el proyecto se encuentra fuera de sus límites, ya que el polígono más cercano denominado como "Resto del Polígono" se localiza aproximadamente a 450 m al oeste del sitio de estudio y lo separa el cordón litoral que conforma Sac bajo.
G065	La realización de obras y actividades en Áreas Naturales Protegidas, deberá contar con la opinión de la Dirección del ANP o en su caso de la Dirección Regional que corresponda, conforme lo establecido en el Decreto y Programa de Manejo del área respectiva.	✓	✓	El presente proyecto se denomina "Operación de la Marina Chukay" y consiste en la operación de un club de playa con muelles para embarcaciones menores. No se trata de un proyecto habitacional.
IS-01	Se deberá evitar la sobrepoblación en la Isla.	✓		Los presentes criterios son de observancia, toda vez que su cumplimiento corresponde a la administración pública a través de las diferentes direcciones involucradas.
IS-02	Se promoverá la constitución o construcción de refugios anticiclónicos suficientes para la totalidad de la población residente en la Isla.	✓		Los presentes criterios son de observancia, toda vez que su cumplimiento corresponde a la administración pública a través de las diferentes direcciones involucradas.
IS-03	Se deberá promover la inversión para el uso de sistemas de potabilización de agua in situ mediante técnicas de desalinización de agua de mar.	✓		Como ya se mencionó, una parte del proyecto se construyó sobre la <i>Zona Marítimo Operacional de las Aguas Marinas Interiores del canal de navegación de la Laguna Macax</i> , ocupando una superficie de 94.00 m <sup>2</sup> , se debe señalar que debido a que no se pretende la construcción de más obras a las ya construidas conforme lo autorizó el oficio S.G.P.A./DGIRA/DG/1977/08, de fecha 4 de julio de 2008 y posteriormente sancionada por la PROFEPA mediante la Resolución Administrativa 0086/2013, expediente PFFPA/29.312C.27.5/0068-13, de fecha 14 de mayo de 2014, por las modificaciones realizadas sin autorización en materia de
IS-04	La construcción de marinas y muelles de gran tamaño y de servicio público o particular, deberá evitar los efectos negativos sobre la estructura y función de los ecosistemas costeros.	✓		

CLAVE	DESCRIPCIÓN	UGA'S		PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
		137	176	
				impacto ambiental, no se pretende la realización de obras adicionales.
IS -05	Inducir la reglamentación y mecanismos de control, vigilancia y monitoreo sobre el uso de productos químicos, así como inducir a la supervisión y control de los depósitos de combustible incluyendo a la transportación marítima y terrestre.	✓		Los presentes criterios son de observancia, toda vez que su cumplimiento corresponde a la administración pública a través de las diferentes direcciones involucradas.
IS -06	En los arrecifes tanto naturales como artificiales no se deberá arrojar o verter ningún tipo de desecho sólido o líquido y, en su caso, el aprovechamiento extractivo de organismos vivos, muertos o materiales naturales o culturales sólo se realizará bajo los supuestos que señala la Ley General de Vida Silvestre y demás disposiciones jurídicas aplicables.	✓		El presente proyecto se denomina "Operación de la Marina Chukay" y consiste en la operación de un club de playa con muelles para embarcaciones menores. No se trata de un proyecto de aprovechamiento extractivo de organismos vivos.
IS -07	Los prestadores de servicios acuáticos deben respetar los reglamentos que la autoridad establezca para fomentar el cuidado y preservación de la flora y fauna marinas.	✓		Se respetará lo establecido en los diferentes reglamentos y legislación aplicable.
IS -08	Las actividades de buceo autónomo y buceo libre deben sujetarse a los reglamentos vigentes para dicha actividad en la zona en cuanto a: profundidad de buceo, distancia para video y fotografía submarina, zonas de ascenso y descenso, pruebas de flotabilidad, equipos de seguridad, número de usuarios por guía, zonas de buceo diurno y nocturno, medidas para el anclaje, respeto a las señalizaciones y a la normatividad de uso de la Zona Federal Marítimo Terrestre.	✓		No se pretende la realización de actividades de buceo autónomo o libre.
IS -09	El anclaje de embarcaciones sólo se permitirá en zonas arenosas libres de corales y/u otras comunidades vegetales o animales, mediante anclas para arena.	✓		El presente proyecto se denomina "Operación de la Marina Chukay" y consiste en la operación de un club de playa con muelles para embarcaciones menores. No se pretende el anclaje de embarcaciones.
IS -10	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.	✓		En los alrededores del sitio no se localizan colonias reproductivas de aves costeras o marinas.
IS -11	Las construcción u operación de obras o desarrollo de actividades que requieran llevar a cabo el vertimiento de desechos u otros materiales en aguas marinas mexicanas, deberán contar con los permisos que para el efecto otorga la Secretaría de Marina y en su caso, las demás autoridades competentes.	✓		El presente proyecto se denomina "Operación de la Marina Chukay" y consiste en la operación de un club de playa con muelles para embarcaciones menores., no se pretende realizar el vertimiento de materiales o sustancias den aguas marinas mexicanas.
ZMC-01	Con el fin de proteger y preservar las comunidades arrecifales, principalmente las de mayor extensión, y/o riqueza de especies en la zona, y aquellas que representan valores culturales particulares, se recomienda no construir ningún tipo de infraestructura en las áreas ocupadas por dichas formaciones.	✓	✓	El presente proyecto se denomina "Operación de la Marina Chukay" y consiste en la operación de un club de playa con muelles para embarcaciones menores. No se pretende la construcción de ningún tipo de infraestructura en las áreas ocupadas por dichas formaciones.
ZMC-02	Dado que los pastos marinos representan importantes ecosistemas para la fauna marina, debe promoverse su conservación y preservación, por lo que se debe evitar su afectación y pérdida en caso de alguna actividad o proyecto. La evaluación del impacto ambiental correspondiente deberá realizarse conforme a lo dispuesto en la Ley General del	✓	✓	En el sitio del proyecto no se distribuyen zonas con pastos marinos, que vayan a ser afectados por las obras del mismo, toda vez que el presente proyecto consiste en la operación a través de un club de playa con muelles para embarcaciones menores, de las obras construidas conforme lo autorizó el oficio S.G.P.A./DGIRA/DG/1977/08, de fecha 4 de julio de 2008 y posteriormente sancionada por la PROFEPA mediante la

CLAVE	DESCRIPCIÓN	UGA'S		PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
		137	176	
	Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, así como a las demás disposiciones jurídicas que resulten aplicables.			Resolución Administrativa 0086/2013, expediente PFFPA/29.312C.27.5/0068-13, de fecha 14 de mayo de 2014, por las modificaciones realizadas sin autorización en materia de impacto ambiental.
ZMC-03	Sólo se permitirá la captura de mamíferos marinos, aves y reptiles para fines de investigación, rescate y traslado con fines de conservación y preservación, conforme a lo dispuesto en la Ley General de Vida Silvestre y demás disposiciones jurídicas aplicables.	✓	✓	El presente proyecto se denomina "Operación de la Marina Chukay" y consiste en la operación de un club de playa con muelles para embarcaciones menores, no se pretende la captura de mamíferos marinos, aves y reptiles, para ningún fin.
ZMC-04	Con el fin de preservar zonas coralinas, principalmente las más representativas por su extensión, riqueza y especies presentes, la ubicación y construcción de posibles puntos de anclaje deberán estar sujetas a estudios específicos que la autoridad correspondiente solicite.	✓	✓	El presente proyecto se denomina "Operación de la Marina Chukay" y consiste en la operación de un club de playa con muelles para embarcaciones menores. No se pretende el anclaje de embarcaciones.
ZMC-05	La recolección, remoción o trasplante de organismos vivos o muertos en las zonas arrecifales u otros ecosistemas representativos, sólo podrá llevarse a cabo bajo las disposiciones aplicables de la Ley General de Vida Silvestre y demás normatividad aplicable.	✓	✓	El presente proyecto se denomina "Operación de la Marina Chukay" y consiste en la operación de un club de playa con muelles para embarcaciones menores, no se pretende la recolección, remoción o trasplante de organismos vivos o muertos en las zonas arrecifales u otros ecosistemas representativos.
ZMC-06	La construcción de estructuras promotoras de playas deberán estar avaladas por las autoridades competentes y contar con los estudios técnicos y específicos que la autoridad requiera para este fin.	✓	✓	No se pretende la construcción de estructuras promotoras de playas.
ZMC-07	Como una medida preventiva para evitar contaminación marina no debe permitirse el vertimiento de hidrocarburos y productos químicos de ningún tipo en los cuerpos de agua en esta zona.	✓	✓	No se pretende la utilización de hidrocarburos y/o productos químicos biodegradables al suelo, al agua o al mar, ya que el objetivo del proyecto es la operación de un club de playa con muelle para embarcaciones menores.
ZMC-08	Con el objeto de coadyuvar en la preservación de las especies de tortugas que año con año arriban en esta zona costera, es recomendable que las actividades recreativas marinas eviten llevarse a cabo entre el ocaso y el amanecer, esto en la temporada de anidación, principalmente en aquellos sitios de mayor incidencia de dichas especies.	✓	✓	En el área marina contigua a la <i>zona federal marítimo terrestre</i> donde se pretende construir el <b>proyecto</b> , no se han registrado eventos de anidación de tortugas, principalmente porque la zona corresponde al Talud de la Laguna Macax, que no corresponde a un hábitat óptimo para el desove de tortugas marinas.
ZMC-09	Con el objetivo de preservar las comunidades arrecifales en la zona, es importante que cualquier actividad que se lleve a cabo en ellos y su zona de influencia estén sujetas a permisos avalados que garanticen que dichas actividades no tendrán impactos adversos sobre los valores naturales o culturales de los arrecifes, con base en estudios específicos que determinen la capacidad de carga de los mismos.	✓	✓	No se pretende la realización de actividades en las comunidades arrecifales.
ZMC-10	Con el fin de prevenir la contaminación y deterioro de las zonas marinas, es recomendable la difusión de las normas ambientales correspondientes en toda actividad náutica en la zona.	✓	✓	Se tomará en cuenta los lineamientos, reglas y buenas prácticas que la autoridad publique para tal fin.
ZMC-11	Se requerirá que en caso de alguna actividad relacionada con obras de canalización y dragado debidamente autorizadas, se utilicen mallas geotextiles y otras tecnologías que eviten la suspensión y dispersión de sedimentos, en el caso de que exista el riesgo de que se afecten o resulten dañados recursos naturales por estas obras.	✓	✓	No se pretende la realización de actividades de canalización y/o dragado.

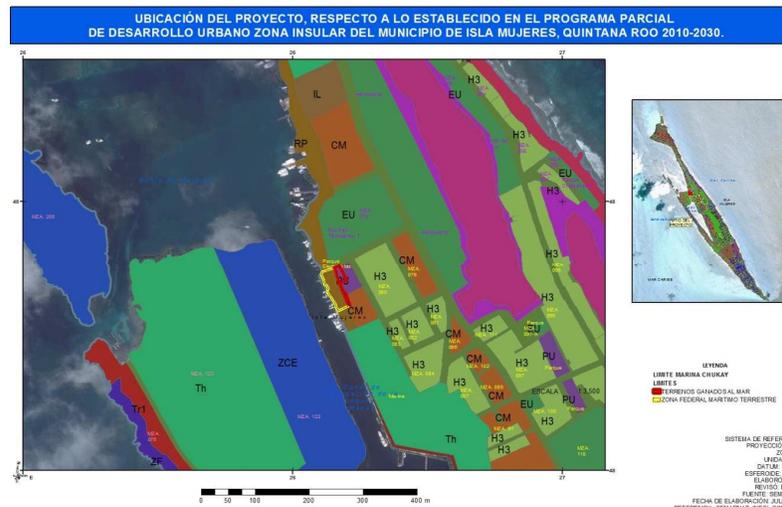
CLAVE	DESCRIPCIÓN	UGA'S		PROPUESTA DE CUMPLIMIENTO
		137	176	
ZMC-12	La construcción de proyectos relacionados con muelles de gran tamaño (para embarcaciones mayores de 500TRB [Toneladas de Registro Bruto] y/o 49 pies de eslora), deberá incluir medidas para mantener los procesos de transporte litoral y la calidad del agua marina, así como para evitar la afectación de comunidades marinas presentes en la zona.	✓	✓	No se pretende la construcción de proyectos relacionados con muelles de gran tamaño
ZMC-13	Las embarcaciones utilizadas para la pesca comercial o deportiva deberán portar los colores y claves distintivas asignadas por la Comisión Nacional de Pesca y Acuicultura, en los Lineamientos para los Mecanismos de Identificación y Control del Esfuerzo Pesquero, así como el permiso de pesca correspondiente.	✓	✓	No se pretende la realización de la pesca comercial o deportiva.
ZMC-14	Por las características de gran volumen de los efluentes subterráneos de los sistemas asociados a la zona oriente de la Península de Yucatán y por la importancia que revisten los humedales como mecanismo de protección del ecosistema marino ante el arrastre de contaminantes de origen terrígeno en particular para esta región los fosfatos y algunos metales pesados producto de los desperdicios generados por el turismo, se recomienda en las UGA regionales correspondientes (UGA:139, UGA:152 y UGA:156) estudiar la factibilidad y promover la creación de áreas de protección mediante políticas, estrategias y control de uso del suelo en esquemas como los Ordenamientos Ecológicos locales o mediante el establecimiento de ANP federales, estatales, municipales, o áreas destinadas voluntariamente a la conservación que actúen de manera sinérgica para conservar los atributos del sistema costero colindante y contribuyan a completar un corredor de áreas protegidas sobre toda la zona costera del Canal de Yucatán y Mar Caribe, en particular para mantener o restaurar la conectividad de los sistemas de humedales de la Península de Yucatán.	✓	✓	No aplica, el sitio corresponde a las UGAs 137 y 176.

### III.7. Programa Parcial de Desarrollo Urbano Zona Insular del Municipio de Isla Mujeres, Quintana Roo, 2010-2030.

De acuerdo a lo establecido en el Plano del *Programa Parcial de Desarrollo Urbano Zona Insular del Municipio de Isla Mujeres, Quintana Roo, 2010-2030* (4), la zona donde se encuentra actualmente construido el proyecto, se identifica con las siguientes claves:

- 3. Zonas de Recinto Portuario (Clave RP):** El área del Recinto Portuario está comprendida por dos polígonos que abarcan los muelles de Transportes Magaña y Marítima Ultramar y por el muelle del ferry. Es el área litoral delimitada por condiciones físicas y artificiales que permite la instalación de la infraestructura destinada a la entrada, salida, atraque y permanencia de naves. En él se realizan operaciones de movilización y almacenamiento de carga, prestación de servicios a las naves, cargas, pasajeros o tripulantes, actividades pesqueras, de transporte marítimo, deportes náuticos, turismo, remolque y construcción y reparación de naves.
- 4. Zonas de equipamiento urbano, zona de parque urbano (Clave PU):** Comprende las instalaciones para alojar las funciones requeridas como satisfactores de necesidades comunitarias,

rigiendo para ellas las normas aplicables a zonas mixtas barriales o subcentrales, según su ubicación y radio de servicio; comprenden las zonas de equipamiento urbano, regional, parques urbanos y de infraestructura. Para este caso se clasificaron como equipamiento urbano los siguientes rubros: Educación, Cultura, Salud, Asistencia Social, Comercio, Abasto, Comunicaciones, Transporte y Recreación.



**Figura 28.** Ubicación del proyecto respecto al Programa Parcial de Desarrollo Urbano Zona Insular del Municipio de Isla Mujeres, Quintana Roo, 2010-2030.

### III.8. Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003, que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar.

Como se ha venido señalando a lo largo del presente trabajo, el sitio donde se pretende construir el proyecto, corresponde a superficie terrestre de **2,438.00 m<sup>2</sup>**, conformada por *Terrenos Ganados al Mar*, *Playa Marítima* y *Zona Federal Marítimo Terrestre*, así como **94.00 m<sup>2</sup>** de la *Zona Marítimo Operacional* de las *Aguas Marinas Interiores* del canal de navegación de la *Laguna Macax*.

Dicha Laguna, de acuerdo a la definición establecida por la norma en comento, presenta las características propias para considerarse como un *humedal costero*<sup>19</sup>, toda vez que forma parte de la *unidad hidrológica*<sup>20</sup> del sitio, conforme a la definición establecida en la norma antes mencionada de acuerdo a lo siguiente:

<sup>19</sup> **Humedales costeros:** Ecosistemas costeros de transición entre aguas continentales y marinas, cuya vegetación se caracteriza por ser halófila e hidrófila, estacional o permanente, y que dependen de la circulación continua del agua salobre y marina. Asimismo, se incluyen las regiones marinas de no más de 6 m de profundidad en relación al nivel medio de la marea más baja. Numeral 3.36, **Normal Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003**. Diario Oficial de la Federación, 10 de abril 2003.

<sup>20</sup> **Unidad hidrológica:** Está constituida por: el cuerpo lagunar costero y/o estuarino, y la comunidad vegetal asociada a él (manglares, marismas y pantanos), las unidades ambientales terrestres circundantes, la o las bocas que pueden ser permanentes o estacionales, la barrera y playa, los aportes externos (ríos, arroyos permanentes o temporales, aportes del manto freático) y la zona de influencia de la marea, oleaje y corriente litoral. Numeral 3.69. **Normal Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003**. Diario Oficial de la Federación, 10 de abril 2003.

- **Cuerpo lagunar costero:** En este caso corresponde a la Laguna Macax, la cual es una laguna costera conectada con el Mar Caribe.
- **Comunidad vegetal asociada:** de acuerdo con la caracterización ambiental realizada, se detectó tanto al interior, como en los alrededores del sitio donde se pretende construir el proyecto vegetación del tipo manglar, así como pastos marinos, lo cual comúnmente se asocia a humedales costeros.
- **Unidad Terrestre circundante:** en este caso corresponde a la ínsula en su totalidad, debido a que por sus dimensiones, el área comparte los mismos rasgos edafológicos.
- **Bocas permanentes o estacionales:** De acuerdo con los análisis realizados, se advierte que la Laguna Macax presenta una boca de conexión permanente con el Mar Caribe, lo que supone un aporte constante de agua de mar.
- **Aportes externos y Zona de influencia de la marea, oleaje y corriente litoral:** De acuerdo con estudios previos, así como la bibliografía disponible, se advierte que las características fisicoquímicas del agua, son muy similares al cuerpo de agua de la bahía de Mujeres, debido al tipo de marea presente (mixto semidiurno), lo que provoca dos recambios por día.

Por otro lado cabe señalar, que si bien el sitio del **proyecto** se encuentra ubicado en un área que presenta todas las características ambientales de humedal costero (lo cual lleva a regular el aprovechamiento sostenible de los recursos disponibles). Debido a las actividades humanas, el sitio se ha visto dañado como consecuencia de cambios de uso de suelo no autorizados, remoción de vegetación, descargas clandestinas de aguas residuales, pesca excesiva y actividades inadecuadas o no compatibles con los usos de suelo preferentes, dando como resultado que en muchas de las zonas del sitio no se encuentre vegetación de humedal, a pesar de ser un sitio con las características ambientales aptas para su desarrollo.



**Figura 29.** Individuo de mangle distribuido en la zona litoral del proyecto.



Figura 30. Individuos de mangle distribuidos en la parte correspondiente a los terrenos Ganados al Mar del predio del proyecto.

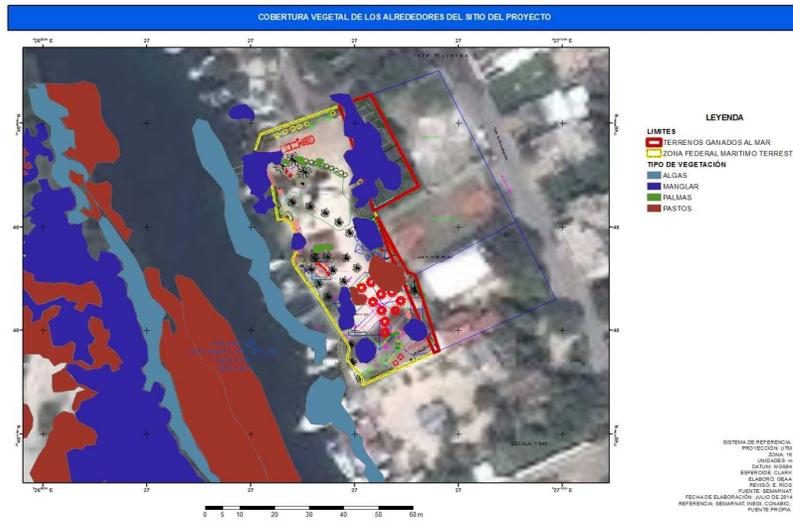


Figura 31. Distribución de la vegetación hidrófila característica de los humedales costeros (manglares y pastos marinos).

De acuerdo a la figura anterior, se puede observar que el canal de navegación de la Laguna Macax en su margen este, presenta una cobertura de vegetación de manglar de borde, menor a la existente en el margen oeste, lo cual puede ser explicado debió a la cercanía de los asentamientos humanos, muchos de los cuales son irregulares y realizan actividades que no son acordes a los usos de suelo previamente establecidos; en lo que respecta a la cobertura de pastos marinos, se puede observar que el margen oeste, es el que mayor cobertura presenta, mientras que en la zona este del canal, es de destacar la ausencia de pastos marinos, así como la dominancia de algas verdes, lo anterior como resultado del paso constante de embarcaciones, las cuales remueven el sedimento y evitan que la comunidad de pasto marino aumente su superficie de cobertura.

Partiendo de la información antes señalada, la propuesta de construcción del proyecto, pretende rescatar los elementos ambientales presentes en el área con la finalidad de restaura en alguna proporción las características ambientales del humedal costero, realizándolas actividades humanas que sean compatibles en el sitio, de acuerdo a las regulaciones establecida en la norma en comento.

Tabla 20. Vinculación de las obras y actividades del proyecto con relación a lo establecido en la NOM-022-SEMARNAT-2003, que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar.

Especificación	Aplica	No aplica	Propuesta de cumplimiento
4.0 El manglar deberá preservarse como comunidad vegetal. En la evaluación de las solicitudes en materia de cambio de uso de suelo, autorización de aprovechamiento de la vida silvestre e impacto ambiental se deberá garantizar en todos los casos la integridad del mismo, para ello se contemplarán los siguientes puntos:	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	La superficie operativa del proyecto que incluye la <i>Terrenos Ganados al Mar</i> , la <i>Playa Marítima</i> , <i>Zona Federal Marítimo Terrestre</i> , así como la <i>Zona Marítimo Operacional de las Aguas Marinas Interiores del canal de navegación de la Laguna Macax</i> , ocupan una superficie total de 2,533.00 m <sup>2</sup> , de los cuales una superficie total de 279.00 m <sup>2</sup> , está cubierta de vegetación de

Especificación	Aplica	No aplica	Propuesta de cumplimiento
<p>La integridad del flujo hidrológico del humedal costero;</p> <p>La integridad del ecosistema y su zona de influencia en la plataforma continental;</p> <p>Su productividad natural;</p> <p>La capacidad de carga natural del ecosistema para turistas;</p> <p>Integridad de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje;</p> <p>La integridad de las interacciones funcionales entre los humedales costeros, los ríos (de superficie y subterráneos), la duna, la zona marina adyacente y los corales;</p> <p>Cambio de las características ecológicas;</p> <p>Servicios ecológicos y eco fisiológicos (estructurales del ecosistema como el agotamiento de los procesos primarios, estrés fisiológico, toxicidad, altos índices de migración y mortalidad, así como la reducción de las poblaciones principalmente de aquellas especies en status, entre otros).</p>			<p>manglar, no se pretende una mayor afectación a lo ya construido que corresponde a una superficie total de 1,449.00 m<sup>2</sup> de obras.</p> <p>Se preservará la comunidad de manglar que se distribuye al exterior del predio donde se encuentran las obras del proyecto, esta comunidad de mangle abarca una superficie total de 66,111.00 m<sup>2</sup>, de la cual un área de 10,805.00 m<sup>2</sup>, se encuentra en el intervalo de 100 m de distancia con respecto a las obras, en dentro del rango de 100 m de distancia, la cual se considera como una <b>superficie de afectación pasiva</b>, toda vez que las obras que se pretenden realizar no afectarán la comunidad de manglar ya que se realizará sobre zonas desprovistas de vegetación.</p>
4.1		<input checked="" type="checkbox"/>	El <b>proyecto</b> no pretende la canalización o el desvío del flujo de agua, no se pretende la construcción de más obras a las ya construidas conforme lo autorizó el oficio S.G.P.A./DGIRA/DG/1977/08, de fecha 4 de julio de 2008 y posteriormente sancionada por la PROFEPA mediante la Resolución Administrativa 0086/2013, expediente PFFA/29.312C.27.5/0068-13, de fecha 14 de mayo de 2014, por las modificaciones realizadas sin autorización en materia de impacto ambiental, no se afectará ninguna especie incluida en la <b>NOM-022-SEMARNAT-2003</b> .
4.2		<input checked="" type="checkbox"/>	
4.3		<input checked="" type="checkbox"/>	
4.4		<input checked="" type="checkbox"/>	
4.5		<input checked="" type="checkbox"/>	El <b>proyecto</b> no contempla la construcción de bordos o estructuras que bloqueen el flujo de agua en la unidad hidrológica.
4.6	<input checked="" type="checkbox"/>		No se pretende la realización de actividades de dragado que pudieran generar un azolvamiento de la unidad hidrológica, no se pretende la construcción de más obras a las ya construidas conforme lo autorizó el oficio S.G.P.A./DGIRA/DG/1977/08, de fecha 4 de julio de 2008 y posteriormente sancionada por la PROFEPA mediante la Resolución Administrativa 0086/2013, expediente PFFA/29.312C.27.5/0068-13, de fecha 14 de mayo de 2014, por las modificaciones realizadas sin autorización en materia de impacto ambiental.
4.7		<input checked="" type="checkbox"/>	No se pretende la construcción de más obras a las ya construidas conforme lo autorizó el oficio S.G.P.A./DGIRA/DG/1977/08, de fecha 4 de julio de 2008 y posteriormente sancionada por la PROFEPA mediante la Resolución Administrativa 0086/2013,

Especificación		Aplica	No aplica	Propuesta de cumplimiento
	agua que llega al humedal costero garanticen la viabilidad del mismo.			expediente PFFA/29.312C.27.5/0068-13, de fecha 14 de mayo de 2014, por las modificaciones realizadas sin autorización en materia de impacto ambiental.
4.8	Se deberá prevenir que el vertimiento de agua que contenga contaminantes orgánicos y químicos, sedimentos, carbón metales pesados, solventes, grasas, aceites combustibles o modifiquen la temperatura del cuerpo de agua; alteren el equilibrio ecológico, dañen el ecosistema o a sus componentes vivos. Las descargas provenientes de granjas acuícolas, centros pecuarios, industrias, centros urbanos, desarrollos turísticos y otras actividades productivas que se vierten a los humedales costeros deberán ser tratadas y cumplir cabalmente con las normas establecidas según el caso.		<input checked="" type="checkbox"/>	
4.9	El permiso de vertimiento de aguas residuales a la unidad hidrológica debe ser solicitado directamente a la autoridad competente, quien le fijará las condiciones de calidad de la descarga y el monitoreo que deberá realizar.		<input checked="" type="checkbox"/>	
4.10	La extracción de agua subterránea por bombeo en áreas colindantes a un manglar debe de garantizar el balance hidrológico en el cuerpo de agua y la vegetación, evitando la intrusión de la cuña salina en el acuífero.		<input checked="" type="checkbox"/>	
4.11	Se debe evitar la introducción de ejemplares o poblaciones que se puedan tornar perjudiciales, en aquellos casos en donde existan evidencias de que algunas especies estén provocando un daño inminente a los humedales costeros en zona de manglar, la Secretaría evaluará el daño ambiental y dictará las medidas de control correspondientes.	<input checked="" type="checkbox"/>		No se pretende la introducción de ejemplares de flora y fauna exótica, más aun se tiene contemplado dentro de las actividades de reforestación utilizar especies locales afines al sitio tales como: <i>Hymenocallis littoralis</i> , <i>Chrysobalanus icaco</i> , <i>Ipomea pes-caprae</i> , <i>Jacquinia sp</i> , <i>Conocarpus erectus</i> , <i>Crinum americanum</i> y <i>Thrinax radiata</i> .
4.12	Se deberá considerar en los estudios de impacto ambiental, así como en los ordenamientos ecológicos el balance entre el aporte hídrico proveniente de la cuenca continental y el de las mareas, mismas que determinan la mezcla de aguas dulce y salada recreando las condiciones estuarinas, determinantes en los humedales costeros y las comunidades vegetales que soportan.		<input checked="" type="checkbox"/>	La operación del <b>proyecto</b> no afectará el balance entre el aporte hídrico proveniente de la cuenca continental y de las mareas, ya que no pretende el aprovechamiento del agua, por lo cual no se modificarán las condiciones físico-químicas del sitio, tales como salinidad, temperatura, pH, alcalinidad y conductividad eléctrica.
4.13	En caso de que sea necesario trazar una vía de comunicación en tramos cortos de un humedal o sobre un humedal, se deberá garantizar que la vía de comunicación es trazada sobre pilotes que permitirán el libre flujo hidráulico dentro del ecosistema, así como garantizar el libre paso de la fauna silvestre. Durante el proceso constructivo se utilizarán métodos de construcción en fase (por sobre posición continua de la obra) que no dañen el suelo del humedal, no generen depósito de material de construcción ni genere residuos sólidos en el área.		<input checked="" type="checkbox"/>	A fin de dar claridad a lo establecido en los numerales 4.13 y 4.14 respecto a las vías de comunicación, aplicamos de manera supletoria la definición establecida en los artículos 1 y 2 de la <b>Ley de Vías Generales de Comunicación</b> (14), que señalan:  <b>Artículo 1.-</b> Son vías generales de comunicación: (Se deroga). (Se deroga). (Se deroga). (Se deroga). (Se deroga). (Se deroga). (Se deroga). (Se deroga). (Se deroga). (Se deroga). Las rutas del servicio postal.  <b>Artículo 2.-</b> Son partes integrantes de las vías generales de comunicación:  Los servicios auxiliares, obras, construcciones y demás dependencias y accesorios de las mismas, y Los terrenos y aguas que sean necesarios para el derecho de vía y para el establecimiento de los servicios y obras a que se refiere

Especificación	Aplica	No aplica	Propuesta de cumplimiento
			<p>a fracción anterior. La extensión de los terrenos y aguas y el volumen de éstas se fijará por la Secretaría de Comunicaciones.</p> <p>De lo anterior se puede advertir que si bien la <b>Ley de Vías Generales de Comunicación</b> no ofrece una claridad en cuanto a las características de una vía de comunicación, si establece que toda aquella ruta que sea utilizada por el servicio postal se convierte en una vía general de comunicación.</p> <p>Al respecto, en virtud de que el <b>proyecto</b> consiste en la operación de obras construidas conforme lo autorizó el oficio S.G.P.A./DGIRA/DG/1977/08, de fecha 4 de julio de 2008 y posteriormente sancionada por la PROFEPA mediante la Resolución Administrativa 0086/2013, expediente PFFPA/29.312C.27.5/0068-13, de fecha 14 de mayo de 2014, por las modificaciones realizadas sin autorización en materia de impacto ambiental, asimismo, se advierte que el sitio no cumple con los requisitos mínimos para garantizar el transporte seguro de la correspondencia y los envíos postales, toda vez que no se construirá ningún camino, por lo cual los numerales <b>4.13, 4.14 y 4.15</b> no son de aplicación directa a las obras del <b>proyecto</b>.</p>
4.14	La construcción de vías de comunicación aledañas, colindantes o paralelas al flujo del humedal costero, deberá incluir drenes y alcantarillas que permitan el libre flujo del agua y de luz. Se deberá dejar una franja de protección de 100 m (cien metros) como mínimo la cual se medirá a partir del límite del derecho de vía al límite de la comunidad vegetal, y los taludes recubiertos con vegetación nativa que garanticen su estabilidad.	<input checked="" type="checkbox"/>	En lo que respecta a la prohibición establecida en el numeral 4.14, respecto a la franja de protección de 100 m de la vía de comunicación, es de señalarse que conforme se demostró en el numeral anterior, el sitio no tiene las características propias que permitan definir que las obras del <b>proyecto</b> corresponden a la construcción de una vía de comunicación, por lo cual <b>la restricción referente a los 100 m de la franja de protección no resulta aplicable</b> .
4.15	Cualquier servicio que utilice postes, ductos, torres y líneas, deberá ser dispuesto sobre el derecho de vía. En caso de no existir alguna vía de comunicación se deberá buscar en lo posible bordear la comunidad de manglar, o en el caso de cruzar el manglar procurar el menor impacto posible.	<input checked="" type="checkbox"/>	Por otro lado el <b>proyecto</b> no pretende la instalación de postes para la conducción de redes de cableado telefónico o de energía eléctrica, ya que hará uso de la infraestructura previamente instalada y que actualmente se encuentra en operación, en la zona urbana de Isla Mujeres.
4.16	Las actividades productivas como la agropecuaria, acuícola intensiva o semi-intensiva, infraestructura urbana, o alguna otra que sea aledaña o colindante con la vegetación de un humedal costero, deberán dejar una distancia mínima de 100 m respecto al límite de la vegetación, en la cual no se permitirá actividades productivas o de apoyo.	<input checked="" type="checkbox"/>	Si bien el proyecto pretende construirse en la <i>unidad ambiental terrestre</i> de la <i>unidad hidrológica</i> (motivo de la aplicación de esta norma), no se pretende la remoción corte o poda de ningún individuo de manglar. Sin embargo, conforme a lo establecido en el criterio en comento, se advierte que existe una prohibición total a la construcción de cualquier tipo de obras aledañas a la vegetación de manglar.
<p>En virtud de lo anterior y con la finalidad de que se permita la operación del proyecto, se solicita la aplicación de manera supletoria de la <b>especificación 4.43, del Acuerdo que adiciona la especificación 4.43 a la norma oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003, que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar</b>, para lo cual se proponen medidas de compensación, dichas medidas consisten en lo siguiente:</p>			
<p>Considerando la <b>superficie de afectación pasiva</b>, señalada con una extensión de 10,805.00 m<sup>2</sup>, se propone la incorporación a un programa activo de restauración de manglar, aportando el equivalente económico<sup>21</sup> por la restauración de una superficie de 10,805.00 m<sup>2</sup> (1.08 ha), de vegetación de manglar, que correspondió a la <b>superficie de afectación pasiva</b> por encontrarse dentro de la franja de los 100 m. midiendo la distancia a partir del límite de la obra hacia el manglar, para lo cual se presentará una carta de solicitud de incorporación al programa de restauración de manglar que en la actualidad se encuentra ejecutando la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, el monto a comprometer será de <b>\$64,791.6084</b> pesos mexicanos (1.08 ha * \$59,992.23), de apoyo para un programa vigente de restauración de manglar, por estar afectando de manera pasiva una superficie de 1.08 hectáreas de manglar.</p>			

<sup>21</sup> Establecido en el ACUERDO mediante el cual se expiden los costos de referencia para reforestación o restauración y su mantenimiento para compensación ambiental por cambio de uso de suelo en terrenos forestales y la metodología para su estimación, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 31 de julio de 2014, donde se establece un costo de referencia de \$59,992.23 pesos mexicanos por Actividades y obras de restauración o reforestación y su mantenimiento en Zona inundable o transición tierra mar (humedales). Manglar.

Especificación		Aplica	No aplica	Propuesta de cumplimiento
4.17	La obtención del material para construcción, se deberá realizar de los bancos de préstamo señalados por la autoridad competente, los cuales estarán ubicados fuera del área que ocupan los manglares y en sitios que no tengan influencia sobre la dinámica ecológica de los ecosistemas que los contienen.		<input checked="" type="checkbox"/>	No se pretende la construcción de más obras a las ya construidas conforme lo autorizó el oficio S.G.P.A./DGIRA/DG/1977/08, de fecha 4 de julio de 2008 y posteriormente sancionada por la PROFEPA mediante la Resolución Administrativa 0086/2013, expediente PFFPA/29.312C.27.5/0068-13, de fecha 14 de mayo de 2014, por las modificaciones realizadas sin autorización en materia de impacto ambiental.
4.18	Queda prohibido el relleno, desmonte, quema y desecación de vegetación de humedal costero, para ser transformado en potreros, rellenos sanitarios, asentamientos humanos, bordos, o cualquier otra obra que implique pérdida de vegetación, que no haya sido autorizada por medio de un cambio de utilización de terrenos forestales y especificada en el informe preventivo o, en su caso, el estudio de impacto ambiental.		<input checked="" type="checkbox"/>	No se realizarán actividades de relleno, desmonte o secado de vegetación de humedal, ya que no se pretende la construcción de más obras a las ya construidas conforme lo autorizó el oficio S.G.P.A./DGIRA/DG/1977/08, de fecha 4 de julio de 2008 y posteriormente sancionada por la PROFEPA mediante la Resolución Administrativa 0086/2013, expediente PFFPA/29.312C.27.5/0068-13, de fecha 14 de mayo de 2014, por las modificaciones realizadas sin autorización en materia de impacto ambiental.
4.19	Queda prohibida la ubicación de zonas de tiro o disposición del material de dragado dentro del manglar, y en sitios en la unidad hidrológica donde haya el riesgo de obstrucción de los flujos hidrológicos de escurrimiento y mareas.		<input checked="" type="checkbox"/>	No se dispondrá de ningún material de relleno o de residuos sólidos en la unidad hidrológica o en la vegetación de humedal costero circundante. En lo que respecta a los residuos sólidos estos serán canalizados a los sitios autorizados para su final disposición.
4.20	Queda prohibida la disposición de residuos sólidos en humedales costeros.	<input checked="" type="checkbox"/>		
4.21	Queda prohibida la instalación de granjas camaronícolas industriales intensivas o semintensivas en zonas de manglar y agunas costeras, y queda limitado a zonas de marismas y a terrenos más elevados sin vegetación primaria en los que la superficie del proyecto no exceda el equivalente de 10% de la superficie de la laguna costera receptora de sus efluentes en lo que se determina la capacidad de carga de la unidad hidrológica. Esta medida responde a la afectación que tienen las aguas residuales de las granjas camaronícolas en la calidad del agua, así como su tiempo de residencia en el humedal costero y el ecosistema.		<input checked="" type="checkbox"/>	
4.22	No se permite la construcción de infraestructura acuícola en áreas cubiertas de vegetación de manglar, a excepción de canales de toma y descarga, los cuales deberán contar previamente con autorización en materia de impacto ambiental y de cambio de utilización de terrenos forestales.		<input checked="" type="checkbox"/>	
4.23	En los casos de autorización de canalización, el área de manglar a deforestar deberá ser exclusivamente la aprobada tanto en la resolución de impacto ambiental y la autorización de cambio de utilización de terrenos forestales. No se permite la desviación o rectificación de canales naturales o de cualquier porción de una unidad hidrológica que contenga o no vegetación de manglar.		<input checked="" type="checkbox"/>	
4.24	Se favorecerán los proyectos de unidades de producción acuícola que utilicen tecnología de toma descarga de agua, diferente a la canalización.		<input checked="" type="checkbox"/>	
4.25	La actividad acuícola deberá contemplar preferentemente postarvas de especies nativas producidas en laboratorio.		<input checked="" type="checkbox"/>	
4.26	Los canales de llamada que extraigan agua de la unidad hidrológica donde se ubique la zona de manglares deberá evitar, la remoción de larvas y juveniles de peces y moluscos.		<input checked="" type="checkbox"/>	
4.27	Las obras o actividades extractivas relacionadas con la producción de sal, sólo podrán ubicarse en salitrales naturales; los bordos no deberán exceder el límite natural del salitral, ni obstruir el flujo natural de agua en el ecosistema.		<input checked="" type="checkbox"/>	El proyecto no contempla la realización de actividades de extracción de sal.

Especificación		Aplica	No aplica	Propuesta de cumplimiento
4.28	La infraestructura turística ubicada dentro de un humedal costero debe ser de bajo impacto, con materiales locales, de preferencia en palafitos que no alteren el flujo superficial del agua, cuya conexión sea a través de veredas flotantes, en áreas ejanas de sitios de anidación y percha de aves acuáticas, y requiere de zonificación, monitoreo y el informe preventivo.	<input checked="" type="checkbox"/>		Las obras del proyecto cumplen con la especificación establecida ya que fue construida sobre pilotes que no afectan la circulación del agua, además de que consisten en obras ya construidas conforme lo autorizó el oficio S.G.P.A./DGIRA/DG/1977/08, de fecha 4 de julio de 2008 y posteriormente sancionada por la PROFEPA mediante la Resolución Administrativa 0086/2013, expediente PFFA/29.312C.27.5/0068-13, de fecha 14 de mayo de 2014, por las modificaciones realizadas sin autorización en materia de impacto ambiental.
4.29	Las actividades de turismo náutico en los humedales costeros en zonas de manglar deben llevarse a cabo de tal forma que se evite cualquier daño al entorno ecológico, así como a las especies de fauna silvestre que en ellos se encuentran. Para ello, se establecerán zonas de embarque y desembarque, áreas específicas de restricción y áreas donde se reporte la presencia de especies en riesgo.		<input checked="" type="checkbox"/>	No se pretende la realización de actividades de turismo náutico en zonas de manglar, toda vez que el proyecto consiste en la operación de un club de playa con muelles para embarcaciones menores, dentro de una zona con vocación para el tráfico marítimo.
4.30	En áreas restringidas los motores fuera de borda deberán ser operados con precaución, navegando a velocidades bajas (no mayor de 8 nudos), y evitando zonas donde haya especies en riesgo como el manatí.		<input checked="" type="checkbox"/>	
4.31	El turismo educativo, ecoturismo y observación de aves en el humedal costero deberán llevarse a cabo a través de veredas flotantes, evitando la compactación del sustrato y el potencial de riesgo de disturbio a zonas de anidación de aves, tortugas y otras especies.		<input checked="" type="checkbox"/>	No se pretende la realización del ecoturismo en la zona.
4.32	Deberá de evitarse la fragmentación del humedal costero mediante la reducción del número de caminos de acceso a la playa en centros turísticos y otros. Un humedal costero menor a 5 km de longitud del eje mayor, deberá tener un solo acceso a la playa y éste deberá ser ubicado en su periferia. Los accesos que crucen humedales costeros mayores a 5 km de longitud con respecto al eje mayor, deben estar ubicados como mínimo a una distancia de 30 km uno de otro.		<input checked="" type="checkbox"/>	No se pretende la construcción de canales ni la fragmentación de humedales costeros, toda vez que se utilizarán los caminos y vías de acceso existentes para el transporte de materiales durante la operación del proyecto.
4.33	La construcción de canales deberá garantizar que no se fragmentará el ecosistema y que los canales permitirán su continuidad, se dará preferencia a las obras o el desarrollo de infraestructura que tienda a reducir el número de canales en los manglares.		<input checked="" type="checkbox"/>	
4.34	Se debe evitar la compactación del sedimento en marismas y humedales costeros como resultado del paso de ganado, personas, vehículos y otros factores antropogénicos.		<input checked="" type="checkbox"/>	
4.35	Se dará preferencia a las obras y actividades que tiendan a restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar ubicadas en las orillas e interiores de las bahías, estuarios, lagunas costeras y otros cuerpos de agua que sirvan como corredores biológicos y que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre.		<input checked="" type="checkbox"/>	El proyecto se ubica y estará operando en la <i>unidad ambiental terrestre</i> de la <i>unidad hidrológica</i> , corresponde a obras a las ya construidas conforme lo autorizó el oficio S.G.P.A./DGIRA/DG/1977/08, de fecha 4 de julio de 2008 y posteriormente sancionada por la PROFEPA mediante la Resolución Administrativa 0086/2013, expediente PFFA/29.312C.27.5/0068-13, de fecha 14 de mayo de 2014, por las modificaciones realizadas sin autorización en materia de impacto ambiental, por lo que durante su construcción no se afectaron las características edafológicas de inundación o marismas, por lo que no será necesario realizar actividades de compactación en marismas y zonas de humedales.
4.36	Se deberán restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar ubicadas en las orillas e interiores de las bahías, estuarios, lagunas costeras y otros cuerpos de agua que sirvan como corredores biológicos y que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre, de acuerdo como se determinen en el Informe Preventivo.		<input checked="" type="checkbox"/>	
4.37	Se deberá favorecer y propiciar la regeneración natural de la unidad hidrológica, comunidad vegetales y animales mediante el restablecimiento de la dinámica hidrológica y flujos hídricos continentales (ríos de superficie y subterráneos, arroyos permanentes y temporales, escurrimientos terrestres laminares, aportes del manto freático), la eliminación de vertimientos de		<input checked="" type="checkbox"/>	

Especificación	Aplica	No aplica	Propuesta de cumplimiento
aguas residuales y sin tratamiento protegiendo las áreas que presenten potencial para ello.			
4.38 Los programas proyectos de restauración de manglares deberán estar fundamentados científica y técnicamente y aprobados en la resolución de impacto ambiental, previa consulta a un grupo colegiado. Dicho proyecto deberá contar con un protocolo que sirva de línea de base para determinar las acciones a realizar.		<input checked="" type="checkbox"/>	Con el propósito de exceptuar la prohibición de la realización de actividades y obras dentro de la franja de 100 m alrededor de un humedal costero, establecida dentro del numeral 4.16 de la presente norma, se está proponiendo la incorporación a un programa de restauración de manglar, el cual sea conducido por instituciones de gobierno u Organizaciones de la Sociedad Civil.
4.39 La restauración de humedales costeros con zonas de manglar deberá utilizar el mayor número de especies nativas dominantes en el área a ser restaurada, tomando en cuenta la estructura y composición de la comunidad vegetal local, los suelos, hidrología y las condiciones del ecosistema donde se encuentre.		<input checked="" type="checkbox"/>	En particular se buscará un convenio con el Área de Protección de Flora y Fauna <b>Manglares de Nichupté</b> quien ha venido concertando e implementando, mediante convenios, proyectos de compensación dentro de ésta ANP y en su zona de influencia, con el propósito de mejorar los bienes y servicios que se vean afectados de manera pasiva durante la construcción del proyecto.
4.40 Queda estrictamente prohibido introducir especies exóticas para las actividades de restauración de los humedales costeros.	<input checked="" type="checkbox"/>		
4.41 La mayoría de los humedales costeros restaurados y creados requerirán de por lo menos de tres a cinco años de monitoreo, con la finalidad de asegurar que el humedal costero alcance la madurez y el desempeño óptimo.		<input checked="" type="checkbox"/>	
4.42 Los estudios de impacto ambiental y ordenamiento deberán considerar un estudio integral de la unidad hidrológica donde se ubican los humedales costeros.	<input checked="" type="checkbox"/>		De acuerdo a lo establecido sobre la unidad hidrológica, el cuerpo aguar más cercano del proyecto, corresponde a la Laguna Macax, el estudio integral de la Unidad ecológica se incluye en el capítulo IV correspondiente a la descripción del sistema ambiental, sin embargo la información más importante se detalla en el siguiente recuadro.
<p><b>Componente ambiental hídrico</b></p> <p>La península de Yucatán está dividida en cinco zonas hidrogeológicas (15): costas bajas, semicírculo de cenotes (noroeste del estado de Yucatán), planicie interior, cuencas escalonadas, cerros y valles. Bajo este contexto, la zona donde se pretende ubicar el <b>proyecto</b> se ubica en la región hidrogeológica de <b>las costas bajas</b>, en una zona con poca posibilidad de funcionar como acuífero, debido a sus características físicas e hidrológicas (16).</p> <p>El acuífero de la Península en su totalidad consiste en un sistema kárstico maduro, que sobreyace en sedimentos carbonatados que datan del Terciario y el Cuaternario; en algunos sitios de la Península hay algunas evidencias de lentes de arcilla que retienen una parte del agua que se precipita, pero tienden a ser cuerpos de agua superficiales de influencia local, lo que no afecta el flujo regional del agua subterránea. Debido a que los sedimentos carbonatados antes mencionados, al disolverse no dejan residuos, se considera que el acuífero de la Península no está confinado, con excepción a una estrecha banda que se ubica paralela a la costa, entre el poblado de Puerto Morelos y Playa del Carmen; este elemento ha generado que se considere a las aguas subterráneas de la Península como un acuífero costero, con influencia mareal, alta permeabilidad y un gradiente hidráulico muy bajo.</p> <p>Por otro lado, de acuerdo a criterios de gestión ambiental, el estado de Quintana Roo ha sido dividido en dos subregiones hidrológicas: <b>Región No. 32 Yucatán Norte (RH32)</b>, que a su vez se divide en Cuencas <b>A: Quintana Roo</b>, con un flujo preferente del manto en sentido oeste-este y <b>B: Yucatán</b>, con un flujo regional preferente en sentido sur-norte; y <b>Región No. 33 Yucatán Este (RH33)</b>, que se divide en cuenca <b>A: Bahía de Chetumal y otras</b> y <b>B: Cuencas cerradas</b>.</p> <p>El área de estudio, se localiza en la <b>Región Hidrológica 32 (RH32)</b>, cuenca <b>A: Quintana Roo</b>, sub-cuenca "c", de régimen perenne, en cuya trayectoria sólo se integran arroyos intermitentes ya que la descarga es subterránea. No existen en los alrededores cuerpos de agua dulce superficiales y la zona presenta un porcentaje de escurrimiento del 0 a 5%, con un coeficiente de escurrimiento menor a 5 mm, que tiende a ser uniforme debido a las características de permeabilidad, cubierta vegetal y productividad primaria media. El escurrimiento general de la sub-cuenca es hacia el este, nor-este (16). En lo que respecta a las <i>Regiones Hidrológicas Prioritarias</i>, se tiene que el predio donde se pretende ubicar el <b>proyecto</b> se ubica en los alrededores de tres regiones:</p> <p>Por otro lado, en lo que respecta a las <i>Regiones Marinas Prioritarias</i>, el <b>proyecto</b> se localiza en las inmediaciones de la región denominada <b>Dzilam-Contoy</b>, que presenta como problemática principal la modificación de su entorno como consecuencia de la fractura de arrecifes, la remoción de pastos marinos y el dragado; una contaminación originada por el uso intensivo de embarcaciones pesqueras, turísticas y de carga en muelles y puertos, así como por los derrames petroleros; finalmente presenta una sobreexplotación de recursos pesqueros sobre las especies de langostas y caracol rosado, presentándose pesca ilegal, arrastres con artes de pesca no autorizados así como la colecta de especies de ornato.</p>			

Especificación	Aplica	No aplica	Propuesta de cumplimiento
<p>Sin embargo, se debe señalar que debido a que no se pretende la construcción de infraestructura adicional ni se pretende la realización de actividades pesqueras, se puede concluir que no habrá una afectación directa por las obras y actividades del proyecto sobre las regiones hidrológicas prioritarias, así como tampoco sobre la región marina prioritaria.</p> <p>Respecto de la laguna Macax de acuerdo a la definición establecida por la norma en comento, presenta las características propias para considerarse como un <i>humedal costero</i>, toda vez que forma parte de la <i>unidad hidrológica</i> del sitio, conforme a la definición establecida en la norma antes mencionada de acuerdo a lo siguiente:</p> <p><b>Cuerpo lagunar costero:</b> En este caso corresponde a la Laguna Macax, la cual es una laguna costera conectada con el Mar Caribe.</p> <p><b>Comunidad vegetal asociada:</b> de acuerdo con la caracterización ambiental realizada, se detectó tanto al interior, como en los alrededores del sitio donde se pretende construir el proyecto vegetación del tipo manglar, así como pastos marinos, lo cual comúnmente se asocia a humedales costeros.</p> <p><b>Unidad Terrestre circundante:</b> en este caso corresponde a la insula en su totalidad, debido a que por sus dimensiones, el área comparte los mismos rasgos edafológicos.</p> <p><b>Bocas permanentes o estacionales:</b> De acuerdo con los análisis realizados, se advierte que la Laguna Macax presenta una boca de conexión permanente con el Mar Caribe, lo que supone un aporte constante de agua de mar.</p> <p><b>Aportes externos y Zona de influencia de la marea, oleaje y corriente litoral:</b> De acuerdo con estudios previos, así como la bibliografía disponible, se advierte que las características fisicoquímicas del agua, son muy similares al cuerpo de agua de la bahía de Mujeres, debido al tipo de marea presente (mixto semidiurno), lo que provoca dos recambios por día.</p> <p>Hidrología subterránea</p> <p>La Península de Yucatán se caracteriza por presentar una dinámica hidrológica subterránea en forma de ríos y cenotes. Los cenotes son cuerpos de agua que se forman a partir de una cavidad subterránea que se origina de una gruta cuya bóveda se derrumbó parcial o totalmente.</p> <p>La recarga del acuífero de la Península se ha estimado en 25 316 hm<sup>3</sup> con una explotación de 1 448 hm<sup>3</sup>/ año (17). Lo anterior representa un grado de presión de apenas el 6% por lo que se considera dentro de la categoría escasa. Sin embargo en los últimos años ha aumentado el uso de agua subterránea en un 45% (17).</p> <p>En el mismo contexto, cabe señalar que las características del agua de la región geohidrológica donde se ubica el <b>proyecto</b> (costas bajas), corresponde a agua de buena calidad, los sólidos totales rebasan los 4,000 ppm, con predominancia de aguas cálcicas, magnésicas-bicarbonatadas y sódico-cloruradas. Tiene una explotación de 6.04 Mm<sup>3</sup>/año, de los cuales más del 10% son captados para uso agrícola, 51.9 Mm<sup>3</sup>/año son para uso potable y solamente 0.004 Mm<sup>3</sup>/año son usados para uso industrial. En cuanto a la recarga se captura un total de 4,080 Mm<sup>3</sup>/año, por lo que se estima que el acuífero está sub-explotado (15). Sin embargo dada la ubicación de las obras y el comportamiento del acuífero, a pesar de ubicarse en una región hidrológica con agua de buena calidad, esta se encuentra confinada y el acceso a la misma está limitado por tratarse de una isla, ya que la descarga natural del acuífero ocurre casi íntegramente en la porción baja de la llanura ó en la faja costera (18).</p>			
<p>4.43 La prohibición de obras y actividades estipuladas en los numerales 4.4 y 4.22 y los límites establecidos en los numerales 4.14 y 4.16 podrán exceptuarse siempre que en el informe preventivo o en la manifestación de impacto ambiental, según sea el caso se establezcan medidas de compensación en beneficio de los humedales y se obtenga la autorización de cambio de uso de suelo correspondiente.</p>		<input checked="" type="checkbox"/>	<p>El <b>proyecto</b> pretende la operación de obras ya construidas conforme lo autorizó el oficio S.G.P.A./DGIRA/DG/1977/08, de fecha 4 de julio de 2008 y posteriormente sancionada por la PROFEPA mediante la Resolución Administrativa 0086/2013, expediente PFFPA/29.312C.27.5/0068-13, de fecha 14 de mayo de 2014, por las modificaciones realizadas sin autorización en materia de impacto ambiental; dichas obras se ubicarán en la Unidad Ambiental Terrestre de la Unidad Hidrológica de un Humedal costero, en una zona aledaña a la vegetación de manglar; por lo cual son de aplicarse la prohibición establecida en la especificación 4.16 4.16, ante lo cual se solicita la aplicación de lo establecido por la especificación 4.43, con el propósito de exceptuar dichos límites y prohibiciones de la siguiente manera:</p>
<p><b>Estableciendo medidas de compensación:</b> dado que en las obras y actividades del proyecto no se pretende afectar la vegetación de manglar en ninguna superficie, el establecimiento de un <b>programa de reforestación</b>, en las zonas que serán destinadas como área verde del proyecto, estas acciones compensan los impactos generados por las obras y actividades del <b>proyecto</b>, ya que no se pretende realizar ninguna actividad de desmonte, poda o remoción de ningún individuo de manglar, además de que por el tipo de obras, no se modificarán los patrones de circulación que permiten el mantenimiento de los procesos ecológicos del sitio.</p>			

Especificación	Aplica	No aplica	Propuesta de cumplimiento
----------------	--------	-----------	---------------------------

En lo que respecta a la autorización de cambio de uso de suelo, se debe señalar que debido a que no se pretende el aprovechamiento de ningún individuo de manglar, no se involucra el desmonte, chapeo o poda de elementos vegetales, por lo que no es necesario tramitar dicha autorización.

En virtud de lo anterior y con la finalidad de que se permita la operación del proyecto, se solicita la aplicación de manera supletoria de la **especificación 4.43**, del Acuerdo que adiciona la especificación 4.43 a la norma oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003, que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar, para lo cual se propone como medida de compensación lo siguiente:

Considerando que de acuerdo a la restricción establecida, se tiene que establecer una franja mínima de 100 m alrededor de la comunidad de manglar, y siendo que las obras previamente construidas no se pueden desplazar, existe un radio de afectación pasivo que abarca una superficie total de 10,805.00 m<sup>2</sup> (1.08 ha), de vegetación de manglar, considerando la distancia mínima de 100 m entre las obras y la vegetación. Tomando en cuenta esta **superficie de afectación pasiva**, se propone la incorporación a un programa activo de restauración de manglar, aportando el monto equivalente a lo establecido en el ACUERDO mediante el cual se expiden los costos de referencia para reforestación o restauración y su mantenimiento para compensación ambiental por cambio de uso de suelo en terrenos forestales y la metodología para su estimación, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 31 de julio de 2014, donde se establece un costo de referencia de \$59,992.23 pesos mexicanos por Actividades y obras de restauración o reforestación y su mantenimiento en Zona inundable o transición tierra mar (humedales), Manglar, por hectárea. Por lo que siendo que la afectación pasiva de 10,805 m<sup>2</sup> de a comunidad de manglar dentro del predio, por incumplir la distancia de 100 m de distancia, el costo de apoyo para un programa activo de restauración de manglar es de: **\$64,791.6084** pesos mexicanos, de apoyo para un programa vigente de restauración de manglar, por estar afectando de manera pasiva una superficie de 1.08 hectáreas de manglar.



**Figura 32.** Distribución de la superficie de afectación pasiva de mangle, como consecuencia del establecimiento de una distancia de 100 m de protección.

**III.9. Artículo 60 TER de la Ley General de Vida Silvestre, que determina que se prohíbe la remoción, relleno, trasplante, poda, o cualquier obra o actividad que afecte la integralidad del flujo hidrológico del manglar, del ecosistema y su zona de influencia.**

El artículo 60 TER de la *Ley General de Vida Silvestre* (19) establece lo siguiente:

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

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

En virtud de lo anterior y considerando lo establecido en el artículo 60 TER de la *Ley General de Vida Silvestre*, se advierte que la construcción del proyecto no afectará la comunidad de manglar por los siguientes argumentos:

5. No se pretenden llevar a cabo actividades de remoción de vegetación de manglar, toda vez que el proyecto corresponde a la operación de obras ya construidas conforme lo autorizó el oficio S.G.P.A./DGIRA/DG/1977/08, de fecha 4 de julio de 2008 y posteriormente sancionada por la PROFEPA mediante la Resolución Administrativa 0086/2013, expediente PFFA/29.312C.27.5/0068-13, de fecha 14 de mayo de 2014, por las modificaciones realizadas sin autorización en materia de impacto ambiental.
6. No se pretenden realizar actividades de relleno de terreno del manglar ni de su ecosistema, ya que se ubica dentro de una zona urbana que ya ha realizado infraestructura correspondiente a vialidades, líneas de conducción de energía eléctrica, así como delimitación de predios.
7. No se realizarán actividades de trasplante o poda de individuos de manglar.
8. Al implementar medidas de compensación se pretende recuperar la biodiversidad de los ecosistemas asociados.
9. De acuerdo a la legislación vigente correspondiente a la *Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente* (1), publicada en el Diario Oficial de la Federación, el 28 de enero de 1988; el *Reglamento de la Ley General de equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental* (9); *Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Isla Mujeres, Quintana Roo, México* (6), así como el *Programa Parcial de Desarrollo Urbano Zona Insular del Municipio de Isla Mujeres, Quintana Roo, 2010-2030* (4), se propone un **proyecto** acorde con los usos de suelo establecidos para el sitio, por lo cual no se sobrepasa la capacidad de carga natural del ecosistema para los proyectos turísticos.

### III.10. Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-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.

Como ya se mencionó anteriormente, la Zona Federal Marítimo Terrestre donde se ubicara el proyecto se localiza en una zona urbana, razón por cual se han generado modificaciones en la flora y la fauna que existía en el predio. Considerando lo anterior y después de hacer una visita al sitio, se registró la presencia de las siguientes especies, consideradas por la Norma Oficial Mexicana **NOM-059-SEMARNAT-2010**, que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial, y que establece especificaciones para su protección, publicada en el **Diario Oficial de la Federación** el 6 de marzo de 2002; bajo las siguientes categorías de riesgo:

**Tabla 21. Individuos de las especies consideradas adentro de las categorías de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010, ubicados en las inmediaciones del predio del proyecto.**

Nombre común	Familia	Nombre científico	Estatus
Mangle rojo	Rhizophoraceae	<i>Rhizophora mangle</i>	Sujeta a protección especial
Mangle botoncillo	Combretaceae	<i>Conocarpus erectus</i>	Sujeta a protección especial
Mangle blanco		<i>Laguncularia racemosa</i>	Sujeta a protección especial
Iguana negra	Iguanidae	<i>Ctenosaura similis</i>	Amenazada

Asimismo, se realizó un análisis de la bibliografía disponible con el fin de determinar las especies potenciales que pudieran presentar alguna distribución en el sitio y su categoría de riesgo, con el fin de implementar medidas de protección a través de carteles de información, platicas de sensibilización a colaboradores del proyecto y participación en campañas de difusión.

De lo anterior se obtuvo lo siguiente:

**Tabla 22.** Especies de flora y fauna, terrestre y marina listadas en categorías de riesgo de acuerdo a lo establecido en la **NOM-059-SEMARNAT-2010**, con distribución potencial en el sitio del **proyecto** (avistamiento directo, registro bibliográfico). **A:** Amenazada; **Pr:** Sujeta a protección especial; **P:** En peligro de extinción; **E:** Probablemente extinta en medio silvestre.

División/ <i>Phylum</i> Clase <i>Especie</i>	Categorías de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2001				Registro bibliográfico	Avistamiento en sitio
	A	Pr	P	Ex		
<b>Chordata</b>		11			12	
<b>Amphibia</b>		2			2	
<i>Bolitoglossa yucatanana</i>		1			1	
<i>Lithobates berlandieri</i>		1			1	
<b>Aves</b>					3	
<i>Aratinga nana</i>		1			1	
<i>Egretta rufescens</i>		1			1	
<i>Vireo pallens</i>		1			1	
<b>Reptilia</b>						
<i>Caretta caretta</i>				1	1	
<i>Chelonia mydas</i>				1	1	
<i>Dermochelys coriacea</i>				1	1	
<i>Eretmochelys imbricata</i>				1	1	
<i>Lepidochelys kempii</i>			1		1	
<i>Kinosternon scorpioides</i>			1		1	
<i>Ctenosaura similis</i>	1				1	1
<b>Cnidaria</b>		1			1	
<b>Anthozoa</b>		1			1	
<i>Plexaura homomalla</i>		1			1	
<b>Magnoliophyta</b>						
<b>Liliopsida</b>						
<i>Thrinax radiata</i>	1					
<b>Magnoliopsida</b>						
<i>Laguncularia racemosa</i>		1			1	1
<i>Conocarpus erectus</i>		1				1
<i>Rhizophora mangle</i>		1			1	1
<b>Total General</b>	<b>2</b>	<b>11</b>	<b>4</b>		<b>15</b>	<b>2</b>

De la tabla anterior se advierte que si bien el área presenta una distribución potencial de 17 especies listadas en categoría de riesgo, únicamente se registraron **cuatro especies** en el sitio, lo anterior se puede entender por el hecho de que se localiza en una zona de elevadas perturbaciones de origen antropogénico y una elevada modificación del hábitat, lo que ha causado que algunas de estas especies modifiquen localmente sus patrones de distribución. Cabe señalar que el comportamiento de estas especies, no es consecuencia de las obras y actividades del **proyecto**.

# Capítulo

# IV

## 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 predio donde pretende operarse el proyecto “Operación de la Marina Chukay” comprende los *Terrenos Ganados al Mar*, la *Playa Marítima*, *Zona Federal Marítimo Terrestre*, así como la Zona Marítimo Operacional de las *Aguas Marinas Interiores* del canal de navegación de la *Laguna Macax*, frente al Lote 14, parque infantil y cancha de básquetbol, sobre la calle 16 de septiembre, colonia Electricistas, manzana 84, SM 003, en la zona insular del Municipio de Isla Mujeres, en el estado de Quintana Roo. El sitio donde se construyó el proyecto corresponde a una superficie terrestre de **2,438.00 m<sup>2</sup>**, conformada por *Terrenos Ganados al Mar*, *Playa Marítima* y *Zona Federal Marítimo Terrestre*; así como **94.00 m<sup>2</sup>** de la Zona Marítimo Operacional de las *Aguas Marinas Interiores* del canal de navegación de la *Laguna Macax*.



**Figura 33.** Características ambientales del sitio donde se pretende ubicar el proyecto.

## IV.2. Descripción del sistema ambiental

El Sistema Ambiental (SA) se define como el territorio que potencialmente puede ser afectado de manera directa o indirecta, por los componentes y acciones o actividades de un proyecto, programa o actividad de desarrollo (20).

Con el propósito de dimensionar el **Sistema Ambiental** (SA), se tomó como base lo establecido en la SEMARNAT, a través de la publicación *Reflexiones y Acciones para el desarrollo turístico sostenible, derivadas de la evaluación de impacto ambiental en el Caribe mexicano: Sistema Ambiental Punta Bete-Punta Maroma* (20), que establece que:

El sistema ambiental está considerado como la suma de la **Zona de Influencia Directa** y la **Zona de Influencia Indirecta**; las cuales están definidas conforme a lo siguiente:

- **Zona de Influencia Directa:** es aquella superficie en la que se generan impactos ambientales de tipo directo;
- **Zona de Influencia Indirecta:** es aquella superficie que no es transformada por el desplante o la acción directa del proyecto, pero que es el resultado de los efectos indirectos del mismo hacia otras áreas y/o proyectos vecinos y viceversa.

De acuerdo a lo anterior y en la intención de establecer los parámetros y dimensiones de los elementos que comprenden el Sistema Ambiental, se consideró la relación causa/efecto que genera los impactos ambientales, como consecuencia de la interacción de las acciones del proyecto sobre cada uno de los factores ambientales determinados (21). En ese sentido, se tiene que los **impactos ambientales directos**, presentes en la *Zona de Influencia Directa*, son aquellos cuya repercusión de la acción desarrollada por el proyecto, tiene una consecuencia directa en alguno de los factores ambientales. Por otro lado, para los **impactos ambientales indirectos**, presentes en la *Zona de Influencia Indirecta*, se tiene que son aquellos donde su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que se generan a partir de algún efecto primario (que a su vez puede ser un impacto ambiental directo), actuando como una acción de segundo orden.

En virtud de lo anterior para la delimitación del Sistema Ambiental del proyecto “**Operación de la Marina Chukay**” se consideraron las acciones del proyecto susceptibles de generar impactos ambientales tomando en cuenta que estas fueran relevantes, excluyentes, fácilmente identificables localizables y cuantificables, lo que dio como resultado las siguientes acciones:

**Tabla 23.** Acciones (obras y actividades) del **proyecto** consideradas para la delimitación del Sistema Ambiental, tomando en cuenta sus características relevantes, excluyente, identificables localizables y cuantificables.

### ETAPAS DEL PROYECTO

Obras y actividades

### OPERACIÓN DEL PROYECTO

Gestión y obtención de permisos administrativos en los tres niveles de gobierno, en materia ambiental para el desarrollo del proyecto.

Instalación de un vivero temporal.

Generación y manejo de residuos sólidos.

Mantenimiento de instalaciones privadas, incluye actividades de ajardinamiento y cuidado de áreas verdes.

Realización de actividades de embarque y desembarque en las obras del muelle.

### ABANDONO DEL SITIO

Restauración del sitio en sus características originales.

Aplicando el mismo razonamiento, para la delimitación de los factores ambientales susceptibles de ser afectados por el proyecto, se adoptó el criterio sugerido por Conesa (21), que el valor ambiental de un factor es directamente proporcional al grado cualitativo de su extensión, complejidad, rareza, representatividad, naturalidad, abundancia, diversidad, estabilidad, singularidad, irreversibilidad, fragilidad, continuidad, impedimentos para ser substituido, valor ambiental del proceso ecológico presente (clímax), interés ecológico, interés cultural, dificultad de conservación e importancia de la zona en su entorno; dando como resultado los siguientes factores ambientales susceptibles de ser afectados por las acciones del proyecto:

**Tabla 24** Factores ambientales susceptibles de ser afectados (indicadores de impacto) por las acciones del proyecto, seleccionados conforme a su grado cualitativo de extensión, complejidad, rareza, representatividad, naturalidad, abundancia, diversidad, estabilidad, singularidad, irreversibilidad, fragilidad, continuidad, impedimentos para ser substituido, valor ambiental del proceso ecológico presente (clímax), interés ecológico, interés cultural, dificultad de conservación e importancia de la zona en su entorno.

**SISTEMA AMBIENTAL**  
**SUBSISTEMA AMBIENTAL**  
 Componente ambiental  
 Indicador de impacto

## MEDIO FÍSICO

### MEDIO BIOTICO

#### Cobertura vegetal

- Alteración en la superficie cubierta por vegetación secundaria ó exótica
- Modificación de superficie con vegetación nativa.
- Modificación del hábitat natural

#### Comunidad ecológica

- Alteración de patrones de dispersión de especies de flora y fauna (barreras de dispersión)
- Cambios en la integridad del ecosistema
- Cambios en la productividad natural
- Modificación del hábitat
- Modificación del número de especies de flora y fauna presentes en el sitio (biodiversidad)

#### Especies acuáticas

- Afectación a especies acuáticas endémicas y/o incluidas en la NOM-059- SEMARNAT-2010
- Alteración en el número de organismos de especies acuáticas exóticas
- Apropiación ilegal de especies acuáticas
- Cambios en el número de organismos en las poblaciones naturales de especies acuáticas
- Modificación de tasa de migración

#### Especies terrestres

- Afectación a especies terrestres endémicas y/o incluidas en la NOM-059- SEMARNAT-2010
- Alteración en el número de organismos de especies terrestres exóticas
- Apropiación ilegal de especies terrestres
- Cambios en el número de organismos en las poblaciones naturales de especies terrestres

### MEDIO INERTE

#### Aguas

- Cambios en la hidrodinámica
- Cambios en la extracción de agua por habitante
- Cambios en la presión sonora en agua
- Extracción de agua subterránea
- Extracción total de agua para uso consuntivo
- Modificación en el área disponible de espejo del agua

**SISTEMA AMBIENTAL**  
**SUBSISTEMA AMBIENTAL**

 Componente ambiental  
 Indicador de impacto

 Modificación en la concentración de contaminantes presentes  
 Salinización del acuífero e intrusión salina

**Atmósfera**

 Cambios en la presión sonora en aire.  
 Contaminación.  
 Contribución al efecto invernadero (cambio climático)

**Geoforma**

 Modificación de la geoforma.  
 Modificación en la superficie de las zonas de inundación.

**Suelo**

 Cambios en el consumo de plaguicidas y fertilizantes  
 Cambios en el uso de suelo.  
 Degradación interna (procesos químicos y físicos)  
 Degradación por movimiento de material (hídrica y eólica)  
 Degradación y desertificación natural  
 Modificación en la concentración de contaminantes provenientes de derrames de hidrocarburos

**MEDIO PERCEPTUAL**
**Componentes singulares**

Modificación de componentes singulares

**Paisaje intrínseco**

Modificación del paisaje por la presencia de elementos ajenos

**Valor testimonial**

Modificación del paisaje natural

**MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL**
**MEDIO DE NUCLEOS HABITADOS**
**Dinámica poblacional**

Cambios de la tasa de emigración-inmigración

**Empleo**

 Cambios en la generación de fuentes de trabajo  
 Prestaciones laborales

**Infraestructura urbana**

 Aparición y/o modificación de áreas de marginación  
 Cambios en la demanda de suelo urbanizado

**Propiedad Social**

Cambios en la oferta y demanda de bienes de uso común

**Salud**

Modificación en el número de personas adscritas al régimen de servicios médicos institucionales

**Servicios**

 Cambios en el consumo de agua potable y/o generación de aguas servidas  
 Cambios en el consumo de energía eléctrica  
 Cambios en el volumen de residuos sólidos generados

**SISTEMA AMBIENTAL**  
**SUBSISTEMA AMBIENTAL**  
 Componente ambiental  
 Indicador de impacto

Uso del suelo

Cambio en el uso del suelo

Vías de comunicación

Cambios en el uso de las vías de comunicación

Cambios en la demanda de vías de comunicación

**MEDIO ECONÓMICO**

Finanzas públicas

Modificación en la captación de recursos económicos

Impulso a la industria

Cambios en la oferta de servicios turísticos recreativos

Variación del índice de estancia promedio

Variación del índice de gasto promedio diario

Variación en el número de turistas en el Destino

Impulso al comercio

Modificación en la demanda de insumos para la construcción

Modificación en la demanda de insumos básicos de consumo

**MEDIO SOCIO CULTURAL**

Aspectos culturales

Alteración de valores culturales (idioma, costumbres y tradiciones)

Patrimonio histórico y artístico

Alteración de elementos de valor cultural (obras de arte, edificios, monumentos, individuos de flora singulares)

Una vez definidos todos los elementos que componen el Sistema Ambiental del sitio del proyecto (conforme a lo establecido en el principio de esta sección), se incorpora una descripción de cada componente, conforme a lo indicado en las tablas 14 y 15, señalando la zona de influencia directa e indirecta para cada uno de ellos. Al final de la descripción, mediante un sistema de información geográfica se determinarán los límites del sistema ambiental específicos para las zonas de influencia directa e indirecta.

**IV.2.1. Medio físico.**

**IV.2.1.1. Subsistema medio inerte.**

Debido a la magnitud y la escala de cambio temporal en el medio inerte, los límites externos del sistema ambiental se ven establecidos por factores físicos que actúan como barreras ante la generación de algún impacto ambiental. Los componentes más susceptibles de ser afectados por las acciones del proyecto son: la atmósfera, las geoformas, el suelo, el subsuelo, así como la hidrología superficial.

**IV.2.1.1.1. Componente ambiental atmosférico.**

Considerando que los fenómenos meteorológicos tienen su génesis y formación dentro del componente ambiental atmosférico, durante su análisis se describieron las variables de viento, precipitación, temperatura y clima.

### IV.2.1.1.1.1. Clima.

De acuerdo a la clasificación de Köppen modificada por Enriqueta García (1988), el tipo de clima que se presenta en la zona de influencia del sitio de estudio es **Cálido subhúmedo Aw0(x')** temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura media del mes más frío mayor a 18°C, con un régimen de lluvias de verano.

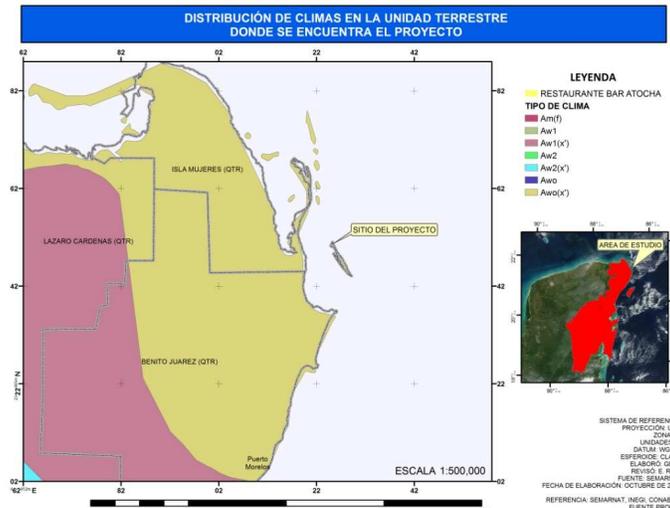


Figura 34. Distribución de climas en el área de influencia del proyecto.

### IV.2.1.1.1.2. Precipitación

La precipitación promedio pluvial anual es de 1,000 a 1,200, con temporadas de seca que van desde febrero hasta mayo, una precipitación del mes más seco que va de 0 a 60 mm; mientras que la temporada de lluvia es en verano, de junio hasta noviembre. Al término e inicio del año se presentan lloviznas invernales desde diciembre hasta enero como resultado de las masas de aire frío continental denominadas nortes, con un porcentaje de precipitación invernal del 5 al 10.2% del total anual.

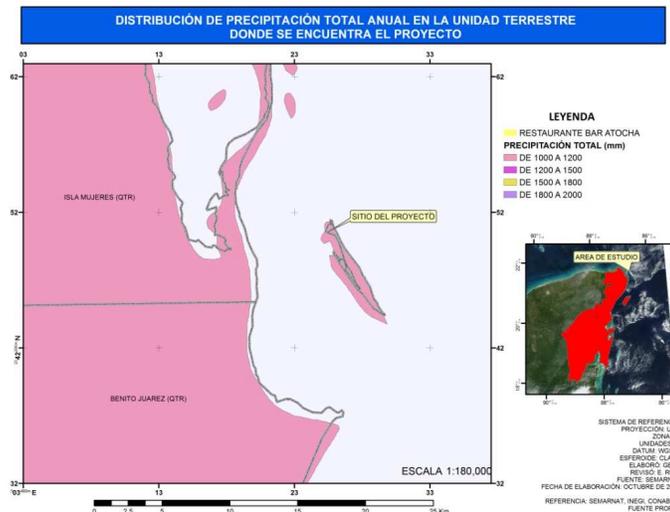


Figura 35. Distribución de la precipitación en el área de influencia del proyecto.

### IV.2.1.1.1.3. Temperatura

La temperatura media anual es de 22.0 °C, de abril a octubre se presentan los meses más cálidos, siendo diciembre, enero y febrero los menos cálidos del año, con medias mensuales 24.8°C, 24.5 y 24.1 °C, respectivamente. La temperatura máxima puede llegar por arriba a los 41.5 °C, la cual generalmente se presenta en el mes de mayo.

### IV.2.1.1.1.4. Vientos

Los vientos dominantes alisios soplan desde el sureste durante la primavera y el verano, y los “nortes” con fuertes vientos del norte y noroeste son comunes durante el otoño y el invierno. En la línea de costa, la velocidad media del viento es de 5 m/s.

En la Península de Yucatán se pueden presentar huracanes que, dependiendo de su intensidad, pueden ocasionar la pérdida de especies de flora y fauna o pueden modificar el paisaje. Este tipo de fenómenos se presentan con mayor frecuencia en los meses de junio a octubre y en ocasiones llegan a alcanzar velocidades superiores a los 300 km/h. Los huracanes más importantes que han afectado la zona son Gilberto en 1988, Roxana en 1995 y *Emily* y *Wilma* en 2005. Los huracanes *Gilbert* y *Wilma* pasaron a escasos kilómetros del poblado de Puerto Morelos en septiembre de 1988 y octubre de 2005 respectivamente, estos son considerados como los fenómenos hidro-meteorológicos más intensos registrados en el hemisferio tropical occidental.

Dadas las características del proyecto y su dimensión, así como la definición de la Zona de Influencia Directa e Indirecta antes señalada, se considera que el **componente atmosférico no presenta una Zona de Influencia Directa**, toda vez que no se registrarán Impactos Ambientales Directos sobre este sitio. Asimismo en cuanto al límite de la Zona de Influencia Indirecta, no es factible utilizarlo como un elemento delimitador.

Durante la mayor parte del año existe un sistema de brisa marina con vientos NNE y ESE que predominan en esta zona. En los meses de octubre a febrero, los vientos son principalmente del NW con una velocidad promedio de 8 m/s notando que las mayores velocidades se presentan después del mediodía; mientras que el resto del año es de 4-6 m/s. Hay una mínima existencia de vientos del SW.

Se han registrado principalmente dos tipos de fenómenos atmosféricos que producen vientos mayores a los 70 Km/hr:

- Los vientos de componente N y NNO llamados nortes que se presentan entre noviembre y marzo, de origen polar,
- Las depresiones tropicales del Atlántico que pueden evolucionar en tormentas y huracanes durante su paso por la cuenca del Mar Caribe; su componente es E y SE y se presentan principalmente entre junio y octubre, siendo septiembre el mes en que más inciden.

En la zona se presenta una temporada de huracanes con incidencia de junio a mediados de noviembre, seguida de una temporada de Nortes que finaliza en el mes de febrero

### IV.2.1.1.2. Componente ambiental geomorfológico.

Como se señalaba al principio de la descripción de los componentes del subsistema inerte, otro aspecto importante durante la delimitación del sistema ambiental, es la geomorfología, toda vez que una parte de las acciones que involucra el proyecto, pretenden establecerse en la superficie terrestre, alterando de alguna manera el sistema geomorfológico y su paisaje. Cabe señalar que no se utilizan los rasgos

geológicos para delimitar el Sistema Ambiental, dado que la totalidad de los procesos geológicos ocurridos en el área donde se pretende ubicar el proyecto, pertenecen al periodo Cuaternario.

De acuerdo al Instituto de Estadística Geografía e Informática, el Estado de Quintana Roo se divide en 3 sub-provincias fisiográficas: Carso yucateco, Carso y Lomeríos de Campeche y Costa Baja de Quintana Roo, estas unidades territoriales son de una escala media con cierto grado de homogeneidad morfo-genética y ambiental. Bajo este criterio se estructura al sistema de clasificación de paisajes geomorfológicos. A cada paisaje le corresponde una particular combinación de procesos endógenos y exógenos así como las respectivas evidencias en geformas, materiales (residuales, acumulativos, erosivos y denudativos) e indicadores bióticos.

Las características geológicas de la región donde se localiza el **proyecto** quedan comprendidas dentro de la provincia Península de Yucatán y la sub-provincia del Carso Yucateco. El relieve topográfico en la zona costera de la isla está constituido por un terreno casi plano, conformado por elevaciones no mayores de los 20 metros de altura.

La isla presenta rocas carbonatadas que se originaron desde el periodo Terciario Superior, las que debido a una intensa precipitación, el clima y su posición estructural, han sufrido una intensa disolución ocasionando una superficie rocosa kárstica ligeramente ondulada.

Los sedimentos calcáreos son originados por acción de las corrientes litorales permanentes, del oleaje, mareas y vientos dominantes del sureste. Esta actividad de erosión es contrarrestada por las comunidades biológicas, como los arrecifes, que se localizan a lo largo de la isla y actúan como una barrera que disminuye la acción erosiva de las olas y corrientes marinas.

En lo que respecta al área de influencia terrestre del **proyecto**, corresponde a una superficie de *Terrenos Ganados al Mar, Playa Marítima y Zona Federal Marítimo Terrestre*, con un relieve casi plano donde predomina el sac-bajo, además de que se observa la presencia de rocas carbonatadas, evaporitas y depósitos kársticos.

Las costas de Quintana Roo, por su geomorfología se consideran dentro de la unidad costera IV (22), que comprende el borde de la Península de Yucatán, desde las cercanías de Isla Aguada, Campeche hasta Chetumal, Quintana Roo, su longitud aproximada es de 1,100 km. Está comprendida en la Plataforma Yucateca, la cual se encuentra emergiendo desde el Paleoceno y en su mayor parte presenta una llanura de relieve moderado y suave a excepción de la parte oriental que se profundiza rápidamente por erosión debido a las corrientes marinas que actúan en el Canal de Yucatán. Esta unidad está constituida por sedimentos carbonatados del Cuaternario Tardío y presenta topografía kárstica con ausencia de sistemas superficiales de drenaje.

#### IV.2.1.1.2.1. Clasificación

De acuerdo a la clasificación tectónica (23), esta unidad, corresponde a una costa de mares marginales, compuesta por: costas primarias, de erosión terrestre, con topografía kárstica sumergida; costas secundarias, por depositación marina, de barrera con playas de barrera, islas de barrera y ganchos de barrera; costas secundarias, construidas por organismos, arrecifes coralinos, costas de arrecifes bordeantes.

#### IV.2.1.1.2.2. Unidades Geomorfológicas.

Dada la naturaleza del **proyecto**, se decidió describir las unidades geomorfológicas terrestres y marinas, considerando que existe un vínculo natural entre estos dos componentes ambientales (terrestre y marino).

En lo que respecta a la **unidad geomorfológica terrestre**, la zona donde se pretende ubicar el **proyecto** corresponde a Isla Mujeres y presenta una unidad geomorfológica litoral, similar a las conformadas por Isla Contoy e Isla Cancún, ya que forman parte de varias partes de una cordillera sumergida compuesta de calizas de eolinita, que se extienden hacia el borde marino de una plataforma, alrededor de los 9 metros bajo el nivel del mar, conformando un **paisaje geomorfológico de planicie de acumulación marina, formada durante el holoceno, con una dinámica costera neutral o no diferenciada** (24).

En el mismo contexto, en lo relacionado a los sedimentos de la costa, estos presentan un diámetro reducido, como consecuencia a la baja energía del oleaje, ya que se trata de un litoral protegido por arrecifes.

Como se puede observar las zonas con mayor cantidad de estructuras sedimentarias son la meso-litoral y la supra-litoral, como resultado de la influencia del oleaje y viento en cada una de las zonas respectivamente.

En lo que respecta a la **Unidad geomorfológica marina**, cabe señalar que la hidrología de la zona es principalmente costera, con suelos de rendzina, gleysol y litosol. El sitio se sitúa en el borde externo continental, sobre una cuenca de transición entre el continente y el océano. Esta zona recibe los sedimentos de la porción continental y los generados en el ambiente marino, presenta una estructura tabular con echados ligeramente inclinados hacia el mar con relieve esencialmente llano. La hidrodinámica costera del oleaje, las mareas y la deriva litoral son los factores morfo-genéticos más relevantes.

La zona de estudio carece de corrientes de agua dulce superficiales, por lo que gran parte de la precipitación pluvial se evapora y transpira, mientras que el resto se infiltra al manto subterráneo a través de fracturas, oquedades y conductos cársticos de las calizas. Una vez que se integra al acuífero, el agua sigue diferentes trayectorias de flujo, controladas por el desarrollo o evolución del karst profundo. En la porción costera, donde se encuentra el sitio del **proyecto**, la descarga del agua se realiza a través de manantiales y en forma difusa hacia el mar.

De acuerdo al Atlas Nacional de México, los relieves submarinos existentes frente a la zona donde se pretende construir el proyecto, son la **plataforma continental** en los primeros 3 Km paralelos a la costa, con una profundidad de 0-200 m, a partir de los 3 Km al este de la costa, la plataforma se hunde hasta profundidades de 200-1000 m, para dar lugar al **Talud Continental**.

#### IV.2.1.1.3. Componente ambiental edafológico

El origen de muchos suelos de la Península de Yucatán está en discusión, se sugiere que el verdadero material, es el resultado de la depositación de material orgánico (fango calcáreo submarino), polvo meteórico o cenizas volcánicas, sobre las unidades geomorfológicas recientes carbonatadas. Para el caso de los suelos profundos, son el resultado de un antiguo ciclo de formación. Otra teoría establece que los suelos rojos derivan de un fango marino con una gran cantidad de impurezas volcánicas, con una mezcla de arcillas de origen palustre, lo que se relaciona más con las zonas costeras como el sitio del proyecto.

Según el sistema de clasificación de suelos propuesto por la FAO/UNESCO, los suelos señalados en el párrafo anterior son denominados *Rendzinas*, que por lo regular, son de reciente formación y no han alcanzado su madurez edáfica. En general los suelos del estado son poco profundos, poco evolucionados y muy alterados, por ello su fertilidad es baja, sus texturas son arcillosas y con drenaje deficiente.

La zona del **proyecto** presenta suelos denominados **Litsoles**, de acuerdo a la clasificación del INEGI, los cuales se distinguen por tener una profundidad menor a los 10 cm; con características muy variables, pues pueden ser fértiles o infértiles, arenosos o arcillosos. Su susceptibilidad a la erosión

depende de la zona en donde se encuentren, de la topografía y del mismo suelo. Sin embargo, el sistema de clasificación del INEGI, es muy antiguo y presenta imprecisiones, ya que incorpora dentro de este grupo a todos los suelos menores de 50 cm, los cuales en zonas kársticas, pueden presentar un origen muy diverso; en la actualidad, de acuerdo al criterio sugerido por Bautista *et al* (25), los suelos litosoles ubicados en los litorales de la Península de Yucatán, pueden ser considerados como **Arenosoles calcáricos**, los cuales se caracterizan por desarrollarse sobre materiales no consolidados de textura arenosa, que localmente pueden ser calcáreos. En pequeñas áreas puede aparecer sobre areniscas o rocas silíceas muy alteradas y arenizadas. Aparecen sobre dunas recientes, lomas de playas y llanuras arenosas bajo una vegetación herbácea muy clara y, en ocasiones, en mesetas muy viejas bajo un bosque muy claro. El clima puede ser cualquiera, desde árido a perhúmedo y desde muy frío a muy cálido. En los trópicos perhúmedos son químicamente casi estériles y muy sensibles a la erosión, por lo que deben dejarse sin utilizar. Se les denomina **arenosoles calcáricos** si el contenido presenta una fuerte efervescencia con HCl al 10 % en la mayor parte de la tierra fina, o presenta más del 2 % de equivalente en carbonato cálcico.

#### IV.2.1.1.4. Componente ambiental hídrico

La península de Yucatán está dividida en cinco zonas hidrogeológicas (15):

1. región costera,
2. semicírculo de cenotes (noroeste del estado de Yucatán),
3. planicie interior,
4. cuencas escalonadas,
5. cerros y valles.

Bajo este contexto, la zona donde se pretende ubicar el proyecto se ubica en la región hidrogeológica de **planicie interior**.

El acuífero de la Península en su totalidad consiste en un sistema kárstico maduro, que sobreyace en sedimentos carbonatados que datan del Terciario y el Cuaternario; en algunos sitios de la Península hay algunas evidencias de lentes de arcilla que retienen una parte del agua que se precipita, pero tienden a ser cuerpos de agua superficiales de influencia local, lo que no afecta el flujo regional del agua subterránea.

Debido a que los sedimentos carbonatados antes mencionados, al disolverse no dejan residuos, se considera que el acuífero de la Península no está confinado, con excepción a una estrecha banda que se ubica paralela a la costa, entre el poblado de Puerto Morelos y Playa del Carmen; este elemento ha generado que se considere a las aguas subterráneas de la Península como un acuífero costero, con influencia mareal, alta permeabilidad y un gradiente hidráulico muy bajo.

Por otro lado, de acuerdo a criterios de gestión ambiental, el estado de Quintana Roo ha sido dividido en dos subregiones hidrológicas: **Región No. 32 Yucatán Norte (RH32)**, que a su vez se divide en Cuencas *A: Quintana Roo*, con un flujo preferente del manto en sentido oeste-este y *B: Yucatán*, con un flujo regional preferente en sentido sur-norte; y **Región No. 33 Yucatán Este (RH33)**, que se divide en cuenca A Bahía de Chetumal y otras y B Cuencas cerradas.

El área de estudio, se localiza en la **Región Hidrológica 32 (RH32)**, que conforma la cuenca de Quintana Roo, de régimen perenne, en cuya trayectoria sólo se integran arroyos intermitentes ya que la descarga es subterránea. No existen en los alrededores cuerpos de agua dulce superficiales y la zona presenta un porcentaje de escurrimiento del 0 a 5%, con un coeficiente de escurrimiento menor a 5 mm, que tiende a ser uniforme debido a las características de permeabilidad, cubierta vegetal y productividad primaria media. El escurrimiento general de la subcuenca es hacia el este.

En lo que respecta a las *Regiones Hidrológicas Prioritarias*, se tiene que la parte terrestre donde se pretende construir el arranque del embarcadero del proyecto, está considerada como una región

hidrológica epicontinental prioritaria, denominada **Isla Mujeres**, la cual presenta una problemática, debido a la modificación del entorno por la modificación del entorno: impacto por turismo y por la industria salinera. Prácticamente no existen ya cuerpos de agua dulce. Además de la contaminación por la descarga de aguas residuales no tratadas y los desechos sólidos (26; 27).

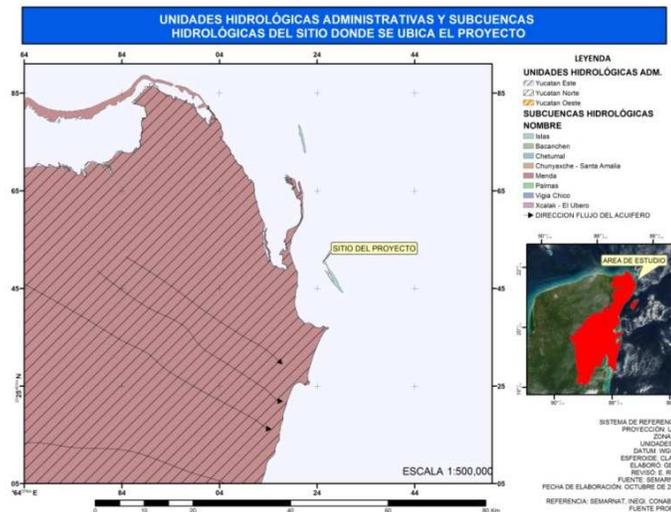


Figura 36. Región hidrológica y dirección del flujo en los alrededores del sitio del proyecto.

Por otro lado, en lo que respecta a las *Regiones Marinas Prioritarias*, las *aguas marinas interiores* de la Laguna Macax, donde se pretende construir parte del muelle del **proyecto**, están ubicadas en las fronteras de dos regiones marinas prioritarias, la primera corresponde a la zona de **Dzilam-Contoy**, mientras que la segunda se denomina **Punta Nizuc-Punta Maroma**.

En lo que respecta a la problemática que enfrenta la zona **Dzilam-Contoy**, se advierte una modificación de su entorno como consecuencia de la fractura de arrecifes, la remoción de pastos marinos y el dragado; una contaminación originada por el uso intensivo de embarcaciones pesqueras, turísticas y de carga en muelles y puertos, así como por los derrames petroleros; finalmente presenta una sobreexplotación de recursos pesqueros sobre las especies de langostas y caracol rosado, presentándose pesca ilegal, arrastres con artes de pesca no autorizados así como la colecta de especies de ornato.

Para la región Punta Nizuc-Punta Maroma, se tiene que existe una modificación del entorno como consecuencia de la tala de manglar, el relleno de áreas inundables (pérdida de permeabilidad en el cordón costero), remoción de pastos marinos, construcción sobre bocas, modificación de barreras naturales. Daño al ambiente por embarcaciones pesqueras, mercantes y turísticas. Además de que la construcción de los grandes desarrollos turísticos como Cancún genera un impacto de contaminación por las descargas urbanas. Asimismo existe una presión sobre los recursos pesqueros.

Sin embargo, se debe señalar que debido a que las obras del **proyecto**, no implican la extracción de agua del manto freático, ni la generación de aguas residuales no tratadas, además de que no se removerá la cobertura de los pastos marinos, de lo anterior se puede concluir que no habrá una afectación directa por las obras y actividades del proyecto sobre la región hidrológica prioritaria denominada **Isla Mujeres**, así como tampoco sobre las regiones marinas prioritarias denominadas **Punta Nizuc-Punta Maroma** y **Dzilam-Contoy**.



Después de hacer un análisis estadístico se obtienen los datos que a continuación se muestran con los meses que muestran mayores cambios en la marea (mareas vivas):

**Tabla 25.** Datos de marea para la estación mareográfica de Isla Mujeres, Quintana Roo, durante los meses de Enero a Octubre de 2010. Altura en milímetros.

MES	PLEAMAR MAXIMA SUPERIOR	PLEAMAR MÍNIMA INFERIOR	PROMEDIO DE NIVEL DEL MAR
ENE	315.00	-90.00	96.08
FEB	242.00	-110.00	55.66
MAR	223.00	-102.00	54.30
ABR	229.00	-47.00	73.46
MAY	235.00	-32.00	93.49
JUN	236.00	-33.00	102.31
JUL	255.00	-34.00	109.47
AGO	295.00	-15.00	134.47
SEP	344.00	18.00	179.34
OCT	370.00	55.00	216.08
<b>PROMEDIO</b>	<b>370.00</b>	<b>-110.00</b>	<b>122.01</b>

Fuente: CICESE.

#### IV.2.1.2. Subsistema medio biótico

Debido que el sitio que nos compete pertenece a una zona urbana, el paisaje y el sistema ambiental original han sufrido modificaciones derivadas de la diversas actividades antropogénicas (construcción de infraestructura, desarrollos hoteleros, actividades recreativas y portuarias) desarrolladas en el área de influencia del proyecto. Todas estas actividades han generado cambios significativos en la composición florista y las poblaciones animales que se desarrollaron o que aun se desarrollan en este sitio.

##### IV.2.1.2.1. Componente biológico terrestre.

#### IV.2.1.2.1.1. Vegetación

De manera general, el tipo de vegetación en Isla Mujeres está constituida principalmente por selva mediana subperennifolia, selva baja caducifolia, manglares y tulares. Además otro tipo de vegetación que se puede observar en la isla es la vegetación propia de dunas costeras o vegetación halófila.

De acuerdo a las observaciones de campo, en la ZOFEMAT del proyecto se encuentra prácticamente sin vegetación, observándose únicamente parches de herbáceas con tolerancias a sitios salinos, como los pasto y especies halofitas, además de la presencia de algunos individuos de mangle. Anteriormente, la vegetación del sitio correspondía a manglar, sin embargo, debido a que se encuentra en una zona urbana, la vegetación original del sitio ha ido disminuyendo, principalmente por los impactos de las actividades humanas y por impactos de huracanes que han pasado por Isla Mujeres. De acuerdo a las observaciones de campo, en la ZOFEMAT del predio en cuestión se observó vegetación de manglar mixto de borde.

Debido a las condiciones del predio, para la caracterización ambiental de la vegetación terrestre, solo se identificaron, contaron y cuando fue posible se obtuvo la cobertura de los individuos de mangle.

En la ZOFEMAT se identificaron 10 especies pertenecientes a 8 familias, las cuales son en su mayoría herbáceas tolerantes a sitios perturbados y salinos, además las 4 especies de mangle. En la siguiente tabla se mencionan las especies identificadas en la ZOFEMAT del predio.

Tabla 26. Especies identificadas en el predio.

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN
Aizoaceae	<i>Sesivium portulacastrum</i>	Verdolaga de playa
Combretaceae	<i>Conocarpus erectus</i>	mangle botoncillo
Combretaceae	<i>Conocarpus erectus var. sericeus</i>	mangle botoncillo plateado
Combretaceae	<i>Laguncularia racemosa</i>	mangle blanco
Euphorbiaceae	<i>Chamaesyce hypericifolia</i>	xanamucuil
Graminaceae	<i>Sporobolus virginicus</i>	suuk
Graminaceae	<i>Cenchrus pilosus</i>	zacate cadillo, zacate muul
Palmae	<i>Coccus nucifera</i>	Palma de coco
Rhizophoraceae	<i>Rhizophora mangle</i>	mangle rojo
Verbenaceae	<i>Avicenia germinans</i>	mangle negro
Zygophyllaceae	<i>Tribulus cistoides</i>	chak xnuuk

Es importante mencionar que el número de individuos de mangle es muy bajo y se encuentran muy dispersos en el predio formando parches muy pequeños y aislados .

En general el estado de conservación del sitio es bajo y la vegetación original ha sufrido alteraciones derivadas de las actividades antropogénicas y por los daños ocasionados por algunos fenómenos meteorológicos que se han presentado en esta zona. Considerando las condiciones de conservación del sitio, el desarrollo del proyecto no generará más impactos dada sus características y su tamaño. Contrario a esto, uno de los objetivos del proyecto es mejorar el paisaje del sitio reforestando la zona con especies nativas, además de llevar a cabo acciones de limpieza en el sitio para evitar la contaminación y el deterioro de la calidad del paisaje.

Por otra parte, también se pretende ordenar el sitio para evitar que los pescadores de la zona utilicen los individuos de mangle para guardar sus implementos de pesca, esto con el fin de conservar estas especies en el sitio, además de que se propone un programa de reforestación de mangle.

### Fisonomía del manglar

De acuerdo con algunos autores (29; 30; 31; 32), la fisonomía del manglar es una combinación de factores geológicos, volumen de precipitación pluvial, descarga de los ríos, amplitud de las mareas, temperatura atmosférica, turbidez y la fuerza del oleaje. De acuerdo a los parámetros antes descritos, existe una clasificación ecogeomorfológica y ecológica de los tipos de manglar existentes.

La estructura geomorfológica del manglar describe el proceso geofísico de los ambientes costeros, donde se reconocen dos tipos principales: **aportes terrígenos** y **procesos de depositación de sedimentos carbonatados**. Por el otro lado la estructura ecológica de los manglares está definida en 6 tipos: **borde**, **rivereño**, **cuenca**, **derrame**, **islotos** y **enano**, los tres últimos tipos (derrame, islotos y enano), son considerados como casos específicos de un manglar de cuenca (31; 29).

**El manglar de borde**, normalmente se desarrolla en las costas, en la zona de litoral, se encuentra sujeto a la acción de las mareas y el oleaje, lo que lo hace particularmente sensible a la erosión y la

contaminación. Es común que los individuos arbóreos formen asociaciones monoespecíficas, las cuales se anclan al sedimento a través de un sistema de raíces bien desarrollado. El flujo de nutrientes y descomposición de la materia son fenómenos que dependen más de los episodios climáticos que de la ecofisiología de las especies.

**El manglar de cuenca**, crece regularmente en depresiones que conducen los flujos de agua superficiales hacia la costa. Son zonas muy sensibles a la inundación donde la velocidad del flujo normalmente es lenta y se dispersa en extensas áreas donde la topografía es baja. El transporte de materia orgánica particulada a las zonas costeras es mínimo, siendo el transporte de carbono en forma disuelta el principal aporte de nutrientes a la costa.

**El mangle riveroño**, se distribuye a lo largo de ríos y pantanos donde la marea genera cambios en la velocidad, salinidad y el flujo de nutrientes de los cuerpos de agua, en estas zonas la estructura de la comunidad está dominada por individuos arbóreos con tallos anchos y altos. En lo que respecta a la materia orgánica presente, la combinación de la poca velocidad de la corriente y el aporte constante de sedimentos y materia orgánica de origen continental, a través de los ríos permite que en estas áreas exista una gran productividad.

En conclusión se puede señalar que considerando los diferentes tipos ecológicos de manglar y los procesos geomorfológicos presentes en un sitio dado, se pueden generar una mezcla de tipos de manglar dependiendo de la distribución de recursos y los patrones de estrés ambiental existentes.

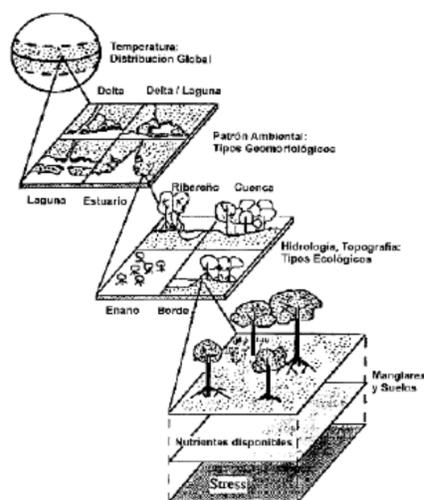


Figura 38. Sistema de clasificación fisionómica de los manglares considerando los aspectos geomorfológicos y ecológicos (29).

Una vez señalados los aspectos fisionómicos del manglar, y considerando la información presentada en la Manifestación de Impacto Ambiental del proyecto, se puede concluir que el sitio se localiza dentro de una **comunidad de mangle rojo (*Rhizophora mangle*)**, que está ubicado en una zona sujeta a inundación periódica, como consecuencia de las mareas, con una salinidad constante, similar a la masa de agua del mar Caribe, por encontrarse dentro del sistema lagunar Macax, en la zona insular del municipio de Isla Mujeres, **conformando un manglar de borde**, con signos de perturbaciones ocasionadas por fenómenos meteorológicos y actividades antropogénicas.

### Vegetación acuática

Respecto a la vegetación marina existente en la laguna Macax colindante a la ZOFEMAT, principalmente se observaron algas verdes, entre las cuales está la alga pluma (*Caulerpa sertularioides*), paraguas (*Acetabularia crenulata*), y el alga verde (*Bryopsis hyphoides*).

### Especies de flora protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010.

De las especies de flora presentes en el predio, solo las cuatro especies de mangles se enlistan en la categoría de especies **bajo protección especial**, de acuerdo a lo establecido por esta norma en comento:

Tabla 27. Especies de flora enlistadas en categoría de riesgo de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Familia	Nombre científico	Nombre común	Categoría
Combretaceae	• <i>Conocarpus erectus</i>	Mangle botoncillo	Pr
	• <i>Conocarpus erectus var sericeus</i>		
	<i>Laguncularia racemosa</i>	Mangle blanco	Pr
Rhizophoraceae	<i>Rhizophora mangle</i>	Mangle rojo	Pr
Verbenaceae	<i>Avicenia germanis</i>	Mangle negro	Pr

### Fauna terrestre

Debido a que la ZOFEMAT se encuentra perturbada por lo diversos impactos de la actividades de la zona urbana donde se localiza el predio, el estado de conservación del sitio es bajo, ocasionando que la mayoría de las especies de fauna terrestre migren a otros sitios menos perturbados y solo se observen las especies tolerantes a las áreas perturbadas, como por ejemplo las aves y algunas especies de reptiles.

Durante el recorrido por el predio solo se observó la presencia de algunas aves sobrevolando el área, identificando especies como la como tijereta (*Fregata magnificens*, el pelicano café (*Pelecanus occidentalis*) y zanates (*Quiscalus mexicanus*).

Otra de las especies observadas en el predio y su área de influencia fue la iguana negra o gaborro (*Ctenosaura similis*) del grupo de los reptiles.

Otra de las especies observadas en el predio y su área de influencia fue la iguana negra o gaborro (*Ctenosaura similis*) del grupo de los reptiles.



Figura 39. Iguana negra (*Ctenosaura similis*) observada en el predio.

## Fauna marina

Respecto a la fauna marina en el sitio se observaron algunas especies de peces pertenecientes a la familia Poeciliidae: *Poecilia mexicana* y *P. orri*; familia Belonidae: *Strongylura notata*, *S. marina*; familia Sphyraenidae: *Sphyraena barracuda*; así como de la familia Tetraodontidae: *Sphoeroides testudines* y *S. spengleri*.

### Especies de fauna protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Solo la especie de iguana negra (*Ctenosaura silimisi*) se encuentra enlistada bajo la categoría de **AMENAZADA** de acuerdo a lo establecido por esta norma.

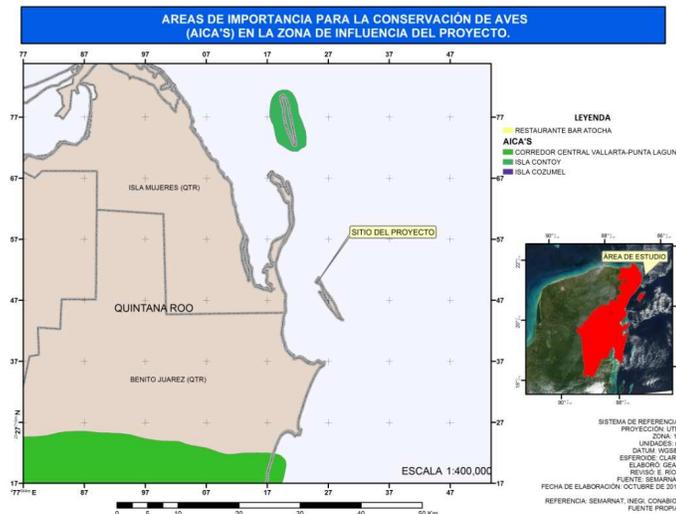
#### IV.2.1.2.1.2. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves

Por otro lado, en lo que respecta a la ubicación del **proyecto** con respecto a las **Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves**, establecida por la CONABIO, se debe señalar que el sitio no se encuentra en ninguna de las zonas definidas por los especialistas, como:

- sitios en donde se presentan números significativos de especies que se han catalogado como amenazadas, en peligro de extinción, vulnerables o declinando numéricamente;
- áreas con poblaciones locales con rangos de distribución restringido;
- zonas donde habitan conjuntos de especies restringidos a un bioma o hábitat único o amenazado;
- sitios que se caracterizan por presentar congregaciones grandes de individuos;
- sitios importantes para la investigación ornitológica.

Las zonas más cercanas al sitio del proyecto, con las características antes señaladas corresponden a:

- **Isla Contoy**: se ubica a una distancia aproximada de 31 Km al norte del sitio del proyecto, cuenta con una superficie de 5,126 Ha; entre las amenazas más importantes se cuentan: pesquerías no controladas, turismo, introducción de especies exóticas, así como la explotación inadecuada de recursos. La isla se encuentra en el extremo norponiente del canal de Yucatán, entre el límite del Golfo de México y Mar Caribe, lo que determina en gran parte los recursos que posee (marinos y terrestres). En el área comienza el arrecife mesoamericano (la segunda barrera coralina más grande del mundo). Sus ecosistemas terrestres mantienen un excelente grado de conservación; las aguas marinas que la circundan, son un punto importante de reproducción de especies acuáticas ó subacuáticas en peligro de extinción, como las tortugas marinas, además también se cuenta con valiosos recursos pesqueros como la langosta y el escribano. Es un sitio de anidación y refugio para las aves marinas. Alberga las colonias más importantes de *Pelecanus occidentalis* en la costa oriental de México. También provee de sitios de anidación para diferentes especies: *Sterna anaethetus*, *S. antillarum*, *Phalacrocorax auritus*, *Egretta rufescens*, *E. thula*, *E. tricolor*, y *Columba leucocephala* . Se han registrado 130 especies de aves.



**Figura 40.** Localización de las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves, respecto a la ubicación del sitio del proyecto.

#### IV.2.2. Medio perceptual

Se ha propuesto como una herramienta que colabora en la búsqueda de dicho desarrollo sustentable a la delimitación y evaluación de las unidades de paisaje, la cual presenta dos propósitos simultáneos, el primero de ellos es fomentar la integridad funcional de los sistemas naturales, es decir mantener el uso de los recursos dentro de la capacidad de carga del ecosistema y el segundo, contribuir a satisfacer determinadas necesidades humanas que mejoren la calidad de vida de la población.

El paisaje se define como un complejo territorial natural (C.T.N.), genéticamente homogéneo, integrado por componentes naturales de carácter biótico y abiótico, representados por el sustrato geológico, el relieve, el suelo, el clima, el agua, la flora y la fauna, formado por la influencia de procesos y de la actividad modificadora de las actividades humanas en permanente interacción (33).

Las unidades de paisajes se desarrollan en el contacto entre la litosfera, la atmósfera y la hidrosfera, superficie de contacto frecuentemente estudiada por la geomorfología, siendo esta la disciplina que más ha contribuido a la definición de unidades homogéneas debido a que el relieve es un elemento diferenciador relacionado a la formación de pisos bioclimáticos, formación de microclimas, suelos y la distribución de la vegetación.

En esta ocasión se identifican las unidades de paisaje a partir del análisis sistemático propuesto por el Colegio de PostGraduados en Ciencias Agrícolas (27), que consiste en:

- selección del mapa base;
- definición de criterios de degradación;
- evaluación de la degradación y muestreo de suelos;
- presentación de resultados.

El mapa fisiográfico obtenido se realizó a través de una interpretación visual sobre mosaico de imágenes de escala 1:250,000 y se generaron unidades homogéneas y observables, cada una de las delimitaciones resultantes constituyen a las unidades paisajísticas terrestres.

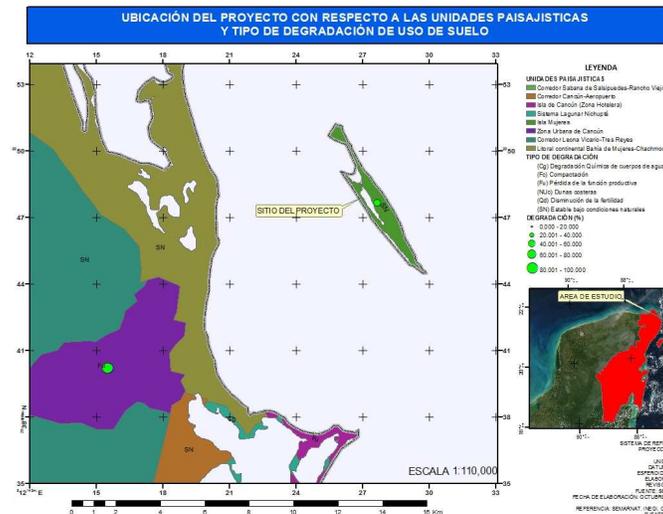


Figura 41. Porcentaje y tipo de degradación del suelo en las unidades paisajísticas terrestres que colindan con el sitio donde se pretende ubicar el proyecto.

De acuerdo a la figura anterior, se advierte que el sitio del **proyecto** (de acuerdo con la cartografía generada), se encuentra en la *Unidad Paisajística Terrestre* denominada *Isla Mujeres*, la cual se considera establece bajo condiciones naturales, con un porcentaje de afectación mayor al 60%.

#### IV.2.3. Medio socioeconómico y cultural

De acuerdo con el enfoque realizado a la descripción del sistema ambiental y los diferentes componentes ambientales utilizados para su delimitación, cabe señalar que el medio socioeconómico y cultural, con excepción del componente de núcleos habitados, constituye un factor adimensional en términos de superficie, toda vez que las interacciones que se generan en las comunidades sociales, están relacionadas por la relación de grupos humanos que comparten bienes y servicios para hacer posible la vida dentro de ella, con un grado de suficiencia que les permita contener a sus pobladores dentro de sus límites. Considerando el tipo de interacción antes señalado, la relación de una comunidad social con el ecosistema se establece en términos espaciales modificando los intercambios y flujos de energía existentes, deteniendo o modificando en algún grado la sucesión ecológica del mismo, debido a la transformación del territorio.

En virtud de lo anterior, y con el propósito de delimitar el sistema ambiental del proyecto, a continuación se describen los núcleos habitados y la infraestructura relacionada con los mismos.

##### IV.2.3.1. Demografía

De acuerdo al XII Censo General de Población y Vivienda 2000, el Municipio de Isla Mujeres cuenta con una población de 11, 313 habitantes, de los cuales 5, 930 son hombres y 5, 383 son mujeres. Sin embargo, es importante considerar que la población del municipio es muy variable debido a los fenómenos migratorios tanto estacionales como permanentes.

Tabla 28. Número de habitantes del estado de Quintana Roo y el Municipio de isla Mujeres, desglosado en hombres, mujeres, población de habla indígena y tasa media anual de crecimiento.

Municipio	Total	Hombres	Mujeres	TMAC*	Población que habla lengua indígena
	Habitantes	Porcentaje			
Estado	874, 953	51.24	48.76	5.9	22.98
Isla Mujeres	11, 313	52.4	47.6	0.6	16.29

\*Tasa media anual de crecimiento

En lo que respecta al crecimiento de la población en el municipio, entre las décadas de 1950 a 2000, se observó lo siguiente:

**Tabla 29.** Crecimiento de la población del municipio de Isla Mujeres, en el periodo comprendido entre 1950 y 2000.

Año	1950	1960	1970	1980	1990	2000
Población	2,307	3,949	6,867	4,731	10,666	11,313

#### **IV.2.3.2. Población económicamente activa**

En el año de 1990, la población económicamente activa fue de 56.02 %, mientras que en 2000 fue de 61.85 %. El 58 % de la población del municipio de Isla Mujeres proviene principalmente Quintana Roo, mientras que el 19 % de Yucatán, y el resto de la población está integrado por inmigrantes de otros estados del país (Distrito Federal, Veracruz, Tabasco, Campeche y Chiapas) y algunos extranjeros.

Una de las principales actividades de la economía del municipio de Isla Mujeres es el turismo y aunada a esta actividad se ha desarrollado establecimientos comerciales dedicados a la venta de productos artesanales y de importación.

La pesca es otra de las actividades que proporciona ingresos económicos a Isla Mujeres. Principalmente se practica la pesca de camarón, de langosta y escama. Esta actividad es extensiva y para exportación.

#### **IV.2.3.3. Vivienda**

En general, en el municipio de Isla Mujeres predomina las viviendas de block o tabique, sin embargo, también se pueden apreciar casas construidas de madera, principalmente en los asentamientos irregulares, dentro de la isla, y los centros suburbanos en la zona continental.

#### **IV.2.3.4. Medios de comunicación**

Debido a que el área de influencia del predio se localiza dentro de una de las principales zonas de actividades turísticas del país, cuenta con servicios de correo, telégrafos, telefonía celular y de larga distancia, medios de comunicación cibernética, radiodifusoras y periódicos.

#### **IV.2.3.5. Medios de transporte**

El Municipio cuenta con tres principales vías de comunicación: terrestre, aérea y marítima. Dentro del medio terrestre se cuenta con varias líneas de autobuses que lo mantienen comunicado a la isla de Cozumel, así como con la ciudad de Cancún con las principales ciudades de la Península y centro del país. Se cuenta con un aeropuerto foráneo ubicado en la zona insular. Finalmente, la comunicación marítima se realiza a través del muelle fiscal del recinto portuario.

#### **IV.2.3.6. Servicios públicos**

El Municipio de Isla Mujeres proporciona los principales servicios a la población, tales como alumbrado público, mercados, rastros, servicio de agua potable y alcantarillado, recolección de basura, seguridad pública y de tránsito.

#### **IV.2.3.7. Centros educativos y servicios de salud**

La zona insular del Municipio de Isla Mujeres cuenta con servicios de educación que va desde el nivel preescolar hasta de educación media superior. El sistema educativo cuenta con un sistema escolarizado así como también cursos comunitarios y sistemas formales.

En lo que respecta a los servicios de salud, se cuenta con los que son proporcionados a través de los Servicios Públicos de Salud (IMSS, ISSTE, DIF, Cruz Roja) así como los servicios médicos particulares, tales como clínicas y hospitales en un rango de 25 Km del área del **proyecto**.

### IV.3. Delimitación del sistema ambiental.

Una vez que se ha descrito cada uno de los factores del sistema ambiental, susceptibles de ser afectados por las actividades de construcción y operación del **proyecto** se procedió al análisis de diferenciación del territorio, con el propósito de definir áreas relativamente homogéneas en sus atributos naturales, que permitan el establecimiento de un marco geográfico de base, para la cuantificación y delimitación de las *Unidades Terrestres de Paisaje*, en función de las obras y actividades del **proyecto**, esto con el fin de delimitar una región única e irrepetible descrita por términos ambientales organizados en un sistema jerárquico.

El sistema jerárquico de clasificación del territorio seleccionado, corresponde al enfoque morfológico conforme al **Sistema de Clasificación de Unidades Terrestres** (34), donde se establecen 8 niveles jerárquicos de mapeo para las *Unidades Terrestres del Paisaje*:

- **Zona terrestre:** regiones climáticas mayores.
- **Divisiones terrestres:** definida como las formas más expresivas de la estructura continental, su escala de representación cartográfica no es menor a 1:15,000,000.
- **Provincias fisiográficas:** consiste en la unión de formas superficiales de estructuras de segundo orden o grandes asociaciones litológicas. La representación cartográfica varía entre 1:5,000,000 y 1:15,000,000.
- **Región terrestre:** unión de formas y propiedades superficiales de una unidad litológica o asociación litológica con una evolución geomorfológica comparable. Son unidades cartografiables entre 1:1,000,000 y 1:5,000,000.
- **Subregión terrestre:** las diferentes áreas geográficas en donde se presenta una misma región terrestre y su escala cartográfica sigue siendo la misma que para las regiones terrestres.
- **Sistema terrestre:** patrón de facetas relacionadas genéticamente. Su escala de representación cartográfica se encuentra entre 1:250,000 y 1:1,000,000.
- **Faceta terrestre:** se define como uno o más de los elementos terrestre agrupados para propósitos prácticos; parte del paisaje es razonablemente constante y fácilmente distinguible de los terrenos que lo rodean. Se cartografía en escalas entre 1:10,000 a 1:80,000.
- **Elemento terrestre:** es la porción más simple del paisaje, para propósitos prácticos uniforme en litología, forma, suelo y vegetación. Pueden cartografiarse en escalas menores a 1:10,000.

Una vez establecida la escala jerárquica de análisis, se procedió a establecer el nivel de afectación de la o las *Unidades Terrestres del Paisaje (UTP)* en las que se encuentra inserto el **proyecto**, en función de las obras y actividades del mismo, a través de la determinación de la capacidad de acogida de la **UTP**, que depende de:

- La aptitud intrínseca para soportar determinado tipo de uso: esta capacidad está definida por el comportamiento ya descrito de cada uno de los factores ambientales, de entre los que desatacan los componentes geomorfológicos, edafológicos, de vegetación terrestre y de núcleos habitados.
- El impacto ambiental que genera en ese lugar y en su entorno, derivado de las actividades productivas propias del desarrollo del proyecto, como puede ser la operación de un inmueble turístico y el crecimiento de las zonas urbanas colindantes, entre otros, como se abordará con detalle en el capítulo referente a los impactos ambientales del proyecto.

SISTEMA AMBIENTAL LITORAL. IDENTIFICACIÓN DE PATRONES RECURRENTE DE FACETAS. DENTRO DE LAS UNIDADES TERRESTRES Y MARINAS DONDE SE ENCUENTRA EL PROYECTO

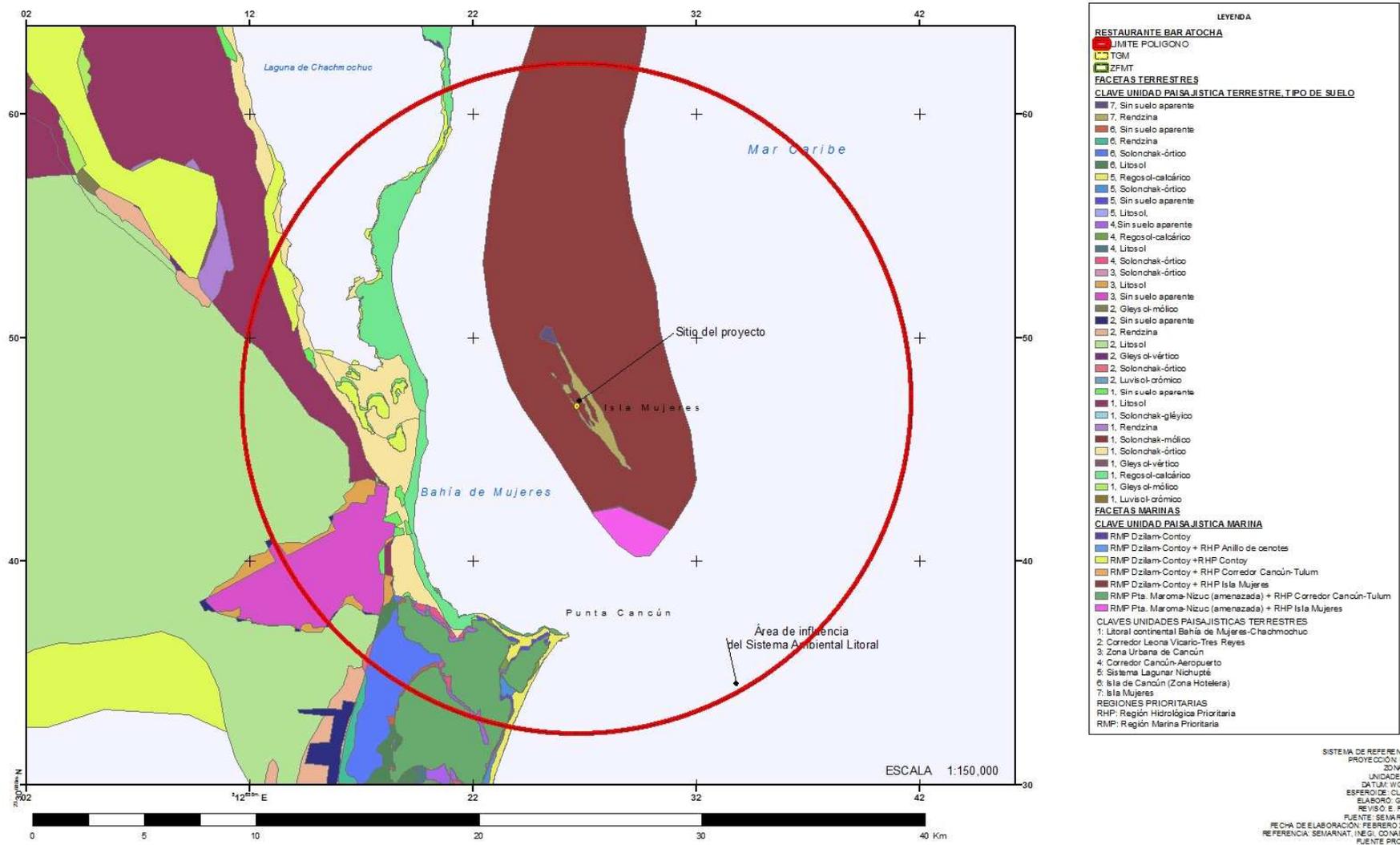


Figura 42. conjunto de Unidades paisajísticas (facetas) identificadas dentro de la Unidad Terrestre donde se ubica el proyecto.

Como se puede observar en la figura anterior, que representa el plano a escala 1:150,000 del *Sistema Terrestre* donde se encuentra el **proyecto** son apreciables las diferentes **UTP** a nivel de *Facetas Terrestres*, conformando el *Sistema Terrestre* en un radio de 15 km a la redonda del sitio del proyecto, en este nivel de jerarquización no se puede comenzar a definir el Sistema Ambiental del proyecto, debido a que la escala de trabajo no permite apreciar en detalle los aspectos particulares de cada *Faceta Terrestre*, ya que por cuestiones gráficas la escala mínima de visualización corresponde a líneas con un grosor mínimo de 0.2 mm, lo que en términos de la escala 1:320,000, representan 64 m, por lo que todo proceso que tenga una dimensión menor a 64 m, será imposible de visualizar.

Con la información recopilada de manera directa (trabajo de campo) e indirecta (consulta de bases de datos, mapas, catálogos, imágenes aéreas), se analizaron las variables continuas que se distribuyen de manera uniforme en toda el área (campos geográficos), así como los fenómenos geográficos con características claramente distinguibles, claras y delimitadas (objetos geográficos), con el propósito de realizar un análisis y modelado espacial, para representar las zonas de influencia directa e indirecta del sistema ambiental; el tipo de análisis realizado involucro las siguientes técnicas:

- 1.- Recuperación, clasificación y medición.
- 2.- Sobre posición.
- 3.- Análisis de vecindad.
- 4.- Análisis de conectividad.

Como conclusión de lo anterior, se observó que las escalas jerárquicas que permiten la delimitación del **Sistema Ambiental del proyecto**, corresponden a las Unidades Terrestres Menores conformadas por las *Facetas Terrestres* y los *Elementos Terrestres*.

Para la delimitación de la **Zona de Influencia indirecta (ZII)** se utilizaron los atributos reconocibles a nivel de *Faceta Terrestre*, mientras que para la delimitación de la **Zona de Influencia Directa** se utilizaron los elementos reconocibles más simples del paisaje, la vegetación, litología y edafología, que corresponden al *Elemento Terrestre*.

IDENTIFICACIÓN DE PATRONES RECURRENTES DE FACETAS, DENTRO DE LAS UNIDADES TERRESTRE Y MARINA DONDE SE ENCUENTRA EL PROYECTO

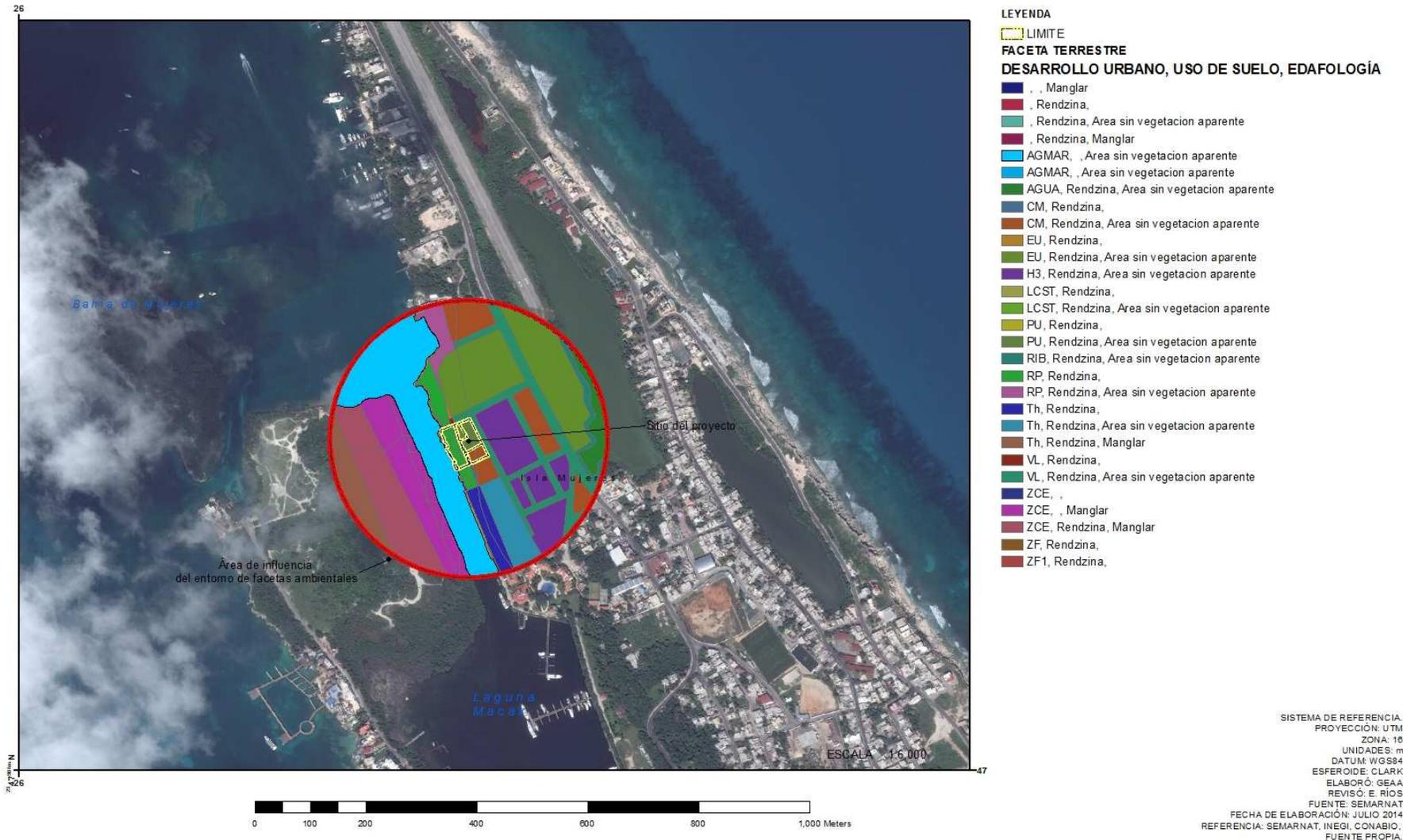


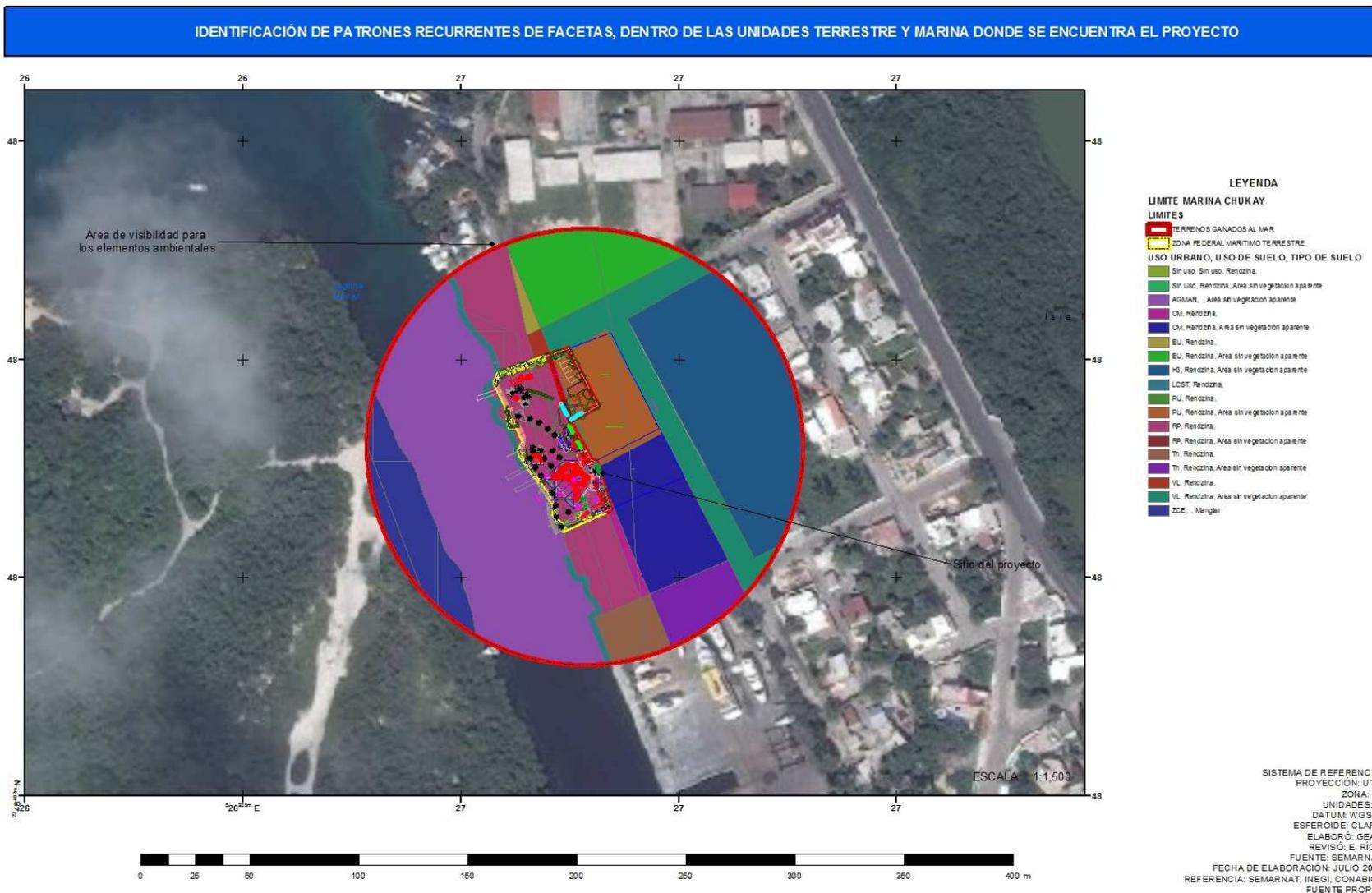
Figura 43. Delimitación de la Zona de Influencia Indirecta del proyecto conforme a la distribución de facetas terrestre en un diámetro de 500 m.

De acuerdo a lo establecido en la figura anterior, que representa al plano de las *Facetas Terrestres* contiguas al sitio del **proyecto**, donde se advierte que el límite de la **ZII**, está conformado por 15 facetas terrestres delimitadas principalmente por el uso de suelo, vegetación y edafología predominante, que en conjunto abarcan una superficie de **19.32 Ha**, conforme a la siguiente tabla:

**Tabla 30.** Atributos de uso de suelo, vegetación y edafología de cada una de las UTP a nivel jerárquico de *facetas terrestres* consideradas para la delimitación de la ZII.

TIPO DE SUELO CLAVE, USO DE SUELO <sup>22</sup>	COBERTURA DEL SUELO (m <sup>2</sup> )			
	Área sin vegetación aparente	Manglar	Suelo desnudo	Total general
<b>Rendzina</b>	<b>99912.9</b>	<b>28,438.71</b>	<b>12,003.66</b>	<b>140,355.27</b>
AGUA, CUERPOS DE AGUA, LAGUNAS INTERIORES	4,290.29			4,290.29
CM, COMERCIAL MIXTO, 50 VIV/HA	12,532.10		226.501	12,758.60
EU, EQUIPAMIENTO URBANO	30,768.49		142.993	30,911.48
H3, HABITACIONAL, DENSIDAD MEDIA 40 VIV/HA	18,014.12			18,014.12
LCST, LINEA COSTERA	72.31		1,150.569	12,22.88
PU, PARQUE URBANO	1,638.35		61.774	1,700.12
RIB, CUERPOS DE AGUA, RIBERA LAGUNAR	2,873.67			2,873.67
RP, RECINTO PORTUARIO	36,33.32		5,637.072	9,270.39
Th, TURISTICO HOTELERO, 10 CTO/HA 4 NIVELES	7,692.31	9,099.202	4,319.122	21,110.63
VL, VIALIDAD	18,397.91		124.929	18,522.84
ZCE, ZONA DE CONSERVACION ECOLÓGICA		19,339.51		19,339.51
ZF, ZOFEMAT			168.269	168.26
ZF1, ZOFEMAT			172.431	172.43
<b>Sin suelo aparente</b>	<b>35,310.05</b>	<b>17,537.31</b>	<b>7.14</b>	<b>52,854.50</b>
AGMAR, CUERPOS DE AGUA, LAGUNA MACAX	35,310.05			35,310.05
ZCE, ZONA DE CONSERVACION ECOLÓGICA		17,537.31	7.14	17,544.45
<b>Total general</b>	<b>135,222.95</b>	<b>45,976.02</b>	<b>12,010.8</b>	<b>193,209.78</b>

<sup>22</sup> De acuerdo al plan de desarrollo urbano.



**Figura 44.** Delimitación de la **Zona de Influencia Directa** del proyecto conforme a la distribución de elementos simples del paisaje, vegetación, edafología y uso de suelo, en un círculo de 200 m de diámetro alrededor del **proyecto**.

En lo que respecta a la **Zona de Influencia Directa (ZID)**, conforme se puede apreciar en el plano representado en la figura anterior, los elementos considerado para delimitar el radio de afectación directa por las obras y actividades del **proyecto**, incluyó un total de 10 Elementos Terrestres, obtenidos a partir de las Facetas generadas en el análisis de la Zona de Influencia Indirecta, delimitadas por el tipo de uso de suelo, vegetación y edafología de la zona, complementada por los estudios de caracterización de flora realizados en campo, lo que permitió incorporar más elementos descriptivos en cada una de las **UTP** seleccionadas, que en conjunto abarcan una superficie de **3.11 Ha**, conforme a la siguiente tabla:

Tabla 31. Dimensiones y características de las facetas terrestres de la Zona de Influencia Indirecta que rodea al predio del proyecto.

TIPO DE SUELO CLAVE, USO DE SUELO <sup>23</sup>	COBERTURA DEL SUELO (m <sup>2</sup> )			Total general
	Área sin vegetación aparente	Manglar	Área sin vegetación aparente	
<b>Rendzina</b>	<b>15,157.72</b>		<b>5,830.34</b>	<b>20,988.06</b>
COMERCIAL MIXTO, 50 VIV/HA	2,324.73		226.50	2,551.23
EQUIPAMIENTO URBANO	2,005.55		142.99	2,148.55
HABITACIONAL, DENSIDAD MEDIA 40 VIV/HA	5,649.63			5,649.63
LINEA COSTERA			498.74	498.74
PARQUE URBANO	1,638.35		61.77	1,700.12
RECINTO PORTUARIO	0.77		4,081.44	4,082.21
TURISTICO HOTELERO, 10 CTO/HA 4 NIVELES	942.99		693.96	1,636.95
VIALIDAD	2,595.70		124.93	2,720.63
<b>(en blanco)</b>	<b>8,153.68</b>	<b>2,006.03</b>		<b>10,159.71</b>
CUERPOS DE AGUA, LAGUNA MACAX	8,153.68			8,153.68
ZONA DE CONSERVACION ECOLÓGICA		2,006.03		2,006.03
<b>Total general</b>	<b>23,311.40</b>	<b>2,006.03</b>	<b>5,830.34</b>	<b>31,147.77</b>

En virtud de lo anterior, considerando las dimensiones de las *Facetas Terrestres* y los *Elementos Terrestres*, la delimitación del **Sistema Ambiental del proyecto**, corresponde a las dimensiones establecidas para la **Zona de Influencia Directa** toda vez que concentra los elementos reconocibles más simples del paisaje, la vegetación, litología y edafología, que corresponden al *Elemento Terrestre*.

<sup>23</sup> La Clave del uso de suelo, es la asignada en el plano E14. Zonificación Secundaria Usos y destinos de Suelo, publicado en el *Programa Parcial de Desarrollo Urbano Zona Insular del Municipio de Isla Mujeres, Quintana Roo, 2010-2030* (4).

#### IV.4. Diagnóstico ambiental

##### IV.4.1. Integración e interpretación del inventario ambiental

La *Terrenos Ganados al Mar, la Playa Marítima, Zona Federal Marítimo Terrestre*, así como la Zona Marítimo Operacional de las *Aguas Marinas Interiores* del canal de navegación de la *Laguna Macax*, donde se encuentra ubicado el **proyecto** se encuentran inmersos en la zona urbana. La vegetación y la geomorfología del sitio han sufrido impactos derivados de actividades antropogénicas y fenómenos naturales, ocasionando que tanto la línea de costa, como la vegetación original se hayan modificado, provocando que el estado de conservación de la zona sea bajo.

En lo que se refiere a la realización de las actividades, cabe señalar el diseño del **proyecto** y considerando que el sitio se encuentra previamente impactado y dadas las características y dimensiones del **proyecto**, el desarrollo del mismo no generará impactos que pudieran incrementar los ya existentes o deteriorar en mayor medida la calidad paisajística del sitio, de hecho la realización de las obras y actividades del proyecto conllevaran un beneficio ecológico y paisajístico de la zona.

Asimismo durante la realización de las obras y actividades, el **promovente** se compromete a llevar a cabo las medidas de mitigación, prevención y compensación que sean necesarias durante todas las etapas del proyecto (preparación, construcción y operación del proyecto), entre las que se encuentran principalmente las actividades de reforestación de las zona con especies nativas y el mantenimiento y limpieza del área, lo cual mejorará la calidad de paisaje y el estado de conservación de la vegetación.

Es importante tomar en cuenta que las actividades de operación del proyecto se realizaran de acuerdo a lo establecido en la LGEEPA y demás instrumentos jurídicos que le apliquen al proyecto, todo esto con la finalidad de propiciar el desarrollo sustentable. Considerando lo anterior, se tiene presente que la operación del proyecto “**Operación de la Marina Chukay**” en el municipio de Isla Mujeres, cumplirá con lo establecido en los instrumentos jurídicos que le aplican, además de que no generará impactos que pudieran dañar las características ambientales del área de influencia.



# Capítulo

# V

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

### V.1. Métodos para evaluar los impactos ambientales

Los proyectos de desarrollo, cualquiera que sea su naturaleza, deben evaluarse desde el punto de vista de su interacción recíproca con el medio y, por tanto, en términos de la capacidad de acogida del proyecto por el medio y de los efectos de éste sobre aquél. En ese sentido, la evaluación del impacto al ambiente debe partir del análisis de las diferentes etapas del proyecto, y del estudio del entorno o área de influencia de aquél. El estudio de impacto ambiental es una herramienta fundamentalmente analítica, de investigación prospectiva de lo que puede ocurrir, por lo que la clarificación de todos los aspectos que lo definen y en definitiva de los impactos (interrelación acción del proyecto-factor del medio), es absolutamente necesaria.

Para valorar el impacto al ambiente del “Operación de la Marina Chukay” primeramente fue necesario identificar las acciones que pueden causar impactos sobre uno o más factores del medio y los elementos del medio susceptibles de recibirlos. Luego se procedió a identificar las interrelaciones entre las acciones del proyecto y el factor del medio, determinando la temporalidad del impacto al ambiente y su mitigabilidad; así como el factor de cambio esperado. Posteriormente se procedió a establecer las medidas preventivas, correctivas o compensatorias necesarias de los impactos al ambiente.

#### V.1.1. Indicadores de impacto

De acuerdo con Gómez Orea (35), de entre toda la gama de acciones que intervienen en la relación causa-efecto que define un impacto ambiental, susceptibles de producir impactos concretos en cualquiera de las etapas del proyecto, se deben seleccionar aquellas que sean:

- Relevantes: han de ajustarse a la realidad del proyecto y ser capaces de desencadenar efectos notables,
- Excluyentes/ independientes: para evitar solapamientos que puedan dar lugar a duplicaciones en la contabilidad de los impactos,
- Fácilmente identificables: susceptibles de una definición nítida y de una identificación fácil sobre planos o diagramas de proceso,
- Localizables: atribuibles a una zona o punto concreto del espacio en que se ubica el proyecto,
- Cuantificables: en la medida de lo posible, deben ser medibles en magnitudes físicas, y quedar descritos con la mayor aproximación posible en términos de:
  - Magnitud: superficie y volumen ocupados
  - Localización espacial
  - Flujo
  - Momento en que se produce la acción y plazo temporal en que opera.

Por otro lado, para la identificación de acciones (21), se deben diferenciar los elementos del **proyecto** de manera estructurada, atendiendo entre otros los siguientes aspectos:

- Acciones que modifican el uso del suelo
- Acciones que implican emisión de contaminantes
- Acciones derivadas de almacenamiento de residuos
- Acciones que implican sobreexplotación de recursos
- Acciones que implican subexplotación de recursos
- Acciones que actúan sobre el medio biótico
- Acciones que dan lugar al deterioro del paisaje
- Acciones que repercuten sobre las infraestructuras
- Acciones que modifican el entorno social, económico y cultural
- Acciones derivadas del incumplimiento de la normatividad ambiental vigente.

La ejecución del “Operación de la Marina Chukay” involucra las siguientes acciones susceptibles de generar impactos:

Tabla 32. Listado de las acciones del proyecto susceptibles de causar impactos ambientales.

ETAPAS DEL PROYECTO
Obras y actividades
<b>OPERACIÓN DEL PROYECTO</b>
Gestión y obtención de permisos administrativos en los tres niveles de gobierno, en materia ambiental para el desarrollo del proyecto.
Instalación de un vivero temporal.
Generación y manejo de residuos sólidos.
Mantenimiento de instalaciones privadas, incluye actividades de ajardinamiento y cuidado de áreas verdes.
Realización de actividades de embarque y desembarque en las obras del muelle.
<b>ABANDONO DEL SITIO</b>
Restauración del sitio en sus características originales.

### **V.1.2. Identificación de los factores ambientales susceptibles de recibir impactos (indicadores de impacto).**

Los factores ambientales, son aquellos elementos y procesos del medio que suelen diferenciarse en dos sistemas: el medio físico y el medio socioeconómico, el primero de ellos incluye tres subsistemas: el medio inerte o físico, el medio biótico y el medio perceptual. El medio socioeconómico incluye el aspecto socio-cultural y el económico.

Cada uno de los subsistemas comprende componentes ambientales susceptibles de recibir impactos; referidos como elementos, cualidades y procesos del entorno que pueden ser afectados y/o modificados por el proyecto. La afectación resultante puede ser negativa o positiva.

Para efectuar la selección de los componentes ambientales, tanto Gómez Orea (35), como Conesa (21), coinciden en que deben considerarse los siguientes criterios:

- Ser representativos del entorno afectado y por consiguiente del impacto total producido por la realización del proyecto en ejecución sobre el medio.
- Ser relevantes, portadores de información significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.
- Ser excluyentes, sin solapamientos ni redundancias.
- De fácil identificación en su concepto y en su apreciación sobre información estadística, cartográfica o trabajos de campo.
- De fácil cuantificación, puesto que muchos de ellos serán intangibles o inconmensurables.

Para la acción de valoración de los componentes ambientales, se considera la importancia y magnitud del mismo, las dificultades de valoración aumentan conforme los factores cuantificables se vuelven valores cualitativos, cuando este es el caso, se puede adoptar el criterio que establece que **el valor ambiental de un factor o de una unidad de inventario es directamente proporcional al grado cualitativo enumerado a continuación (21):**

- Extensión: área de influencia en relación con el entorno.
- Complejidad: compuesto de elementos diversos.
- Rareza: no frecuente en el entorno.
- Representatividad: carácter simbólico, incluyendo el carácter endémico.
- Naturalidad: natural, no artificial.
- Abundancia: gran cantidad en el entorno.

- Diversidad: abundancia de elementos diferentes en el entorno.
- Estabilidad: permanencia temporal en el entorno.
- Singularidad: valor adicional por la condición de diferente.
- Irreversibilidad: imposibilidad de que cualquier alteración sea asimilada por el medio debido a mecanismos de autodepuración.
- Fragilidad: endeblez, vulnerabilidad y carácter perecedero de la cualidad del factor.
- Continuidad: necesidad de conservación.
- Insustituibilidad: impedimento para ser sustituido.
- Clímax: proximidad al punto más alto de valor ambiental de un proceso.
- Interés ecológico: en base a su peculiaridad ecológica.
- Interés histórico-cultural: en base a su peculiaridad histórico-monumental-cultural.
- Interés individual: en base a su peculiaridad a título individual.
- Dificultad de conservación: dificultad que presenta para subsistir en buen estado.
- Significación: importancia para la zona del entorno.

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

La ejecución de las acciones indicadas en el capítulo V.1.1, para la realización del “**Operación de la Marina Chukay**”, se evaluó sobre los elementos del medio, determinados a partir de la Caracterización Ambiental del predio, identificando los siguientes elementos como susceptibles de ser afectados:

**Tabla 33.** Listado de los componentes ambientales del sistema, susceptibles de recibir impactos ambientales como consecuencia de las acciones del **proyecto**.

Sistema ambiental
Subsistema ambiental
<i>Componente ambiental</i>
Indicador de impacto
Justificación.
Comentarios.

**Medio físico****Medio biótico**Cobertura vegetal**Alteración en la superficie cubierta por vegetación secundaria ó exótica****Modificación de superficie con vegetación nativa.**

Esta evaluación es parte integral del análisis de ecosistemas y hábitat, ya que el elemento principal que se afecta durante el aprovechamiento de los recursos del sitio, corresponde a la cobertura vegetal, por lo que es importante determinar de la cobertura vegetal (compuesta por arboles, matorrales, herbáceas y epífitas), cual es el grado de afectación que se presenta.

**Modificación del hábitat natural**

En un contexto más reducido que el ecosistema, es necesario evaluar la modificación del hábitat, tomando como referencia la remoción de vegetación y suelo en las zonas de aprovechamiento del proyecto, en este caso la dimensión de los atributos se circunscribe a escalas intermedias, considerando aquellos atributos más evidentes y los más afectados como pueden ser: agua, vegetación, atmosfera, suelo, etc. El aspecto a evaluar es comparar el sitio con un sitio natural de similares condiciones y evaluar el porcentaje de cambio antes del proyecto, durante su construcción y después de su construcción.

Comunidad ecológica**Alteración de patrones de dispersión de especies de flora y fauna (barreras de dispersión)**

El aprovechamiento de superficies naturales tiene que ser evaluado considerando el desplazamiento de especies que originalmente se distribuían en la zona; valores altos como resultado del análisis, se producirán cuando se modifique una comunidad biológica bien establecida, por el contrario se obtendrán valores bajos, cuando se aprovechen superficies modificadas previamente y cubiertas por especies secundarias o exóticas.

**Cambios en la integridad del ecosistema**

Tomando como referencia la remoción de vegetación y suelo en las zonas de aprovechamiento del proyecto, es necesario evaluar la integridad del ecosistema, considerando aquellos atributos más evidentes y los más afectados como pueden ser: agua, vegetación, atmosfera, suelo, etc. El aspecto a evaluar es comparar el sitio con un sitio natural de similares condiciones y evaluar el porcentaje de cambio antes del proyecto, durante su construcción y después de su construcción.

La extensión de ecosistemas naturales es indicativa del estado actual de la biodiversidad terrestre de un país. Se espera que grandes extensiones de ecosistemas alberguen un mayor número de especies y, a la vez, mantengan poblaciones con mayor viabilidad, que los mismos ecosistemas con superficies reducidas. El grado de conservación también afectará su biodiversidad presente, de tal modo que aquellos con vegetación primaria predominante podrían albergar un mayor número de especies que aquellos donde grandes extensiones de vegetación secundaria estén presentes.

**Cambios en la productividad natural**

De acuerdo al metabolismo de la flora, cada especie es susceptible de capturar CO<sub>2</sub> a una tasa de asimilación distinta a las demás, el cambio en la superficie de esto conlleva un cambio en la productividad de la masa forestal, con un consecuente cambio en la asimilación de CO<sub>2</sub>.

Del total de CO<sub>2</sub> emitido asociado a los cambios de uso del suelo y la silvicultura, los suelos contribuyeron con el 56.7%, las emisiones retardadas de la limpia de suelos con el 36.8% y las emisiones directas de la tala forestal con el 33.1%. Por su parte, el CO<sub>2</sub> capturado por el manejo forestal representó el -19.2% y la captura en tierras abandonadas fue de -7.5%.

El cambio de uso del suelo y la silvicultura contribuyen con cerca de la tercera parte (31%) de las emisiones totales de CO<sub>2</sub> del país.

**Modificación del hábitat**

**Sistema ambiental****Subsistema ambiental***Componente ambiental***Indicador de impacto**

Justificación.

Comentarios.

En un contexto más reducido que el ecosistema, es necesario evaluar la modificación del hábitat, tomando como referencia la remoción de vegetación y suelo en las zonas de aprovechamiento del proyecto, en este caso la dimensión de los atributos se circunscribe a escalas mucho menores, considerando aquellos atributos más evidentes y los más afectados como pueden ser: agua, vegetación, atmosfera, suelo, etc. El aspecto a evaluar es comparar el sitio con un sitio natural de similares condiciones y evaluar el porcentaje de cambio antes del proyecto, durante su construcción y después de su construcción.

**Modificación del número de especies de flora y fauna presentes en el sitio (biodiversidad)**

La cuantificación del número de especies de flora y fauna presentes antes y después de las obras, nos dará un índice de la afectación a nivel de biodiversidad del sitio, este parámetro es complementario a las evaluaciones de integridad del hábitat y del ecosistema, ya que es probable que se conserve una porción de vegetación natural, pero debido al tipo de obras realizadas, se haya causado una migración de las especies de fauna, alterando la biodiversidad de la zona.

Especies acuáticas**Afectación a especies acuáticas endémicas y/o incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2001**

Una vez determinado el número de especies en riesgo en el sitio se puede comparar con datos externos

Los listados de especies en riesgo han sido empleados como indicadores del estado de la biodiversidad. Bajo este esquema, las especies amenazadas representan la reducción actual o potencial de la biodiversidad de un país o región.

**Alteración en el número de organismos de especies acuáticas exóticas o nocivas**

Una forma de medir en agua, son los coliformes fecales y bacterias proveniente de aguas residuales. Adicionalmente se debe de contar el número de especies exóticas presentes

Las descargas de aguas residuales domésticas y pecuarias contienen virus y bacterias patógenos que afectan la calidad del agua. Las bacterias coliformes fecales no suelen causar enfermedades, pero resultan ser buenos indicadores de este tipo de contaminación porque son fáciles de detectar

**Modificación del hábitat**

En un contexto más reducido que el ecosistema, es necesario evaluar la modificación del hábitat, tomando como referencia la remoción de vegetación y suelo en las zonas de aprovechamiento del proyecto, en este caso la dimensión de los atributos se circunscribe a escalas mucho menores, considerando aquellos atributos más evidentes y los más afectados como pueden ser: agua, vegetación, atmosfera, suelo, etc. El aspecto a evaluar es comparar el sitio con un sitio natural de similares condiciones y evaluar el porcentaje de cambio antes del proyecto, durante su construcción y después de su construcción.

**Modificación del número de especies de flora y fauna presentes en el sitio (biodiversidad)**

La cuantificación del número de especies de flora y fauna presentes antes y después de las obras, nos dará un índice de la afectación a nivel de biodiversidad del sitio, este parámetro es complementario a las evaluaciones de integridad del hábitat y del ecosistema, ya que es probable que se conserve una porción de vegetación natural, pero debido al tipo de obras realizadas, se haya causado una migración de las especies de fauna, alterando la biodiversidad de la zona.

Especies terrestres**Afectación a especies terrestres endémicas y/o incluidas en la NOM-059- SEMARNAT-2010**

Una vez determinado el número de especies en riesgo en el sitio se puede comparar con datos externos

Los listados de especies en riesgo han sido empleados como indicadores del estado de la biodiversidad. Bajo este esquema, las especies amenazadas representan la reducción actual o potencial de la biodiversidad de un país o región.

**Alteración en el número de organismos de especies terrestres exóticas o nocivas**

Es necesario saber el número de especies invasoras que se podrían introducir en el sitio con y sin proyecto.

**Sistema ambiental****Subsistema ambiental***Componente ambiental***Indicador de impacto**

Justificación.

Comentarios.

Una especie invasora corresponde a: una especie exótica o trasladada introducida fuera de su distribución natural actual o pasada; incluye cualquier parte: gametos, semillas huevos o propágulos, que tengan capacidad de colonizar, invadir y persistir; cuya introducción amenace la diversidad biológica, causando daños al ambiente, la ecología y la salud humana.

**Apropiación ilegal de especies terrestres****Cambios en el número de organismos en las poblaciones naturales de especies terrestres**

La cuantificación del número de especies de flora y fauna presentes antes y después de las obras, nos dará un índice de la afectación a nivel de biodiversidad del sitio, este parámetro es complementario a las evaluaciones de integridad del hábitat y del ecosistema, ya que es probable que se conserve una porción de vegetación natural, pero debido al tipo de obras realizadas, se haya causado una migración de las especies de fauna, alterando la biodiversidad de la zona.

**Medio inerte***Aguas***Cambios en la hidrodinámica**

La construcción y colocación de estructuras que bloqueen la circulación del agua, en ambientes costeros, como líneas de costa, litorales lagunares, islas o islotes, es un aspecto que debe prevenir la afectación de las corrientes marinas, las cuales pueden generar cambios drásticos en playas y zonas lagunares.

**Cambios en la extracción de agua por habitante**

El consumo de agua se determina de acuerdo con el tipo de usuarios, se divide en doméstico y no doméstico el consumo doméstico, se subdivide según la clase socioeconómica de la población en residencial, medio y popular. El consumo no doméstico incluye el comercial, el industrial y de servicios públicos.

**Cambios en la presión sonora en agua**

El incremento en los niveles de ruido debe evaluarse por su efecto que puede tener sobre las poblaciones de fauna, así como en los núcleos poblacionales. No existen parámetros oficiales sobre los límites de ruido que pueden afectar la flora y fauna de una zona natural, lo único que existe es una norma oficial mexicana que regula la emisión de ruido de fuentes fijas y su efecto sobre el ser humano. La consideración puede ser válida para el ambiente acuático, partiendo del hecho que se realizará el aprovechamiento de una zona natural, para ser transformada o usada por el hombre, a través de la utilización de maquinaria, la cual una vez en operación generará ruido.

**Extracción de agua subterránea**

El agua que se extrae para la construcción y operación de un proyecto tiene dos destinos; el primero es el uso directo por consumo, el segundo es el agua resultante del volumen original extraído menos el volumen consumido, Es necesario cuantificar este consumo, ya que durante la extracción de agua y la inyección de aguas tratadas, se pueden presentar afectaciones sobre el manto freático que podrían causar desecaciones, intrusiones o salinizaciones.

La extracción excesiva de agua subterránea puede provocar la disminución del recurso debido a la sobreexplotación, el agotamiento de pozos, producir hundimientos del suelo y privar a futuras generaciones del uso de ese recurso.

**Extracción total de agua para uso consuntivo**

El agua que se extrae para la construcción y operación de un proyecto tiene dos destinos; el primero es el uso directo por consumo, el segundo es el agua resultante del volumen original extraído menos el volumen consumido, Es necesario cuantificar este consumo, ya que durante la extracción de agua y la inyección de aguas tratadas, se pueden presentar afectaciones sobre el manto freático que podrían causar desecaciones, intrusiones o salinizaciones.

**Modificación en el área disponible de espejo del agua**

Debido a que los cuerpos de agua son considerados como bienes nacionales, su uso está sujeto a concesión, sin embargo, la construcción de muelles y andadores sobre los cuerpos de agua, modifica la extensión de este elemento, se debe de considerar la afectación sobre este elemento, de manera independiente a la afectación de la flora y fauna del sitio (como

**Sistema ambiental****Subsistema ambiental***Componente ambiental***Indicador de impacto**

Justificación.

Comentarios.

consecuencia del efecto sombra y la colocación de pilotes en la zona marina), el aspecto a considerar es si la modificación del espejo de agua afecta patrones de evaporación, recarga del embalse, modificación de bordes, playas o acantilados.

**Modificación en la concentración de contaminantes presentes**

La contaminación del agua por materia orgánica se evalúa con la demanda bioquímica de oxígeno, que refleja la cantidad de este gas que se requiere para descomponer este tipo de desechos. La putrefacción de la materia orgánica y la falta de oxígeno se asocian con condiciones sépticas, de mal olor y sabor del agua que impiden su aprovechamiento.

**Salinización del acuífero e intrusión salina**

Una vez determinado el consumo de agua de acuerdo al tipo de proyecto se debe evaluar si el acuífero de donde se extraerá el agua para consumo, no está en riesgo y si el volumen de extracción considerado no afectará significativamente el riesgo del acuífero.

Se compara la superficie que ocupa el acuífero, el volumen que contiene y la extracción que realizara puntualmente el proyecto, su ubicación respecto a la costa y la presión que ejercerá el mar sobre la interfaz.

*Atmósfera***Cambios en la presión sonora en aire.**

El incremento en los niveles de ruido debe evaluarse por su efecto que puede tener sobre las poblaciones de fauna, así como en los núcleos poblacionales. No existen parámetros oficiales sobre los efectos del ruido sobre la flora y fauna de una zona natural, lo único que existe es una norma oficial mexicana que regula la emisión de ruido de fuentes fijas y su efecto sobre el ser humano. La consideración puede ser válida para la atmósfera partiendo del hecho que se realizará el aprovechamiento de una zona natural, para ser transformada o usada por el hombre, a través de la utilización de maquinaria, la cual una vez en operación generará ruido.

La determinación de ruido por maquinaria, para su medición se basa en la norma nom-081-semarnat-1994

**Contaminación.**

Evaluación de la concentración de los gases contaminantes: CO, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> Y PM<sub>10</sub>

El CO<sub>2</sub> es un gas producido por la quema de combustibles en el transporte y la industria, así como en la quema de bosques y pastizales. El límite permisible de concentración para el CO<sub>2</sub> (NOM-021-SSA1-1993) se compara con la concentración máxima diaria, la cual se calcula a través de promedios móviles de ocho horas y de ellos se obtiene el valor máximo. El NO<sub>2</sub> es un precursor del ozono y cuando reacciona con otras sustancias, como el agua, genera ácido nítrico. Este compuesto se deriva de los procesos de combustión y es liberado al aire por vehículos motorizados y durante la quema de carbón, petróleo o gas natural. El límite permisible de concentración para el NO<sub>2</sub> (NOM-023-SSA1-1993) se compara con la concentración máxima diaria, la cual representa el valor máximo de los datos horarios reportados durante el día. Las partículas menores a 10 micrómetros (PM<sub>10</sub>) sirven como núcleos de condensación del agua y de otros vapores, por lo que adsorben metales pesados y agentes microbiológicos que al ser inhalados se transportan a los pulmones. Estas partículas son producto de actividades y procesos naturales o antropogénicos como la construcción, los automotores a diesel, los incendios forestales, algunas industrias manufactureras y la resuspensión del polvo de las calles. El límite permisible de concentración para PM<sub>10</sub> (NOM-025-SSA1-1993) se compara con la concentración diaria. El SO<sub>2</sub> da lugar a ácidos que causan la irritación e inflamación de las mucosas conjuntival y respiratoria. Este compuesto se genera tanto de fuentes naturales como de la combustión de compuestos ricos en azufre. Se produce principalmente por procesos industriales y durante la combustión de automotores que consumen combustibles con azufre. El límite permisible de concentración para el SO<sub>2</sub> (NOM-022-SSA1-1993) se compara con la concentración diaria

**Contribución al efecto invernadero (cambio climático)**

De manera global se evalúa el efecto que tendría la remoción de la cobertura vegetal, la cual se ha estimado que por las actividades de remoción y pérdida de cobertura vegetal, se afecta en un 30% al incremento del efecto invernadero.

**Sistema ambiental****Subsistema ambiental***Componente ambiental***Indicador de impacto**

Justificación.

Comentarios.

Los cambios en el uso del suelo, y principalmente la deforestación, generaron en los últimos 20 años entre el 10 y el 30% de las emisiones antropogénicas mundiales de CO<sub>2</sub>. La eliminación de la cubierta vegetal altera el balance del flujo de carbono, ya que con ella se reduce la cantidad de carbono que puede ser fijado por las plantas y se genera la descomposición de la materia orgánica, lo que provoca la emisión de CO<sub>2</sub>. En contraste, la reforestación promueve su captura.

Geoforma**Modificación de la geoforma.**

Una geoforma está compuesta por materiales que le son característicos: como arenas, gravas, arcilla o cuerpos masivos; tiene una génesis y por lo tanto una dinámica que explica los materiales que la forman.

Para establecer una tasa de cambio de este componente ambiental, es necesario definir el inventario de geoformas existentes dentro del sistema ambiental, y a partir del mismo determinar si el proyecto por alguna de sus obras o actividades va a modificar la estructura del mismo, ya sea quitándole suelo, aflorando la roca madre o removiendo o adicionando cobertura vegetal.

**Modificación en la superficie de las zonas de inundación.**

Las zonas de inundación se consideran como geoformas independientes, sin embargo, tienen una importancia individual, ya que derivado de su modificación se alteran los patrones de escurrimiento e inundación presentes en el sistema ambiental, por lo que es necesario analizar de manera específica el efecto que presentan las obras y actividades del proyecto sobre este tipo específico de superficies.

Para establecer una tasa de cambio de este componente ambiental, es necesario definir el inventario de geoformas existentes dentro del sistema ambiental, y a partir del mismo determinar si el proyecto por alguna de sus obras o actividades va a modificar la estructura del mismo, ya sea quitándole suelo, aflorando la roca madre o removiendo o adicionando cobertura vegetal.

Suelo**Cambios en el consumo de plaguicidas y fertilizantes**

Se determina el efecto de los plaguicidas y fertilizantes sobre la estructura del suelo, que posteriormente a través de procesos de filtración y lixiviación, contaminarán los mantos acuíferos.

**Cambios en el uso de suelo.**

Es necesario establecer la superficie de suelo que es removida por las obras y actividades del proyecto. Se debe diferenciar entre remoción de suelo (capa fértil) y la remoción de la estructura de la geoforma (en este caso compuesta principalmente de arena).

La presión que genera la producción de bienes y servicios ha intensificado la pérdida y deterioro de los ecosistemas terrestres por el cambio de uso del suelo. El cambio de uso del suelo es quizá el factor más importante que amenaza la integridad y permanencia de los ecosistemas terrestres y de su biodiversidad. Las actividades que principalmente promueven el cambio en el uso del suelo son la agricultura y la ganadería; le siguen en importancia el crecimiento urbano y de la infraestructura de comunicaciones y otros servicios.

**Degradación interna (procesos químicos y físicos)**

La degradación del suelo es un proceso inducido por actividades humanas que afectan la estructura del suelo, en aspectos como almacenamiento y reciclaje de agua y nutrientes. Se debe distinguir entre la degradación de la geoforma, modificación estructural del sitio, y la degradación o pérdida de la productividad o fertilidad del sitio por la ausencia de suelo.

La degradación química ocurre cuando se alteran las concentraciones de iones, derivado por procesos de lixiviación, acumulación o arrastre. La degradación física ocurre en la alteración de los patrones de porosidad, textura, estabilidad de los agregados.

**Degradación por movimiento de material (hídrica y eólica)**

La degradación del suelo es un proceso inducido por actividades humanas que afectan la estructura del suelo, en aspectos como almacenamiento y reciclaje de agua y nutrientes. Se debe distinguir entre la degradación de la geoforma, modificación estructural del sitio, y la degradación o pérdida de la productividad o fertilidad del sitio por la ausencia de suelo. La erosión eólica

**Sistema ambiental****Subsistema ambiental***Componente ambiental***Indicador de impacto**

Justificación.

Comentarios.

ocurre cuando hay una remoción de las capas superficiales del suelo por acción del viento. La erosión hídrica es la desagregación y transporte del suelo por la lluvia y escurrimientos superficiales.

**Degradación y desertificación natural**

Corresponde a zonas naturales que debido a procesos naturales, se pueden generar procesos de Desertificación natural. No debe confundirse con la afectación de la superficie vegetal por la remoción de vegetación para el desplante de las obras de proyecto, ya que ese impacto está definido como una afectación directa a la estructura de la geoforma y la pérdida de suelo.

**Modificación en la concentración de contaminantes provenientes de lixiviados de residuos sólidos o derrames de hidrocarburos**

La contaminación del suelo o la geoforma, por efecto de los lixiviados generados durante la descomposición de los residuos sólidos, así como de los derrames de hidrocarburos afecta las características físico-químicas del suelo

**Medio perceptual**

Componentes singulares

**Modificación de componentes singulares**

Paisaje intrínseco

**Modificación del paisaje por la presencia de elementos ajenos**

Valor testimonial

**Modificación del paisaje natural****Medio socioeconómico y cultural****Medio de núcleos habitados**

Dinámica poblacional

**Cambios de la tasa de emigración-inmigración***Empleo***Cambios en la generación de fuentes de trabajo****Prestaciones laborales***Infraestructura urbana***Aparición y/o modificación de áreas de marginación****Cambios en la demanda de suelo urbanizado***Propiedad Social***Cambios en la oferta y demanda de bienes de uso común***Salud***Modificación en el número de personas adscritas al régimen de servicios médicos institucionales**

**Sistema ambiental****Subsistema ambiental***Componente ambiental***Indicador de impacto**

Justificación.

Comentarios.

Servicios**Cambios en el consumo de agua potable y/o generación de aguas servidas****Cambios en el consumo de energía eléctrica****Cambios en el volumen de residuos sólidos generados**Uso del suelo**Cambio en el uso del suelo**Vías de comunicación**Cambios en el uso de las vías de comunicación****Cambios en la demanda de vías de comunicación****Medio económico**Finanzas públicas**Modificación en la captación de recursos económicos**Impulso a la industria**Cambios en la oferta de servicios turísticos recreativos****Variación del índice de estancia promedio****Variación del índice de gasto promedio diario****Variación en el número de turistas en el Destino**Impulso al comercio**Modificación en la demanda de insumos para la construcción****Modificación en la demanda de insumos básicos de consumo****Medio socio cultural**Aspectos culturales**Alteración de valores culturales (idioma, costumbres y tradiciones)**Patrimonio histórico y artístico**Alteración de elementos de valor cultural (obras de arte, edificios, monumentos, individuos de flora singulares)**

### **V.1.3. Lista de indicadores de impacto (Matriz de importancia).**

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

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

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

**Tabla 34.** Matriz de causa/efecto, donde se señala la interacción de las acciones del proyecto durante sus distintas etapas (**SIN**: Sin proyecto, **O**: operación; **A**: abandono del sitio), con respecto a los distintos componentes ambientales del sistema ambiental donde se pretende construir el mismo.

Sistema ambiental Subsistema ambiental <u>Componente ambiental</u> Indicador de impacto	Realización de actividades de preparación de alimentos y bebidas, esparcimiento y atraque de embarcaciones menores.	Mantenimiento de instalaciones privadas, incluye actividades de esparcimiento y cuidado de áreas verdes.	Generación y manejo de líquidos residuales por uso consultivo del agua.	Presencia de residuos sólidos generados en la zona de playa (act. turísticas y mantenimiento)	Deposición final de residuos sólidos	Restauración del sitio en sus características originales.
--	---	--	---	---	--------------------------------------	---

### MEDIO FÍSICO

#### MEDIO BIOTICO

##### Cobertura vegetal

Alteración en la superficie cubierta por vegetación secundaria ó exótica						1
Modificación de superficie con vegetación nativa.	1		1			1
Modificación del hábitat natural	1		1	1		

##### Comunidad ecológica

Alteración de patrones de dispersión de especies de flora y fauna (barreras de dispersión)	1		1			1
Cambios en la integridad del ecosistema	1					1
Cambios en la productividad natural			1			1
Modificación del hábitat	1		1	1		1
Modificación del número de especies de flora y fauna presentes en el sitio (biodiversidad)	1		1	1		1

##### especies acuáticas

Afectación a especies acuáticas endémicas y/o incluidas en la NOM-059- SEMARNAT-2010						
Alteración en el número de organismos de especies acuáticas exóticas						1
Apropiación ilegal de especies acuáticas						
Cambios en el numero de organismos en las poblaciones naturales de especies acuáticas	1					1
Modificación de tasa de migración						

##### especies terrestres

Afectación a especies terrestres endémicas y/o incluidas en la NOM-059- SEMARNAT-2010			1	1	1	
Alteración en el número de organismos de especies terrestres exóticas						
Apropiación ilegal de especies terrestres						

Sistema ambiental	Subsistema ambiental	Componente ambiental	Indicador de impacto	Realización de actividades de preparación de alimentos y bebidas, esparcimiento y atraque de embarcaciones menores.	Mantenimiento de instalaciones privadas, incluye actividades de ajardinamiento y cuidado de áreas verdes.	Generación y manejo de líquidos residuales por uso consuntivo del agua.	Presencia de residuos sólidos generados en la zona de playa (act. turísticas y mantenimiento)	Disposición final de residuos sólidos	Restauración del sitio en sus características originales.
			Cambios en el numero de organismos en las poblaciones naturales de especies terrestres			1	1	1	1
<b>MEDIO INERTE</b>									
<u>Atmósfera</u>									
			Cambios en la presión sonora en aire.						
			Contaminación.	1		1	1	1	
			Contribución al efecto invernadero (cambio climático)						
<u>Geoforma</u>									
			Modificación de la geoforma.						1
			Modificación en la superficie de las zonas de inundación.						
<u>Aguas</u>									
			Cambios en la hidrodinámica						1
			Cambios en la extracción de agua por habitante						
			Cambios en la presión sonora en agua	1					
			Extracción de agua subterránea						
			Extracción total de agua para uso consuntivo						
			Modificación en el área disponible de espejo del agua						
			Modificación en la concentración de contaminantes presentes	1	1	1			
			Salinización del acuífero e intrusión salina						
<u>Suelo</u>									
			Cambios en el consumo de plaguicidas y fertilizantes						
			Cambios en el uso de suelo.	1					1
			Degradación interna (procesos químicos y físicos)						
			Degradación por movimiento de material (hídrica y eólica)			1			1

Sistema ambiental							
Subsistema ambiental							
<u>Componente ambiental</u>							
Indicador de impacto							
	Degradación y desertificación natural						
	Modificación en la concentración de contaminantes provenientes de derrames de hidrocarburos	1			1		
<b>MEDIO PERCEPTUAL</b>							
<u>Componentes singulares</u>							
	Modificación de componentes singulares						
<u>Paisaje intrínseco</u>							
	Modificación del paisaje por la presencia de elementos ajenos			1			
<u>Valor testimonial</u>							
	Modificación del paisaje natural	1			1	1	1
<b>MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL</b>							
<b>MEDIO DE NUCLEOS HABITADOS</b>							
<u>Empleo</u>							
	Cambios en la generación de fuentes de trabajo	1	1		1	1	1
	Prestaciones laborales		1		1	1	
<u>Infraestructura urbana</u>							
	Aparición y/o modificación de áreas de marginación						
	Cambios en la demanda de suelo urbanizado						
<u>Salud</u>							
	Modificación en el número de personas adscritas al régimen de servicios médicos institucionales		1		1	1	1
<u>Servicios</u>							
	Cambios en el consumo de agua potable y/o generación de aguas servidas				1		
	Cambios en el consumo de energía eléctrica						
	Cambios en el volumen de residuos sólidos generados	1	1				1

<p><b>Sistema ambiental</b>  <b>Subsistema ambiental</b>  <u>Componente ambiental</u>                  Indicador de impacto</p>	<p>Realización de actividades de preparación de alimentos y bebidas, esparcimiento y atraque de embarcaciones menores.</p>	<p>Mantenimiento de instalaciones privadas, incluye actividades de alojamiento y cuidado de áreas verdes.</p>	<p>Generación y manejo de líquidos residuales por uso consultivo del agua.</p>	<p>Presencia de residuos sólidos generados en la zona de playa (act. turísticas y mantenimiento)</p>	<p>Disposición final de residuos sólidos</p>	<p>Restauración del sitio en sus características originales.</p>
<p><u>Uso del suelo</u>                  Cambio en el uso del suelo</p>						1
<p><u>Vías de comunicación</u>                  Cambios en el uso de las vías de comunicación                  Cambios en la demanda de vías de comunicación</p>						
<p><u>Dinámica poblacional</u>                  Cambios de la tasa de emigración-inmigración</p>						
<p><u>Propiedad Social</u>                  Cambios en la oferta y demanda de bienes de uso común</p>						
<b>MEDIO ECONÓMICO</b>						
<p><u>Finanzas públicas</u>                  Modificación en la captación de recursos económicos</p>			1	1		
<p><u>Impulso al comercio</u>                  Modificación en la demanda de insumos para la construcción                  Modificación en la demanda de insumos básicos de consumo</p>				1		
<p><u>Impulso a la industria</u>                  Cambios en la oferta de servicios habitacionales                  Variación del índice de estancia promedio                  Variación del índice de gasto promedio diario                  Variación en el número de habitantes en el Destino</p>			1			1
<b>MEDIO SOCIO CULTURAL</b>						
<p><u>Aspectos culturales</u>                  Alteración de valores culturales (idioma, costumbres y tradiciones)</p>						

<p><b>Sistema ambiental</b>  <b>Subsistema ambiental</b>  <u>Componente ambiental</u>  Indicador de impacto</p>	Realización de actividades de preparación de alimentos y bebidas, esparcimiento y atraque de embarcaciones menores.	Mantenimiento de instalaciones privadas, incluye actividades de ajardinamiento y cuidado de áreas verdes.	Generación y manejo de líquidos residuales por uso consultivo del agua.	Presencia de residuos sólidos generados en la zona de playa (act. turísticas y mantenimiento)	Disposición final de residuos sólidos	Restauración del sitio en sus características originales.
<p><u>Patrimonio histórico y artístico</u>  Alteración de elementos de valor cultural (obras de arte, edificios, monumentos, individuos de flora singulares)</p>						
<b>Total general</b>	<b>18</b>	<b>8</b>	<b>17</b>	<b>10</b>	<b>7</b>	<b>20</b>

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

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

De esta forma, la importancia del impacto es el aspecto 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, el cual responde a su vez a una serie de atributos de tipo cuantitativo. En este caso, el valor de importancia del impacto, se establece en función de 11 características. La primera de ellas se refiere a la naturaleza del efecto (positivo o negativo), en tanto que la segunda representa el grado de incidencia o intensidad del mismo y los nueve restantes (extensión, tipo de efecto, plazo de manifestación, persistencia, reversibilidad, recuperabilidad, sinergia, acumulación y periodicidad), los atributos que caracterizan a dicho efecto. Estas características se representan por símbolos que ayudan a visualizar e identificar rápidamente a cada una de ellas y forman parte de una ecuación que indica la importancia del efecto de una acción sobre un factor ambiental, quedando expresadas de la siguiente manera:

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

Dónde:

IM (V.I.I.A.)	=	Importancia del impacto o valor de importancia del impacto ambiental		
±	=	Signo	RV	= Reversibilidad
IN	=	Intensidad	SI	= Sinergia
EX	=	Extensión	AC	= Acumulación
MO	=	Momento	EF	= Efecto
PE	=	Persistencia	PR	= Periodicidad

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

**Tabla 35.** Importancia cualitativa de los impactos ambientales.

CARACTERÍSTICAS DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES			
NATURALEZA		INTENSIDAD (IN) (grado de destrucción)	
- Impacto Beneficioso	+	- Baja	1
- Impacto Perjudicial	-	- Media	2
		- Alta	4
		- Muy Alta	8
		- Total	12
EXTENSIÓN (EX) (Área de influencia)		MOMENTO (MO) (Plazo de la manifestación)	
- Puntual	1	- Largo Plazo	1
- Parcial	2	- Medio Plazo	2
- Extenso	4	- Inmediato	4
- Total	8	- Crítico	(+4)
- Crítica	(+4)		
PERSISTENCIA (PE) (Permanencia del efecto)		REVERSIBILIDAD (RV)	
- Fugaz	1	- Corto Plazo	1
- Temporal	2	- Medio Plazo	2
- Permanente	4	- Irreversible	4
SINERGIA (SI) (Regularidad de la manifestación)		ACUMULACIÓN (AC) (Incremento progresivo)	
- Sin sinergismo (simple)	1	- Simple	1
- Sinérgico	2	- Acumulativo	4
- Muy Sinérgico	4		
EFECTO (EF) (Relación causa-efecto)		PERIODICIDAD (PR) (Regulación de la manifestación)	
- Indirecto	1	- Irregular o aperiódico y discontinuo	1
- Directo	4	- Periódico	2
		- Continuo	4
IMPORTANCIA (I)			
$IM = \pm(3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$			

La importancia de los impactos toma valores entre 12 y 92, por lo que, en términos generales puede afirmarse que:

- valores inferiores a **25** son irrelevantes,
- entre **25** y **50** moderados,
- entre **50** y **75** severos;
- superiores a **75** deben ser considerados como críticos.

Con objeto de ser más explícito con el significado de las características antes señaladas, así como sus valores, a continuación se señala su significado:

- *Signo*. El signo se refiere al carácter benéfico (+) o perjudicial (-) de las diferentes acciones que van a operar sobre los factores considerados. Conviene señalar que en algunas ocasiones no es factible pronosticar la consecuencia por lo que se puede incluir un tercer valor (x), que refleja efectos cambiantes difíciles de prever.
- *Intensidad*. Esta característica reseña el grado de incidencia de la acción sobre el factor en el ámbito específico en que este actúa. La escala de valoración está comprendida entre 1 y 12, en el que 1 indica una afectación mínima y 12 se refiere a una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto.
- *Extensión*. Referida al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto o sea el porcentaje del área respecto al entorno en que se manifiesta el efecto. De esta manera, se valora con escala entre 1 y 8 en la que 1 simboliza un efecto muy localizado o puntual y 8 una ubicación de influencia generalizada en todo el entorno del proyecto. Aquí se introduce un valor adicional que se puede aplicar si el impacto se produce en un lugar crítico. En este caso se deben sumar cuatro unidades al número que resultó de la valoración del porcentaje de extensión en que se manifiesta. Cuando éste es el caso, y además se trata de un impacto peligroso para el cual no se pueden introducir algunas medidas correctoras, se debe buscar otra alternativa a esta actividad.
- *Momento*. El plazo de expresión del impacto es referido al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio en cuestión. Cuando el tiempo transcurrido es nulo, el momento será inmediato y si es menor a un año (Corto Plazo), fijándole en ambos casos un valor de 4. En caso que el periodo de tiempo sea de 1 a 5 años (Medio Plazo) se asigna el valor 2; si el efecto tarda en manifestarse más de 5 años se califica con 1 (Largo Plazo). Si ocurriese alguna circunstancia que hiciese crítico el momento del impacto, cabría atribuirle un valor de 1 a 4 unidades que se sumarían al valor obtenido anteriormente, según sea el momento de acción.
- *Persistencia*. Esta característica se refiere al tiempo que presumiblemente se hará presente el efecto desde que se presenta, a partir del cual el factor que ha sido afectado retornará a las condiciones iniciales anteriores a la acción por medios naturales o mediante la introducción de medidas correctivas. Si la permanencia de dicho efecto se presenta por un lapso menor de 1 año, se considerará que la acción produce un efecto efímero, asignándole entonces un valor de 1. En cambio, en caso de que dure entre 1 y 10 años, entonces se calificará como temporal (2); en caso que el efecto tenga una duración superior a 10 años se considerará permanente, por lo que debe calificarse así con un valor de 4.
- *Reversibilidad*. Característica relativa a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto o sea, las posibilidades que se tienen de retornar a las condiciones originarias previas al evento, las cuales pueden ser por medios naturales, cuando ya no se tiene el influjo sobre el medio. Siguiendo los intervalos de tiempo expresados para la

característica previa, al Corto Plazo, se le asigna un valor de 1, si es a Medio Plazo 2 y si el efecto es irreversible 4.

- *Sinergia*. Esta característica comprende la sumatoria de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, será superior a la que cabría esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente y no simultánea. Para el caso del proyecto “**Operación de la Marina Chukay**”, debido a sus dimensiones, no fue necesario evaluar la sinergia del mismo, por lo que se consideró para todos los análisis un atributo con valor de 1, es decir que las acciones del mismo no son sinérgicas con otras acciones que actúan sobre el mismo factor.
- *Acumulación*. Atributo que brinda idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera. Para el caso del proyecto “**Operación de la Marina Chukay**”, debido a que por sus características estas acciones no producen efectos acumulativos, por lo que se consideró para todos los análisis un atributo con valor de 1.
- *Efecto*. En este atributo se analiza la relación causa-efecto que es la forma de expresión del efecto sobre un factor como consecuencia de una acción. El efecto puede ser directo o primario, siendo en este caso la consecuencia de la acción directa de ésta y se le asigna un valor de 4. En caso que el efecto sea indirecto o secundario, su expresión no es consecuencia directa de la acción, pues tiene lugar a partir de un efecto primario por lo que actúa como una acción de segundo orden, calificándolo con 1.
- *Periodicidad*. Característica que se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente y que es impredecible en el tiempo (irregular) o bien, constante en el tiempo (efecto continuo). A los efectos continuos se les asigna un valor de 4, a los periódicos 2, a los de aparición irregular y a los discontinuos 1.

De acuerdo con el método propuesto (21), en las casillas de cruce correspondientes a los impactos más importantes, que se produzcan en lugares o momentos críticos y sean de imposible corrección y que pueden dar lugar a las mayores puntuaciones en el recuadro relativo a la importancia, se le superpondrán las llamadas Alertas o Banderas Rojas, para llamar la atención sobre el efecto y así buscar alternativas en el proyecto a efecto de que eliminen la causa y la permuten por otra de efectos menos nocivos. En caso de no ser posible modificar la actividad o acción impactante, entonces deben buscarse medidas correctivas, de mitigación o de compensación que anulen o atenúen los efectos negativos que se presenten.

La siguiente tabla muestra la interacción de la actividad del proyecto identificada como: **Realización de actividades de preparación de alimentos y bebidas, esparcimiento y atraque de embarcaciones menores**, con los distintos componentes ambientales del proyecto, utilizando los indicadores de impacto como elemento de medición cualitativa, conforme se explica en párrafos anteriores. Esta etapa del proyecto, generó un total de 18 impactos ambientales, de los cuales 4 fueron benéficos irrelevantes, 5 negativos irrelevantes y 9 negativos moderados.

En lo que respecta al grado de incidencia de la actividad sobre el componente ambiental (Intensidad, IN), se tiene que un 61% es baja (1); 22% es media (2); 5% es alta (4) y 12% es muy alta (8). En lo que respecta al área de influencia teórica del impacto con relación al proyecto (Extensión, EX), se tiene que el 38% es puntual (1); el 28% es parcial (2) y el 34% es total (8). Con relación al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción del proyecto y el comienzo del efecto sobre los diferentes indicadores ambientales (Momento, MO), se tiene que el 5% es a largo plazo (1); el 72% es mediano plazo (2) y el 23% restante es inmediato (4). En lo relativo al tiempo que perdurará el efecto de la acción del proyecto, hasta que el indicador ambiental retorne a sus características originales, anteriores a la acción evaluada

(Persistencia, PE), se tiene que el 22% es fugaz (1); el 39% es temporal (2) y el 39% es permanente (4). En lo que respecta a la posibilidad de retornar a las condiciones originarias previas a la realización de la acción del proyecto (Reversibilidad, RV), se tiene que el 38 % es a corto plazo (1) y el 62% es mediano plazo (2). Con relación a la manifestación de los efectos simples, provocados por la acción del proyecto, actuando simultáneamente (SI), se tiene que el 55% es simple (1) y el 45% actúa simultáneamente (2). En lo que respecta al incremento progresivo de la manifestación de los efectos de la acción del proyecto (AC), se tiene que el 38% es simple (1) y el 62% incrementa progresivamente con el tiempo (4). Con respecto a la forma de expresión del efecto de la acción sobre el indicador ambiental (Efecto, EF), se tiene que el 27% es indirecto (1) y el 73% es directo (4). En lo que respecta a la regularidad de la manifestación de la acción sobre el indicador ambiental (Periodicidad, PR), se tiene que el 23% es irregular (1); el 27% es periódico (2) y el 50% es continuo (4).

**Tabla 36.** Valoración cualitativa de los impactos ambientales detectados por la interacción de la etapa del proyecto identificada como la realización de actividades de preparación de alimentos y bebidas, esparcimiento y atraque de embarcaciones menores, con los distintos componentes ambientales del sistema ambiental donde se pretende construir el mismo, el sistema ambiental ha sido clasificado en: sistema ambiental, subsistemas ambientales, componentes ambientales y la fase de valoración que corresponde a los indicadores de impacto. Se muestran los valores asignados a cada una de las características de los impactos ambientales: IN: Intensidad; EX: Extensión; MO: Momento; PE: Persistencia; RV: Reversibilidad; SI: Sinergia; AC: Acumulación; EF: Efecto; PR: Periodicidad, finalmente la última columna corresponde al valor de importancia del impacto ambiental, obtenido con la siguiente fórmula:  $IM(V.I.I.A.) = \pm(3IN+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR)$ , el signo representan si el impacto es benéfico o adverso.

<b>SISTEMA AMBIENTAL</b>										
<b>SUBSISTEMA AMBIENTAL</b>										
<u>Componente ambiental</u>	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	IM
Indicador de impacto										
<b>MEDIO FÍSICO</b>										
<b>MEDIO BIOTICO</b>										
<u>Cobertura vegetal</u>										
Modificación de superficie con vegetación nativa.	2	8	2	4	2	2	4	4	4	-44
Modificación del hábitat natural	1	8	2	4	2	2	4	4	4	-41
<u>Comunidad ecológica</u>										
Alteración de patrones de dispersión de especies de flora y fauna (barreras de dispersión)	2	8	2	4	2	2	4	4	4	-44
Cambios en la integridad del ecosistema	8	2	2	4	2	2	4	4	4	-50
Modificación del hábitat	2	8	2	4	2	2	4	4	4	-44
Modificación del número de especies de flora y fauna presentes en el sitio (biodiversidad)	2	8	2	4	2	2	4	4	4	-44
<u>Especies acuáticas</u>										
Cambios en el número de organismos en las poblaciones naturales de especies acuáticas	1	8	2	4	2	2	4	4	4	-41
<b>MEDIO INERTE</b>										
<u>Atmósfera</u>										
Contaminación.	1	1	4	1	1	1	4	1	1	-18
<u>Aguas</u>										
Cambios en la presión sonora en agua	1	1	4	1	1	1	1	1	2	-16
Modificación en la concentración de contaminantes presentes	1	1	4	1	1	1	4	1	1	-18
<u>Suelo</u>										
Cambios en el uso de suelo.	1	1	2	2	2	1	1	1	1	-15

<b>SISTEMA AMBIENTAL</b>										
<b>SUBSISTEMA AMBIENTAL</b>										
<i>Componente ambiental</i>	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	IM
Indicador de impacto										
Modificación en la concentración de contaminantes provenientes de derrames de hidrocarburos	4	2	2	2	2	1	4	4	1	<b>-32</b>
<b>MEDIO PERCEPTUAL</b>										
<i>Valor testimonial</i>										
Modificación del paisaje natural	8	1	1	2	2	4	4	4	4	<b>-47</b>
<b>MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL</b>										
<b>MEDIO DE NUCLEOS HABITADOS</b>										
<i>Empleo</i>										
Cambios en la generación de fuentes de trabajo	1	1	4	2	2	1	1	4	2	<b>21</b>
<i>Servicios</i>										
Cambios en el volumen de residuos sólidos generados	1	1	2	1	1	1	1	1	2	<b>-14</b>
<b>MEDIO ECONÓMICO</b>										
<i>Finanzas públicas</i>										
Modificación en la captación de recursos económicos	1	2	2	2	1	1	1	4	4	<b>22</b>
<i>Impulso a la industria</i>										
Variación del índice de estancia promedio	1	2	2	2	1	1	1	4	2	<b>20</b>
Variación en el número de habitantes en el Destino	1	2	2	2	1	1	1	4	2	<b>20</b>

La siguiente tabla muestra la interacción de la actividad del proyecto identificada como: **Mantenimiento de instalaciones privadas, incluye actividades de ajardinamiento y cuidado de áreas verdes**, con los distintos componentes ambientales del proyecto, utilizando los indicadores de impacto como elemento de medición cualitativa, conforme se explica en párrafos anteriores. Esta etapa del proyecto, generó un total de 8 impactos ambientales, de los cuales 5 fueron benéficos irrelevantes y 3 negativos irrelevantes.

En lo que respecta al grado de incidencia de la actividad sobre el componente ambiental (Intensidad, IN), se tiene que un 100% es baja (1). En lo que respecta al área de influencia teórica del impacto con relación al proyecto (Extensión, EX), se tiene que el 100% es puntual (1). Con relación al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción del proyecto y el comienzo del efecto sobre los diferentes indicadores ambientales (Momento, MO), se tiene que el 12% es a largo plazo (1) y el 88% restante es inmediato (4). En lo relativo al tiempo que perdurará el efecto de la acción del proyecto, hasta que el indicador ambiental retorne a sus características originales, anteriores a la acción evaluada (Persistencia, PE), se tiene que el 38% es fugaz (1) y el 62% es temporal (2). En lo que respecta a la posibilidad de retornar a las condiciones originarias previas a la realización de la acción del proyecto (Reversibilidad, RV), se tiene que el 38 % es a corto plazo (1) y el 62% es mediano plazo (2). Con relación a la manifestación de los efectos simples, provocados por la acción del proyecto, actuando simultáneamente (SI), se tiene que el 100% es simple (1). En lo que respecta al incremento progresivo de la manifestación de los efectos de la acción del proyecto (AC), se tiene que el 75% es simple (1) y el 25% incrementa progresivamente con el tiempo (4). Con respecto a la forma de expresión del efecto de la acción sobre el indicador ambiental (Efecto, EF), se tiene que el 38% es indirecto (1) y el 62% es directo (4). En lo que respecta a la regularidad de la manifestación de la acción sobre el indicador ambiental (Periodicidad, PR), se tiene que el 38% es irregular (1) y el 62% es periódico.

**Tabla 37.** Valoración cualitativa de los impactos ambientales detectados por la interacción de la etapa del proyecto identificada como la **Mantenimiento de instalaciones privadas, incluye actividades de ajardinamiento y cuidado de áreas verdes**, con los distintos componentes ambientales del sistema ambiental donde se pretende construir el mismo, el sistema ambiental ha sido clasificado en: sistema ambiental, subsistemas ambientales, componentes ambientales y la fase de valoración que corresponde a los indicadores de impacto. Se muestran los valores asignados a cada una de las características de los impactos ambientales: IN: Intensidad; EX: Extensión; MO: Momento; PE: Persistencia; RV: Reversibilidad; SI: Sinergia; AC: Acumulación; EF: Efecto; PR: Periodicidad, finalmente la última columna corresponde al valor de importancia del impacto ambiental, obtenido con la siguiente fórmula:  $IM(V.I.I.A.) = \pm(3IN+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR)$ , el signo representan si el impacto es benéfico o adverso.

SISTEMA AMBIENTAL										
SUBSISTEMA AMBIENTAL										
<i>Componente ambiental</i>	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	IM
Indicador de impacto										
<b>MEDIO FÍSICO</b>										
<b>MEDIO INERTE</b>										
<i>Aguas</i>										
Modificación en la concentración de contaminantes presentes	1	1	4	1	1	1	4	1	1	-18
<b>MEDIO PERCEPTUAL</b>										
<i>Paisaje intrínseco</i>										
Modificación del paisaje por la presencia de elementos ajenos	1	1	4	2	2	1	1	4	2	21
<b>MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL</b>										
<b>MEDIO DE NUCLEOS HABITADOS</b>										
<i>Empleo</i>										
Cambios en la generación de fuentes de trabajo	1	1	4	2	2	1	1	4	2	21
Prestaciones laborales	1	1	4	2	2	1	1	4	2	21
<i>Salud</i>										
Modificación en el número de personas adscritas al régimen de servicios médicos institucionales	1	1	4	2	2	1	1	4	2	21
<i>Servicios</i>										
Cambios en el volumen de residuos sólidos generados	1	1	2	1	1	1	1	1	2	-14
<b>MEDIO ECONÓMICO</b>										
<i>Finanzas públicas</i>										
Modificación en la captación de recursos económicos	1	1	4	1	1	1	1	1	1	-15
<i>Impulso al comercio</i>										
Modificación en la demanda de insumos para la construcción	1	1	4	2	2	1	4	4	1	23

La siguiente tabla muestra la interacción de la actividad del proyecto identificada como: **Generación y manejo de líquidos residuales por uso consuntivo del agua**, con los distintos componentes ambientales del proyecto, utilizando los indicadores de impacto como elemento de medición cualitativa, conforme se explica en párrafos anteriores. Esta etapa del proyecto, generó un total de 17 impactos ambientales, de los cuales 10 fueron benéficos moderados, 3 fueron benéficos irrelevantes, 2 negativos irrelevantes y 2 negativos moderados.

En lo que respecta al grado de incidencia de la actividad sobre el componente ambiental (Intensidad, IN), se tiene que un 88% es baja (1); 6% es media (2); 6% es muy alta (8). En lo que respecta al área de influencia teórica del impacto con relación al proyecto (Extensión, EX), se tiene que el 94% es puntual (1) y el 6% es parcial (2). Con relación al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción del proyecto y el comienzo del efecto sobre los diferentes indicadores ambientales (Momento, MO), se tiene que el 42% es a largo plazo (1); el 29% es mediano plazo (2) y el 29% restante es inmediato (4). En lo relativo al tiempo que perdurará el efecto de la acción del proyecto, hasta que el indicador ambiental retorne a sus características originales, anteriores a la acción evaluada (Persistencia, PE), se tiene que el 41% es fugaz (1) y el 59% es permanente (4). En lo que respecta a la posibilidad de retornar a las condiciones originarias previas a la realización de la acción del proyecto (Reversibilidad, RV), se tiene que el 6 % es a corto plazo (1), el 82% es a mediano plazo (2) 12% es irreversible (4). Con relación a la manifestación de los efectos simples, provocados por la acción del proyecto, actuando simultáneamente (SI), se tiene que el 29% es simple (1), el 59% actúa simultáneamente (2) y el 12% actúa simultáneamente de manera inmediata. En lo que respecta al incremento progresivo de la manifestación de los efectos de la acción del proyecto (AC), se tiene que el 29% es simple (1) y el 71% incrementa progresivamente con el tiempo (4). Con respecto a la forma de expresión del efecto de la acción sobre el indicador ambiental (Efecto, EF), se tiene que el 100% es directo (4). En lo que respecta a la regularidad de la manifestación de la acción sobre el indicador ambiental (Periodicidad, PR), se tiene que el 41% es irregular y el 59% es continuo (4).

**Tabla 38.** Valoración cualitativa de los impactos ambientales detectados por la interacción de la etapa del proyecto identificada como la **Generación y manejo de líquidos residuales por uso consuntivo del agua**, con los distintos componentes ambientales del sistema ambiental donde se pretende construir el mismo, el sistema ambiental ha sido clasificado en: sistema ambiental, subsistemas ambientales, componentes ambientales y la fase de valoración que corresponde a los indicadores de impacto. Se muestran los valores asignados a cada una de las características de los impactos ambientales: IN: Intensidad; EX: Extensión; MO: Momento; PE: Persistencia; RV: Reversibilidad; SI: Sinergia; AC: Acumulación; EF: Efecto; PR: Periodicidad, finalmente la última columna corresponde al valor de importancia del impacto ambiental, obtenido con la siguiente fórmula:  $IM(V.I.I.A.) = \pm(3IN+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR)$ , el signo representan si el impacto es benéfico o adverso.

SISTEMA AMBIENTAL										
SUBSISTEMA AMBIENTAL										
<i>Componente ambiental</i>	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	IM
Indicador de impacto										
<b>MEDIO FÍSICO</b>										
<b>MEDIO BIOTICO</b>										
<i>Cobertura vegetal</i>										
Modificación de superficie con vegetación nativa.	1	1	1	4	2	2	4	4	4	26
Modificación del hábitat natural	1	1	1	4	2	2	4	4	4	26
<i>Comunidad ecológica</i>										
Alteración de patrones de dispersión de especies de flora y fauna (barreras de dispersión)	1	1	2	4	2	2	4	4	4	27
Cambios en la productividad natural	1	1	2	4	4	2	4	4	4	29
Modificación del hábitat	1	1	1	4	2	2	4	4	4	26
Modificación del número de especies de flora y fauna presentes en el sitio (biodiversidad)	1	1	1	4	2	2	4	4	4	26
<i>especies terrestres</i>										
Afectación a especies terrestres endémicas y/o incluidas en la NOM-059- SEMARNAT-2010	1	1	1	4	2	2	4	4	4	26
Cambios en el numero de organismos en las poblaciones naturales de especies terrestres	1	1	1	4	2	2	4	4	4	26
<b>MEDIO INERTE</b>										
<i>Atmósfera</i>										
Contaminación.	1	1	4	2	1	1	1	4	2	-20
<i>Aguas</i>										
Modificación en la concentración de contaminantes presentes	2	1	2	2	2	2	4	4	2	-26

<b>SISTEMA AMBIENTAL</b>										
<b>SUBSISTEMA AMBIENTAL</b>										
<i>Componente ambiental</i>	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	IM
Indicador de impacto										
<b><i>Suelo</i></b>										
Degradación por movimiento de material (hídrica y eólica)	1	1	2	4	4	4	4	4	4	31
Modificación en la concentración de contaminantes provenientes de derrames de hidrocarburos	8	2	4	2	2	4	4	4	2	-50
<b>MEDIO PERCEPTUAL</b>										
<b><i>Valor testimonial</i></b>										
Modificación del paisaje natural	1	1	1	4	2	2	4	4	4	26
<b>MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL</b>										
<b>MEDIO DE NUCLEOS HABITADOS</b>										
<b><i>Empleo</i></b>										
Cambios en la generación de fuentes de trabajo	1	1	4	2	2	1	1	4	2	21
Prestaciones laborales	1	1	4	2	2	1	1	4	2	21
<b><i>Salud</i></b>										
Modificación en el número de personas adscritas al régimen de servicios médicos institucionales	1	1	4	2	2	1	1	4	2	21
<b><i>Servicios</i></b>										
Cambios en el consumo de agua potable y/o generación de aguas servidas	1	1	2	2	2	1	1	1	2	-16

La siguiente tabla muestra la interacción de la actividad del proyecto identificada como: **Presencia de residuos sólidos generados en la zona de playa (act. turísticas y mantenimiento)**, con los distintos componentes ambientales del proyecto, utilizando los indicadores de impacto como elemento de medición cualitativa, conforme se explica en párrafos anteriores. Esta etapa del proyecto, generó un total de 10 impactos ambientales, de los cuales 3 fueron benéficos irrelevantes, 1 negativo irrelevante y 6 negativos moderados.

En lo que respecta al grado de incidencia de la actividad sobre el componente ambiental (Intensidad, IN), se tiene que un 80% es baja (1) y el 20% es media (2). En lo que respecta al área de influencia teórica del impacto con relación al proyecto (Extensión, EX), se tiene que el 80% es puntual (1); el 10% es parcial (2) y el 10% es extensa (4). Con relación al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción del proyecto y el comienzo del efecto sobre los diferentes indicadores ambientales (Momento, MO), se tiene que el 40% es a largo plazo (1); el 20% es mediano plazo (2) y el 40% restante es inmediato (4). En lo relativo al tiempo que perdurará el efecto de la acción del proyecto, hasta que el indicador ambiental retorne a sus características originales, anteriores a la acción evaluada (Persistencia, PE), se tiene que el 20% es fugaz (1); el 40% es temporal (2) y el 40% es permanente (4). En lo que respecta a la posibilidad de retornar a las condiciones originarias previas a la realización de la acción del proyecto (Reversibilidad, RV), se tiene que el 100 % es a mediano plazo (2). Con relación a la manifestación de los efectos simples, provocados por la acción del proyecto, actuando simultáneamente (SI), se tiene que el 30% es simple (1) y el 70% actúa simultáneamente (2). En lo que respecta al incremento progresivo de la manifestación de los efectos de la acción del proyecto (AC), se tiene que el 30% es simple (1) y el 70% incrementa progresivamente con el tiempo (4). Con respecto a la forma de expresión del efecto de la acción sobre el indicador ambiental (Efecto, EF), se tiene que el 100% es directo (4). En lo que respecta a la regularidad de la manifestación de la acción sobre el indicador ambiental (Periodicidad, PR), se tiene que el 50% es irregular (1) y el 50% es continuo (4).

**Tabla 39.** Valoración cualitativa de los impactos ambientales detectados por la interacción de la etapa del proyecto identificada como la **Presencia de residuos sólidos generados en la zona de playa (act. turísticas y mantenimiento)**, con los distintos componentes ambientales del sistema ambiental donde se pretende construir el mismo, el sistema ambiental ha sido clasificado en: sistema ambiental, subsistemas ambientales, componentes ambientales y la fase de valoración que corresponde a los indicadores de impacto. Se muestran los valores asignados a cada una de las características de los impactos ambientales: IN: Intensidad; EX: Extensión; MO: Momento; PE: Persistencia; RV: Reversibilidad; SI: Sinergia; AC: Acumulación; EF: Efecto; PR: Periodicidad, finalmente la última columna corresponde al valor de importancia del impacto ambiental, obtenido con la siguiente formula:  $IM(V.I.I.A.)=\pm(3IN+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR)$ , el signo representan si el impacto es benéfico o adverso.

<b>SISTEMA AMBIENTAL</b>										
<b>SUBSISTEMA AMBIENTAL</b>	<b>IN</b>	<b>EX</b>	<b>MO</b>	<b>PE</b>	<b>RV</b>	<b>SI</b>	<b>AC</b>	<b>EF</b>	<b>PR</b>	<b>IM</b>
<i>Componente ambiental</i>										
<i>Indicador de impacto</i>										
<b>MEDIO FÍSICO</b>										
<b>MEDIO BIOTICO</b>										
<i>Cobertura vegetal</i>										
Modificación del hábitat natural	1	1	1	4	2	2	4	4	4	-26
Comunidad ecológica										
Modificación del hábitat	1	1	2	1	2	2	2	4	2	-20
Modificación del número de especies de flora y fauna presentes en el sitio (biodiversidad)	2	4	4	2	2	2	4	4	4	-36
<i>especies terrestres</i>										
Afectación a especies terrestres endémicas y/o incluidas en la NOM-059- SEMARNAT-2010	1	1	1	4	2	2	4	4	4	-26
Cambios en el numero de organismos en las poblaciones naturales de especies terrestres	1	1	1	4	2	2	4	4	4	-26
<b>MEDIO INERTE</b>										
<i>Atmósfera</i>										
Contaminación.	2	2	2	1	2	2	4	4	2	-27
<b>MEDIO PERCEPTUAL</b>										
<i>Valor testimonial</i>										
Modificación del paisaje natural	1	1	1	4	2	2	4	4	4	-26
<b>MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL</b>										

**SISTEMA AMBIENTAL****SUBSISTEMA AMBIENTAL***Componente ambiental*

## Indicador de impacto

	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	IM
--	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

**MEDIO DE NUCLEOS HABITADOS***Empleo*

Cambios en la generación de fuentes de trabajo

1	1	4	2	2	1	1	4	2	21
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Prestaciones laborales

1	1	4	2	2	1	1	4	2	21
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

*Salud*

Modificación en el número de personas adscritas al régimen de servicios médicos institucionales

1	1	4	2	2	1	1	4	2	21
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

La siguiente tabla muestra la interacción de la actividad del proyecto identificada como: **Disposición final de residuos sólidos**, con los distintos componentes ambientales del proyecto, utilizando los indicadores de impacto como elemento de medición cualitativa, conforme se explica en párrafos anteriores. Esta etapa del proyecto, generó un total de 7 impactos ambientales, de los cuales 3 fueron benéficos moderados, 3 fueron benéficos irrelevantes y 1 negativo irrelevante.

En lo que respecta al grado de incidencia de la actividad sobre el componente ambiental (Intensidad, IN), se tiene que un 86% es baja (1) y 14% es media (2). En lo que respecta al área de influencia teórica del impacto con relación al proyecto (Extensión, EX), se tiene que el 100% es puntual (1). Con relación al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción del proyecto y el comienzo del efecto sobre los diferentes indicadores ambientales (Momento, MO), se tiene que el 43% es a largo plazo (1); el 14% es mediano plazo (2) y el 43% restante es inmediato (4). En lo relativo al tiempo que perdurará el efecto de la acción del proyecto, hasta que el indicador ambiental retorne a sus características originales, anteriores a la acción evaluada (Persistencia, PE), se tiene que el 57% es temporal (2) y el 43% es permanente (4). En lo que respecta a la posibilidad de retornar a las condiciones originarias previas a la realización de la acción del proyecto (Reversibilidad, RV), se tiene que el 100 % es a mediano plazo (2). Con relación a la manifestación de los efectos simples, provocados por la acción del proyecto, actuando simultáneamente (SI), se tiene que el 57% es simple (1) y el 43% actúa simultáneamente (2). En lo que respecta al incremento progresivo de la manifestación de los efectos de la acción del proyecto (AC), se tiene que el 57% es simple (1) y el 43% incrementa progresivamente con el tiempo (4). Con respecto a la forma de expresión del efecto de la acción sobre el indicador ambiental (Efecto, EF), se tiene que el 100% es directo (4). En lo que respecta a la regularidad de la manifestación de la acción sobre el indicador ambiental (Periodicidad, PR), se tiene que el 14% es irregular (1); el 43% es periódico (2) y el 43% es continuo (4).

**Tabla 40.** Valoración cualitativa de los impactos ambientales detectados por la interacción de la etapa del proyecto identificada como la **Disposición final de residuos sólidos**, con los distintos componentes ambientales del sistema ambiental donde se pretende construir el mismo, el sistema ambiental ha sido clasificado en: sistema ambiental, subsistemas ambientales, componentes ambientales y la fase de valoración que corresponde a los indicadores de impacto. Se muestran los valores asignados a cada una de las características de los impactos ambientales: IN: Intensidad; EX: Extensión; MO: Momento; PE: Persistencia; RV: Reversibilidad; SI: Sinergia; AC: Acumulación; EF: Efecto; PR: Periodicidad, finalmente la última columna corresponde al valor de importancia del impacto ambiental, obtenido con la siguiente formula:  $IM(V.I.I.A.)=\pm(3IN+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR)$ , el signo representan si el impacto es benéfico o adverso.

<b>SISTEMA AMBIENTAL</b>											
<b>SUBSISTEMA AMBIENTAL</b>											
<i>Componente ambiental</i>											
<i>Indicador de impacto</i>											
	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	IM	
<b>MEDIO FÍSICO</b>											
<b>MEDIO BIOTICO</b>											
<i>especies terrestres</i>											
Afectación a especies terrestres endémicas y/o incluidas en la NOM-059- SEMARNAT-2010	1	1	1	4	2	2	4	4	4	4	26
Alteración en el número de organismos de especies terrestres exóticas	1	1	1	4	2	2	4	4	4	4	26
<b>MEDIO INERTE</b>											
<i>Atmósfera</i>											
Contaminación.	2	1	2	2	2	1	1	4	1		-21
<b>MEDIO PERCEPTUAL</b>											
<i>Valor testimonial</i>											
Modificación del paisaje natural	1	1	1	4	2	2	4	4	4	4	26
<b>MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL</b>											
<b>MEDIO DE NUCLEOS HABITADOS</b>											
<i>Empleo</i>											
Cambios en la generación de fuentes de trabajo	1	1	4	2	2	1	1	4	2		21
Prestaciones laborales	1	1	4	2	2	1	1	4	2		21
<i>Salud</i>											
Modificación en el número de personas adscritas al régimen de servicios médicos institucionales	1	1	4	2	2	1	1	4	2		21

La siguiente tabla muestra la interacción de la actividad del proyecto identificada como: **Restauración del sitio en sus características originales**, con los distintos componentes ambientales del proyecto, utilizando los indicadores de impacto como elemento de medición cualitativa, conforme se explica en párrafos anteriores. Esta etapa del proyecto, generó un total de 20 impactos ambientales, de los cuales 7 fueron benéficos moderados, 8 fueron benéficos irrelevantes, 1 negativo irrelevante y 4 negativos moderados.

En lo que respecta al grado de incidencia de la actividad sobre el componente ambiental (Intensidad, IN), se tiene que un 80% es baja (1); 10% es media (2) y 10% es alta (4). En lo que respecta al área de influencia teórica del impacto con relación al proyecto (Extensión, EX), se tiene que el 65% es puntual (1) y el 35% es parcial (2). Con relación al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción del proyecto y el comienzo del efecto sobre los diferentes indicadores ambientales (Momento, MO), se tiene que el 5% es a largo plazo (1); el 75% es mediano plazo (2) y el 20% restante es inmediato (4). En lo relativo al tiempo que perdurará el efecto de la acción del proyecto, hasta que el indicador ambiental retorne a sus características originales, anteriores a la acción evaluada (Persistencia, PE), se tiene que el 60% es temporal (2) y el 40% es permanente (4). En lo que respecta a la posibilidad de retornar a las condiciones originarias previas a la realización de la acción del proyecto (Reversibilidad, RV), se tiene que el 85% es a mediano plazo (2) y el 15% es irreversible (4). Con relación a la manifestación de los efectos simples, provocados por la acción del proyecto, actuando simultáneamente (SI), se tiene que el 50% es simple (1) y el 50% actúa simultáneamente (2). En lo que respecta al incremento progresivo de la manifestación de los efectos de la acción del proyecto (AC), se tiene que el 20% es simple (1) y el 80% incrementa progresivamente con el tiempo (4). Con respecto a la forma de expresión del efecto de la acción sobre el indicador ambiental (Efecto, EF), se tiene que el 100% es directo (4). En lo que respecta a la regularidad de la manifestación de la acción sobre el indicador ambiental (Periodicidad, PR), se tiene que el 60% es periódico (2) y el 40% es continuo (4).

**Tabla 41.** Valoración cualitativa de los impactos ambientales detectados por la interacción de la etapa del proyecto identificada como la **Restauración del sitio en sus características originales**, con los distintos componentes ambientales del sistema ambiental donde se pretende construir el mismo, el sistema ambiental ha sido clasificado en: sistema ambiental, subsistemas ambientales, componentes ambientales y la fase de valoración que corresponde a los indicadores de impacto. Se muestran los valores asignados a cada una de las características de los impactos ambientales: IN: Intensidad; EX: Extensión; MO: Momento; PE: Persistencia; RV: Reversibilidad; SI: Sinergia; AC: Acumulación; EF: Efecto; PR: Periodicidad, finalmente la última columna corresponde al valor de importancia del impacto ambiental, obtenido con la siguiente formula:  $IM(V.I.I.A.) = \pm(3IN+2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR)$ , el signo representan si el impacto es benéfico o adverso

<b>SISTEMA AMBIENTAL</b>											
<b>SUBSISTEMA AMBIENTAL</b>											
<i>Componente ambiental</i>	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	IM	
Indicador de impacto											
<b>MEDIO FÍSICO</b>											
<b>MEDIO BIOTICO</b>											
<i>Cobertura vegetal</i>											
Alteración en la superficie cubierta por vegetación secundaria ó exótica	1	2	2	2	2	2	4	4	2	-25	
Modificación de superficie con vegetación nativa.	4	1	2	2	2	1	4	4	2	31	
<i>Comunidad ecológica</i>											
Alteración de patrones de dispersión de especies de flora y fauna (barreras de dispersión)	1	1	2	2	2	2	4	4	4	25	
Cambios en la integridad del ecosistema	2	2	2	2	2	1	4	4	2	27	
Cambios en la productividad natural	1	1	2	4	2	2	4	4	4	27	
Modificación del hábitat	1	1	2	2	2	1	1	4	2	19	
Modificación del número de especies de flora y fauna presentes en el sitio (biodiversidad)	4	1	2	2	2	1	4	4	2	31	
<i>especies acuáticas</i>											
Alteración en el número de organismos de especies acuáticas exóticas	1	2	2	2	2	1	4	4	2	24	
Cambios en el numero de organismos en las poblaciones naturales de especies acuáticas	1	2	2	2	2	1	4	4	2	24	

<b>SISTEMA AMBIENTAL</b>										
<b>SUBSISTEMA AMBIENTAL</b>										
<u>Componente ambiental</u>	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	IM
Indicador de impacto										
<u>especies terrestres</u>										
Cambios en el numero de organismos en las poblaciones naturales de especies terrestres	1	2	2	2	2	1	4	4	2	24
<b>MEDIO INERTE</b>										
<u>Geoforma</u>										
Modificación de la geoforma.	1	2	1	2	2	2	4	4	2	24
<u>Aguas</u>										
Cambios en la hidrodinámica	1	1	4	4	4	2	4	4	4	31
<u>Suelo</u>										
Cambios en el uso de suelo.	1	1	2	2	2	2	1	4	2	20
Degradación por movimiento de material (hídrica y eólica)	1	1	2	4	4	4	4	4	4	-31
<b>MEDIO PERCEPTUAL</b>										
<u>Valor testimonial</u>										
Modificación del paisaje natural	1	2	2	4	2	2	4	4	2	27
<b>MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL</b>										
<b>MEDIO DE NUCLEOS HABITADOS</b>										
<u>Empleo</u>										
Cambios en la generación de fuentes de trabajo	2	1	4	4	4	1	1	4	4	-30
<u>Servicios</u>										
Cambios en el volumen de residuos sólidos generados	1	1	2	4	2	1	4	4	4	26
<u>Uso del suelo</u>										
Cambio en el uso del suelo	1	1	2	2	2	1	1	4	2	19
<b>MEDIO ECONÓMICO</b>										
<u>Impulso a la industria</u>										

SISTEMA AMBIENTAL SUBSISTEMA AMBIENTAL <i>Componente ambiental</i>	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	IM
Indicador de impacto										
Variación del índice de estancia promedio	1	1	4	4	2	2	4	4	4	-29
Variación en el número de habitantes en el Destino	1	1	4	4	2	2	4	4	4	-29
<b>Total general</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>12</b>

Tabla 42. Asignación de los valores de importancia a cada una de las interacciones causa efecto, durante las etapas: operación (O) y abandono del sitio (A).

Sistema ambiental Subsistema ambiental <i>Componente ambiental</i> Indicador de impacto	Realización de actividades de preparación de alimentos y bebidas, esparcimiento y atraque de embarcaciones menores.	Mantenimiento de instalaciones privadas, incluye actividades de ajardinamiento y cuidado de áreas verdes.	Generación y manejo de líquidos residuales por uso consultivo del agua.	Presencia de residuos sólidos generados en la zona de playa (act. turísticas y mantenimiento)	Disposición final de residuos sólidos	Restauración del sitio en sus características originales.
--	---	---	---	---	---------------------------------------	---

#### MEDIO FÍSICO

##### MEDIO BIOTICO

###### Cobertura vegetal

Alteración en la superficie cubierta por vegetación secundaria ó exótica						-25
Modificación de superficie con vegetación nativa.	50			26		31
Modificación del hábitat natural	50			26	-26	

###### Comunidad ecológica

Alteración de patrones de dispersión de especies de flora y fauna (barreras de dispersión)	50			27		25
Cambios en la integridad del ecosistema	50					27
Cambios en la productividad natural				29		27
Modificación del hábitat	74			26	-20	19
Modificación del número de especies de flora y fauna presentes en el sitio (biodiversidad)	62			26	-50	31

###### especies acuáticas

Afectación a especies acuáticas endémicas y/o incluidas en la NOM-059- SEMARNAT-2010

Sistema ambiental							
Subsistema ambiental							
<u>Componente ambiental</u>							
Indicador de impacto							
	Alteración en el número de organismos de especies acuáticas exóticas						24
	Apropiación ilegal de especies acuáticas						
	Cambios en el numero de organismos en las poblaciones naturales de especies acuáticas	74					24
	Modificación de tasa de migración						
	<u>especies terrestres</u>						
	Afectación a especies terrestres endémicas y/o incluidas en la NOM-059- SEMARNAT-2010			26	-26	26	
	Alteración en el número de organismos de especies terrestres exóticas						
	Apropiación ilegal de especies terrestres						
	Cambios en el numero de organismos en las poblaciones naturales de especies terrestres			26	-26	26	24
	<b>MEDIO INERTE</b>						
	<u>Atmósfera</u>						
	Cambios en la presión sonora en aire.						
	Contaminación.	18		-20	-27	-21	
	Contribución al efecto invernadero (cambio climático)						
	<u>Geoforma</u>						
	Modificación de la geoforma.						24
	Modificación en la superficie de las zonas de inundación.						
	<u>Aguas</u>						
	Cambios en la hidrodinámica						31
	Cambios en la extracción de agua por habitante						
	Cambios en la presión sonora en agua	16					
	Extracción de agua subterránea						
	Extracción total de agua para uso consuntivo						

Sistema ambiental	Subsistema ambiental	Componente ambiental	Indicador de impacto	Realización de actividades de preparación de alimentos y bebidas, esparcimiento y atraque de embarcaciones menores.	Mantenimiento de instalaciones privadas, incluye actividades de alojamiento y cuidado de áreas verdes.	Generación y manejo de líquidos residuales por uso consultivo del agua.	Presencia de residuos sólidos generados en la zona de playa (act. turísticas y mantenimiento)	Disposición final de residuos sólidos	Restauración del sitio en sus características originales.
			Modificación en el área disponible de espejo del agua						
			Modificación en la concentración de contaminantes presentes	18	18	-26			
			Salinización del acuífero e intrusión salina						
			<u>Suelo</u>						
			Cambios en el consumo de plaguicidas y fertilizantes						
			Cambios en el uso de suelo.	15					20
			Degradación interna (procesos químicos y físicos)						
			Degradación por movimiento de material (hídrica y eólica)				31		-31
			Degradación y desertificación natural						
			Modificación en la concentración de contaminantes provenientes de derrames de hidrocarburos	32		-50			
			<b>MEDIO PERCEPTUAL</b>						
			<u>Componentes singulares</u>						
			Modificación de componentes singulares						
			<u>Paisaje intrínseco</u>						
			Modificación del paisaje por la presencia de elementos ajenos		21				
			<u>Valor testimonial</u>						
			Modificación del paisaje natural	47		26	-26	26	27
			<b>MEDIO SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL</b>						
			<b>MEDIO DE NUCLEOS HABITADOS</b>						
			<u>Empleo</u>						
			Cambios en la generación de fuentes de trabajo	21	21	21	21	21	-30
			Prestaciones laborales		21	21	21	21	
			<u>Infraestructura urbana</u>						

<b>Sistema ambiental</b> <b>Subsistema ambiental</b> <u>Componente ambiental</u> Indicador de impacto	Realización de actividades de preparación de alimentos y bebidas, esparcimiento y atraque de embarcaciones menores.	Mantenimiento de instalaciones privadas, incluye actividades de alojamiento y cuidado de áreas verdes.	Generación y manejo de líquidos residuales por uso consultivo del agua.	Presencia de residuos sólidos generados en la zona de playa (act. turísticas y mantenimiento)	Disposición final de residuos sólidos	Restauración del sitio en sus características originales.
Aparición y/o modificación de áreas de marginación						
Cambios en la demanda de suelo urbanizado						
<u>Salud</u>						
Modificación en el número de personas adscritas al régimen de servicios médicos institucionales		21	21	21	21	
<u>Servicios</u>						
Cambios en el consumo de agua potable y/o generación de aguas servidas			-16			
Cambios en el consumo de energía eléctrica						
Cambios en el volumen de residuos sólidos generados	-14	-14				26
<u>Uso del suelo</u>						
Cambio en el uso del suelo						19
<u>Vías de comunicación</u>						
Cambios en el uso de las vías de comunicación						
Cambios en la demanda de vías de comunicación						
<u>Dinámica poblacional</u>						
Cambios de la tasa de emigración-inmigración						
<u>Propiedad Social</u>						
Cambios en la oferta y demanda de bienes de uso comun						
<b>MEDIO ECONÓMICO</b>						
<u>Finanzas públicas</u>						
Modificación en la captación de recursos económicos	22	-15				
<u>Impulso al comercio</u>						
Modificación en la demanda de insumos para la construcción			23			
Modificación en la demanda de insumos básicos de consumo						

<b>Sistema ambiental</b> <b>Subsistema ambiental</b> <u>Componente ambiental</u> Indicador de impacto	Realización de actividades de preparación de alimentos y bebidas, esparcimiento y atraque de embarcaciones menores.	Mantenimiento de instalaciones privadas, incluye actividades de ajardinamiento y cuidado de áreas verdes.	Generación y manejo de líquidos residuales por uso consultivo del agua.	Presencia de residuos sólidos generados en la zona de playa (act. turísticas y mantenimiento)	Disposición final de residuos sólidos	Restauración del sitio en sus características originales.
<u>Impulso a la industria</u>						
Cambios en la oferta de servicios habitacionales						
Variación del índice de estancia promedio			20			-29
Variación del índice de gasto promedio diario						
Variación en el número de habitantes en el Destino			20			-29
<b>MEDIO SOCIO CULTURAL</b>						
<u>Aspectos culturales</u>						
Alteración de valores culturales (idioma, costumbres y tradiciones)						
<u>Patrimonio histórico y artístico</u>						
Alteración de elementos de valor cultural (obras de arte, edificios, monumentos, individuos de flora singulares)						
<b>Total general</b>			<b>697</b>	<b>96</b>	<b>220</b>	<b>-142</b>
					<b>120</b>	<b>235</b>

Considerando el valor de importancia calculado [ $IM = \pm(3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR)$ ], se observó que del total de impactos ambientales negativos identificados (**80**), 13 corresponden a impactos ambientales negativos irrelevantes, con un valor entre -25 y 0; mientras que los impactos ambientales negativos de carácter moderado (valores entre -25 y -50), totalizaron 21; en relación con los impactos ambientales positivos, se contabilizaron un total de 25 de impactos ambientales positivos irrelevantes, para los impactos ambientales positivos de carácter moderado (valores entre -25 y 50), se tienen un total de 21 impactos.

Conforme a lo que se presenta en la tabla siguiente, se observa que por la realización del proyecto “Operación de la Marina Chukay”, se generarán un total de **80 impactos ambientales**, en los que **34** son de carácter negativo, distribuidos como sigue:

- 29 durante la etapa de operación del proyecto.
- 5 durante la etapa de abandono del sitio.

En relación a los impactos de carácter benéfico, se producen un total de **46**, de los cuales:

- 31 durante la etapa de operación del mismo;
- 15 durante la etapa de abandono del sitio.

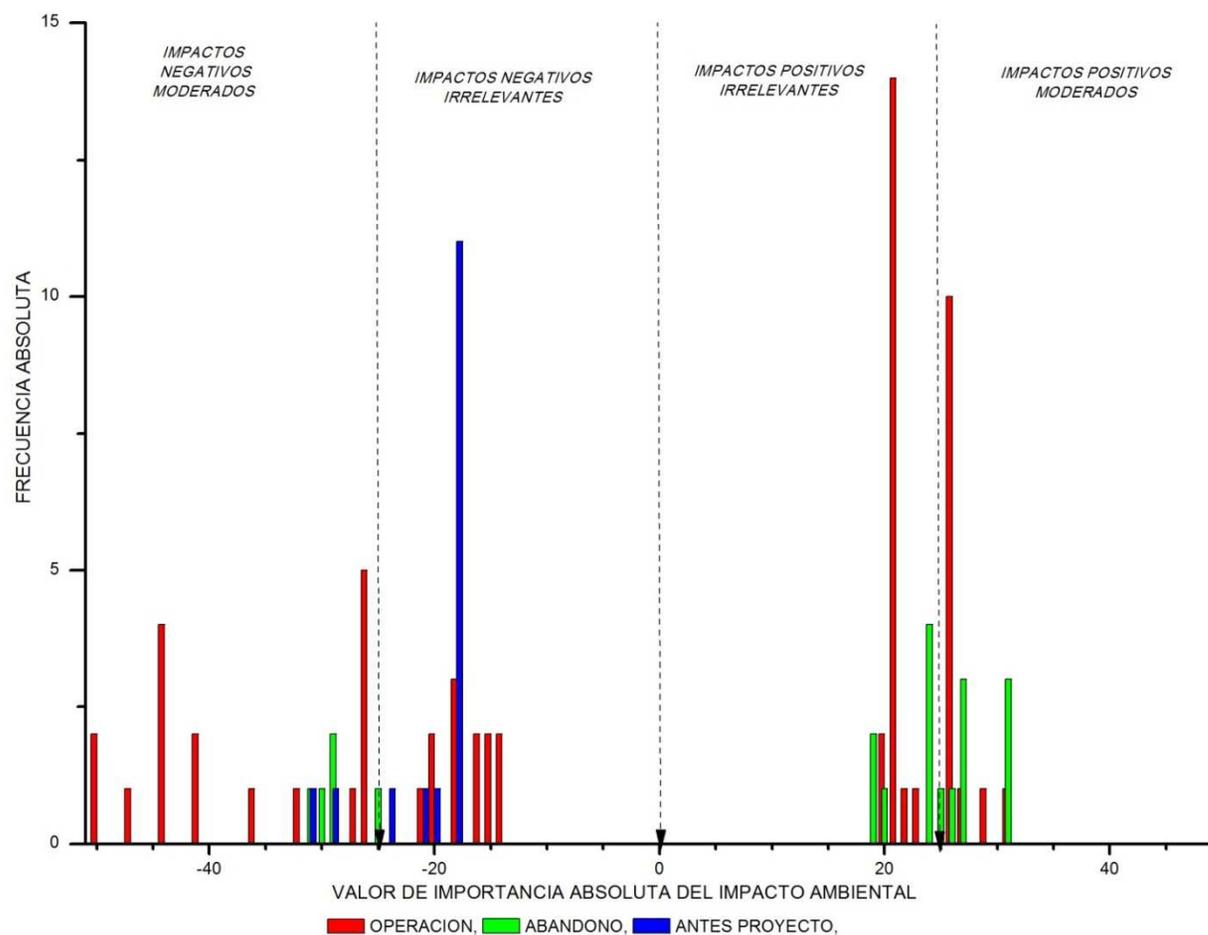
**Tabla 43.** Frecuencia del valor de importancia de los impactos ambientales positivos y negativos, generados por la relación del proyecto (valores obtenidos de la matriz de impacto ambiental, en las diferentes etapas: O: Operación y mantenimiento; A: Abandono del sitio).

VALOR DE IMPORTANCIA DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES			
Intervalos de importancia de impacto	Marca de clase	O	A
$(-51.9) \geq X \leq (-52)$	-50.95	2	
$(-49.9) \geq X \leq (-50)$	-48.95		
$(-47.9) \geq X \leq (-48)$	-46.95	1	
$(-45.9) \geq X \leq (-44)$	-44.95	4	
$(-43.9) \geq X \leq (-42)$	-42.95		
$(-41.9) \geq X \leq (-40)$	-40.95	2	
$(-39.9) \geq X \leq (-38)$	-38.95		
$(-37.9) \geq X \leq (-36)$	-36.95	1	
$(-35.9) \geq X \leq (-34)$	-34.95		
$(-33.9) \geq X \leq (-32)$	-32.95	1	
$(-31.9) \geq X \leq (-30)$	-30.95		2
$(-29.9) \geq X \leq (-28)$	-28.95		2
$(-27.9) \geq X \leq (-26)$	-26.95	6	
$(-25.9) \geq X \leq (-24)$	-24.95		1
$(-23.9) \geq X \leq (-22)$	-22.95		
$(-21.9) \geq X \leq (-20)$	-20.95	3	
$(-19.9) \geq X \leq (-18)$	-18.95	3	
$(-17.9) \geq X \leq (-16)$	-16.95	2	
$(-15.9) \geq X \leq (-14)$	-14.95	4	
$(-13.9) \geq X \leq (-12)$	-12.95		
$(-11.9) \geq X \leq (-10)$	-10.95		
$(-9.9) \geq X \leq (-8)$	-8.95		
$(-7.9) \geq X \leq (0)$	-3.95		
$(0.1) \geq X \leq (10)$	5.05		
$(10.1) \geq X \leq (14)$	12.05		
$(14.1) \geq X \leq (16)$	15.05		
$(16.1) \geq X \leq (18)$	17.05		
$(18.1) \geq X \leq (20)$	19.05	2	3
$(20.1) \geq X \leq (22)$	21.05	15	
$(22.1) \geq X \leq (24)$	23.05	1	4
$(24.1) \geq X \leq (26)$	25.05	10	2
$(26.1) \geq X \leq (28)$	27.05	1	3
$(28.1) \geq X \leq (36)$	32.05	2	3
$(36.1) \geq X \leq (46)$	41.05		
$(46.1) \geq X \leq (48)$	47.05		

VALOR DE IMPORTANCIA DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES			
Intervalos de importancia de impacto	Marca de clase	O	A
$(48.1) \geq X \leq (50)$	49.05		
50.1	50.1		
TOTAL DE IMPACTOS AMBIENTALES NEGATIVO MODERADOS: V.I.I. entre 0 y -25		17	4
TOTAL DE IMPACTOS AMBIENTALES NEGATIVOS IRRELEVANTE: V.I.I. entre -25.1 y -50		12	1
TOTAL DE IMPACTOS AMBIENTALES POSITIVOS IRRELEVANTES (ENTRE 0 Y 24)		18	7
TOTAL DE IMPACTOS AMBIENTALES POSITIVOS MODERADOS (ENTRE 25 Y 50)		13	8
TOTAL DE IMPACTOS AMBIENTALES GENERADOS POR EL PROYECTO	NEGATIVOS	34	
	POSITIVOS	46	
	TOTAL	80	

Con el propósito de determinar el comportamiento de los impactos ambientales en las diferentes etapas del **proyecto**, se procedió a realizar una valoración cualitativa considerando los efectos totales de los impactos por cada uno de los elementos ambientales afectados, así como una valoración individual del efecto que genera cada acción del proyecto sobre el sistema ambiental global.

FRECUENCIA ABSOLUTA DEL NUMERO DE IMPACTOS AMBIENTALES GENERADOS ANTES DEL PROYECTO Y DURANTE LA EJECUCION DEL MISMO, DE ACUERDO A SU VALOR DE IMPORTANCIA AMBIENTAL ABSOLUTA.



**Figura 45.** Frecuencia absoluta del número de impactos ambientales generados antes del proyecto y durante la ejecución del mismo, de acuerdo a su valor de importancia ambiental absoluta.

#### V.1.4. Valoración cualitativa de las acciones impactantes y de los componentes ambientales impactados.

##### V.1.4.1. Valoración relativa.

Cuando se ha definido la importancia de los impactos y se ha efectuado la ponderación de los distintos factores del medio, a través de las Unidades de Importancia Ponderada (**UIP**), es cuando se debe desarrollar el modelo de valoración cualitativa a escoger, en este caso se utilizará el que se basa en la importancia ( $I_i$ ) de los efectos que cada Acción ( $A_i$ ) de la actividad produce sobre cada componente ambiental ( $F_j$ ) (21). Este modelo comprende el análisis de los impactos negativos mediante el empleo de una matriz, donde las filas indican los factores ambientales que podrían recibir alteraciones más significativas. Las columnas comprenden las acciones relevantes causantes de éstos. En este caso, se omiten las acciones donde su efecto no es relevante y los factores que son inalterados, o lo son débilmente o de forma temporal, son capaces de regresar a las condiciones anteriores.

La suma ponderada de las acciones del proyecto durante sus distintas etapas ( $I_{Ri}$ ), identificará las acciones **más agresivas** (altos valores negativos) y las **menos agresivas** (bajos valores negativos), pudiendo analizarse estas según sean sus efectos sobre los diferentes subsistemas:

**Tabla 44.** Valor de importancia de los impactos ambientales generados sobre los componentes ambientales como consecuencia de la realización de las acciones del **proyecto** en sus distintas etapas: SIN: sin proyecto; O: Operación y mantenimiento; A: Abandono del sitio.

COMPONENTE AMBIENTAL	INDICADOR DE IMPACTO	INDICADOR NUMÉRICO IMPACTO	SIN		O		A	
			ABS	REL	ABS	REL	ABS	REL
Atmósfera	Contribución al efecto invernadero (cambio climático)	1						
	Contaminación.	2			-86	-.0054		
	Cambios en la presión sonora en aire.	3						
Geoforma	Modificación de la geoforma.	4	-29	-.4579			24	.0015
	Modificación en la superficie de las zonas de inundación.	5	-21	-.3316				
Subsuelo	Cambios en el uso de suelo.	6	0	0	-15	-.0010	20	.0013
	Modificación en la concentración de contaminantes provenientes de lixiviados de residuos sólidos o derrames de hidrocarburos	7			-82	-.0052		
	Cambios en el consumo de plaguicidas y fertilizantes	8						
Suelo	Degradación por movimiento de material (hídrica y eólica)	9	-31	-.4895	31	.0020	-31	-.0020
	Degradación interna (procesos químicos y físicos)	10						
	Degradación y desertificación natural	11						
Hidrología superficial	Cambios en la hidrodinámica	12	-20	-.3158			31	.0020
	Cambios en la presión sonora en agua	13			-16	-.0010		
	Modificación en el área disponible de espejo del agua	14						
	Extracción total de agua para uso consuntivo	15						
Hidrología subterránea	Extracción de agua subterránea	16						
	Modificación en la concentración de contaminantes presentes	17			-62	-.0039		
	Cambios en la extracción de agua por habitante	18						

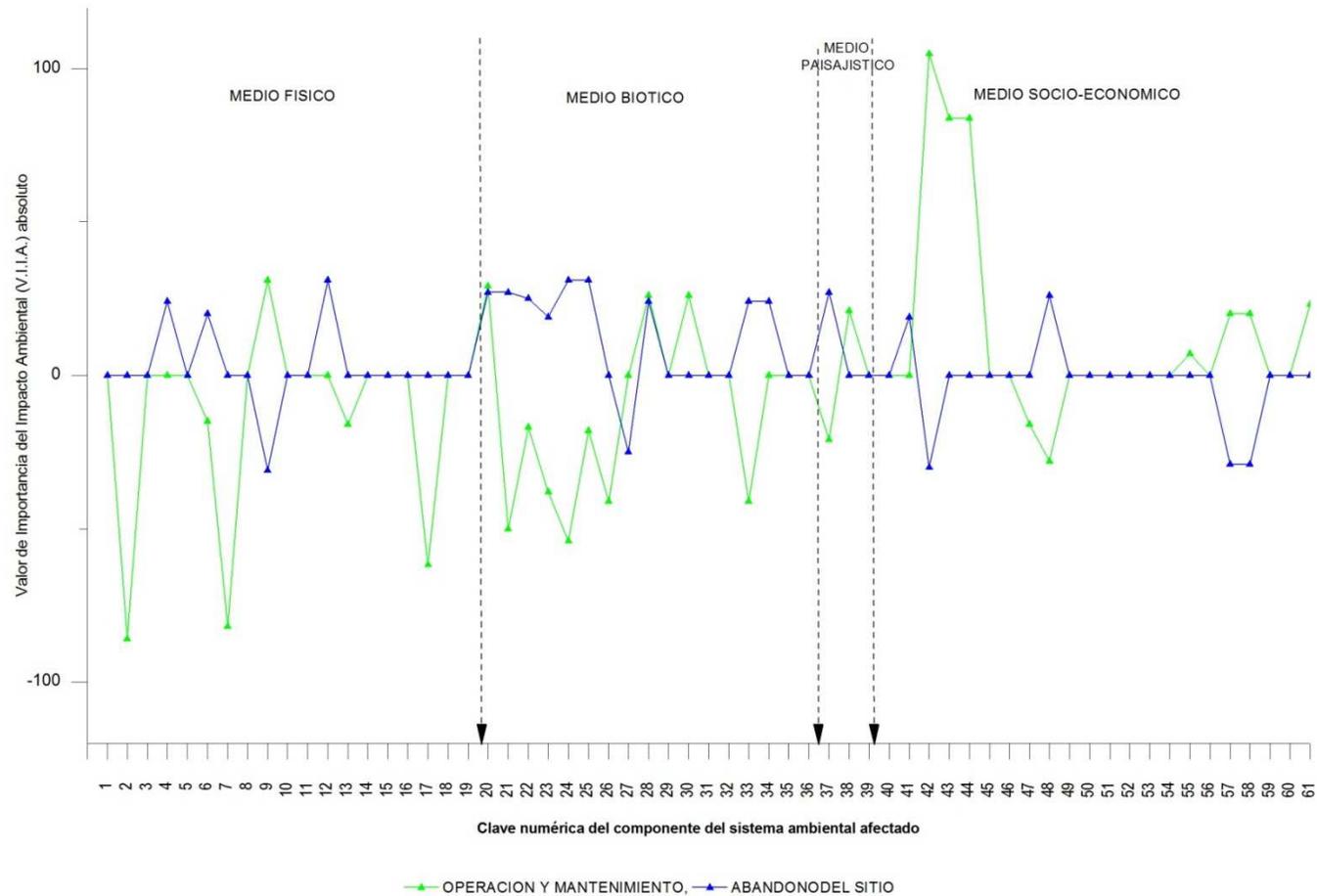
COMPONENTE AMBIENTAL	INDICADOR DE IMPACTO	INDICADOR NUMÉRICO IMPACTO	SIN		O		A	
			ABS	REL	ABS	REL	ABS	REL
	Salinización del acuífero e intrusión salina	19						
	Cambios en la productividad natural	20			29	.0016	27	.0015
Comunidad ecológica	Cambios en la integridad del ecosistema	21	-18	-.3176	-50	-.0028	27	.0015
	Alteración de patrones de dispersión de especies de flora y fauna (barreras de dispersión)	22	-18	-.3176	-17	-.0010	25	.0014
	Modificación del hábitat	23	-18	-.3176	-38	-.0022	19	.0011
	Modificación del número de especies de flora y fauna presentes en el sitio (biodiversidad)	24	-18	-.3176	-54	-.0031	31	.0018
	Modificación de superficie con vegetación nativa.	25	-18	-.3176	-18	-.0010	31	.0018
Vegetación terrestre y acuática	Modificación del hábitat natural	26	-18	-.3176	-41	-.0023		
	Alteración en la superficie cubierta por vegetación secundaria ó exótica	27	-18	-.3176			-25	-.0014
	Cambios en el número de organismos en las poblaciones naturales de especies terrestres	28	-18	-.3176	26	.0015	24	.0014
	Alteración en el número de organismos de especies terrestres exóticas o nocivas	29	-18	-.3176				
	Afectación a especies terrestres endémicas y/o incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010	30	-18	-.3176	26	.0015		
	Apropiación ilegal de especies terrestres	31						
	Modificación de tasa de migración	32	-18	-.3176				
Fauna terrestre y acuática	Cambios en el número de organismos en las poblaciones naturales de especies acuáticas	33			-41	-.0023	24	.0014
	Alteración en el número de organismos de especies acuáticas exóticas o nocivas	34					24	.0014

COMPONENTE AMBIENTAL	INDICADOR DE IMPACTO	INDICADOR NUMÉRICO IMPACTO	SIN		O		A	
			ABS	REL	ABS	REL	ABS	REL
	Afectación a especies acuáticas endémicas y/o incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010	35						
	Apropiación ilegal de especies acuáticas	36						
	Modificación del paisaje natural	37	-24	-.8400	-21	-.0006	27	.0008
Valor testimonial	Modificación del paisaje por la presencia de elementos ajenos	38	0	0	21	.0007		
Paisaje intrínseco	Modificación de componentes singulares	39	0	0				
Componentes singulares	Cambios de la tasa de emigración-inmigración	40						
Dinámica poblacional	Cambio en el uso del suelo	41					19	.0025
Uso del suelo	Cambios en la generación de fuentes de trabajo	42			105	.0137	-30	-.0039
Empleo	Prestaciones laborales	43			84	.0109		
	Modificación en el número de personas adscritas al régimen de servicios médicos institucionales	44			84	.0109		
Salud	Cambios en la oferta y demanda de bienes de uso común	45			0	0		
Equipamiento urbano	Cambios en el consumo de energía eléctrica	46						
Servicios	Cambios en el consumo de agua potable y/o generación de aguas servidas	47			-16	-.0021		
	Cambios en el volumen de residuos sólidos generados	48			-28	-.0036	26	.0034
	Aparición y/o modificación de áreas de marginación	49						
Infraestructura urbana	Cambios en la demanda de suelo urbanizado	50						

COMPONENTE AMBIENTAL	INDICADOR DE IMPACTO	INDICADOR NUMÉRICO IMPACTO	SIN		O		A	
			ABS	REL	ABS	REL	ABS	REL
	Cambios en la demanda de vías de comunicación	51						
Vías de comunicación	Cambios en el uso de las vías de comunicación	52						
	Alteración de valores culturales (idioma, costumbres y tradiciones)	53						
Aspectos culturales	Alteración de elementos de valor cultural (obras de arte, edificios, monumentos, individuos de flora singulares)	54						
Patrimonio histórico y artístico	Modificación en la captación de recursos económicos	55			7	.0005		
Finanzas públicas	Cambios en la oferta de servicios turísticos recreativos	56						
Impulso a la industria	Variación en el número de turistas en el Destino	57			20	.0014	-29	-.0020
	Variación del índice de estancia promedio	58			20	.0014	-29	-.0020
	Variación del índice de gasto promedio diario	59						
	Modificación en la demanda de insumos básicos de consumo	60						
Impulso al comercio	Modificación en la demanda de insumos para la construcción	61			23	.0016		
	Contribución al efecto invernadero (cambio climático)	62						

Las gráficas siguientes definen la importancia relativa de las acciones del proyecto y su participación en la modificación del sistema ambiental, se muestra la acción de las acciones del **proyecto** por etapas, así como la acción considerando el **proyecto** en su totalidad.

COMPARATIVA DE LA IMPORTANCIA ABSOLUTA DE LOS V.I.I.A. QUE LAS DISTINTAS ETAPAS DEL PROYECTO GENERAN SOBRE EL SISTEMA AMBIENTAL, EN EL ESCENARIO DE PROYECTO SIN APLICACION DE MEDIDAS DE COMPENSACION, MITIGACION Y PREVENCIÓN.



**Figura 46.** Importancia absoluta de los V.I.I.A. generados sobre los componentes ambientales como consecuencia de la realización de las acciones del **proyecto** en sus distintas etapas, sin la aplicación de las medidas de mitigación

# Capítulo

# VI

## 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 término prevenir, atenuar o corregir el impacto ambiental significa introducir medidas preventivas, de mitigación y/o correctoras antes, durante y después de realizar el proyecto (21) con objeto de:

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

Los efectos generados por la realización de las acciones del proyecto pueden a partir de este momento, ser considerados como factores con un grado de recuperabilidad, la cual estará definida en función de la posibilidad de reconstrucción total o parcial del factor que se ha afectado por el desarrollo del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones que existían en el sitio antes de la puesta en marcha del proyecto.

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

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

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

- Impacto al que se dirige o efecto que se pretende prevenir, corregir, mitigar o compensar.
- Selección de la medida a adoptar.
- Objetivo.
- Lapso óptimo para la puesta en marcha de la medida, dando la prioridad y urgencia.
- Eficacia y/o eficiencia de la medida adoptada.

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

Las modificaciones al ambiente que se realizarán por la operación del “Operación de la Marina Chukay”, serán todas de carácter puntual, debido a la dimensión de las obras, así como las características de construcción que se emplearán. Esto se refleja en la reducción significativa de los impactos ambientales, como se ha venido observando en las matrices de impacto ambiental utilizadas.

No se generarán cambios hidrodinámicos en el cuerpo de agua debido a que las obras corresponden a muelles piloteados.

Las medidas de prevención, mitigación y control de los impactos al ambiente que potencialmente se pueden aplicar durante la construcción y operación del proyecto “Operación de la Marina Chukay” son los siguientes:

**Tabla 45.** Medidas de mitigación, compensación o prevención que se pretenden implementar para disminuir el Valor de importancia del Impacto Ambiental negativo, generado por las acciones del proyecto.

MEDIDA		ACCIONES
1	Programa de ajardinado de la zona costera.	Este programa pretende recuperar las especies locales que se distribuyen en el predio del proyecto y propagarlas en las nuevas áreas verdes que se crearán dentro del sitio. Ante esto la alternativa propuesta es la implementación de un programa de ajardinado de la zona costera, en la cual se pretende recrear el hábitat con individuos de flora local adaptados a estas condiciones.
2	Programa de reproducción y reforestación de especies de flora incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y en la NOM-022-SEMARNAT-2003.	Debido a que una porción de las obras del proyecto colindan con vegetación de manglar, en la parte de la desembocadura, en ambas riberas. Con el propósito de favorecer su reproducción y mejorar los servicios ambientales de este tipo de vegetación, en las inmediaciones de los 100 dentro de las colindancias del proyecto con manglar, se procederá a sembrar mangle, a fin de restaurar la zona e incrementar la cobertura vegetal del mismo, el programa estará enfocado a asegurar su germinación, crecimiento, reforestación y propagación.
3	Programa Integral de manejo de residuos sólidos.	El objetivo de este instrumento es minimizar la generación y maximizar el reciclaje y la reutilización de los residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial y residuos peligrosos específicos, bajo criterios de eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social, de acuerdo al tipo de residuos que se generen con la construcción y operación del proyecto. A través del cual se pretende fomentar la separación de los residuos sólidos generados de acuerdo a su origen en: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Residuos peligrosos (RP).</li> <li>• Residuos de manejo especial (RME).</li> <li>• Residuos sólidos urbanos.</li> </ul>
4	Horario de labores de 7 A.M. a 5 P.M.	Para evitar la realización de trabajos durante el período nocturno, a fin de no generar ruidos molestos durante el período de descanso se restringirán las labores al periodo de mayor luz diurna, que coincide con el periodo de mayor ruido ambiental, esto con el fin de no generar elementos adicionales de ruido ambiental.
5	Programa de rescate y reubicación de fauna terrestre y marina.	Toda la fauna de lento desplazamiento que se distribuya en el predio, será capturada y reubicada en áreas donde no sean sometidas a perturbaciones derivadas de las obras del proyecto.
6	Labores de mantenimiento a maquinaria y equipo en lugares autorizados	Con el propósito de disminuir al 100% el riesgo de derrames de hidrocarburos provenientes de la maquinaria de trabajo, se pondrá como condición a los operadores de maquinaria y embarcaciones que las labores de mantenimiento sean realizadas en los sitios específicos para tal actividad, prohibiéndose rotundamente la realización de cualquier tipo de actividad de reparación de motores, cambio de aceite y/o trasiego de combustible en las inmediaciones del predio del proyecto.
7	Colocación de letreros alusivos a la protección de flora y fauna terrestre	Esta medida de señalización será dirigida a los usuarios finales del mismo, su propósito será el de dar conocer que se encuentran en una zona susceptible de ser visitada por flora y fauna de características especiales, por lo cual se les invitará a tomar las precauciones necesarias, señalándose en

MEDIDA		ACCIONES
		caso de ser necesario el estatus legal y/o biológico en que se encuentran algunas de estas especies.
8	Programa de educación y capacitación ambiental	Con el propósito de generar una conciencia ambiental dentro de los usuarios del proyecto, se impartirán pláticas de temas ambientales, enfocadas al personal del proyecto; asimismo se elaborarán trípticos de información ambiental dirigidos a los usuarios, resaltando aspectos de conservación.

**Tabla 46.** Modificación del V.I.I.A. como resultado de la aplicación de las medidas de compensación, mitigación y/o prevención, aplicadas en las distintas etapas del proyecto: O: Operación y mantenimiento; A: Abandono. Modificación del V.I.I.A. como resultado de la aplicación de las medidas de compensación, mitigación y/o prevención.

INDICADOR NUMÉRICO IMPACTO	PORCENTAJE DE BENEFICIO POR MEDIDAS DE M. P. Y C.	ETAPAS DEL PROYECTO				TOTAL	
		OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		ABANDONO		ABS	REL
		ABS	REL	ABS	REL		
1	60%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000000
2	95%	-4.30	0.00	0.00	0.00	-4.30	-0.000272
3	95%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000000
4	40%	0.00	0.00	33.60	0.00	33.60	0.002128
5	0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000000
6	0%	-15.00	0.00	20.00	0.00	5.00	0.000317
7	78%	-18.45	0.00	0.00	0.00	-18.45	-0.001169
8	0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000000
9	0%	31.00	0.00	-31.00	0.00	0.00	0.000000
10	83%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000000
11	60%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000000
12	0%	0.00	0.00	31.00	0.00	31.00	0.001963
13	0%	-16.00	0.00	0.00	0.00	-16.00	-0.001013
14	0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000000
15	0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000000
16	0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000000
17	78%	-13.43	0.00	0.00	0.00	-13.43	-0.000851
18	60%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000000

INDICADOR NUMÉRICO IMPACTO	PORCENTAJE DE BENEFICIO POR MEDIDAS DE M. P. Y C.	ETAPAS DEL PROYECTO				TOTAL	
		OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		ABANDONO			
		ABS	REL	ABS	REL	ABS	REL
19	0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000000
20	40%	40.60	0.00	37.80	0.00	78.40	0.004443
21	60%	-20.00	0.00	43.20	0.00	23.20	0.001315
22	60%	25.60	0.00	40.00	0.00	65.60	0.003717
23	60%	-8.00	0.00	30.40	0.00	22.40	0.001269
24	59%	-22.28	0.00	49.21	0.00	26.94	0.001526
25	47%	14.67	0.00	45.47	0.00	60.13	0.003408
26	47%	-21.87	0.00	0.00	0.00	-21.87	-0.001239
27	0%	0.00	0.00	-25.00	0.00	-25.00	-0.001417
28	59%	41.28	0.00	38.10	0.00	79.38	0.004498
29	0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000000
30	59%	41.28	0.00	0.00	0.00	41.28	0.002339
31	60%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000000
32	0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000000
33	0%	-41.00	0.00	24.00	0.00	-17.00	-0.000963
34	0%	0.00	0.00	24.00	0.00	24.00	0.001360
35	0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000000
36	0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000000
37	60%	22.80	0.00	43.20	0.00	66.00	0.001886
38	80%	37.80	0.00	0.00	0.00	37.80	0.001260
39	60%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000000
40	0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000000
41	0%	0.00	0.00	19.00	0.00	19.00	0.002470
42	78%	186.38	0.02	-6.75	0.00	179.63	0.023351
43	78%	149.10	0.02	0.00	0.00	149.10	0.019383

INDICADOR NUMÉRICO IMPACTO	PORCENTAJE DE BENEFICIO POR MEDIDAS DE M. P. Y C.	ETAPAS DEL PROYECTO				TOTAL	
		OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		ABANDONO			
		ABS	REL	ABS	REL	ABS	REL
44	78%	149.10	0.02	0.00	0.00	149.10	0.019383
45	0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000000
46	0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000000
47	0%	-16.00	0.00	0.00	0.00	-16.00	-0.002080
48	80%	-5.60	0.00	46.80	0.01	41.20	0.005356
49	0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000000
50	0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000000
51	0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000000
52	0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000000
53	0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000000
54	0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000000
55	0%	7.00	0.00	0.00	0.00	7.00	0.000490
56	0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000000
57	0%	20.00	0.00	-29.00	0.00	-9.00	-0.000630
58	0%	20.00	0.00	-29.00	0.00	-9.00	-0.000630
59	0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000000
60	0%	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.000000
61	0%	23.00	0.00	0.00	0.00	23.00	0.001610

COMPARATIVA DE LA IMPORTANCIA ABSOLUTA DE LOS V.I.I.A. QUE LAS DISTINTAS ETAPAS DEL PROYECTO GENERAN SOBRE EL SISTEMA AMBIENTAL, EN EL ESCENARIO DE PROYECTO CON APLICACION DE MEDIDAS DE COMPENSACION, MITIGACION Y PREVENCIÓN.

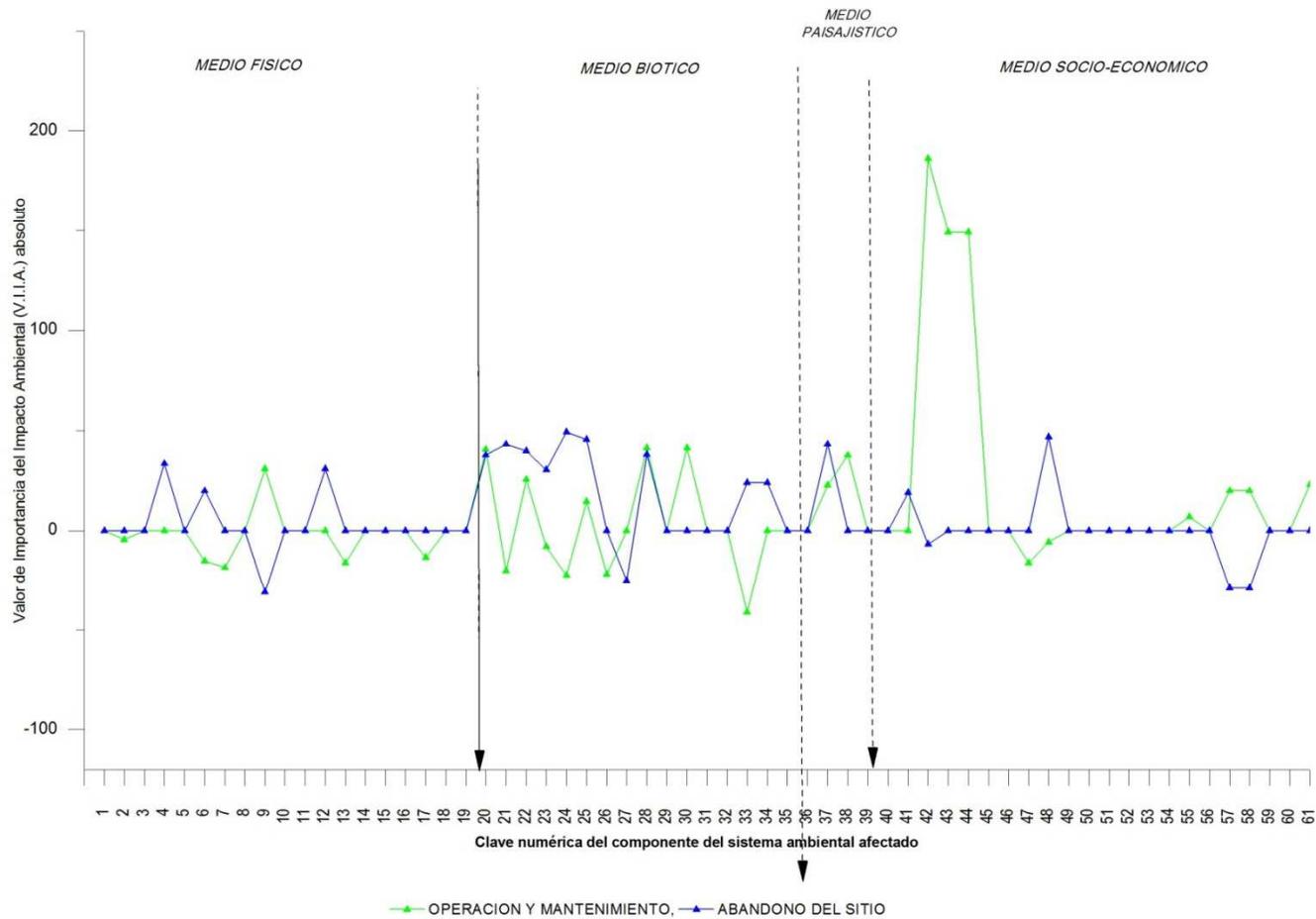
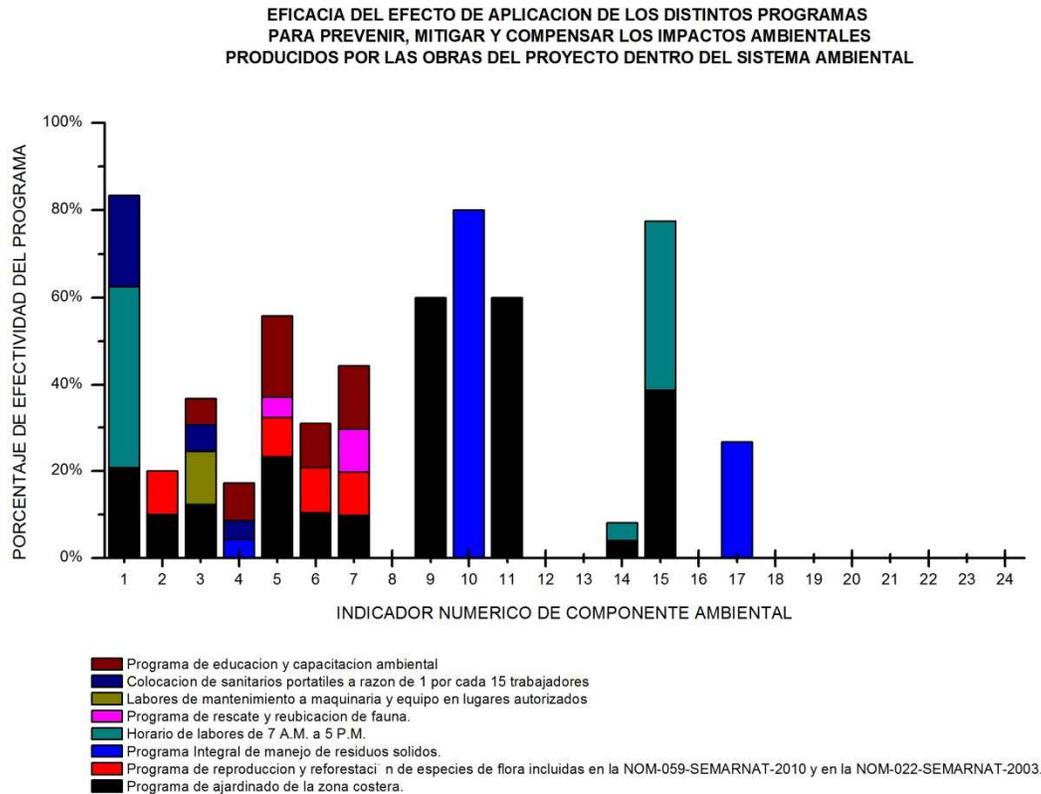


Figura 47. Modificación de la importancia absoluta de los V.I.I.A. generados sobre los componentes ambientales como consecuencia de la aplicación de las medidas de mitigación, prevención y/o compensación, de acuerdo al porcentaje de beneficio obtenido.

De acuerdo a la información presentada, se puede ver que hay una reducción de los valores de importancia de los impactos ambientales negativos generados por las acciones del **proyecto** mediante la implementación correcta de las medidas de prevención, mitigación y/o compensación, en las diferentes etapas del **proyecto**, donde se aprecia una reducción porcentual del valor de importancia del impacto ambiental.



**Figura 48.** Histograma que representa la eficacia en la aplicación de las medidas de mitigación, compensación o prevención, derivadas de la ejecución de los distintos planes.

**Tabla 47** Relación de los componentes ambientales descritos en la siguiente figura, relacionados con el éxito de las medidas de mitigación, compensación y prevención aplicadas en para el **proyecto**.

Componente ambiental	Indicador numérico
Atmósfera	1
Geoforma	2
Suelo	3
Aguas	4
Comunidad ecológica	5
Cobertura vegetal	6
especies terrestres	7
especies acuáticas	8
Valor testimonial	9
Paisaje intrínseco	10

Componente ambiental	Indicador numérico
Componentes singulares	11
Dinámica poblacional	12
Uso del suelo	13
Empleo	14
Salud	15
Propiedad Social	16
Servicios	17
Infraestructura urbana	18
Vías de comunicación	19
Aspectos culturales	20
Patrimonio histórico y artístico	21
Finanzas públicas	22

Componente ambiental	Indicador numérico	Componente ambiental	Indicador numérico
Impulso a la industria	23	Impulso al comercio	24

**Tabla 48. Programas de medidas de prevención y compensación, establecidas para disminuir el efecto de las obras sobre el sistema ambiental.**

MEDIDA		ACCIONES
1	Programa de ajardinado de la zona costera.	Este programa pretende recuperar las especies locales que se distribuyen en el predio del proyecto y propagarlas en las nuevas áreas verdes que se crearán dentro del sitio. Ante esto la alternativa propuesta es la implementación de un programa de ajardinado de la zona costera, en la cual se pretende recrear el hábitat con individuos de flora local adaptados a estas condiciones.
Objetivos		
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Mantener las condiciones geomorfológicas del litoral que permitan el establecimiento y crecimiento natural de las especies de flora y fauna que se distribuyen de manera permanente o temporal en la zona de playas y duna costera.</li> <li>– Generar sitios de protección a especies nativas que se distribuyan en este tipo de ambientes.</li> <li>– Transmitir a los usuarios del proyecto, el espíritu de conservación y protección del hábitat de zona costera.</li> </ul>		
Metas		
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Capacitar a los colaboradores del proyecto, en acciones de protección a las especies de flora y fauna que se distribuyen en la duna costera.</li> <li>– Protección de la vegetación que se desarrolla en la zona costera evitando la circulación de vehículos motorizados que compacten la arena.</li> <li>– Erradicación de las especies exóticas que se distribuyen en la zona de duna costera frente al Proyecto.</li> <li>– Mantener la zona de playa libre de obras con cimentación.</li> <li>– Mantener reforestada la zona, con especies locales adaptadas a este tipo de ambiente.</li> </ul>		
Métodos y técnicas		
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Capacitar a todos los colaboradores, a través de los cursos de inducción, sobre la ecología y la biología general de las especies de flora y fauna presentes en el hábitat de duna costera.</li> <li>– Prohibir la caza, captura o recolección de las especies de flora y fauna que se distribuyen al interior de la zona de playa, coordinado con un cuadro de sanciones económicas y administrativas, para el infractor.</li> <li>– Favorecer la fijación del sustrato arenoso que, junto con la energía del oleaje y los vientos, permita mantener la geomorfología de la duna costera.</li> <li>– Realizar acciones de reforestación y ajardinado de las zonas de playa con especies locales.</li> </ul>		

MEDIDA	ACCIONES
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Reforestación de zonas donde históricamente presentaba una distribución natural, esto permitirá que estas especies recobren la función ecológica que antiguamente desempeñaban, facilitando el establecimiento de especies de flora y fauna asociadas.</li> <li>– Erradicar cualquier individuo de las especies exóticas encontradas en el área como <i>Catharanthus roseus</i> (teresita), <i>Casuarina equisetifolia</i> (casuarina), <i>Terminalia catappa</i> (almendro), <i>Cenchrus incertus</i> (zacate cardo), <i>Cynodon lemfuensis</i> (zacate estrella), <i>Panicum maximum</i> (zacate guinea) en el área del predio, o en la colindancia inmediata, para evitar en la medida de lo posible su dispersión hacia el predio y establecimiento. En los recorridos se detectarán los ejemplares de estas especies y se extraerán de manera manual. Será una persona la encargada de la extracción manual para causar el menor impacto a la cobertura vegetal.</li> </ul>
2	<p>Programa de reproducción y reforestación de especies de flora incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y en la NOM-022-SEMARNAT-2003.</p> <p>Debido a que una porción de las obras del proyecto colindan con vegetación de manglar, en la parte de la desembocadura, en ambas riberas. Con el propósito de favorecer su reproducción y mejorar los servicios ambientales de este tipo de vegetación, en las inmediaciones de los 100 dentro de las colindancias del proyecto con manglar, se procederá a sembrar mangle, a fin de restaurar la zona e incrementar la cobertura vegetal del mismo, el programa estará enfocado a asegurar su germinación, crecimiento, reforestación y propagación.</p>
Objetivos	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Reforestación de individuos de mangle en las áreas verdes del proyecto.</li> <li>– Mantener reforestada la zona de playa, con especies locales adaptadas a este tipo de ambiente.</li> </ul>	
Metas	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Instalación de un vivero para el mantenimiento de las plantas reproducidas, así como para su propagación para la reforestación.</li> <li>– Recolección y selección de individuos de mangle para sembrado en las áreas verdes del proyecto, sobre una superficie total de 2,072.15 m<sup>2</sup>, inmediatamente después de concluir la construcción de las obras en la zona de ajardinado.</li> <li>– Mantener reforestada la zona de playa, con especies locales adaptadas a este tipo de ambiente.</li> </ul>	
Métodos y técnicas	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Erradicar cualquier individuo de las especies exóticas encontradas en el área como <i>Catharanthus roseus</i> (teresita), <i>Casuarina equisetifolia</i> (casuarina), <i>Terminalia catappa</i> (almendro), <i>Cenchrus incertus</i> (zacate cardo), <i>Cynodon lemfuensis</i> (zacate estrella), <i>Panicum maximum</i> (zacate guinea) en el área del predio, o en la colindancia inmediata, para evitar en la medida de lo posible su dispersión hacia el predio y establecimiento. En los recorridos se detectarán los ejemplares de estas especies</li> </ul>	

MEDIDA	ACCIONES
	<p>y se extraerán de manera manual. Será una persona la encargada de la extracción manual para causar el menor impacto a la cobertura vegetal.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Se considerará una fuente de semillas de especies de mangle que puede ser de un bosque bien establecido y sano.</li> <li>– Instalación de un vivero provisional para la producción de las plantas rescatadas para su posterior reforestación.</li> <li>– Realizar acciones de reforestación y ajardinado de las zonas de playa con especies locales. Realizar las actividades de propagación de plántulas, así como la recolección de semillas de especie afines a la vegetación de duna costera.</li> </ul>
3	<p>Programa Integral de manejo de residuos sólidos.</p> <p>El objetivo de este instrumento es minimizar la generación y maximizar el reciclaje y la reutilización de los residuos sólidos urbanos, residuos de manejo especial y residuos peligrosos específicos, bajo criterios de eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social, de acuerdo al tipo de residuos que se generen con la construcción y operación del proyecto. A través del cual se pretende fomentar la separación de los residuos sólidos generados de acuerdo a su origen en:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Residuos peligrosos (RP).</li> <li>• Residuos de manejo especial (RME).</li> <li>• Residuos sólidos urbanos.</li> </ul>
4	<p>Horario de labores de 7 A.M. a 5 P.M.</p> <p>Para evitar la realización de trabajos durante el período nocturno, a fin de no generar ruidos molestos durante el período de descanso se restringirán las labores al periodo de mayor luz diurna, que coincide con el periodo de mayor ruido ambiental, esto con el fin de no generar elementos adicionales de ruido ambiental.</p>
5	<p>Programa de rescate y reubicación de fauna terrestre y marina.</p> <p>Toda la fauna de lento desplazamiento que se distribuya en el predio, será capturada y reubicada en áreas donde no sean sometidas a perturbaciones derivadas de las obras del proyecto.</p>
<p>Objetivos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Rescatar a la fauna silvestre que se encuentre en el predio del proyecto y que sea susceptible de ser afectada.</li> <li>– Mantener a los animales en las mejores condiciones posibles.</li> </ul> <p>Criterios de selección de especies a rescatar.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– La fauna responde diferencialmente a las alteraciones en el medio ambiente, durante una perturbación y después de ella, la fauna reaccionará dependiendo el comportamiento propio de la especie, su grado de movilidad, el estado físico en el que se encuentre y el tipo y velocidad de la perturbación.</li> <li>– Los criterios de selección que se tomarán en cuenta son: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fauna nativa</li> </ul> </li> </ul>	

MEDIDA	ACCIONES
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fauna de lento desplazamiento</li> <li>• Fauna en condiciones de recuperarse o de ser reintegrada al medio.</li> <li>• Fauna que se encuentre imposibilitada para desplazarse.</li> </ul> <p>Tomando estos criterios en consideración el presente programa de rescate considera la captura y confinamiento de especies de lento desplazamiento como reptiles y anfibios</p> <p>Sin embargo se considera que cualquier especie nativa que se llegara a presentar durante las actividades de rescate será sujeta a un manejo adecuado para su posterior reubicación. Poniendo mayor énfasis en las especies bajo estatus de protección.</p> <p>En el caso de las aves, sólo serán capturadas si se encuentran enfermas o imposibilitadas para desplazarse por sí mismas. Igualmente los mamíferos deberán capturarse si están en malas condiciones, o si se considera que los animales no hallarán por sus propios medios, un sitio adecuado para habitar, ya sea por la fragmentación del ecosistema o por la forma en que se llevarán a cabo las perturbaciones.</p> <p><b>Metas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Rescatar y depositar en sitios adecuados a toda la fauna silvestre a efecto que se pueda desarrollar sin ningún impedimento para su desarrollo normal.</li> <li>– Rescatar a las especies nativas que por sus propios medios no sean capaces de movilizarse hacia un hábitat más viable.</li> <li>– Durante su captura y traslado mantener a los animales en las mejores condiciones posibles.</li> <li>– Realizar las actividades de captura y traslado en el menor tiempo posible.</li> </ul> <p><b>Reintroducción y Traslado.</b></p> <p>Uno de los factores que beneficia el éxito de la reubicación de la fauna rescatada en el predio, es la cercanía con zonas protegidas, donde pueden ser liberados rápidamente los individuos que se encuentren en buenas condiciones, donde tienen altas probabilidades de seguir con sus actividades de manera natural. Los reptiles y anfibios en óptimas condiciones, que hayan sido capturados durante la búsqueda y rescate, se reubicarán en sitios cercanos con el mismo tipo de vegetación del que fueron encontrados, ya sea dentro del predio o fuera de él, donde lo marquen las autoridades correspondientes.</p> <p>Para que la conservación de la fauna sea exitosa en el área, es necesario tomar las siguientes medidas preventivas:</p> <p>Es indispensable poner en marcha actividades de educación y capacitación ambiental, para crear una conciencia de conservación y protección a los recursos naturales, entre los trabajadores de la obra.</p> <p>También se recomienda distribuir entre los turistas folletos informativos con las características generales de la fauna local, e insistir en las medidas necesarias para realizar una perturbación mínima.</p> <p>No se permitirá la introducción de fauna exótica, especialmente gatos y perros.</p>

MEDIDA		ACCIONES
6	Labores de mantenimiento a maquinaria y equipo en lugares autorizados	Con el propósito de disminuir al 100% el riesgo de derrames de hidrocarburos provenientes de la maquinaria de trabajo, se pondrá como condición a los operadores de maquinaria y embarcaciones que las labores de mantenimiento sean realizadas en los sitios específicos para tal actividad, prohibiéndose rotundamente la realización de cualquier tipo de actividad de reparación de motores, cambio de aceite y/o trasiego de combustible en las inmediaciones del predio del proyecto.
7	Colocación de letreros alusivos a la protección de flora y fauna terrestre	Esta medida de señalización será dirigida a los usuarios finales del mismo, su propósito será el de dar conocer que se encuentran en una zona susceptible de ser visitada por flora y fauna de características especiales, por lo cual se les invitará a tomar las precauciones necesarias, señalándose en caso de ser necesario el estatus legal y/o biológico en que se encuentran algunas de estas especies.
8	Programa de educación y capacitación ambiental	Con el propósito de generar una conciencia ambiental dentro de los usuarios del proyecto, se impartirán pláticas de temas ambientales, enfocadas al personal del proyecto; asimismo se elaborarán trípticos de información ambiental dirigidos a los usuarios, resaltando aspectos de conservación.
<p>Programa de educación y difusión ambiental.</p> <p><b>Objetivos</b></p> <p>Implementar un programa de educación ambiental para los trabajadores involucrados en cada una de las etapas del proyecto, con la finalidad de crear conciencia y habilidades relacionadas con el manejo del ambiente</p> <p>Implementar un programa de difusión ambiental para los usuarios del Proyecto, con la finalidad de crear conciencia y habilidades relacionadas con el manejo del ambiente</p> <p><b>Metas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– En el tema de educación ambiental, capacitar a todo el personal del proyecto.</li> <li>– Capacitar al personal encargado de las actividades de vinculación con los usuarios del proyecto, a fin de proporcionar información de importancia ambiental que se proporcione dentro de las actividades cotidianas de los usuarios.</li> </ul> <p><b>Métodos y técnicas</b></p> <p>Promover entre los involucrados el conocimiento de los recursos naturales, las acciones y estrategias que deben adoptarse para colaborar en su conservación.</p> <p>Promover el conocimiento de la legislación ambiental aplicable vigente, todo ello en pro de lograr que el desarrollo avance al ritmo de los procesos naturales sin afectarlos o en contra de los lineamientos jurídicos establecidos para tal fin.</p>		

MEDIDA	ACCIONES
	<p>Como parte de las actividades de educación ambiental, se llevarán a cabo pláticas para todo el personal que se encuentre trabajando en el proyecto.</p> <p>Los temas básicos a tratar en las pláticas son los siguientes:</p> <p>Descripción general del proyecto y del sistema ambiental en el cual se insertó.  Legislación ambiental.  Importancia del cuidado de la flora y fauna silvestre.  Importancia, función y protección de los ecosistemas y conservación de áreas naturales.  Disposición y manejo de residuos sólidos y líquidos.  Uso de sanitarios portátiles.  Prevención y contención de derrames de líquidos contaminantes y/o tóxicos.  Aprovechamiento óptimo del agua y protección de fuentes naturales de este recurso,  Contaminación por emisión excesiva de gases y ruido.</p> <p>Colocación de letreros informativos, indicativos y/o restrictivos en sitios estratégicos dentro de la obra, los cuales se manejarán en español, maya y/o con simbología considerando que muchos de los trabajadores de la zona no hablan bien el español.</p> <p>Colocación de letreros informativos, indicativos y/o restrictivos en sitios estratégicos dentro de las instalaciones del proyecto, una vez concluida su construcción, dirigidos a los huéspedes y usuarios de las instalaciones; los idiomas usados para difundir la información serán español, inglés, alemán y francés, con simbología.</p>

## VI.2. Conclusiones y recomendaciones

La determinación de los impactos al ambiente y su valoración se basan en una serie de hipótesis de trabajo de cuyo cumplimiento depende el grado de certidumbre del proceso de evaluación. De lo cual se obtiene como resultado que la viabilidad del **proyecto** se fundamentó en el cumplimiento de la parte que los implementa:

- Que se respete la zonificación establecida en la manifestación de impacto ambiental.
- Que se apliquen con oportunidad las medidas de mitigación, prevención y control propuestas.
- Que se ejecuten los Programas de monitoreo y seguimiento propuestos.
- Está en concordancia y congruencia con la política, uso del suelo y criterios ecológicos expresados en la legislación aplicable.
- No contraviene la normatividad vigente.
- Generará pocos impactos negativos al ambiente, que son en su mayor parte, puntuales, temporales y/o mitigables.
- Generará impactos al ambiente permanentes que son de baja intensidad.
- Se plantea establecer una superficie de reforestación.
- Introduce impactos benéficos, que favorecen el ambiente en general (economía y ecosistema).

Se concluye que el proyecto “**Operación de la Marina Chukay**” es factible de realizarse ya que promueve el desarrollo sustentable de la zona, sin la generación de impactos ambientales que pongan en riesgo ninguno de los elementos ambientales del área de influencia.

# Capítulo

# VIII

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

### VII.1. Pronóstico del escenario

El proyecto “**Operación de la Marina Chukay**”, y consiste en la operación de un club de playa con muelles para embarcaciones menores, el cual consta de las siguientes obras:

- Previamente autorizadas por la SEMARNAT a través del oficio S.G.P.A./DGIRA/DG/1977/08, de fecha 4 de julio de 2008, consistentes en:
  - Dos (2) andadores rústicos de madera, perpendiculares a la línea de costa,
  - Un (1) andador rústico de madera, paralelo a la costa,
  - Una (1) palapa circular con servicios sanitarios.
- Sancionadas por la PROFEPA, a través del acta de inspección PFPA/29.312C.27.5/0068-13, realizada del 17 al 19 de diciembre de 2013 y resuelta a través de la Resolución Administrativa 0086/2013, expediente PFPA/29.312C.27.5/0068-13, por no contar con la autorización en materia de impacto ambiental para la construcción de las siguientes obras:
  - Un (1) Bar, denominada en el acta de inspección como palapa 4 postes,
  - Una (1) bodega de concreto,
  - Una (1) cocina exterior,
  - Zona de estacionamiento
  - Un (1) andadores rústicos de madera, perpendiculares a la línea de costa,
  - Una (1) palapa de 13 postes, con entarimado y barandal,
  - Una (1) rampa para el botado de embarcaciones,
  - Una (1) zona de sanitarios.
  - Dos (2) andadores rústicos de madera, perpendiculares a la línea de costa,
  - Un (1) andador rústico de madera, paralelo a la costa
  - Una (1) zona de vestíbulo, bar y cocina.

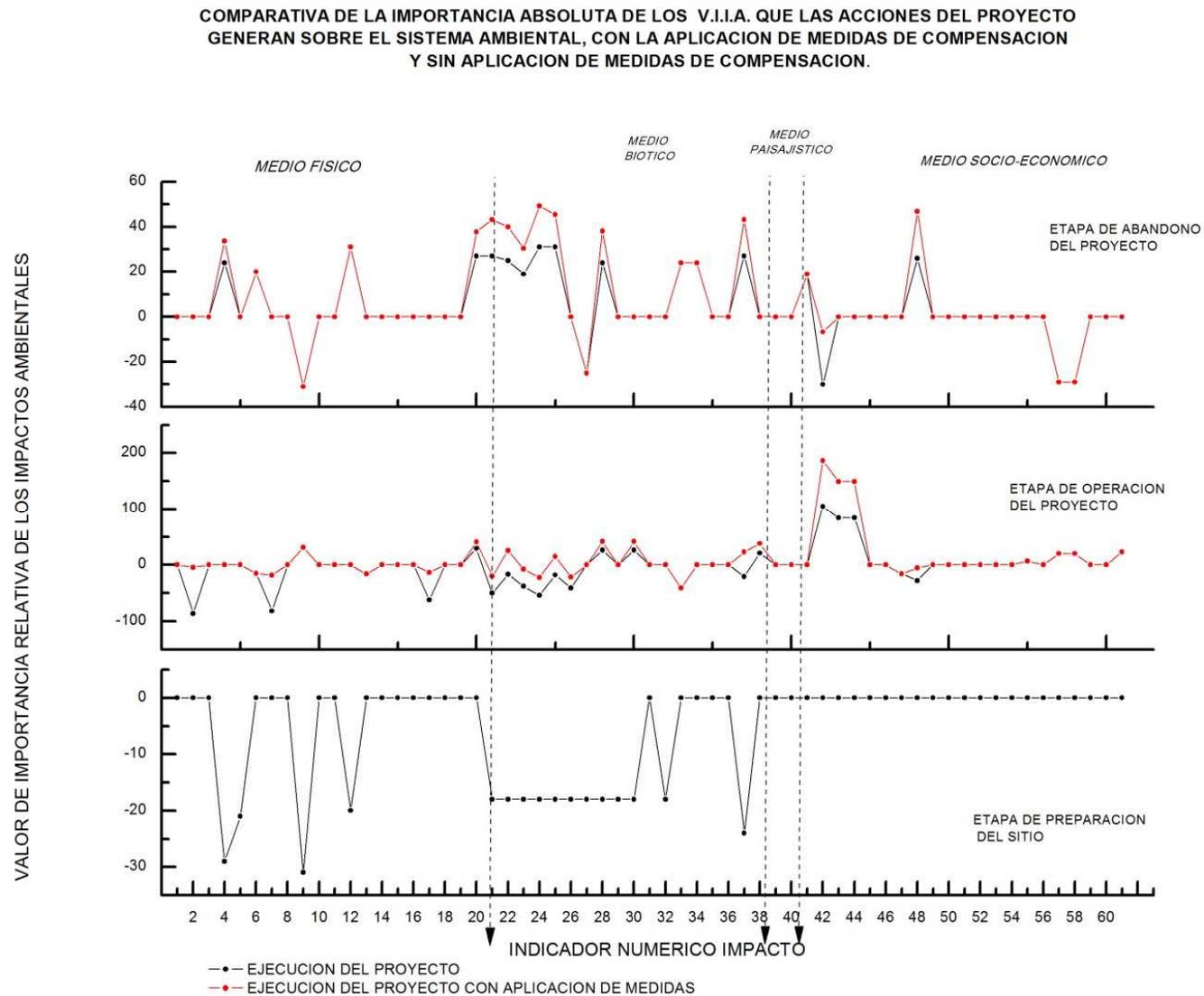
Se anticipa que la operación del proyecto “**Operación de la Marina Chukay**” contribuirá a:

- La conservación de las funciones paisajísticas del sitio, al evitar la presencia de cambios de uso de suelo en superficie no consideradas del predio.

El desarrollo del proyecto no introduce cambios en la composición, distribución o riqueza de especies, ni siquiera de aquellas incluidas en la Norma Oficial Mexicana **NOM-059-SEMARNAT-2010**.

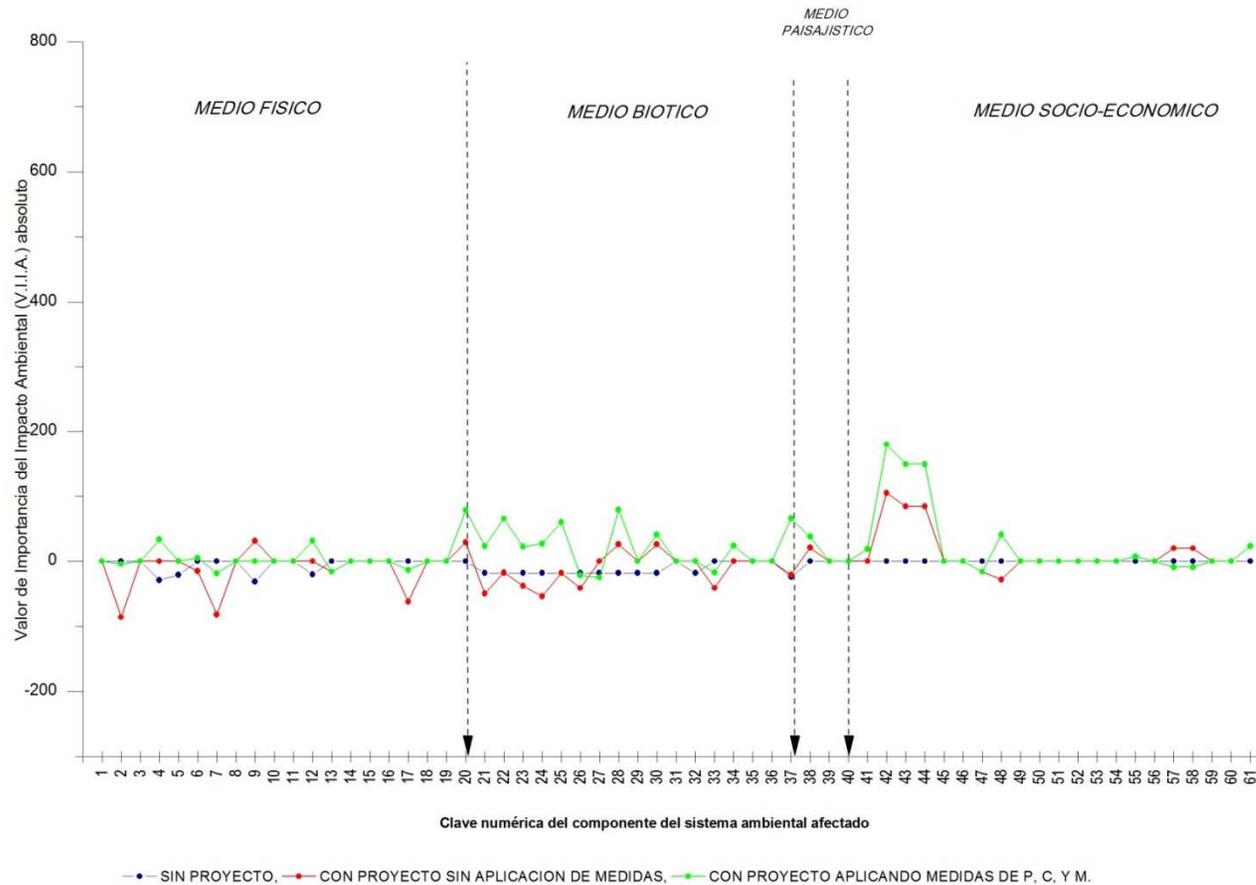
Con la instrumentación de los programas de monitoreo y de reforestación, se incrementa la recuperación de este sistema y se permite el restablecimiento de los procesos ecológicos del sitio, así como su biodiversidad y su abundancia.

La inversión y la creación de nuevos empleos temporales y permanentes, así como de los indirectos, contribuyen al bienestar social y a la economía del Municipio de isla Mujeres.



**Figura 49.** Comparativa que muestra el comportamiento de los factores ambientales considerados como indicadores ambientales, considerando dos escenarios: sin proyecto, con proyecto sin aplicación de medidas y con proyecto y aplicación de medidas.

COMPARACION DE LOS ESCENARIOS SIN PROYECTO, CON PROYECTO Y CON APLICACION DE MEDIDAS DE MITIGACION, PREVENCIÓN Y/O COMPENSACION, EN FUNCION DE LA IMPORTANCIA ABSOLUTA DE LOS V.I.I.A. QUE LAS ACCIONES DEL PROYECTO GENERAN SOBRE EL SISTEMA AMBIENTAL.



**Figura 50.** Comportamiento de los componentes del sistema ambiental, ante la realización de las distintas etapas de obras y actividades del **proyecto** considerando los escenarios de: SIN PROYECTO; CON PROYECTO (SIN APLICACIÓN DE MEDIDAS DE MITIGACIÓN COMPENSACIÓN Y PREVENCIÓN); así como CON PROYECTO (CON APLICACIÓN DE LAS DISTINTAS MEDIDAS DE MITIGACIÓN COMPENSACIÓN Y PREVENCIÓN).

## VII.2. Programas ambientales

### VII.2.1. Programa Integral de Manejo Ambiental de los residuos sólidos.

El Programa Integral de Manejo ambiental de residuos sólidos es un instrumento fundamental para evitar impactos ambientales al suelo, agua y atmósfera en las sitio del proyecto. Por su naturaleza, el programa abarca todas las etapas y su cumplimiento en cada una de ellas tiene características particulares. Por tal razón, se considera conveniente elaborar el Programa Integral de Manejo ambiental de residuos sólidos y líquidos para la construcción de las obras y uno específico para cuando se encuentre en operación el proyecto. Los aspectos mínimos que deben ser considerados son los siguientes:

- Establecer los procedimientos administrativos que validen la aplicación del programa, incluyendo las sanciones a las personas físicas o morales que no den cumplimiento a lo que en él se haya establecido.
- Determinar las técnicas de manejo de residuos más adecuadas para el proyecto; así como para su debida implementación. Particularmente se debe atender lo señalado en la construcción de sistemas de tratamiento de aguas residuales del proyecto para que se dé cumplimiento a lo señalado en la Norma Oficial Mexicana NOM-002-SEMARNAT-1996. Los proyectos ejecutivos de dichos sistemas deberán avalados por la CNA y dicha validación deberá ser notificada a la SEMARNAT y autoridades ambientales competentes que la requieran.
- Estimar el número y tipo de recipientes o contenedores que se deberán contar en todas las etapas del proyecto; especialmente el referido al de letrinas para uso de los trabajadores en la obra.
- Ubicar los sitios adecuados en la zona del proyecto para que se realice la disposición final de residuos provenientes de las actividades desarrolladas en todas las etapas del proyecto.
- Establecer el mecanismo de información para que los empleados y usuarios del proyecto conozcan y cumplan la forma en que debe realizarse el manejo de residuos sólidos y líquidos.

#### VII.2.1.1. Bitácora de cumplimiento de condicionantes.

La Bitácora de Cumplimiento de Condicionantes es en sí, la forma en que deberá ser estructurado el informe de cumplimiento de condicionantes en la periodicidad que determine la autoridad ambiental. Para lo anterior, se propone el siguiente contenido:

- a) Consecutivo de la relación epistolar del proyecto con la autoridad ambiental.
- b) Cumplimiento de medidas de mitigación.
  - Programa calendarizado de cumplimiento de las medidas de mitigación.
  - Memoria fotográfica del cumplimiento de condicionantes
  - Anexos documentales que avalen el cumplimiento de condicionantes ambientales
- c) Avance del Programa de Monitoreo.
- d) Informe de cumplimiento del Programa Integral de Manejo Ambiental de los residuos sólidos y líquidos.

Una copia del reporte de la Bitácora enviada a evaluación y conocimiento de las autoridades ambientales competentes deberá mantenerse en la residencia de obra del proyecto y junto con la MIA-P y el oficio de resolutivo del proyecto, conformarán el expediente ambiental del proyecto. Este

expediente es el que deberá mostrarse a la autoridad ambiental competente que lo demande, particularmente en las visitas de inspección o en caso de cambios o cesiones parciales o totales de derechos que se encuentren debidamente amparados.

### **VII.3. Conclusiones**

Los puntos mencionados anteriormente, tienen como finalidad prioritaria mantener la calidad de los ecosistemas, mediante la mitigación o prevención de aquellos posibles impactos que pudieran presentarse durante la operación del proyecto.

Se concluye que el proyecto “**Operación de la Marina Chukay**” es factible de realizarse ya que promueve el desarrollo sustentable de la zona, sin la generación de impactos ambientales que pongan en riesgo ninguno de los elementos del medio presentes.

# Capítulo

# VIII

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

### VIII.2. Literatura:

1. Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. *Diario Oficial de la Federación*. Ciudad de México, Distrito Federal, México : s.n., 28 de 01 de 1988. Última reforma 7 de diciembre de 2005.
2. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. *Diario Oficial de la Federación*. Ciudad de México, Distrito Federal, México : s.n., 5 de 2 de 1917. Última reforma 14 de septiembre de 2006..
3. Ley General de Bienes Nacionales. *Diario Oficial de la Federación*. Ciudad de México, Distrito Federal, México : s.n., 20 de mayo de 2004. Última reforma 31 08 2007.
4. Programa Parcial de Desarrollo Urbano Zona Insular del Municipio de Isla Mujeres, Quintana Roo, 2010-2030. *Periodico Oficial del Gobierno del Estado Libre y Soberano de Quintana Roo*. Chetumal : s.n., 2010. Vol. Tomo III, 81.
5. Constitución Política del Estado de Quintana Roo. *Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo*. Chetumal, Quintana Roo, México : s.n., 10 de 01 de 1975.
6. Acta de la cuadragésima segunda sesión extraordinaria de cabildo (28/mar/08), donde fue aprobado el acuerdo de aprobación del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Isla Mujeres, Quintana Roo. *Periodico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo*. Chetumal, Quintana Roo, México : s.n., 9 de Abril de 2008.
7. ACUERDO por el que se expide la parte marina del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe y se da a conocer la parte regional del propio Programa. *Diario Oficial de la Federación*. México, Distrito Federal, México : s.n., 24 de 11 de 2012. Vol. Tomo DCCX, 17.
8. Ley Federal del Mar. *Diario Oficial de la Federación*. Ciudad de México, Distrito Federal, México : s.n., 8 de enero de 1986.
9. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. *Diario Oficial de la Federación*. Ciudad de México, Distrito Federal, México : Secretaría de Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca, 30 de mayo de 2000.
10. SECRETARÍA DE SALUD; SAGARPA, SEMARNAT, SECRETARÍA DE ECONOMÍA. *CATALOGO DE PLAGUICIDAS DE LA COMISION INTERSECRETARIAL PARA EL CONTROL DEL PROCESO Y USO DE PLAGUICIDAS, FERTILIZANTES Y SUSTANCIAS TOXICAS*. México : s.n., 2004.
11. Zonas Arqueologicas de Quintana Roo. [En línea] 12 de 08 de 2008. [Citado el: 12 de 08 de 2008.] <http://www.inah.gob.mx/ZonasArqueologicas/todas/htme/za020.html>.
12. Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003, Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar. *Diario Oficial de la Federación*. [Periodico Oficial]. Ciudad de México, Distrito Federal, México : Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 10 de abril de 2003.
13. Ley para la Prevención y la Gestión Integral de Residuos del Estado de Quintana Roo. *Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo*. Chetumal, Quintana Roo, México : s.n., 08 de 05 de 2009.
14. Ley de Vías Generales de Comunicación. *Diario Oficial de la Federación*. Ciudad de México, Distrito Federal, México : s.n., 19 de febrero de 1940. Última reforma 04/01/1999.
15. *El agua subterránea en el desarrollo de la Península de Yucatán*. Batllori-Sampedro, Eduardo y Febles-Patron, Jose Luis. marzo-abril, 2002, Avance y Perspectiva, Vol. 21, págs. 67-77.
16. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. *Estudio Hidrológico del Estado de Quintana Roo*. Aguascalientes : INEGI, 2002. pág. 79.
17. Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Sistema Nacional de Información Ambiental y de Recursos Naturales. [En línea] 01 de 01 de 2008. [Citado el: 20 de 07 de 2008.] <http://infoteca.semarnat.gob.mx/metadateexplorer/explorer.jsp>.
18. Universidad Autónoma de Quintana Roo. *Caracterización del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Lázaro Cárdenas, Estado de Quintana Roo*. Chetumal : s.n., 2007.

19. Ley General de Vida Silvestre. *Diario Oficial de la Federación*. Ciudad de México, Distrito Federal, México : s.n., 3 de Julio de 2000.
20. Juárez-Palacios, R., y otros. *Reflexiones y acciones para el desarrollo turístico sostenible, derivadas de la Evaluación de Impacto Ambiental en el Caribe Mexicano*. Ciudad de México : SEMARNAT, 2006. pág. 112.
21. Conesa, V. *Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental*. Madrid : Ediciones Mundi-Prensa, 2003. pág. 412.
22. UNIDADES MORFO-TECTÓNICAS CONTINENTALES DE LAS COSTAS. Carranza-Edwards, Arturo, Gutierrez-Estrada, Mario y Rodriguez-Torres, Rafael. 1975, UNIDADES MORFO-TECTÓNICAS CONTINENTALES DE LAS COSTAS, págs. 81-88.
23. *On the tectonic and morphologic classification of coasts*. Inman, D. L. y Nordstrom, C. E. 1971, Journal of Geology, págs. 1-21.
24. *Rasgos Geomorfológicos Mayores de la Península de Yucatán*. Lugo-Hubp, J., Aceves-Quesada, J. F. y Espinasa-Pereña, Ramón. 2, s.l. : Universidad Nacional Autónoma de México, 1992, Revista del Instituto de Geología, Vol. 10, págs. 143-150.
25. Bautista, F, Palma-López, D. y Huchin-Malta, W. Actualización de la clasificación de suelos de la Península de Yucatán. [aut. libro] F Bautista y G. Palacio. *Caracterización y manejo de los suelos en la península de Yucatan* . Merida : Universidad Autónoma de Campeche, 2005, pág. 282.
26. CONABIO. Geoinformación. [En línea] 26 de 11 de 2007. [Citado el: 18 de 07 de 2008.] <http://conabioweb.conabio.gob.mx/metacarto/metadatos.pl>.
27. SEMARNAT. Sistema Nacional de Información Ambiental y de Recursos Naturales. [En línea] 01 de 01 de 2008. [Citado el: 20 de 07 de 2008.] <http://infoteca.semarnat.gob.mx/metadateexplorer/explorer.jsp>.
28. Góngora-Villareal, M, Herrera-Castillo, E. G., y otros. *Atlas de Dinámica Costera de la República Mexicana*. Ciudad de México : Secretaría de Marina Armada de México, 2002. pág. 215.
29. *Adapting an Ecological Mangrove Model to Simulate Trajectories in Restoration Ecology*. Twilley, R. R., y otros. 8-12, 1998, Marine Pollution Bulletin, Vol. 37, págs. 404-419.
30. *Los ecosistemas de manglar frente al cambio climático global*. Yáñez-Arancibia, A., Twilley, R. R. y Lara-Dominguez, A. L. 2, 1998, Madera y Bosques, Vol. 4, págs. 3-19.
31. Lacerda, L. D., y otros. *American Mangroves*. [aut. libro] L. D Lacerda. [ed.] L. D Lacerda. *Mangrove ecosystems: function and management*. Berlin : Springer, 2002, 1, pág. 292.
32. Tomlinson, P. B. *The botany of mangroves*. New York : Cambridge University Press, 1986. pág. 419.
33. Mendoza-Cantu, M. E. *Tesis para la obtención de grado de maestría en la conservación, ecología y manejo de recursos naturales*. Hermosillo : s.n., 2007.
34. Ortiz-Solorio, C.A. y Cuanalo de la Cerda, H.E. *Metodología del Levantamiento Fisiográfico: un Sistema de Clasificación de Tierras. Rama de Suelos*. Texcoco : Universidad de Chapingo, 1978. pág. 85.
35. Gómez-Orea, D. *Evaluación del Impacto Ambiental: Un instrumento preventivo para la gestión ambiental*. Madrid : Ediciones Multi Prensa, 2003. pág. 740.
36. Vester, E. F. M. y Navarro-Martínez, M. A. *Árboles maderables de Quintana Roo*. Chetumal : Consejo Nacional para la Conservación de la Biodiversidad, 2007. pág. 139.
37. SEMARNAT. 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. *Diario Oficial de la Federación*. [Periodico oficial]. Ciudad de México, Distrito Federal, México : Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales, miercoles de marzo de 2002.
38. Glosarios. *Encuesta nacional de empleo, salarios, tecnología y capacitación en el sector manufacturero*. [En línea] 2004. [Citado el: 30 de octubre de 2008.] <http://www.inegi.gob.mx/inegi/contenidos/espanol/prensa/Boletines/Boletin/muestra.asp?tema=7&c=292>.
39. National Geographic. *Field Guide to the Birds of North America*. Washington : National Geographic, 2002. pág. 480.
40. Informática, Instituto de Estadística Geografía e. Censo de Población y vivienda 2005. [En línea] agosto de 12 de 2008. [Citado el: 12 de agosto de 2008.] <http://www.inegi.gob.mx/inegi/default.aspx?s=est&c=10215>.

41. Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. *Diario Oficial de la Federación*. Ciudad de México, Distrito Federal, México : s.n., 25 de febrero de 2003.
42. Declaratoria de Usos, Destinos y Reservas del Municipio de Isla Mujeres, Quintana Roo. *Periodico oficial del gobierno del Estado de Quintana Roo*. Chetumal, Quintana Roo, México : s.n., 31 de marzo de 1993.
43. www.mitoluca.com. Sondex, drenajes, fosas, carcamos, pozos, trampas de grasa, cisternas y tinacos. <http://www.sondex.com.mx>. [En línea] 9 de 07 de 2009. [Citado el: 9 de 07 de 2009.] <http://www.sondex.com.mx>.
44. *Estudio Sedimentológico Regional de playas de Yucatan y Quintana Roo, México*. Carranza-Edwards, Arturo y Nolasco-Montero, E. 2, 1987, An. Inst. Cienc. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Auton. México, Vol. 15, págs. 49-65.
45. *Estudio Sedimentológico en el area Tulum-Cancún-Isla Mujeres, estado de Quintana Roo, México*. Aguayo, J. E., y otros. 1-2, Bol. Soc.Geol. Mexicana., Vol. XLI, págs. 15-32.
46. Decreto por el que se declara área natural protegida, con el carácter de Parque Marino Nacional, la zona conocida como Costa Occidental de Isla Mujeres, Punta Cancún y Punta Nizuc. *Diario Oficial de la Federación*. Ciudad de México, Distrito Federal, México : s.n., 19 de julio de 1996.
47. Ley General para la prevención y Gestión Integral de los Residuos. *Diario Oficial de la Federación*. México, Distrito Federal, México : s.n., 8 de 10 de 2003.
48. NORMA Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos. *Diario Oficial de la Federación*. México, Distrito Federal, México : s.n., 23 de 06 de 2006.
49. Contaminación atmosférica-fuentes fijas-para Fuentes fijas que utilizan combustibles fósiles Sólidos, líquidos o gaseosos o cualquiera de sus Combinaciones, que establece los niveles máximos Permisibles de emisión a la atmósfera de humos... *Diario Oficial de la Federación*. México, Distrito Federal, México : s.n., 25 de 11 de 1994.
50. Norma Oficial Mexicana NOM-002-SEMARNAT-1996, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal. *Diario Oficial de la Federación*. Ciudad de México, Distrito Federal, México : s.n., 3 de junio de 1998.
51. Instituto Nacional de Ecología. *Programa de Manejo del Parque Nacional Isla Contoy*. Ciudad de México : Coordinación de Publicaciones y Participación social del INE, 1997.
52. *Caracterización ambiental del POELIM. Caracterización florística*. Municipio de Isla Mujeres. 2007.
53. Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, en materia de Áreas Naturales Protegidas. *Diario Oficial de la Federación*. Ciudad de México, Distrito Federal, México : s.n., 30 de noviembre de 2000.
54. ISME. International Society for mangrove Ecosystems (ISME). [En línea] 2007. [Citado el: 3 de junio de 2007.] <http://www.mangrove.or.jp/isme/english/index.htm>.
55. *Los manglares de México, una revisión*. López-Portillo, José y Ezcurra, Exequiel. especial, 2002, Madera y Bosques, págs. 27-51.
56. 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. *Diario Oficial de la Federación*. [Periodico oficial]. Ciudad de México, Distrito Federal, México : Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, miercoles de marzo de 2002.
57. Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003, Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar. *Diario Oficial de la Federación*. [Periodico Oficial]. Ciudad de México, Distrito Federal, México : Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 10 de abril de 2003.
58. Decreto por el que se adiciona un artículo 60 TER; y se adiciona un segundo párrafo al artículo 99; todos ellos de la ley General de Vida Silvestre. *Diario Oficial de la Federación*. [Periodico oficial]. Ciudad de México, Distrito Federal, México : Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 1 de febrero de 2007.
59. FAO. *The World's Mangroves*. Roma : Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2007. pág. 77.

- 
60. Consultoría Técnica, S. C. *Programa de rescate, protección y reforestación de mangle, Puerto Interior, San Pedrito, Manzanillo, Col.* 2003. Reporte Técnico. Reporte presentado a la SEMARNAT..
  61. Ley de Aguas Nacionales. *Diario Oficial de la Federación*. Ciudad de México, Distrito Federal, México : s.n., 24 de abril de 2004.
  62. Comisión Nacional del Agua. *Estadísticas del Agua en México, edición 2010*. Ciudad de México : s.n., 2010.
  63. Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales. *Diario Oficial de la Federación*. Ciudad de México, Distrito Federal, México : s.n., 12 de Enero de 1994. Última reforma publicada DOF 29-08-2002.
  64. Ley Federal de Bienes Nacionales. *Diario Oficial de la Federación*. Ciudad de México, Distrito Federal, México : s.n., 20 de mayo de 2004. Última reforma 31 08 2007.
  65. Reglamento para el uso y aprovechamiento del mar territorial, vías navegables, playas, zona federal marítimo terrestre y terrenos ganados al mar. *Diario Oficial de la Federación*. Ciudad de México, Distrito Federal : s.n., 20 de 08 de 1991.
  66. CONABIO. Sitios de manglar con relevancia biológica y con necesidades de rehabilitación ecológica. [http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/manglares/doctos/criterios/PS18\\_Boca\\_Pantla\\_criterios.pdf](http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/manglares/doctos/criterios/PS18_Boca_Pantla_criterios.pdf). [En línea] 2009. [Citado el: 16 de Enero de 2014.]
  67. —. Sitios de manglar con relevancia biológica y con necesidades de rehabilitación ecológica. [http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/manglares/doctos/PS23.html?cnb:tooltip=Criterios%20y%20caracterizaci%C3%B3n&cnb:preview=images/manglarsitios/PS23\\_s.jpg](http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/manglares/doctos/PS23.html?cnb:tooltip=Criterios%20y%20caracterizaci%C3%B3n&cnb:preview=images/manglarsitios/PS23_s.jpg). [En línea] Comisión Nacional de la Biodiversidad, 2009. [Citado el: 16 de enero de 2014.]
  68. Tootil, E. *Diccionario especializado de biología*. Ciudad de México : Norma, 2005.

**VIII.3. Anexos.**

**VIII.2.1. Cartografía**