

# MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

## PROYECTO: Ampliación de Muelle y Restaurante Puerto Morelos



**UBICACIÓN:**  
Municipio de Puerto Morelos,  
Estado de Quintana Roo

**PROMOVENTE:**  
Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera  
"Pescadores de Puerto Morelos", S.C. de R.L.

**JULIO 2016**

## RESUMEN EJECUTIVO

El presente estudio que se pone a consideración de la Delegación de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales en el Estado de Quintana Roo, corresponde a la **Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto “Ampliación de Muelle y Restaurante Puerto Morelos”**, promovido por la Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera “Pescadores de Puerto Morelos”, S.C. de R.L., con el objetivo de obtener la autorización a que se refiere el artículo 30 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEPPA).

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

(...)

*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;*

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

Las acciones que se pretenden desarrollar implican la ampliación de un muelle de madera existente en la zona litoral de la localidad de Puerto Morelos, Municipio de Puerto Morelos, Estado de Quintana Roo, mediante la construcción de una sección de madera de 30 metros de largo por 4 metros de ancho y dos brazos laterales, la cual estará dotada de instalación eléctrica e hidráulica.

El citado muelle de madera existente donde se pretende realizar la ampliación, es empleado actualmente por la Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera “Pescadores de Puerto Morelos”, S.C. de R.L. para actividades pesqueras y náuticas, así como, para el embarque y desembarque de turistas que visitan la laguna arrecifal y las formaciones coralinas del Área Natural Protegida con carácter de parque nacional, denominada Arrecife de Puerto Morelos. Este muelle cuenta con el oficio resolutivo Núm. 04/SGA/0250/14 emitido por la Delegación Federal de la SEMARNAT en Quintana Roo el 5 de febrero de 2014 y notificado el 21 de febrero del mismo año, en el cual se establece que las obras y actividades del proyecto “Rehabilitación de cuatro brazos laterales de madera” no requieren someterse al proceso de evaluación en materia de impacto ambiental.

El contar con un muelle ampliado y funcional permitirá organizar la logística involucrada de las actividades pesqueras y náuticas, así como, con los paseos turísticos y en el control de impactos que ésta actividad conlleva, operando de manera adecuada y respetuosa de las normas encaminadas al aprovechamiento, la protección y conservación de los recursos naturales, además de mejorar la calidad de la estancia y experiencia de los turistas en el área, con una infraestructura acorde al paisaje y necesidades de la zona, y que no se contraponen a lo establecido en el Programa de Manejo del Área Natural Protegida Arrecife de Puerto Morelos.

Aunado a lo anterior, el proyecto de interés de la presente Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular, pretende complementar la actividad pesquera, náutica y turística mediante la construcción de un área comercial en dos niveles al inicio del muelle existente. En el primer nivel se localizarán locales comerciales, mientras que en el segundo nivel se localizará un restaurante con vista al Mar Caribe.

Esta infraestructura estará localizada en la Concesión de Zona Federal Marítimo Terrestre Expediente 249/QROO/2011 C.A. 16.27S.714.1.11-19/2011 expedida a favor de la Cooperativa de Producción Pesquera “Pescadores de Puerto Morelos, S.C. de R.L.” por una superficie de 332.09 m<sup>2</sup> la cual tiene como objeto de la concesión el de “varadero de embarcaciones de uso pesquero, turístico y público, así como la renta de equipo acuático y snack bar”.

El área aproximada que se pretende desarrollar por el proyecto corresponde a 518.89 m<sup>2</sup>, distribuida en la ampliación del muelle (Laguna Arrecifal), el Restaurante Puerto Morelos y el andador de concreto (ZOFEMAT) (**Tabla 1**).

**Tabla 1.** Dimensiones del proyecto “Ampliación de Muelle y Restaurante Puerto Morelos.

OBRAS	SUPERFICIE
Ampliación de Muelle	243.79 m <sup>2</sup>
Restaurante Puerto Morelos (Planta Baja – Locales Comerciales)	227.52 m <sup>2</sup>
Andador de Concreto	47.58 m <sup>2</sup>
<b>Total</b>	<b>518.89 m<sup>2</sup></b>

Por su ubicación y dimensiones, el proyecto se encuentra dentro del ámbito de aplicación de los siguientes instrumentos de planeación:

- Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo (Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo del 27 de febrero de 2014). De acuerdo con la sobreposición del proyecto sobre el citado programa de ordenamiento ecológico, se aprecia que el proyecto se encuentra inmerso en su parte terrestre dentro de la Unidad de Gestión Ambiental UGA-28

denominada “Centro de Población de Puerto Morelos” con una política de Aprovechamiento Sustentable.

- Área Natural Protegida con carácter de parque nacional, denominado Arrecife de Puerto Morelos (Diario Oficial de la Federación del 2 de Febrero de 1998). De acuerdo con el Programa de Manejo del Área Natural Protegida Arrecife de Puerto Morelos, se establece que el proyecto se encuentra dentro del ámbito de aplicación de la Zona I denominada de uso recreativo intensivo.

A partir de la vinculación de las obras y actividades del proyecto “Ampliación de Muelle y Restaurante Puerto Morelos” con los diferentes instrumentos de planeación ambiental y urbana aplicables al sitio, así como, los instrumentos legales correspondientes, puede observarse como el proyecto da cumplimiento cabal a cada una de dichas disposiciones, por lo que se asegura un proyecto viable en el ámbito ambiental, urbano y legal.

La ejecución del proyecto en sus diferentes etapas generará un total de 37 impactos ambientales negativos sobre los factores y servicios ambientales, de los cuales 26 son irrelevantes y 11 son moderados, y ninguno se identificó como severo. De acuerdo el análisis de valoración de los impactos, se considera que el desarrollo del proyecto no sólo no causará afectaciones irreversibles ni acumulativas que pudieran poner en riesgo a los ecosistemas presentes, sus recursos naturales específicos, ni a las condiciones actuales del Parque Nacional, sino que además coadyuvará en el ordenamiento de varias de las actividades que se dan sobre el muelle y en la Zona Federal Marítimo Terrestre, mejorando la calidad paisajística de la zona, y con afectaciones ambientales puntuales y reversibles, así como, la generación de empleos temporales y permanentes y la promoción de la economía local.

En la Zona Federal Marítimo Terrestre donde se pretende implementar el proyecto no hay vegetación dado que se registra la presencia de piso estampado de concreto para acceder al muelle de madera existente y en sus colindancias solo se encuentra sargazo que el mar arroja. En la parte marina, la ampliación del muelle se desplantará en zonas de arenal libres de pastos marinos y/o algas marinas.

El área no representa una zona de reproducción ya que no representa las condiciones de resguardo para las especies. Aunado a lo anterior, en el área de estudio no se registró la presencia de ninguna especie de coral o especies sésiles. Las formaciones arrecifales más cercanas al sitio del proyecto se encuentran a aproximadamente 240 metros de la pretendida ubicación de la ampliación del muelle.

La promovente cuenta con medidas de prevención y mitigación para los impactos ambientales irrelevantes y moderados identificados para el proyecto. La puesta en marcha del proyecto, y la consecuente implementación de las medidas de prevención y mitigación que se ponen a consideración de la autoridad para su evaluación, permitirán controlar y mitigar los impactos ambientales adversos al sitio del proyecto y al ambiente.



CONTENIDO	Pagina
RESUMEN EJECUTIVO	i
I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	1
II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	6
III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO.....	34
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.....	119
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	183
VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	214
VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.....	223
VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.....	239
IX. GLOSARIO DE TÉRMINOS.....	249
X. LITERATURA CITADA.....	252

**INDICE DE FIGURAS**

<b>Figura 1.1.</b>	Ubicación del proyecto “Ampliación de Muelle y Restaurante Puerto Morelos”, Municipio de Puerto Morelos, Estado de Quintana Roo.....	3
<b>Figura 2.1.</b>	Distribución de la “Ampliación de Muelle y Restaurante Puerto Morelos” .....	8
<b>Figura 2.2.</b>	Perspectiva de la ampliación del muelle de madera existente.....	9
<b>Figura 2.3.</b>	Perspectivas de la construcción del Restaurante Puerto Morelos en planta baja.....	10
<b>Figura 2.4.</b>	Distribución de la infraestructura que se plantea en Planta Baja.....	11
<b>Figura 2.5.</b>	Distribución de la infraestructura que se plantea en Planta Alta.....	12
<b>Figura 2.6.</b>	Perspectivas de las fachadas del Restaurante Puerto Morelos.....	13
<b>Figura 2.7.</b>	Distribución del proyecto “Ampliación de Muelle y Restaurante Puerto Morelos” .....	15
<b>Figura 2.8.</b>	Concesión de ZOFEMAT 249/QROO/2011 C.A. 16.27S.714.1.11-19/2011.....	16
<b>Figura 2.9.</b>	Localización del sitio del proyecto con respecto al Área Natural Protegida con carácter de parque nacional, denominado Arrecife de Puerto Morelos.....	18
<b>Figura 2.10.</b>	Panorámica de la localidad de Puerto Morelos desde el sitio del proyecto.....	19
<b>Figura 3.1.</b>	Ubicación del sitio del proyecto con respecto al Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.....	37
<b>Figura 3.2.</b>	Localización del sitio del proyecto con respecto al Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.....	42
<b>Figura 3.3.</b>	Localización del sitio del proyecto con respecto a la UGA 138.....	50
<b>Figura 3.4.</b>	Localización del sitio del proyecto con respecto a la UGA 180.....	50
<b>Figura 3.5.</b>	Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez.....	64
<b>Figura 3.6.</b>	Localización del sitio del proyecto respecto al Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez.....	71
<b>Figura 3.7.</b>	Localización del sitio del proyecto dentro del Parque Nacional Arrecife de Puerto Morelos.....	82
<b>Figura 3.8.</b>	Localización del sitio del proyecto con respecto al Programa de Manejo del ANP Arrecife de Puerto Morelos.....	83
<b>Figura 3.9.</b>	Región Marina Prioritaria aplicable al sitio del proyecto.....	107
<b>Figura 3.10.</b>	Localización del sitio del proyecto con respecto a la Región Hidrológica Prioritaria número 105 denominada “Corredor Cancún - Tulum” .....	108
<b>Figura 3.11.</b>	Localización del sitio del proyecto con respecto al Área de Importancia para la conservación de las aves No. 177.....	109
<b>Figura 3.12.</b>	Localización del sitio del proyecto con respecto al Parque Nacional Arrecife de Puerto Morelos.....	110
<b>Figura 3.13.</b>	Localización del sitio del proyecto con respecto al Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Puerto Morelos.....	112
<b>Figura 4.1.</b>	Delimitación del Sistema Ambiental del proyecto.....	122
<b>Figura 4.2.</b>	Ubicación y distancia de la formación arrecifal más cercana al área donde se desarrollará el proyecto. La formación arrecifal Puerto Morelos, la cual es la más cercana al sitio donde se pretende la construcción del proyecto se ubica aproximadamente a 240 metros de la misma.....	124
<b>Figura 4.3.</b>	Subtipo climático que se presenta en el sitio del proyecto.....	126
<b>Figura 4.4.</b>	Promedios mensuales de temperatura y precipitación. En la gráfica se puede observar la marcha anual de temperaturas y precipitación para un periodo de 2001 al 2014, de los datos obtenidos por la estación meteorológica de Cancún de la CNA.....	127
<b>Figura 4.5.</b>	Mapa de peligros por incidencia de ciclones.....	128
<b>Figura 4.6.</b>	Dirección del Viento. ....	130
<b>Figura 4.7.</b>	Mapa Geológico del área de Estudio.....	134
<b>Figura 4.8.</b>	Vista hacia el norte del sitio del proyecto (izquierda y sur (derecha)).....	135
<b>Figura 4.9.</b>	Mapa Edafológico del área de Estudio.....	137
<b>Figura 4.10.</b>	Mapa de Aguas Superficiales del área de Estudio.....	138

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR  
**PROYECTO: AMPLIACIÓN DE MUELLE Y RESTAURANTE PUERTO MORELOS**

<b>Figura 4.11.</b>	Representación esquemática el flujo subterráneo del agua que caracteriza la zona costera del norte de Quintana Roo. Fuente: Juárez et al, 2006.....	139
<b>Figura 4.12.</b>	Mapa de Aguas Subterráneas del área de Estudio.....	140
<b>Figura 4.13.</b>	Diagrama del flujo de la corriente en la zona costera y oceánica cercana en el Mar Caribe de México.....	141
<b>Figura 4.14.</b>	Comportamiento esperado de las corrientes costeras considerando la distribución general de los arrecifes en varias regiones del norte y centro de Quintana Roo. A: Cancún-Punta Bete; B: Playa del Carmen-Punta Tulsayab; C: Tulúm-Punta Allen.....	143
<b>Figura 4.15.</b>	Tabla de mareas para Puerto Morelos para el mes de Febrero 2016.....	144
<b>Figura 4.16.</b>	Perfil arrecifal en la zona de Puerto Morelos.....	145
<b>Figura 4.17.</b>	Perfil de vegetación terrestre en Puerto Morelos.....	148
<b>Figura 4.18.</b>	Mapa de vegetación y usos de suelo en el área de Puerto Morelos.....	149
<b>Figura 4.19.</b>	Mapa de unidades arrecifales del Parque Nacional Arrecife de Puerto Morelos.....	153
<b>Figura 4.20.</b>	Panorámica del sitio del proyecto.....	162
<b>Figura 4.21.</b>	Panorámica del sitio del proyecto en donde se puede observar la escases de infraestructura portuaria y el acomodo de todas las embarcaciones menores a lo largo de la playa de la localidad de Puerto Morelos, lo que genera que no se tenga un control sobre su operación y demerita la calidad ambiental y turística de la zona costera de la localidad.....	163
<b>Figura 4.22.</b>	Área de estudio a nivel micro.....	164
<b>Figura 4.23.</b>	Localización de los transectos de muestreo.....	165
<b>Figura 4.24.</b>	Batimetría del área de estudio.....	166
<b>Figura 4.25.</b>	En la figura se muestra el resultado del perfil del transecto 1 de la batimetría realizada en la zona de estudio.....	167
<b>Figura 4.26.</b>	En la figura se muestra el resultado del perfil del transecto 2 de la batimetría realizada en la zona de estudio.....	167
<b>Figura 4.27.</b>	En la figura se muestra el resultado del perfil del transecto 3 de la batimetría realizada en la zona de estudio.....	168
<b>Figura 4.28.</b>	Caracterización ambiental del área de influencia del proyecto, tanto en la zona costera como en el área marina.....	171
<b>Figura 4.29.</b>	Panorámica del piso estampado de la ZOFEMAT del proyecto y malecón de la localidad de Puerto Morelos.....	172
<b>Figura 4.30.</b>	Panorámica al sur del sitio del proyecto (izquierda) y al norte (derecha) en donde se observa el sargazo, palmeras y vegetación inducida en propiedad privada.....	172
<b>Figura 4.31.</b>	Vista general del área de arenal, carente de vegetación. Este sustrato es el que domina en la zona del proyecto, con más de un 67.5 % de presencia en la zona del proyecto.....	174
<b>Figura 4.32.</b>	Vista general del área con segunda mayor representación en el área de estudio: Pastizal dominado por <i>Thalassia testudinum</i> . Este sustrato exhibe un 24.24 % de presencia en la zona del proyecto.....	174
<b>Figura 4.33.</b>	Vista general del área con menor representación en el área de estudio, con apenas un poco menos del 1% de representación del total de la zona del proyecto.....	175
<b>Figura 4.34.</b>	Vista general del área con la tercera mayor representación en el área de estudio, donde el sustrato es arenoso, pero existe una escasa presencia de pasto marino <i>Thalassia testudinum</i> ) y la presencia esporádica de algas verdes.....	175
<b>Figura 4.35.</b>	Representación gráfica del Transecto 1.....	176
<b>Figura 4.36.</b>	Representación gráfica del Transecto 2.....	176
<b>Figura 4.37.</b>	Representación gráfica del Transecto 3.....	177
<b>Figura 4.38.</b>	Presencia de pelícano café en el área del proyecto.....	177
<b>Figura 4.39.</b>	Censo visual. Para la determinación de la fauna marina, se realizó el censo visual, apoyados con una videocámara para facilitar la posterior identificación.....	178
<b>Figura 4.40.</b>	Peces observados ( <i>Lutjanus sp.</i> , <i>Haemulon sp.</i> , <i>Abudefduf sp.</i> , <i>Gobiosoma sp.</i> , <i>Haemulon plumieri</i> ).....	179

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR**  
**PROYECTO: AMPLIACIÓN DE MUELLE Y RESTAURANTE PUERTO MORELOS**

<b>Figura 5.1.</b>	Total de impactos susceptibles de ser generados por el proyecto.....	194
<b>Figura 5.2.</b>	Evaluación de los Impactos Ambientales del proyecto “Ampliación de Muelle y Restaurante Puerto Morelos” .....	205
<b>Figura 5.3.</b>	Desplante del proyecto de la ampliación del muelle en áreas de arenal sin vegetación, por lo que se minimiza el impacto hacia las áreas con cobertura de pastos y algas marinas.....	208
<b>Figura 5.4.</b>	Vista general del área de arenal, carente de vegetación. Este sustrato es el que domina en la zona del proyecto, con más de un 67.5 % de presencia en la zona del proyecto, y en el cual se hincarán los pilotes.....	209
<b>Figura 5.5.</b>	Potencial dispersión de residuos líquidos y sólidos en el área marina por las corrientes en caso de no contar con mallas antidispersión de sedimentos.....	210
<b>Figura 5.6.</b>	Funcionamiento de mallas antidispersión de sedimentos.....	212

**INDICE DE TABLAS**

<b>Tabla I.1.</b>	Cuadro de coordenadas de la concesión de ZOFEMAT 249/QROO/2011 C.A. 16.27S.714.1.11-19/2011.....	2
<b>Tabla II.1.</b>	Cuadro de coordenadas de la concesión de ZOFEMAT 249/QROO/2011 C.A. 16.27S.714.1.11-19/2011.....	16
<b>Tabla II.2.</b>	Dimensiones del proyecto “Ampliación de Muelle y Restaurante Puerto Morelos.....	17
<b>Tabla II.3.</b>	Programa de obra proyecto “Ampliación de Muelle y Restaurante Puerto Morelos” .....	19
<b>Tabla II.4.</b>	Lista de materiales a utilizar para la ampliación del muelle.....	20
<b>Tabla II.5.</b>	Lista de materiales a utilizar para la construcción del Restaurante en planta baja (locales comerciales).....	21
<b>Tabla II.6.</b>	Lista de materiales a utilizar para la construcción del Restaurante en planta alta (restaurante).....	22
<b>Tabla II.7.</b>	Lista de materiales a utilizar en obras exteriores.....	23
<b>Tabla II.8.</b>	Lista de materiales a utilizar en instalaciones eléctricas e hidráulicas en el muelle de madera.....	23
<b>Tabla II.9.</b>	Lista de materiales a utilizar en media tensión.....	24
<b>Tabla II.10.</b>	Equipo a utilizar en la construcción del proyecto.....	24
<b>Tabla II.11.</b>	Personal requerido para la construcción del proyecto.....	25
<b>Tabla II.12.</b>	Generación de residuos durante las diferentes etapas del proyecto.....	30
<b>Tabla II.13.</b>	Manejo de residuos durante las diferentes etapas del proyecto.....	33
<b>Tabla III.1.</b>	Vinculación al proyecto de las estrategias de la UAB 62 Región Ecológica 17.33.....	38
<b>Tabla III.2.</b>	Cumplimiento de las acciones de carácter general del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.....	43
<b>Tabla III.3.</b>	Acciones específicas aplicables a la UGA 138.....	51
<b>Tabla III.4.</b>	Acciones específicas aplicables a la UGA 180.....	51
<b>Tabla III.5.</b>	Cumplimiento de las acciones específicas aplicables a la UGA 138 y 180 por parte del proyecto.....	52
<b>Tabla III.6.</b>	Cumplimiento de los criterios de Zona Costera Inmediata al Mar Caribe aplicables a la UGA 138.....	60
<b>Tabla III.7.</b>	Criterios ecológicos generales del POEL del Municipio de BJ.....	64
<b>Tabla III.8.</b>	Lineamientos ambientales para el desarrollo de proyectos de acuerdo con la UGA-28 del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo.....	70
<b>Tabla III.9.</b>	Criterios de regulación ecológica específicas aplicables de acuerdo a la UGA-28.....	71

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR**  
**PROYECTO: AMPLIACIÓN DE MUELLE Y RESTAURANTE PUERTO MORELOS**

<b>Tabla III.10.</b>	Criterios Ecológicos específicos aplicables al sitio del proyecto de acuerdo con la UGA-28 del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo.....	72
<b>Tabla III.11.</b>	Resultados del análisis espacial del SIGEA, con respecto a las áreas naturales protegidas de la región, de acuerdo con la poligonal definida del proyecto.....	81
<b>Tabla III.12.</b>	Actividades permitidas y prohibidas de la Zona I denominada de uso recreativo intensivo.....	84
<b>Tabla III.13.</b>	Cumplimiento de las reglas administrativas aplicables al proyecto.....	84
<b>Tabla III.14.</b>	Seguimiento de Normas Oficiales Mexicanas durante las etapas preparación, construcción y operación del proyecto.....	110
<b>Tabla IV.1.</b>	Dimensiones del proyecto “Ampliación de Muelle y Restaurante Puerto Morelos.....	125
<b>Tabla IV.2.</b>	Promedios de temperatura. En la tabla se pueden observar los promedios, medianas, máximos y mínimos de temperatura y precipitación obtenidos por la estación meteorológica de Cancún, para un periodo de 1991 al 2006.....	127
<b>Tabla IV.3.</b>	Lista de algunos de los huracanes que se han presentado en la región.....	129
<b>Tabla IV.4.</b>	Regiones hidrológicas de la Península de Yucatán.....	137
<b>Tabla IV.5.</b>	Mediciones de la marea astronómica para la zona de estudio.....	144
<b>Tabla IV.6.</b>	Especies de vegetación con estatus de protección.....	151
<b>Tabla IV.7.</b>	Fauna marina en el Parque Nacional Arrecife de Puerto Morelos.....	152
<b>Tabla IV.8.</b>	Especies sujetas a algún estatus de protección.....	154
<b>Tabla IV.9.</b>	Principales características biológicas en diferentes zonas de los arrecifes comprendidos entre Puntas Nizuc y Maroma.....	156
<b>Tabla IV.10.</b>	Previsiones de crecimiento poblacional para el Municipio de Puerto Morelos.....	157
<b>Tabla IV.11.</b>	Infraestructura Hotelera del Estado de Quintana Roo para Julio 2015.....	161
<b>Tabla IV.12.</b>	Área de estudio nivel micro. En la tabla se presentan los vértices del polígono que constituye el área de estudio a nivel micro, las coordenadas se hallan referidas en UTM, Datum WGS84.....	164
<b>Tabla IV.13.</b>	Ubicación de los tres transectos de muestreo en coordenadas UTM, Datum WGS84.....	165
<b>Tabla IV.14.</b>	Valores de oleaje para la zona de estudio. En la tabla se muestran los valores obtenidos para el sitio de estudio una vez aplicada la Ley de Snell.....	169
<b>Tabla IV.15.</b>	Superficies de cobertura y usos de suelo en el área de influencia directa del proyecto.	171
<b>Tabla IV.16.</b>	Superficies de cobertura y usos de suelo en la zona costera en el área de influencia directa del proyecto.....	172
<b>Tabla IV.17.</b>	Superficies de cobertura y usos de suelo en la zona marina en el área de influencia directa del proyecto.....	173
<b>Tabla IV.18.</b>	Resultados. Se muestran los resultados por transecto de los metros lineales que ocupa cada una de las 4 zonas a lo largo de dicho transecto. También se agregó una columna en la cual se observa el total que ocupa cada una de las zonas al sumar los resultados de los tres transectos.....	173
<b>Tabla IV.19.</b>	Algas. Se muestran los resultados por transecto del número de algas encontradas así como la especie a la que pertenecen.....	176
<b>Tabla IV.20.</b>	Resultados peces (I). En la tabla se muestra el número de peces encontrados por transecto.....	178
<b>Tabla IV.21.</b>	Resultados peces (II). Se muestran los resultados por transecto del número de peces encontrados así como la especie a la que pertenecen.....	179
<b>Tabla IV.22.</b>	Calificaciones del Diagnóstico Ambiental.....	181
<b>Tabla IV.23.</b>	Diagnóstico Ambiental de la Zona Federal Marítimo Terrestre.....	182
<b>Tabla V.1.</b>	Obras y actividades del proyecto clasificadas por su ubicación (Mar Caribe y Zona Federal Marítimo Terrestre).....	185
<b>Tabla V.2.</b>	Identificación de las acciones del proyecto que pueden causar impactos.....	186
<b>Tabla V.3.</b>	Acciones del proyecto que podrían generar impactos en una o varias de sus etapas de desarrollo.....	187

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR  
**PROYECTO: AMPLIACIÓN DE MUELLE Y RESTAURANTE PUERTO MORELOS**

<b>Tabla V.4.</b>	Factores ambientales e indicadores de impacto del proyecto.....	188
<b>Tabla V.5.</b>	Lista de chequeo para la etapa de preparación del sitio del proyecto.....	190
<b>Tabla V.6.</b>	Lista de chequeo para la etapa de construcción del proyecto.....	191
<b>Tabla V.7.</b>	Lista de chequeo para la etapa de operación y mantenimiento del proyecto.....	193
<b>Tabla V.8.</b>	Matriz de identificación de los impactos potenciales derivados de la construcción del proyecto sobre los diferentes factores ambientales.....	196
<b>Tabla V.9.</b>	Descripción de los impactos potenciales derivados de la implementación proyecto “Ampliación de Muelle y Restaurante Puerto Morelos” .....	197
<b>Tabla V.10.</b>	Criterios para la valoración cuantitativa de los impactos ambientales potenciales identificados para el proyecto.....	201
<b>Tabla V.11.</b>	Ponderación para la valoración de impactos ambientales.....	203
<b>Tabla V.12.</b>	Matriz de valoración de los impactos ambientales potenciales. Siguiendo la metodología propuesta por Conesa Fernández (1997).....	203
<b>Tabla V.13.</b>	Descripción de la valoración de los impactos ambientales potenciales positivos.....	207
<b>Tabla V.14.</b>	Valoración de los impactos ambientales potenciales irrelevantes con rango de importancia de -21 a -22.....	209
<b>Tabla V.15.</b>	Valoración de los impactos ambientales potenciales irrelevantes con valor de importancia igual a -23.....	210
<b>Tabla V.16.</b>	Valoración de los impactos ambientales potenciales irrelevantes con rango de importancia de -24 a -25.....	211
<b>Tabla V.17.</b>	Descripción de la valoración de los impactos ambientales potenciales negativos moderados.....	212
<b>Tabla VI.1.</b>	Línea Estratégica 1 para la prevención y mitigación de la contaminación del aire por la generación de ruido, gases de combustión y sólidos suspendidos.....	216
<b>Tabla VI.2.</b>	Línea Estratégica 2 para la prevención de la contaminación del suelo y agua marina por la dispersión de residuos sólidos.....	217
<b>Tabla VI.3.</b>	Línea Estratégica 3 para la prevención de la contaminación del Mar Caribe por la generación de aguas residuales sanitarios y vertimiento de residuos peligrosos.....	218
<b>Tabla VI.4.</b>	Línea Estratégica 4 para la prevención y mitigación para los impactos ambientales negativos sobre el paisaje.....	219
<b>Tabla VI.5.</b>	Línea Estratégica 5 para la prevención y mitigación para los impactos ambientales negativos identificados sobre los pastos marinos, algas marinas y fauna.....	220
<b>Tabla VI.6.</b>	Línea Estratégica 6 para la prevención y mitigación para los impactos ambientales negativos sobre el arrecife.....	221
<b>Tabla VI.7.</b>	Línea Estratégica 7 para la prevención y mitigación para los impactos ambientales negativos identificados sobre el crecimiento de pastos marinos y dinámica litoral.....	221
<b>Tabla VI.8.</b>	Impactos ambientales residuales generados por el proyecto.....	222
<b>Tabla VII.1.</b>	Escenarios del proyecto “Ampliación de Muelle y Restaurante Puerto Morelos” .....	225
<b>Tabla VIII.1.</b>	Criterios para la valoración cuantitativa de los impactos ambientales potenciales identificados para el proyecto.....	245
<b>Tabla VIII.2.</b>	Ponderación para la valoración de impactos ambientales.....	248

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

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

### I.1. Proyecto

#### I.1.1. Nombre del Proyecto

*“Ampliación de Muelle y Restaurante Puerto Morelos”*

#### I.1.2. Ubicación del Proyecto

El sitio donde se pretende llevar a cabo la construcción del proyecto *“Ampliación de Muelle y Restaurante Puerto Morelos”*, está localizado en la colindancia de la Calle José María Morelos, Localidad de Puerto Morelos, Municipio de Puerto Morelos, Estado de Quintana Roo (**Fig. 1.1**).

El *“Restaurante Puerto Morelos”*, se localizará en la Concesión de Zona Federal Marítimo Terrestre Expediente 249/QROO/2011 C.A. 16.27S.714.1.11-19/2011 expedida a favor de la Cooperativa de Producción Pesquera “Pescadores de Puerto Morelos, S.C. de R.L.” por una superficie de 332.09 m<sup>2</sup> la cual tiene como objeto de la concesión el de “varadero de embarcaciones de uso pesquero, turístico y público, así como la renta de equipo acuático y snack bar” (**Tabla I.1, Anexo 1**).

**Tabla I.1.** Cuadro de coordenadas de la concesión de ZOFEMAT 249/QROO/2011 C.A. 16.27S.714.1.11-19/2011.

COORDENADAS		
V	X	Y
ZF1	513,003.9563	2,305,282.9646
ZF2	512,994.4223	2,305,269.1352
ZF3	512,984.1600	2,305,276.2100
ZF4	512,978.4037	2,305,281.1363
ZF5	512,987.3733	2,305,294.1471
ZF6	512,994.5200	2,305,289.4700
ZF7	513,003.9563	2,305,282.9646
<b>SUPERFICIE: 332.09 m<sup>2</sup></b>		

Por su parte, la *“Ampliación de Muelle”* considera continuar la cubierta actual de madera del muelle rústico de madera colindante a la Concesión de Zona Federal Marítimo Terrestre Expediente 249/QROO/2011 C.A. 16.27S.714.1.11-19/2011. Este muelle tiene antecedentes de su construcción en el año 1929, siendo entonces Puerto Morelos la comunidad porteña de pescadores organizados más antigua del Caribe Mexicano.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR  
PROYECTO: AMPLIACIÓN DE MUELLE Y RESTAURANTE PUERTO MORELOS



**Figura 1.1.** Ubicación del proyecto “Ampliación de Muelle y Restaurante Puerto Morelos”, Municipio de Puerto Morelos, Estado de Quintana Roo.

### **I.1.3. Tiempo de vida útil del Proyecto**

Se contempla un tiempo de vida útil permanente mediante un Programa de Mantenimiento adecuado, atendiendo las eventualidades oportunamente.

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

La documentación legal consiste en los siguientes documentos:

- Concesión de Zona Federal Marítimo Terrestre Expediente 249/QROO/2011 C.A. 16.27S.714.1.11-19/2011 expedida a favor de la Cooperativa de Producción Pesquera “Pescadores de Puerto Morelos, S.C. de R.L.” (**Anexo 1**).
- Actas y bases constitutivas de Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera “Pescadores de Puerto Morelos”, S.C.L. con domicilio en Puerto Morelos, Municipio de Benito Juárez, del Estado de Quintana Roo, de los Estados Unidos Mexicanos de fecha 24 de agosto de 1980 (**Anexo 2A**).
- Protocolización de un acta de asamblea como consta en la Escritura Pública P.A. 79,714 expedida ante el Lic. Luis Miguel Cámara Patrón, titular de la Notaría Pública No. 30 en la Ciudad de Cancún, Estado de Quintana Roo con fecha de 8 de mayo de 2015 (**Anexo 2B**).

## **I.2. Promovente**

### **I.2.1. Nombre o Razón Social**

Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera “Pescadores de Puerto Morelos”, S.C. de R.L. (**Anexo 2A**).

### **I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del promovente**

PPP 811202 RK3 (**Anexo 3**).

### **I.2.3. Nombre y cargo del representante legal**

El C. Ezequiel Sánchez Herrera, es el Presidente del Consejo de Administración de la Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera “Pescadores de Puerto Morelos”, S.C. de R.L., como consta en el acta de asamblea No. P.A. 79,714 expedida ante el Lic. Luis Miguel Cámara Patrón, titular de la Notaría Pública No. 30 en la Ciudad de Cancún, Estado de Quintana Roo con fecha de 8 de mayo de 2015, el cual cuenta con poder general para actos de administración, pleitos y cobranzas y de riguroso dominio, poder realizar trámites

y gestiones ante autoridades estatales, municipales, federales, judiciales, civiles y penales así como trámites que procedan (**Anexo 2B**).

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

- **Dirección:** Avenida José María Morelos sin número, Supermanzana 2, Manzana 4, Lote 5, Localidad de Puerto Morelos, Municipio de Puerto Morelos, Estado de Quintana Roo, C.P. 77589.
- **Teléfono:** (01 99) 82 54 97 86
- **Correo Electrónico:** soc.coop.ptom81@outlook.com;  
quelo.ptomorelos@gmail.com

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

**I.3.1. Nombre o Razón Social**

Proyectos Ecológicos Especiales

**I.3.2. Nombre del responsable técnico del estudio**

Biólogo Tomás Bernal Velázquez

**I.3.3. Dirección del responsable técnico del estudio**

-

## **CAPÍTULO II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

## II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### II.1. Información general del proyecto

#### II.1.1. Naturaleza del proyecto

El proyecto “*Ampliación de Muelle y Restaurante Puerto Morelos*” consiste en la ampliación de un muelle de madera existente en la zona litoral de la localidad de Puerto Morelos, Municipio de Puerto Morelos, Estado de Quintana Roo, mediante la construcción de una sección de madera de 30 metros de largo por 4 metros de ancho y dos brazos laterales, la cual estará dotada de instalación eléctrica e hidráulica.

El citado muelle de madera existente donde se pretende realizar la ampliación, es empleado actualmente por la Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera “Pescadores de Puerto Morelos”, S.C. de R.L. para actividades pesqueras y náuticas, así como, para el embarque y desembarque de turistas que visitan la laguna arrecifal y las formaciones coralinas del Área Natural Protegida con carácter de parque nacional, denominada Arrecife de Puerto Morelos.

Este muelle ha sido afectado en diferentes ocasiones por los huracanes de la región y reparado en consecuencia, sin embargo, ante el incremento en el uso turístico de esta zona, se pretende la ampliación del muelle y la construcción de los dos brazos laterales para mejorar las condiciones de llegada y salida de las embarcaciones, así como, del manejo del equipo de buceo y de la operación en general que se lleva a cabo en estas instalaciones.

Es importante considerar que en el muelle existente donde se pretende llevar a cabo el proyecto “*Ampliación de Muelle y Restaurante Puerto Morelos*” ya se cuenta con el oficio resolutivo Núm. 04/SGA/0250/14 emitido por la Delegación Federal de la SEMARNAT en Quintana Roo el 5 de febrero de 2014 y notificado el 21 de febrero del mismo año, en el cual se establece que las obras y actividades del proyecto “*Rehabilitación de cuatro brazos laterales de madera*” no requieren someterse al proceso de evaluación en materia de impacto ambiental (**Anexo 4**).

La escases de infraestructura portuaria en la zona para embarcaciones menores, hace que no se tenga un control y una operación adecuada de las mismas, la cual dificulta vigilar el cumplimiento de las normas establecidas para la protección y conservación de los recursos naturales desde una perspectiva de sostenibilidad.

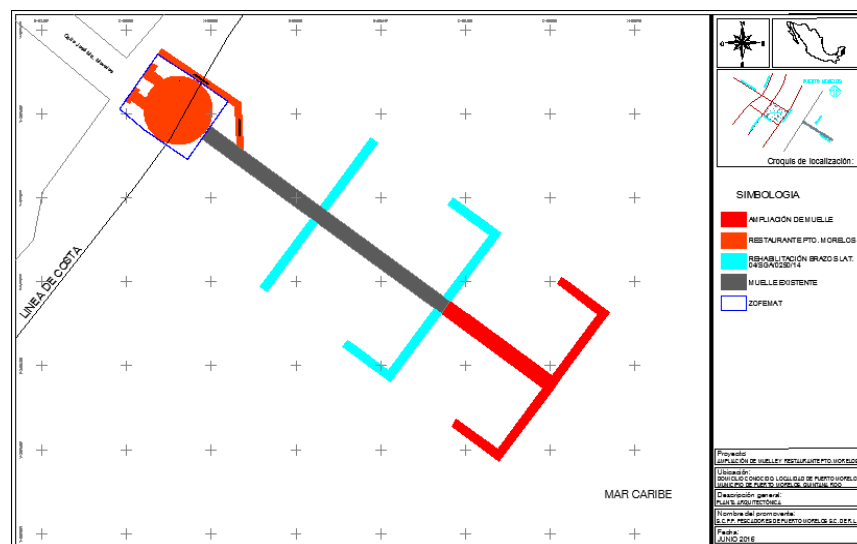
El contar con un muelle ampliado y funcional permitirá organizar la logística involucrada de las actividades pesqueras y náuticas, así como, con los paseos turísticos y en el control de impactos que ésta actividad conlleva, operando de manera adecuada y respetuosa de las normas encaminadas al aprovechamiento, la protección y conservación de los recursos naturales, además de mejorar la calidad de la estancia y experiencia de los turistas en el

área, con una infraestructura acorde al paisaje y necesidades de la zona, y que no se contraponen a lo establecido en el Programa de Manejo del Área Natural Protegida Arrecife de Puerto Morelos.

Aunado a lo anterior, el proyecto de interés de la presente Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular, pretende complementar la actividad pesquera, náutica y turística mediante la construcción de un área comercial en dos niveles al inicio del muelle existente. En el primer nivel se localizarán locales comerciales, mientras que en el segundo nivel se localizará un restaurante con vista al Mar Caribe.

En la **Figura 2.1** se pueden observar las diferentes obras que componen el proyecto “Ampliación de Muelle y Restaurante Puerto Morelos”. En color rojo se muestra la ampliación del muelle y los dos brazos laterales de interés de la presente MIA-P, mientras que en color naranja, se muestra la planta baja del área de apoyo comercial del restaurante (**Anexo 5**). Colindante al Restaurante Puerto Morelos y para el acceso común hacia el muelle, se construirá un andador de concreto en el exterior del edificio circular, mismo que servirá como “acceso secundario” para que transite personal de la cooperativa pesquera y diversos servicios manejando sus equipos, redes e implementos de pesca de todos los días. Esto con el fin de evitar el tener que circular por el interior, para no entorpecer la labor del comercio interior del área de apoyo comercial.

En color gris se muestra el muelle existente que data del año 1929, mientras que en color azul claro las obras y actividades del proyecto “Rehabilitación de cuatro brazos laterales de madera” que no requirieron someterse a evaluación en materia de impacto ambiental tal y como se estableció en el oficio resolutivo Núm. 04/SGA/0250/14 emitido por la Delegación Federal de la SEMARNAT en Quintana Roo el 5 de febrero de 2014 y notificado el 21 de febrero del mismo año (**Anexo 4**).

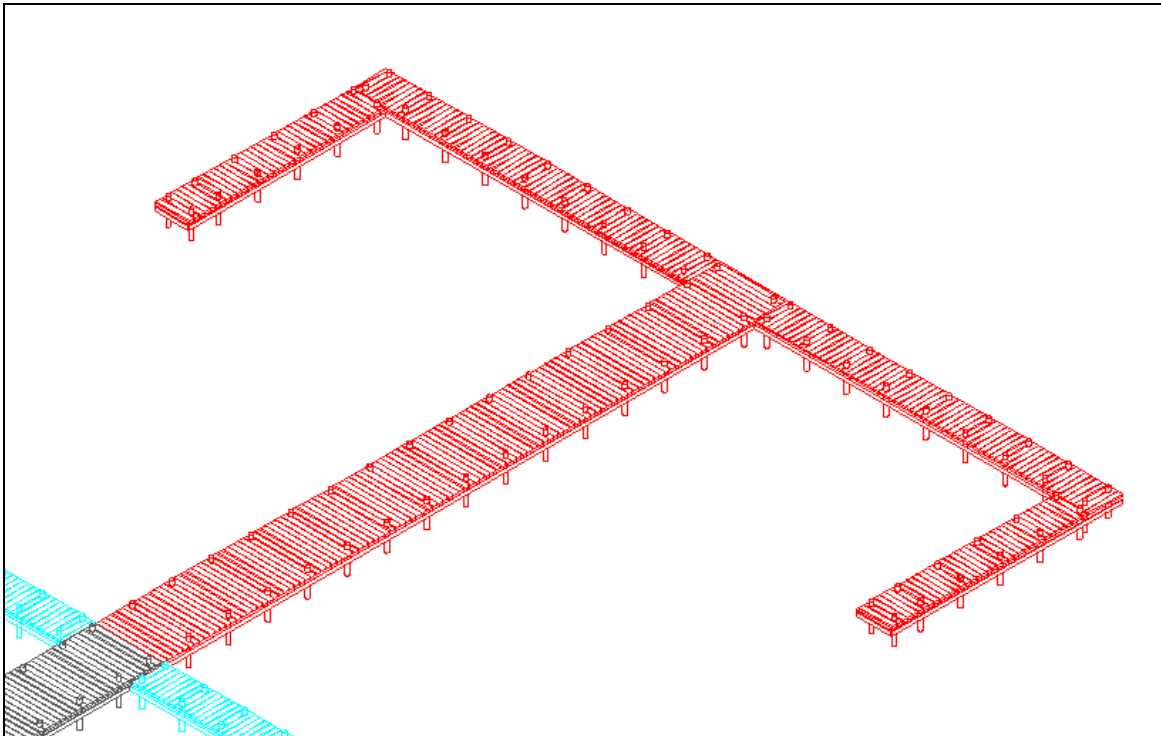


**Figura 2.1.** Distribución de la “Ampliación de Muelle y Restaurante Puerto Morelos”.  
Para una mejor apreciación consultar el **Anexo 5**.

A continuación se describen de manera detallada cada una de las obras que componen el proyecto:

- **Ampliación de muelle:**

En la ampliación del muelle está considerado continuar la cubierta actual de madera del muelle existente mediante una estructura complementaria que tendrá un desarrollo en el sentido longitudinal de 30m; el ancho se mantendrá de 4.00 m. (igual al ancho del muelle existente) y se construirán 2 brazos laterales de madera (**Fig. 2.2, Anexo 6**). La estructura estará conformada por vigas transversales y longitudinales, faldón y cubierta con tablonces de madera. Los elementos anteriores estarán soportados por un sistema de postes (o pilotes) de madera dura, con tratamiento de protección al exterior, hincadas hasta el estrato resistente. Todos los elementos serán de madera dura de la región.



**Figura 2.2.** Perspectiva de la ampliación del muelle de madera existente.  
*Para una mejor apreciación consultar el Anexo 6.*

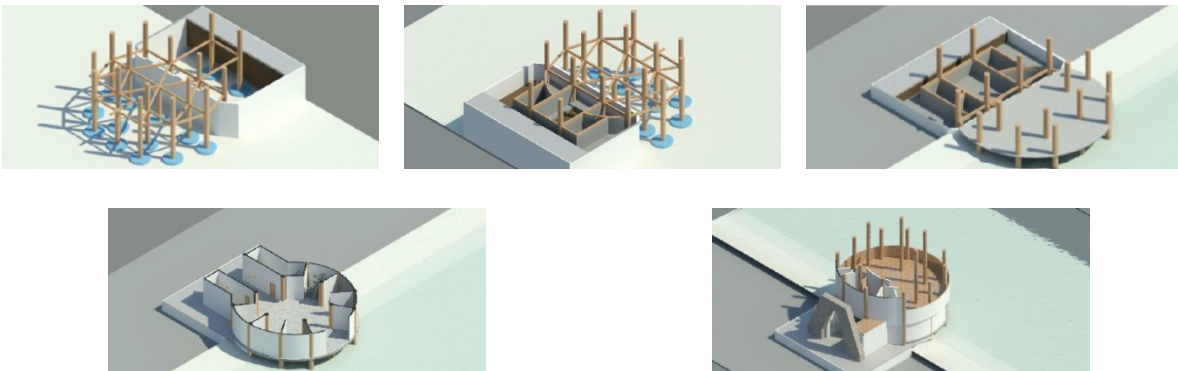
La cubierta superior del muelle tendrá tratamiento de protección a base de wox 365, el cual le proporciona un acabado para madera profesional 100% acrílico base agua con protección contra rayos UV y el agrisamiento progresivo, la salinidad, el tráfico moderado y además proporciona un embellecimiento y una textura al natural durante un largo periodo de vida.

Al finalizar la instalación de la cubierta, se instalarán defensas (llantas de hule) y cornamusas de aluminio fijados a la cubierta de madera. A lo largo de toda la cubierta del

muelle se colocaran e instalarán postes metálicos (galvanizados para evitar la corrosión), mismos que albergarán luminarias punta de poste fijadas con herrajes galvanizados por inmersión en caliente. También se instalarán salidas hidráulicas (uno por cada poste de iluminación) apoyadas con un hidroneumático para garantizar la presión del fluido hasta el punto más lejano del proyecto.

- **Restaurante Puerto Morelos (Planta Baja – Locales Comerciales):**

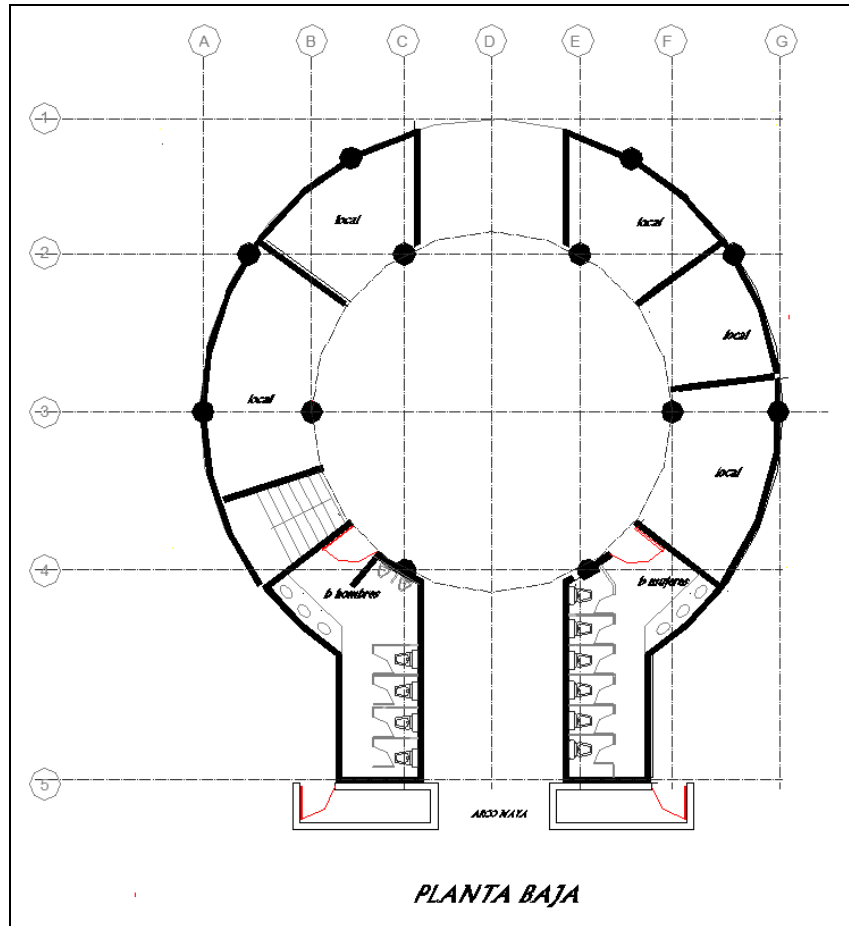
Para la construcción del Restaurante Puerto Morelos será necesario realizar una demolición del piso estampado existente en el área de incidencia del trazo y se considera el sembrado de 18 columnas de concreto alineadas y estructuradas en conjunto con vigas y/o traveses de concreto mismos que sostendrán la losa de entrepiso. Para el sembrado de las columnas se consideraron zapatas de concreto hidráulico  $f'c=250$  kg/cm<sup>2</sup> adicionado con aditivos y acelerantes reforzadas con acero estructural  $f_y=4,200$  kg/cm<sup>2</sup> con protección al salitre. Estas columnas sostendrán una losa de concreto armado sobre la cual se desplantarán los muros de block que seccionarán las áreas comerciales y los baños de la planta baja. Los muros de block irán recubiertos con aplanados de mezcla a 3 capas (rich-emparche y estuco) teniendo un acabado final con pintura vinílica (**Fig. 2.3**).



**Figura 2.3.** Perspectivas de la construcción del Restaurante Puerto Morelos en planta baja.

En este diseño está considerado que la planta baja albergará dos módulos de baños (hombres y mujeres) y una zona comercial con una fuente de agua al centro, siendo el paso “obligado” hacia el muelle de madera. En los baños de esta planta baja se ubicarán seis módulos de regaderas, cinco W.C., dos mingitorios y dos mesetas de concreto con tres lavabos cada uno. Además se dispondrán de seis áreas de comercio para garantizar la comercialización de souvenirs, artículos y prendas de temporada. Los pisos serán con concreto estampado en área de los locales comerciales y área central, mientras que en los baños llevará recubrimiento con piso de loseta vidriada (**Fig. 2.4, Anexo 7**).





**Figura 2.4.** Distribución de la infraestructura que se plantea en Planta Baja.  
*Para una mejor apreciación consultar el Anexo 7.*

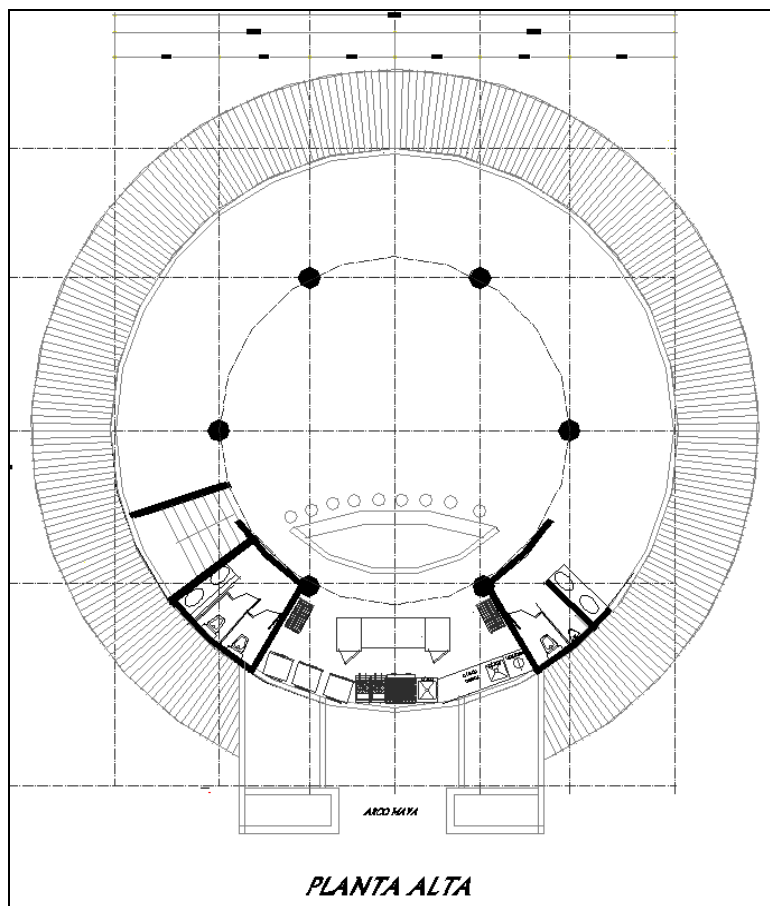
Para acceder a la planta alta se consideró un módulo de escaleras de concreto con huellas rematadas de “pecho paloma” y acabado lavado con cemento blanco. El barandal será a base de block 15x20x40 cms. con anclajes en la rampa de concreto. La cancelería de esta zona está considerada de aluminio color bronce o blanco (puertas y ventanas) con cristal filtrasol 6 mm. En área de regaderas llevará perfil de aluminio con acrílico. Se considerarán cortinas anticiclónicas en todas las áreas requeridas.

En toda la instalación hidráulica se considerará tubería cpvc para evitar y proteger la corrosión y contaminación. Este abastecimiento de agua se hará a través de una cisterna Rotoplas con capacidad de 2,500 lts. mismo que alimentará un tinaco ubicado en azotea de 1,100 lts. En todo el interior se suministrarán luminarias marca MAGG o similar modelo Gamma T8 2x32w a prueba de agua, disponible en temperatura de color 4100k (blanco neutro) o en 6500K (blanco frío/luz de día) en acabado color gris con 2 lámparas fluorescentes T8 base G13 de 32w y un balastro electrónico, por lo que puede conectarse a corriente directa (90v~ a 140v~). Está fabricado por inyección de policarbonato y lámina de acero.

Para el acceso común hacia el muelle, en la planta baja se construirá un andador de concreto en el exterior del edificio circular, mismo que servirá como “acceso secundario” para que transite personal de la cooperativa pesquera y diversos servicios manejando sus equipos, redes e implementos de pesca de todos los días. Esto con el fin de evitar el tener que circular por el interior, para no entorpecer la labor del comercio interior.

- **Restaurante Puerto Morelos (Planta Alta – Restaurante):**

En la planta alta se consideró la ubicación de un Restaurante, con vista panorámica hacia todo el exterior (tipo mirador). De igual manera contendrá dos módulos de baños: hombres (un W.C., un mingitorio y dos lavabos) y mujeres (dos W.C. y dos lavabos) con un área de 18.50 m<sup>2</sup> y un módulo de cocina para la preparación de alimentos y bebidas con áreas destinada a la estufa y mesetas con tarjas para lavado de frutas y verduras. Las tarjas serán de acero inoxidable para evitar mayor desgaste a la oxidación y contaminación. La cocina ocupará un área total de 26 m<sup>2</sup> (Fig. 2.5, Anexo 7).



**Figura 2.5.** Distribución de la infraestructura que se plantea en Planta Alta.  
*Para una mejor apreciación consultar el Anexo 7.*

Los pisos del restaurante serán de concreto con recubrimiento de loseta semejante a madera y llevará un barandal de acero inoxidable en todo su perímetro. La edificación será tipo palapa circular con techumbre de palma de zacate con red, su estructura será de madera dura de la región.

- **Restaurante Puerto Morelos (Obra Exterior):**

La fachada exterior del Restaurante Puerto Morelos contendrá una estructura de concreto armado para su acceso y los muros serán revestidos con recubrimiento de piedra tipo “fachaleta” semejante al “arco falso” de los antiguos mayas (**Fig. 2.6**).



**Figura 2.6.** Perspectivas de las fachadas del Restaurante Puerto Morelos.

Para la iluminación exterior (de la parte que circunda al edificio) se consideraron 10 luminarias tipo punta de poste, mismos que serán distribuidas en toda el área exterior; mientras que en la cubierta del muelle de madera (distribuidas en toda su longitud) están consideradas 26 lámparas en total. De igual manera se consideraron 12 salidas de agua con llave de nariz.

Finalmente, como parte de armonizar el medio ambiente, se colocarán plantas de ornato (varios tipos), palmeras tipo Arecas y pasto San Agustín en zonas verdes reforzadas con raizal y fertilizante para integrar el proyecto a la naturaleza del entorno.

En relación con las especificaciones del drenaje sanitario y energía eléctrica se cuenta con las siguientes:

- **Drenaje Sanitario:**

Los desechos orgánicos de la cocina irán canalizados primeramente hacia una trampa de grasas previamente instalada a la salida del drenaje y de ahí su disposición final será hasta una fosa séptica desde el cual se hará la descomposición biológica de todos los desechos. A la trampa de grasas se tendrá acceso en forma periódica para su limpieza.

El drenaje de los baños irá directamente hacia un registro sanitario y de ahí su destino final será la fosa séptica mencionada anteriormente.

El funcionamiento de dicha fosa séptica es el siguiente:

1. Las aguas negras o residuales ingresan a la fosa séptica hasta el fondo, donde se realiza la separación de lodo y agua.
2. Las bacterias anaerobias comienzan la descomposición y el agua pasa a través de la cama de lodos.
3. Mediante un programa de mantenimiento, se hará la limpieza de fosa séptica succión con manguera a transporte especializado.

La materia sólida de los desechos se descompone a través de las bacterias anaerobias y se va asentando en la parte cónica del Biodigestor, estos lodos que quedan se sacan al registro de lodos después de un año y/o año y medio según el uso y capacidad del mismo.

- **Media Tensión:**

Para la alimentación eléctrica se hará una transición a partir de una línea existente en la zona mediante una estructura tipo "1TR3B" de acuerdo a las Normas y Especificaciones de CFE para una tensión de 13.2 kv y apartarrayos de Oxido de Zinc 12 kv y CCF de 27 kv 100<sup>a</sup> con terminales termo contráctil en media tensión (13.2 KV) y conector a compresión para calibre 1/0 AWG. La transición será aéreo-subterránea para 27kv con tubo PAD de 75 mm color negro y mufa termocontráctil. En banqueta se construirá un registro de media tensión con correderas y ménsulas con tapa y aro de hierro 84 según la Norma CFE-RMT B3. El banco de ductos será de 3 vías con tubo pvc conduit pesado de 100 mm diám. hasta el transformador trifásico de 75 kva que será suministrado, adaptadores de tierra, terminales tipo inserto de 15 kv y cable de potencia (Sintenax) tipo XLP cal. 1/0 de 15 kv de aluminio. Toda esta alimentación tendrá como destino final un murete de acometida con medidor base rectangular de 7x200 A. con interruptor ppal. 3x100A. en gabinete NEMA 3R

### **II.1.2. Selección del sitio**

El sitio fue seleccionado por cumplir con las condiciones necesarias para las obras proyectadas, dado que se trata de un área previamente establecida y adecuada para tal fin.

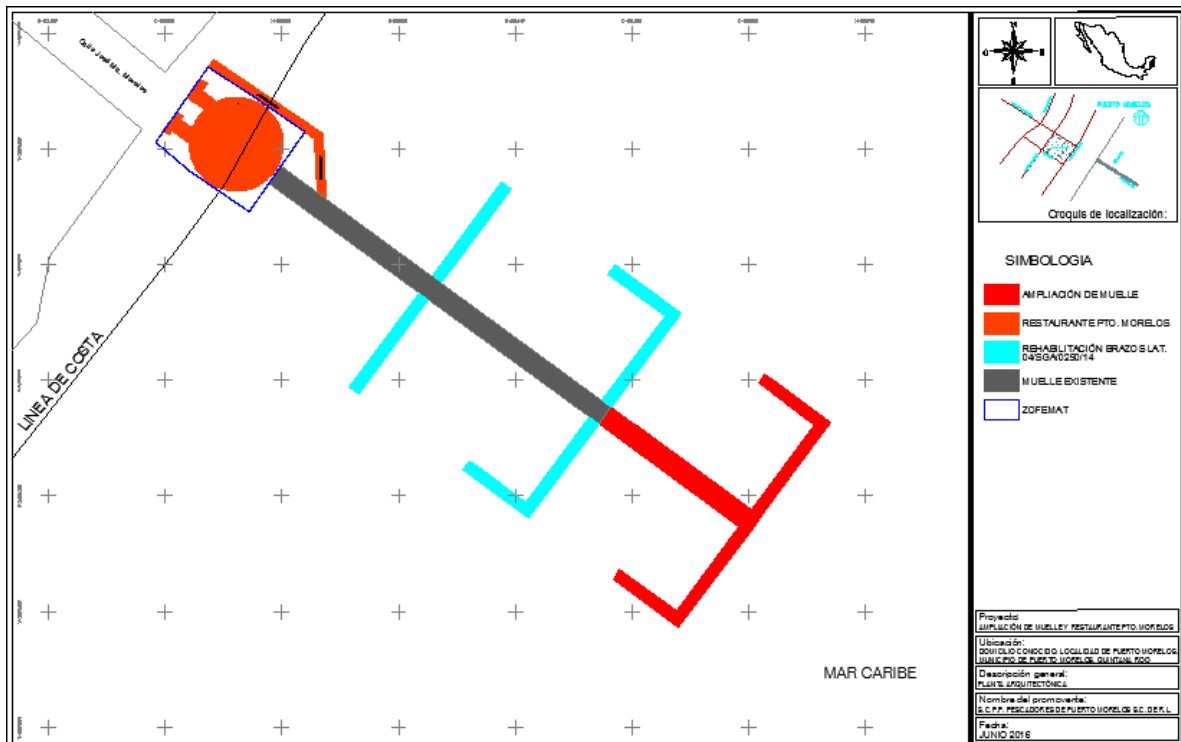
La ampliación del muelle, considera continuar la cubierta actual del muelle existente y complementar las obras autorizadas mediante oficio resolutivo 04/SGA/0250/14, para contar con una estructura más funcional que permita organizar la logística involucrada con las actividades pesqueras y náuticas, así como, de los paseos turísticos al Área Natural Protegida, y mejorar la calidad de la estancia y experiencia de la población y los turistas en el área de Puerto Morelos.

Por su parte, el Restaurante Puerto Morelos se desarrollará en el polígono de Concesión de Zona Federal Marítimo Terrestre Expediente 249/QROO/2011 C.A. 16.27S.714.1.11-19/2011 a favor de la Cooperativa de Producción Pesquera “Pescadores de Puerto Morelos, S.C. de R.L.” la cual tiene como objeto de la concesión el de “varadero de embarcaciones de uso pesquero, turístico y público, así como la renta de equipo acuático y snack bar” (**Anexo 8**).

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

El sitio donde se pretende llevar a cabo la construcción del proyecto “*Ampliación de Muelle y Restaurante Puerto Morelos*”, está localizado en la colindancia de la Calle José María Morelos, Localidad de Puerto Morelos, Municipio de Puerto Morelos, Estado de Quintana Roo (**Fig. 2.7**).

La “*Ampliación de Muelle*” considera continuar la cubierta actual de madera del muelle existente. Este muelle tiene antecedentes de su construcción en el año 1929, siendo entonces Puerto Morelos la comunidad porteña de pescadores organizados más antigua del Caribe Mexicano.



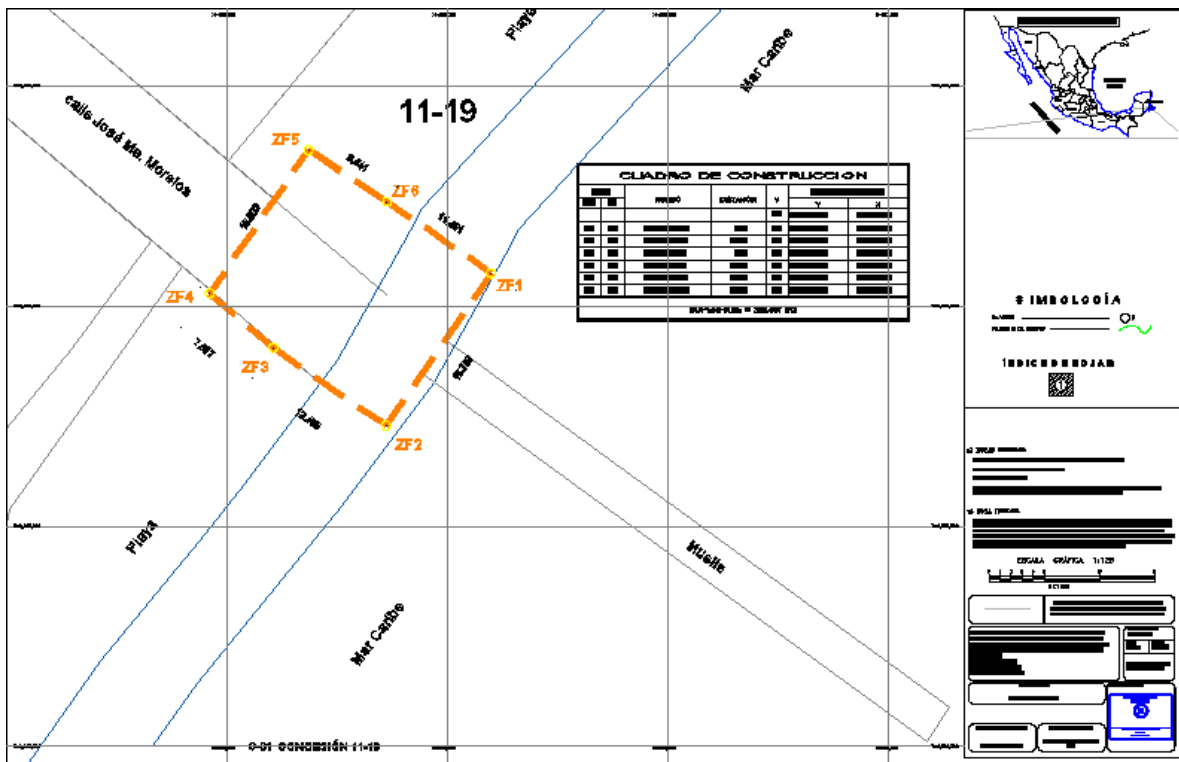
**Figura 2.7.** Distribución del proyecto “*Ampliación de Muelle y Restaurante Puerto Morelos*”.  
 Para una mejor apreciación consultar el **Anexo 5**.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR  
**PROYECTO: AMPLIACIÓN DE MUELLE Y RESTAURANTE PUERTO MORELOS**

El “*Restaurante Puerto Morelos*”, se localizará en la Concesión de Zona Federal Marítimo Terrestre Expediente 249/QROO/2011 C.A. 16.27S.714.1.11-19/2011 expedida a favor de la Cooperativa de Producción Pesquera “Pescadores de Puerto Morelos, S.C. de R.L.” por una superficie de 332.09 m<sup>2</sup> la cual tiene como objeto de la concesión el de “varadero de embarcaciones de uso pesquero, turístico y público, así como la renta de equipo acuático y snack bar” (**Tabla II.1, Fig. 2.8, Anexo 1, Anexo 8**).

**Tabla II.1.** Cuadro de coordenadas de la concesión de ZOFEMAT 249/QROO/2011 C.A. 16.27S.714.1.11-19/2011.

COORDENADAS		
V	X	Y
ZF1	513,003.9563	2,305,282.9646
ZF2	512,994.4223	2,305,269.1352
ZF3	512,984.1600	2,305,276.2100
ZF4	512,978.4037	2,305,281.1363
ZF5	512,987.3733	2,305,294.1471
ZF6	512,994.5200	2,305,289.4700
ZF7	513,003.9563	2,305,282.9646
<b>SUPERFICIE: 332.09 m<sup>2</sup></b>		



**Figura 2.8.** Concesión de ZOFEMAT 249/QROO/2011 C.A. 16.27S.714.1.11-19/2011  
 Para una mejor apreciación consultar el **Anexo 8**.

#### II.1.4. Inversión Requerida

La inversión para la ejecución del proyecto asciende aproximadamente a \$15,000,000.00 (Quince millones de pesos 00/100 M.N.).

#### II.1.5. Dimensiones del proyecto

El área aproximada que se pretende desarrollar por el proyecto corresponde a 518.89 m<sup>2</sup>, distribuida en la ampliación del muelle, el Restaurante Puerto Morelos y el andador de concreto (**Tabla II.2**). En el presente proyecto, no se contabilizan las superficies correspondientes al mantenimiento del muelle existente, y/o la rehabilitación de los cuatro brazos laterales de madera avalados por el oficio resolutivo Núm. 04/SGA/0250/14.

**Tabla II.2.** Dimensiones del proyecto “Ampliación de Muelle y Restaurante Puerto Morelos.

OBRAS	SUPERFICIE
Ampliación de Muelle	243.79 m <sup>2</sup>
Restaurante Puerto Morelos (Planta Baja – Locales Comerciales)	227.52 m <sup>2</sup>
Andador de Concreto	47.58 m <sup>2</sup>
<b>Total</b>	<b>518.89 m<sup>2</sup></b>

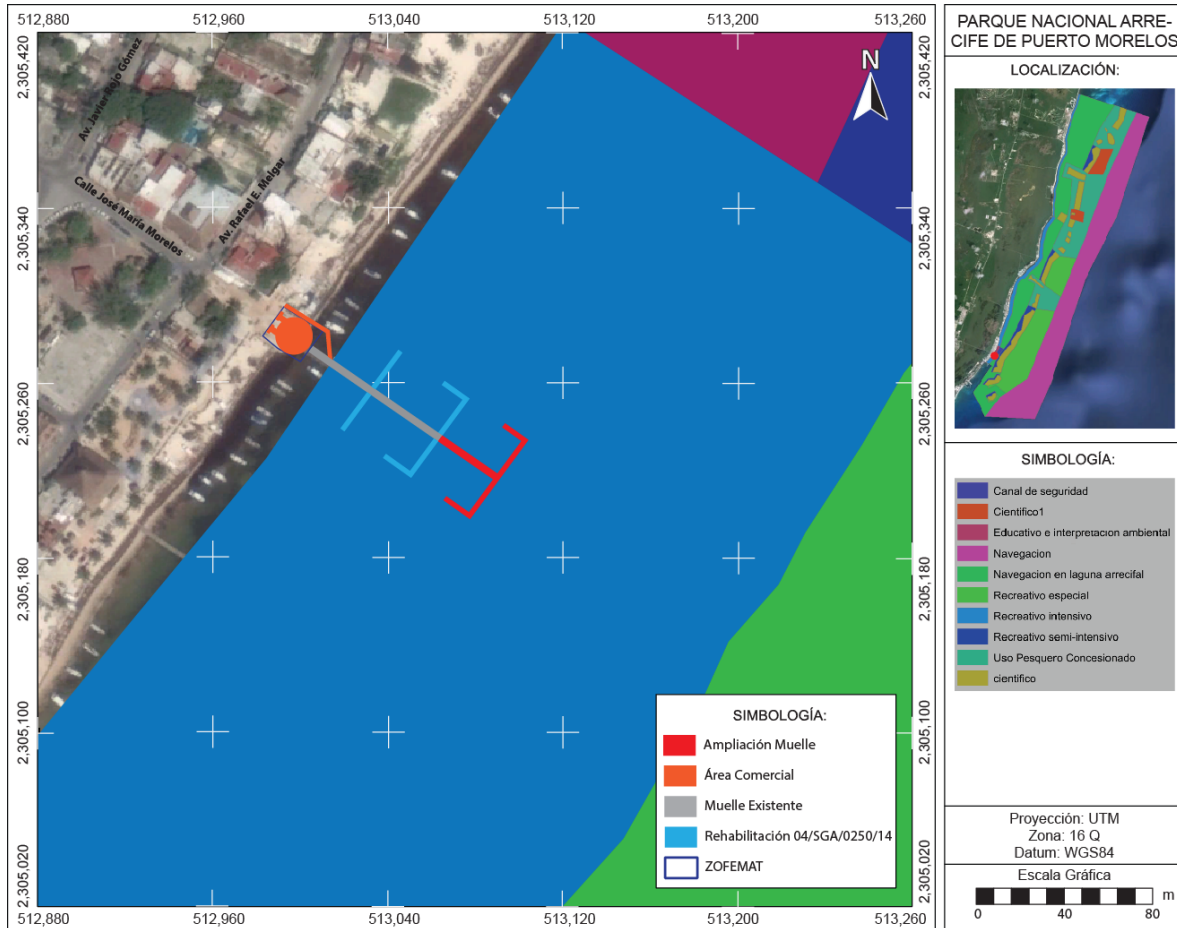
#### II.1.3. Uso actual del suelo

El sitio del proyecto contempla el aprovechamiento de una sección terrestre correspondiente a la Concesión de Zona Federal Marítimo Terrestre Expediente 249/QROO/2011 C.A. 16.27S.714.1.11-19/2011 a favor de la Cooperativa de Producción Pesquera “Pescadores de Puerto Morelos, S.C. de R.L.” la cual tiene como objeto de la concesión el de “varadero de embarcaciones de uso pesquero, turístico y público, así como la renta de equipo acuático y snack bar” (**Anexo 1**).

En su porción marina, el proyecto se encuentra dentro del ámbito de aplicación del Área Natural Protegida con carácter de parque nacional, denominado Arrecife de Puerto Morelos, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 2 de Febrero de 1998. De acuerdo con la zonificación establecida en el Programa de Manejo, el sitio del proyecto se localiza en la Zona I denominada de uso recreativo intensivo (**Fig. 2.9**).

Esta zona es utilizada para la recreación de playa y para la natación. Abarca la Zona Federal Marítimo Terrestre, incluyendo los primeros 200 metros del área marina adyacente, desde la Unidad Puerto Morelos hasta la Unidad El Islote, así como los primeros 100 metros del área marina adyacente desde la Unidad El Islote hasta la Unidad

Limonos (límite norte del Parque), excepto en los pasos de navegación que la profundidad menor a 50 centímetros así los delimite.



**Figura 2.9.** Localización del sitio del proyecto con respecto al Área Natural Protegida con carácter de parque nacional, denominado Arrecife de Puerto Morelos.

#### II.1.4. Urbanización del área

El sitio del proyecto se localiza colindante a la localidad de Puerto Morelos, Municipio de Puerto Morelos, Estado de Quintana Roo (**Fig 2.10**). Puerto Morelos cuenta con una de las tasas de crecimiento más altas de todo el Estado de Quintana Roo con una población estimada al año 2015 de 37,099 habitantes.

Puerto Morelos cuenta con los servicios de municipales de agua potable y energía eléctrica, servicios de salud y educativos, procuración de justicia, recolección de basura entre otros. El poblado se localiza a 35 km al sur de Cancún y 34 km al norte de Playa del Carmen sobre la carretera federal 307. El Aeropuerto Internacional de Cancún, se localiza a 18 kilómetros al norte de la localidad sobre la carretera 307.





**Figura 2.10.** Panorámica de la localidad de Puerto Morelos desde el sitio del proyecto.

## II.2. Características particulares del proyecto

### II.2.1. Programa general de trabajo

De acuerdo con las expectativas del promovente, el proyecto se pretende llevar a cabo en un periodo de seis meses, de acuerdo con el Programa de Obra que se detalla en la **Tabla II.3.**

**Tabla II.3.** Programa de obra proyecto “Ampliación de Muelle y Restaurante Puerto Morelos”.

OBRAS Y ACTIVIDADES	MESES					
	1	2	3	4	5	6
<b>Muelle de Madera</b>						
Rehabilitación Muelle Existente						
Ampliación Muelle Principal (30.00 X 4.00 mts)						
Ampliación de 2 brazos						
Ampliación acceso secundario						
Instalación Hidráulica						
Instalación Eléctrica						
<b>Locales (Planta Baja)</b>						
Preliminares						
Cimentación						
Estructura Planta Baja						
Albañilería						

OBRAS Y ACTIVIDADES	MESES					
	1	2	3	4	5	6
Escalera						
Cancelería						
Instalación Hidráulica						
Instalación Eléctrica						
<b>Restaurante (Planta Alta)</b>						
Estructura y Techumbre						
Albañilería						
Cancelería						
Instalación Hidráulica						
Instalación Eléctrica						
<b>Obra Exterior</b>						
Acceso (Fachada)						
Instalación Hidráulica (obra exterior)						
Iluminación Obra Exterior						
Media Tensión						
Jardinería						

### II.2.1.1 Personal, equipo y materiales

En las **Tablas II.4** a la **Tabla II.9** se muestra la lista de materiales a utilizar para la construcción de cada uno de los componentes del proyecto “Ampliación de Muelle y Restaurante Puerto Morelos.

**Tabla II.4.** Lista de materiales a utilizar para la ampliación del muelle.

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD
POSTE O PILOTE 15”	PZA	42
POSTE O PILOTE 10”	PZA	312
VIGAS TRANSVERSALES 4 ML	PZA	14
VIGAS TRANSVERSALES 2 ML	PZA	160
VIGAS LONGITUDINALES	PZA	347
CRUCETAS O CONTRAVENTEOS	PZA	90
FALDON	PZA	464
TABLON/CUBIERTA SUP. 2 M. LARGO	PZA	1,780
TABLON/CUBIERTA SUP. 4 M. LARGO	PZA	150
DEFENSAS (LLANTAS USADAS)	PZA	120
MALLA GEOTEXTIL	LTE	1

**Tabla II.5.** Lista de materiales a utilizar para la construcción del Restaurante en planta baja (locales comerciales).

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD
CONCRETO F'C=250 KG/CM2 CON CEMENTO GRIS PUZOLANICO	M3	120
CONCRETO F'C=150 KG/CM2 CON CEMENTO GRIS	M3	5
CONCRETO F'C=100 KG/CM2 CON CEMENTO GRIS	M3	2
ACERO DE REFUERZO FY=4,200 KG/CM2 (DISTINTOS DIAMETROS)	TON	60
ALAMBRE RECOCIDO No 18	KG	2,750
CLAVO 2-4" NORMAL	KG	75
CLAVO P/CONCRETO 2 ½"	KG	25
CIMBRA METALICA	LTE	1
CIMBRA DE MADERA	LTE	1
CEMENTO GRIS (50 KG)	BTO	600
CAL (25 KG)	BTO	65
PEGAZULEJO (20 KG)	BTO	100
POLVO DE PIEDRA	M3	56
GRAVA ¾"	M3	42
BLOCK HUECO 15x20x40 CMS.	PZA	4,300
PISO DE LOSETA VIDRIADA	M2	190
MUEBLE W.C.	PZA	5
LAVABO	PZA	6
MINGITORIO	PZA	2
CANCELERIA DE ALUMINIO	M2	3
CANCELERIA ALUM. CON ACRILICO	M2	32
CORTINA ANTICICLONICA	M2	35
PUERTA MULTIPANEL	PZA	2
TUBO PVC CONDUIT TIPO PESADO (DISTINTOS DIAMETROS)	LTE	1
TUBO PVC HIDRAULICO (DISTINTOS DIAMETROS)	LTE	1
LAMPARAS 2x32w	PZA	28
CONTACTOS Y APAGADORES	LTE	1
CABLE THW (DISTINTOS CALIBRES)	LTE	1
INT. TERMOMAGNETICO 1 POLO 15-50 AMP. TIPO QO	PZA	8
INT. TERMOMAGNETICO 2 POLOS 15-50 AMP. TIPO QO	PZA	6
CENTRO DE CARGAS QO-42	PZA	1

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR  
**PROYECTO: AMPLIACIÓN DE MUELLE Y RESTAURANTE PUERTO MORELOS**

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD
PINTURA VINILICA	CUB-19L	28

**Tabla II.6.** Lista de materiales a utilizar para la construcción del Restaurante en planta alta (restaurante).

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD
CONCR. F'C=250 KG/CM2 CON CEMENTO GRIS PUZOLANICO	M3	22
CONCR. F'C=150 KG/CM2 CEM GRIS	M3	18
ACERO DE REFUERZO FY=4,200 KG/CM2 (DISTINTOS DIAMETROS)	TON	6
ALAMBRE RECOCIDO No 18	KG	450
MALLA ELECTROSOLDADA 6x6-10/10	M2	200
CLAVO 2-4" NORMAL	KG	75
CLAVO P/CONCRETO 2 ½"	KG	25
CIMBRA DE MADERA	LTE	1
CEMENTO GRIS (50 KG)	BTO	250
CAL (25 KG)	BTO	40
PEGAZULEJO (20 KG)	BTO	195
POLVO DE PIEDRA	M3	42
GRAVA ¾"	M3	28
BLOCK HUECO 15x20x40 CMS.	PZA	1,400
PISO DE LOSETA VIDRIADA	M2	125
PISO VIDRIADO IMITACION MADERA	M2	170
MUEBLE W.C.	PZA	3
LAVABO	PZA	4
TARJA DOBLE ACERO INOX.	PZA	2
MINGITORIO	PZA	2
CANCELERIA DE ALUMINIO	M2	3
CANCELERIA ALUM. CON ACRILICO	M2	16
CORTINA ANTICICLONICA	M2	35
PUERTA MULTIPANEL	PZA	3
TUBO PVC CONDUIT TIPO PESADO (DISTINTOS DIAMETROS)	LTE	1
TUBO PVC HID. (DISTINTOS DIAM.)	LTE	1
LAMPARAS 2x32w	PZA	22
VENTILADOR	PZA	18
CONTACTOS Y APAGADORES	LTE	1
CABLE THW (DISTINTOS CALIBRES)	LTE	1
INT. TERMOMAGNETICO 1 POLO 15-50 AMP. TIPO QO	PZA	9
INT. TERMOMAGNETICO 2 POLOS	PZA	6

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR  
**PROYECTO: AMPLIACIÓN DE MUELLE Y RESTAURANTE PUERTO MORELOS**

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD
15-50 AMP. TIPO QO		
CENTRO DE CARGAS QO-42	PZA	1
PINTURA VINILICA	CUB-19L	12

**Tabla II.7.** Lista de materiales a utilizar en obras exteriores.

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD
CONCR. F'C=250 KG/CM2 CON CEMENTO GRIS PUZOLANICO	M3	6.5
CONCR. F'C=150 KG/CM2 CEM GRIS	M3	4.5
CONCR. F'C=100 KG/CM2 CEM GRIS	M3	1
ACERO DE REFUERZO FY=4,200 KG/CM2 (DISTINTOS DIAMETROS)	LTE	0.50
ALAMBRE RECOCIDO No 18	KG	30
CLAVO 2-4" NORMAL	KG	25
CLAVO P/CONCRETO 2 ½"	KG	10
PIEDRA FACHALETA	M2	80
CEMENTO GRIS (50 KG)	BTO	60
CAL (25 KG)	BTO	10
POLVO DE PIEDRA	M3	28
GRAVA ¾"	M3	21
CIMBRA DE MADERA	LTE	1
TINACO ROTOPLAS 1,100 LTS	PZA	2
BIODIGESTOR 2,000 LTS.	PZA	1
POLIDUCTO ELEC. NARANJA 38 MM	ML	160
CABLE THW CAL. No 8	ML	200
CABLE THW CAL. No 10	ML	100
CABLE COBRE DESN. CAL. No 12	ML	100
POSTE CONICO CIRCULAR 6 M. ALTO	PZA	10
LUMINARIA PUNTA POSTE	PZA	10

**Tabla II.8.** Lista de materiales a utilizar en instalaciones eléctricas e hidráulicas en el muelle de madera.

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD
LAMPARA LED SOLAR 20W	PZA	34
PANEL SOLAR 95W 12V/15A	PZA	34
POSTE MET. GALV. 4" DIAM. x 4 M ALTO.	PZA	34
CONTACTO DUPLEX POLARIZADO	PZA	20
CENTRO DE CARGAS QO-8	PZA	1
INT. TERMOMAGNETICO 1x15-50ª	PZA	5
CABLE THW CAL. No 8	ML	1,780

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR  
**PROYECTO: AMPLIACIÓN DE MUELLE Y RESTAURANTE PUERTO MORELOS**

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD
CABLE THW CAL. No 10	ML	256
CABLE COBRE DESN. CAL. No 10	ML	890
TUBO PVC COND. PESADO 25 MM	ML	890
TUBO CPVC HID. (DIST. DIAM.)	LTE	1
LLAVE NARIZ CPVC 13 MM DIAM	PZA	20
HIDRONEUMÁTICO 20 GAL.	PZA	1
CISTERNA ROTOPLAS 5,000 LTS	PZA	1

**Tabla II.9.** Lista de materiales a utilizar en media tensión.

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD
ESTRUCTURA 1TR3B	PZA	1
APARTARRAYOS DE OXIDO DE ZINC	PZA	3
TERMINAL TERMOCONTR. 13.2KV	PZA	3
TUBO PAD NEGRO 75 MM	ML	6
REGISTRO M.T. BANQUETA 1x1x1 M.	PZA	1
TUBO PVC COND. PESADO 100 MM.	ML	90
TRANSFORMADOR TRIFASICO 75 KV	PZA	1
ADAPTADOR DE TIERRA CAT-21MA-F	PZA	3
TERMINAL INSERTO 15KV	PZA	3
CORREDERAS P/REG. MT	JGO	2
MENSULAS P/REG. MT	JGO	2
CABLE DE POTENCIA XLP 1/0 15 KV	ML	30
BASE MEDIDOR 7-200 <sup>a</sup>	PZA	1
INT. PPAL 3x100 A GAB. NEMA 3R	PZA	1

Por su parte, el equipo requerido para la construcción de cada uno de los componentes del proyecto se presenta en la **Tabla II.10**.

**Tabla II.10.** Equipo a utilizar en la construcción del proyecto.

EQUIPO	MUELLE	RESTAURANTE	OBRA EXTERIOR	INSTALACIONES
LANCHA	1			
EQ. COMPRESOR P/CHIFONEO	1			
MOTOBOMBA	1			
ROMPEDORA MECANICA	1			
CAMION 3 TON	1			
REVOLVEDORA DE CONCRETO		1	1	
EQ. VIBRADOR P/CONCRETO		1	1	
GENERADOR DE CORRIENTE		1	1	1
ROTOMARTILLO ELECTRICO		1	1	1
TALADRO				1

Para la construcción del proyecto se emplearán alrededor de 68 trabajadores con los siguientes oficios (**Tabla II.11**).

**Tabla II.11.** Personal requerido para la construcción del proyecto.

PERSONAL	MUELLE	RESTAURANTE	OBRAS EXTERIORES	INSTALACIONES	MEDIA TENSIÓN	TOTAL
CABO DE OFICIO	1	1	1	1	1	5
BUZO OFICIAL	2					2
OF. CARPINTERO	4	4				8
OF. ALBAÑIL		8	3			11
OF. FIERRERO		6				6
OF. COLOCADOR		2				2
OF. PLOMERO		1	1	1		3
OF. LINIERO					1	1
OF. ELECTRICO		1	1	1	1	4
AYUDANTE GRAL.	5	12	6	2	1	26
<b>TOTAL</b>	<b>12</b>	<b>35</b>	<b>12</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>68</b>

## II.2.2. Preparación del Sitio

### II.2.2.1. Preparación del Sitio (Ampliación Muelle)

Para la preparación del sitio del proyecto en el área de ampliación del muelle, se llevarán a cabo las siguientes actividades:

- Trazo y Nivelación:** Se ejecutaran los trazos y nivelaciones que se requieran para definir los ejes principales de la ampliación del muelle, distancias, ángulos y cotas que serán marcados en el campo por el contratista, partiendo del banco del nivel establecido en el proyecto respectivo, siendo de su total responsabilidad la localización general, alineamiento y niveles que se determinen durante el desarrollo de la obra. Estos trabajos podrán realizarse utilizando madera para estacas, plomadas de punto mangueras de nivel y herramienta menor (cintas métricas, cordeles).
- Suministro y colocación de geotextil:** Se habilitará una estructura provisional alrededor de la obra en construcción (Ampliación del Muelle) a base de pilotes de 3" de diámetro hincados a cada 3mtrs aproximadamente y 3 largueros tipo rollizos de 2" en sentido transversal. Sobre esta estructura se colocara la malla geotextil fijada a base alambre galvanizado y así proporcionarle una mayor protección al ecosistema durante la construcción. Lo anterior para evitar contaminación de desperdicios y desechos, así también, se instalará un Letrero Informativo con datos

generales para dar a conocer los alcances de la obra.

- **Reubicación de fauna de lento desplazamiento:** Se implementará un programa de reubicación de fauna de lento desplazamiento, cuyas actividades consistirán en verificar la presencia de individuos de fauna de lento desplazamiento que pudieran encontrarse en ese momento en los sitios de intervención, para lo cual serán colectados en una bolsa de red de malla fina, y reubicados en una zona alejada del sitio de intervención, pero que cuente con las mismas condiciones de profundidad y tipo de sustrato en donde fueron recolectados. Para ello se llevará bitácora de rescate.

#### **II.2.2.2. Preparación del Sitio (Restaurante Puerto Morelos)**

- **Trazo y Nivelación:** Se ejecutaran los trazos y nivelaciones que se requieran para definir el área de desplante del restaurante y obras exteriores.
- **Demolición:** Para la construcción del Restaurante Puerto Morelos será necesario realizar una demolición del piso estampado existente en el área de incidencia del trazo y se considera el sembrado de 18 columnas de concreto alineadas y estructuradas en conjunto con vigas y/o traveses de concreto mismos que sostendrán la losa de entepiso.

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

Dada la naturaleza del proyecto y las condiciones apropiadas en cuanto a instalaciones, urbanización y servicios del sitio elegido, no se requerirá de obras ni de actividades provisionales.

#### **II.2.4. Etapa de Construcción**

##### **II.2.4.1. Etapa de Construcción (Ampliación Muelle)**

La construcción de la ampliación del muelle se iniciará con el hincado de los pilotes de madera de 10" de diámetro de madera dura de la región que cuente con permisos de explotación, transportación y un tratamiento de protección a base de wox 365 o similar a 2 manos.

Las maniobras del izado e hincado de los pilotes en los puntos ya establecidos con anterioridad se realizara por medio manuales y será necesario el empleo de un escantillón que permita posicionar a cada pilote, para garantizar su verticalidad así como la posición que deban guardar. Asimismo se le aplicará una presión al pilote, la cual le impida tener juego o movimiento durante la maniobra, después se procederá al hincado del pilote sifoneando el lecho marino con una motobomba de 6hp y se vaya hincando el mismo.



Una vez concluidos estos trabajos se continuará con la colocación de vigas transversales y longitudinales de madera dura y cepillada que cuente con permisos de explotación, transportación y un tratamiento de protección a base de wox 365 o similar a 2 manos, para luego proseguir con la colocación de las crucetas, piso de madera y faldones. Su colocación y fijación se realizara mediante tornillos galvanizados por inmersión en caliente de 5/8" por 0.45 mts de largo con tuercas y roldanas con acabado final a base de Spa-n-Deck.

Se colocará un sistema de defensa a lo largo del atracadero a base de llantas usadas en buenas condiciones de 80 cm de diámetro R-15, colocadas a una distancia de 3.50 mts. Una tras de la otra, utilizando como sistema de fijación una armella de acero galvanizado de 20 cm. X 3/4" la cual servirá para amarrar la llanta a una cadena galvanizada por inmersión en caliente de 5/8"y asegurada a base de tornillos , roldanas, y tuercas las cuales sostendrá la llanta.

Por último se colocaran las luminarias a lo largo del muelle, de igual forma contara con las salidas hidráulicas con tubería de 3/4" alimentada por un equipo hidroneumático con tanque de 24 litros y bomba de 1 hp, con voltaje de 120 v y 60.

#### **II.2.4.2. Etapa de Construcción (Restaurante Puerto Morelos)**

Para la construcción del Restaurante Puerto Morelos, una vez el piso estampado existente en el área de incidencia del trazo y del sembrado de 18 columnas de concreto alineadas y estructuradas en conjunto con vigas y/o traveses de concreto mismos que sostendrán la losa de entrepiso, para el sembrado de las columnas se consideraron zapatas de concreto hidráulico  $f'c=250$  kg/cm<sup>2</sup> adicionado con aditivos y acelerantes reforzadas con acero estructural  $f_y=4,200$  kg/cm<sup>2</sup> con protección al salitre. Estas columnas sostendrán una losa de concreto armado sobre la cual se desplantarán los muros de block que seccionarán las áreas comerciales y los baños de la planta baja. Los muros de block irán recubiertos con aplanados de mezcla a 3 capas (rich-emparche y estuco) teniendo un acabado final con pintura vinílica.

Para acceder a la planta alta se considera un módulo de escaleras de concreto con huellas rematadas de "pecho paloma" y acabado lavado con cemento blanco. El barandal será a base de block 15x20x40 cms. con anclajes en la rampa de concreto. La cancelería de esta zona está considerada de aluminio color bronce o blanco (puertas y ventanas) con cristal filtrasol 6 mm. En área de regaderas llevará perfil de aluminio con acrílico. Se considerarán cortinas anticiclónicas en todas las áreas requeridas.

Los pisos del restaurante en planta alta serán de concreto con recubrimiento de loseta semejante a madera y llevará un barandal de acero inoxidable en todo su perímetro. La edificación será tipo palapa circular con techumbre de palma de zacate con red, su estructura será de madera dura de la región.

En toda la instalación hidráulica se considerará tubería cpvc para evitar y proteger la corrosión y contaminación. Este abastecimiento de agua se hará a través de una cisterna Rotoplas con capacidad de 2,500 lts. mismo que alimentará un tinaco ubicado en azotea de 1,100 lts. En todo el interior se suministrarán luminarias marca MAGG o similar modelo Gamma T8 2x32w a prueba de agua, disponible en temperatura de color 4100k (blanco neutro) o en 6500K (blanco frío/luz de día) en acabado color gris con 2 lámparas fluorescentes T8 base G13 de 32w y un balastro electrónico, por lo que puede conectarse a corriente directa (90v~ a 140v~). Está fabricado por inyección de policarbonato y lámina de acero.

La fachada exterior del Restaurante Puerto Morelos contendrá una estructura de concreto armado para su acceso y los muros serán revestidos con recubrimiento de piedra tipo “fachaleta” semejante al “arco falso” de los antiguos mayas.

Para la iluminación exterior (de la parte que circunda al edificio) se consideraron 10 luminarias tipo punta de poste, mismos que serán distribuidas en toda el área exterior. Finalmente, como parte de armonizar el medio ambiente, se colocarán plantas de ornato (varios tipos), palmeras tipo Arecas y pasto San Agustín en zonas verdes reforzadas con raizal y fertilizante para integrar el proyecto a la naturaleza del entorno.

Para el acceso común hacia el muelle, en la planta baja se construirá un andador de concreto en el exterior del edificio circular, mismo que servirá como “acceso secundario”.

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

### **II.2.5.1. Etapa de operación y mantenimiento (Ampliación Muelle)**

En esta última etapa del proyecto se llevarán a cabo actividades pesqueras y náuticas, así como, paseos turísticos que estén acorde a lo establecido en el Programa de Manejo del Área Natural Protegida Arrecife de Puerto Morelos.

Asimismo, para el mantenimiento del muelle se considera el cambio de las llantas de defensa (llantas y cadenas), así como, recambio de tabloncillos de cubierta, piso, pilotes, faldones, trabes entre otras piezas de madera que se encuentren en mal estado y se cambiaran por nuevos. Asimismo, se dará mantenimiento a la estructura hidráulica y eléctrica presente en el muelle.

Cabe mencionar que se debe contemplar que el suministro de las piezas de madera dura de la región que se tengan que sustituir cuente con permisos de explotación y transportación. Las piezas de madera contarán con tratamiento de protección a base de wuod 365 y como acabado final Spa-n-Deck.

#### **II.2.5.2. Etapa de operación y mantenimiento (Restaurante Puerto Morelos)**

Por la naturaleza del Restaurante Puerto Morelos, su operación contempla en planta baja el almacenamiento temporal de mercancías turísticas (artesanías, ropa, artículos deportivos entre otros), mientras que en planta alta la preparación y consumo de alimentos.

El Restaurante Puerto Morelos contempla un Programa de Mantenimiento y Restauración para prolongar la vida de la infraestructura, así como, el mantenimiento de las áreas verdes.

#### **II.2.6. Descripción de las obras asociadas al proyecto**

El proyecto consta de los elementos mencionados en este capítulo y no cuenta con obras asociadas.

#### **II.2.7. Etapa de abandono del sitio**

No se tiene contemplada esta etapa ya que se pretende dar continuidad a las actividades de operación del muelle y Restaurante Puerto Morelos.

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

No se requerirá el uso de explosivos.

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

Durante las etapas de preparación del sitio y construcción se generarán los siguientes residuos (**Tabla II.12**):

- **Emisiones Atmosféricas:** Las actividades para llevar a cabo el desarrollo del proyecto requieren de la operación de equipo y maquinaria (**Tabla II.10**) que consumen gasolina o diesel para su funcionamiento, los cuales generarán emisiones a la atmósfera como gases de combustión (ej. bióxido de carbono). Asimismo, se generará ruido por la operación de la embarcación, equipo de trabajo y otras herramientas.
- **Residuos Líquidos:** Durante estas etapas serán generadas aguas residuales domésticas (excretas) del personal de la construcción, cuya producción será variable y directamente relacionada con el número de trabajadores presentes en el sitio del proyecto (**Tabla II.11**).

- **Residuos Sólidos:** Se generarán residuos de la demolición del piso estampado existente en el área de incidencia del Restaurante Puerto Morelos. Las actividades de obra generan residuos de la construcción consistentes residuos sólidos orgánicos y algunos otros derivados de restos de los insumos que serán empleados en la construcción del proyecto (aserrín, madera, residuos de blocks, mezcla de cemento, piedras, varillas, clavos, etc.). Asimismo, existirá la generación de residuos urbanos provenientes de la actividad humana, como restos de envases de refresco, platos desechables, etc., que se generarán por el personal que laborará en esta etapa.
- **Residuos Peligrosos:** Por acciones de mantenimiento de la maquinaria y vehículos serán generados derrames de hidrocarburos, lubricantes, aceites, grasas y estopas. Durante la construcción, serán generados residuos de pinturas, solventes y productos químicos. Los volúmenes generados de estos últimos son muy pequeños, sin embargo debido a su toxicidad deben tener un manejo adecuado.

Durante la etapa de operación se generarán los siguientes residuos:

- **Emisiones Atmosféricas:** En esta etapa no se consideran emisiones significativas a la atmósfera, únicamente las provenientes de las embarcaciones que se encuentren operando en el muelle.
- **Residuos Líquidos:** Aguas residuales provenientes del sistema sanitario del área comercial y restaurante.
- **Residuos Sólidos:** Basura orgánica e inorgánica producto del uso y consumo de productos alimenticios y limpieza entre otros, del área comercial y restaurante, así como, los provenientes del mantenimiento del muelle (latas de barniz, remplazo de secciones del muelle, entre otros).
- **Residuos Peligrosos:** Los residuos peligrosos generados en esta etapa serán los provenientes del mantenimiento del muelle (barniz), y derrames de hidrocarburos de las embarcaciones.

**Tabla II.12.** Generación de residuos durante las diferentes etapas del proyecto.

Clasificación de Residuos	Etapas del Proyecto		
	Preparación del sitio	Construcción	Operación y Mantenimiento
<b>Peligrosos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Derrames de Hidrocarburos</li> <li>• Lubricantes</li> <li>• Aceites, grasas y estopas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Derrames de Hidrocarburos</li> <li>• Lubricantes</li> <li>• Aceites, grasas y estopas</li> <li>• Pinturas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Derrames de Hidrocarburos</li> <li>• Lubricantes</li> <li>• Pinturas</li> <li>• Solventes</li> </ul>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR  
**PROYECTO: AMPLIACIÓN DE MUELLE Y RESTAURANTE PUERTO MORELOS**

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Solventes</li> <li>• Productos químicos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Productos químicos</li> </ul>
<b>Manejo Especial</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Residuos de Demolición</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Residuos de Construcción</li> </ul>	
<b>Residuos Sólidos Urbanos</b>	<b>Orgánicos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Restos de Alimentos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Restos de Alimentos</li> <li>• Restos de Alimentos</li> </ul>
	<b>Inorgánicos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plásticos, papel, cartón, latas, vasos, vidrio, empaques de unice, aluminio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plásticos, papel, cartón, latas, vasos, vidrio, empaques de unice, aluminio</li> <li>• Plásticos, papel, cartón, latas, vasos, vidrio, empaques de unice, aluminio</li> </ul>
	<b>Sanitarios</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aguas Residuales Domésticas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aguas Residuales Domésticas</li> <li>• Productos de limpieza</li> </ul>
<b>Emisiones a la Atmósfera</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gases de combustión equipo y maquinaria</li> <li>• Altos niveles sonoros</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gases de combustión equipo y maquinaria</li> <li>• Altos niveles sonoros</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gases de combustión embarcaciones.</li> </ul>

En relación con el procedimiento para la disposición, tratamiento y/o destino final de los residuos generados durante la etapa de preparación del sitio y construcción (**Tabla II.13**), será el siguiente:

- **Emisiones atmosféricas:** Las emisiones de las embarcaciones y maquinaria serán vertidas directamente a la atmósfera, por lo que se utilizarán vehículos, maquinaria y equipo en buenas condiciones de operación, así como, adecuada afinación de los motores.
- **Residuos líquidos:** Las excretas generadas por el personal de la construcción, primeramente serán depositadas en letrinas portátiles proporcionadas por empresa autorizada (una por cada 20 personas), para su posterior traslado a la planta de tratamiento de aguas negras más cercana, recayendo esta responsabilidad en el prestador del servicio.
- **Residuos sólidos:** En relación con los residuos de demolición y de construcción, serán trasladados al basurero municipal o al lugar que disponga la autoridad para su disposición final.

Para recolectar los residuos sólidos se colocarán varios contenedores de basura distribuidos estratégicamente. Los contenedores serán vaciados periódicamente, trasladando los desechos, en camiones recolectores autorizados.

**Residuos Peligrosos:** Los aceites, grasas y estopas una vez utilizados, serán depositados en recipientes especiales para ser entregados a personal autorizado para su reciclamiento o disposición final.

En relación con los residuos generados durante la etapa de operación del proyecto se implementarán las siguientes medidas (**Tabla II.13**):

- **Emisiones Atmosféricas:** Las emisiones de las embarcaciones serán dispersadas en la atmósfera por la acción de los vientos dominantes. No se consideran emisiones a la atmósfera significativas.
- **Residuos Líquidos:** Los desechos orgánicos de la cocina del restaurante irán canalizados primeramente hacia una trampa de grasas previamente instalada a la salida del drenaje y de ahí su disposición final será hasta una fosa séptica desde el cual se hará la descomposición biológica de todos los desechos. A la trampa de grasas se tendrá acceso en forma periódica para su limpieza.

El drenaje de los baños irá directamente hacia un registro sanitario y de ahí su destino final será la fosa séptica mencionada anteriormente.

El funcionamiento de dicha fosa séptica es el siguiente:

1. Las aguas negras o residuales ingresan a la fosa séptica hasta el fondo, donde se realiza la separación de lodo y agua.
2. Las bacterias anaerobias comienzan la descomposición y el agua pasa a través de la cama de lodos.
3. Mediante un programa de mantenimiento, se hará la limpieza de fosa séptica succión con manguera a transporte especializado.

La materia sólida de los desechos se descompone a través de las bacterias anaerobias y se va asentando en la parte cónica del Biodigestor, estos lodos que quedan se sacan al registro de lodos después de un año y/o año y medio según el uso y capacidad del mismo.

- **Residuos Sólidos:** La basura, generada por la operación del área comercial (locales y restaurante) será recolectada por el servicio público municipal con cierta periodicidad. Esta basura tendrá como destino final el relleno sanitario municipal.

Los residuos sólidos que se generarán por el mantenimiento del muelle (aserrín, restos de madera entre otros) serán dispuestos en los sitios de disposición final con los que cuenta la localidad, así como, los restos vegetales del mantenimiento del área verde.

- **Residuos Peligrosos:** Los residuos peligrosos generados en esta etapa serán los provenientes del mantenimiento del muelle, y serán entregados a una empresa acreditada para su disposición final.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR  
**PROYECTO: AMPLIACIÓN DE MUELLE Y RESTAURANTE PUERTO MORELOS**

**Tabla II.13.** Manejo de residuos durante las diferentes etapas del proyecto.

Clasif. Residuos	Residuos	P.S.	C	O. M	Manejo	Disposición Final
<b>Peligrosos</b>	Derrames de Hidrocarburos	X	X	X	Acopio temporal	Sitio autorizado federal
	Lubricantes	X	X	X	Acopio temporal	Sitio autorizado federal
	Aceites, grasas y estopas	X	X	X	Acopio temporal	Sitio autorizado federal
	Pinturas		X	X	Acopio temporal	Sitio autorizado federal
	Solventes		X	X	Acopio temporal	Sitio autorizado federal
	Productos químicos		X	X	Acopio temporal	Sitio autorizado federal
<b>Manejo Especial</b>	Residuos de Demolición	X			Acopio temporal	Sitio autorizado estatal
	Residuos de Construcción		X		Acopio temporal	Sitio autorizado estatal
	Residuos de Mantenimiento Muelle			X	Acopio temporal	Sitio autorizado estatal
<b>R.S.U. Orgánicos</b>	Restos de alimentos	X	X	X	Acopio temporal	Sitio autorizado estatal
	Residuos vegetales			X	Acopio temporal	Sitio autorizado estatal
<b>R.S.U. Inorgánicos</b>	Plásticos, papel, cartón, latas, vasos, vidrio, empaques de unice, aluminio	X	X		Separación de residuos	Reciclación
				X	Acopio temporal	Relleno Sanitario
<b>R.S.U. Sanitarios</b>	Aguas Residuales Domésticas	X	X		Instalación de sanitarios portátiles a razón de 1 por cada 20 trabajadores.	Empresa acreditada
	Aguas Residuales Domésticas			X	Fosa séptica	Empresa acreditada
<b>Emisiones a la atmósfera</b>	Gases de combustión maquinaria y vehículos	X	X	X	Maquinaria y vehículos en buenas condiciones mecánicas	Emisión no significativa, dispersión vientos
	Altos niveles sonoros por circulación de maquinaria	X	X		Maquinaria y vehículos en buenas condiciones mecánicas	Emisión no significativa, dispersión vientos

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

La localidad de Puerto Morelos cuenta con la infraestructura necesaria para el manejo y disposición de los residuos (**Sección IV.2.1.3**).

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



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

El presente estudio que corresponde a la **Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del Proyecto “Ampliación de Muelle y Restaurante Puerto Morelos”**, se pone a consideración de la Delegación de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales en el Estado de Quintana Roo para obtener la autorización a que se refiere el artículo 30 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEPPA).

Se presenta en su Modalidad Particular dado que no se encuentra dentro de los supuestos establecidos por el Artículo 11 del Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental, que se cita a continuación:

*ARTÍCULO 11: Las manifestaciones de impacto ambiental se presentarán en la modalidad regional cuando se trate de:*

*I. Parques industriales y acuícolas, granjas acuícolas de más de 500 hectáreas, carreteras y vías férreas, proyectos de generación de energía nuclear, presas y, en general, proyectos que alteren las cuencas hidrológicas;*

*II. Un conjunto de obras o actividades que se encuentren incluidas en un plan o programa parcial de desarrollo urbano o de ordenamiento ecológico que sea sometido a consideración de la Secretaría en los términos previstos por el artículo 22 de este reglamento;*

*III. Un conjunto de proyectos de obras y actividades que pretendan realizarse en una región ecológica determinada, y*

*IV. Proyectos que pretendan desarrollarse en sitios en los que por su interacción con los diferentes componentes ambientales regionales, se prevean impactos acumulativos, sinérgicos o residuales que pudieran ocasionar la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.*

***En los demás casos, la manifestación deberá presentarse en la modalidad particular.***

Asimismo, la integración de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular se basa en lo establecido en el Artículo 12 del citado Reglamento, el cual establece la información que deberán contener las manifestaciones de impacto ambiental modalidad particular, y que a la letra dice:

*ARTÍCULO 12: La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad particular, deberá contener la siguiente información:*

*I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental;*

*II. Descripción del proyecto;*

*III. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación sobre uso del suelo;*

- IV. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto;
- V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales;
- VI. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales;
- VII. Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas, y
- VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores.

### **III.1. Aviso de No Requerimiento de Autorización en Materia de Impacto Ambiental, para las obras y actividades de “Rehabilitación de cuatro brazos laterales de madera”.**

El sitio del proyecto cuenta con la autorización del “Aviso de No Requerimiento de Autorización en Materia de Impacto Ambiental, para las obras y actividades de Rehabilitación de cuatro brazos laterales de madera” mediante Oficio Núm. 04/SGA/0250/14 emitido por la Delegación Federal de la SEMARNAT en Quintana Roo el 5 de febrero de 2014 y notificado el 21 de febrero del mismo año (**Anexo 4**).

Mediante dicho oficio, la Delegación Federal de la SEMARNAT en Quintana Roo establece que las obras y actividades del proyecto “Rehabilitación de cuatro brazos laterales de madera” se ajustan al trámite COFEMER SEMARNAT-04-007 Aviso de no requerimiento en materia de impacto ambiental; toda vez que cumplen con las fracciones I, II y III del artículo 6 del REIA.

Las obras y actividades, objeto de dicho “Aviso de No Requerimiento de Autorización en Materia de Impacto Ambiental, para las obras y actividades de Rehabilitación de cuatro brazos laterales de madera” consisten en lo siguiente:

*“Allá por 1929 se construyó muelle de madera rústico de 80.00 metros de largo por 4.00 metros de ancho, con el paso del tiempo se ha estado rehabilitando y para el año de 1981 se adicionó a esta estructura 4 brazos de madera (2 en a la mitad del muelle actual y 2 más al final del mismo) de 20.00 metros de largo por 2.00 metros de ancho y formando el ángulo de la propia “L” 14.00 metros de largo por 2.00 metros de ancho. Esta infraestructura permitía el atraque de la flota pesquera, así como también la realización de tareas tales como: avituallamiento y descarga de productos pequeros. Como se comentó con anterioridad, con el paso de los huracanes Gilberto, Wilma y Dean, ocasionaron que esta importante infraestructura sufriera serios daños, siendo rehabilitado el muelle principal en el año 2008, considerando 70.00 metros de largo por 4.00 metros de ancho, pero, no así los 4 brazos que originalmente existían.*

*Actualmente se requiere únicamente rehabilitar 4 brazos de madera que originalmente existían, con la finalidad de contar con suficiente longitud de atraque. Dos de los brazos tienen forma de espigón a 90º del muelle existente, con dimensiones de 20.00 metros de largo por 2.00 metros de ancho. Los dos brazos finales son en espigón también a 90º del*

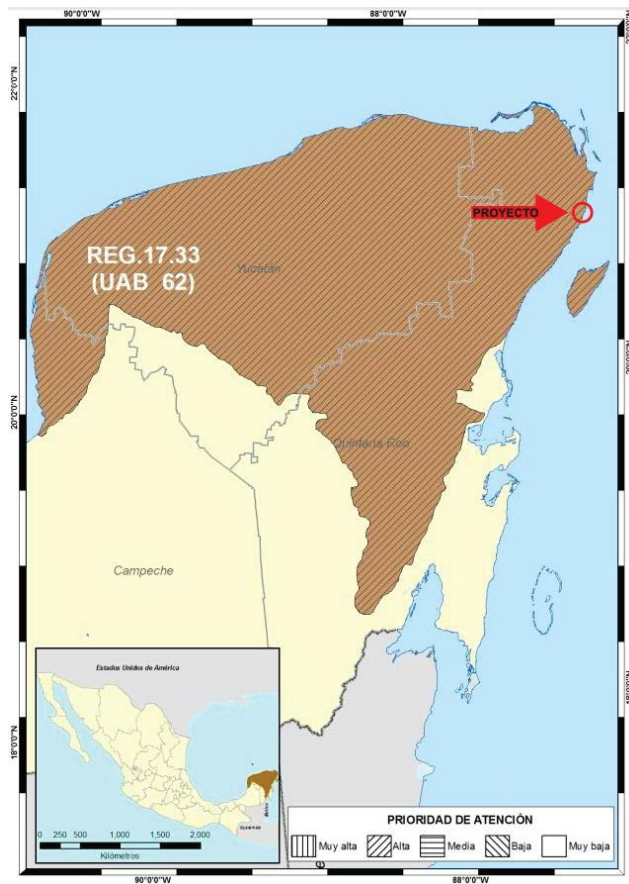
muelle actual, en forma de "L" de 20.00 metros de largo x 2.00 metros de ancho y la propia forma de "L" de 14.00 metros de largo x 2.00 metros de ancho.

La presente propuesta consiste en la rehabilitación de los cuatro brazos que existían, respetando sus dimensiones originales, así como también el material original que es de madera, de 20.00 metros de largo x 2.00 metros de ancho y la propia forma de "L" de 14.00 metros de largo x 2.00 metros de ancho".

### III.2. Planes de ordenamiento ecológico del territorio (POET)

#### III.2.1. Programa de Ordenamiento General del Territorio

De acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (Diario Oficial de la Federación a 7 de septiembre de 2012), el sitio del proyecto se localiza en la Unidad Ambiental Biofísica (UAB) 62 denominada Karst de Yucatán y Quintana Roo, Región Ecológica 17.33 con una Política Ambiental de Restauración, Protección y Aprovechamiento Sustentable y un eje rector del desarrollo de Preservación de Flora y Fauna-Turismo (Fig. 3.1).



**Figura 3.1.** Ubicación del sitio del proyecto con respecto al Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

A continuación se presentan las estrategias sectoriales que corresponden a la UAB 62, así como, su aplicación con respecto al objetivo central del proyecto (**Tabla III.1**).

**Tabla III.1.** Vinculación al proyecto de las estrategias de la UAB 62 Región Ecológica 17.33.

Grupo	Estrategias. UAB 62	Vinculación al Proyecto
<b>Grupo I. Dirigidas a lograr la sustentabilidad ambiental del territorio</b>		
A) Preservación	1. Conservación in situ de los ecosistemas.	El proyecto pretende contar con un muelle ampliado y funcional permita organizar la logística involucrada de las actividades pesqueras y náuticas, así como, con los paseos turísticos y en el control de impactos que ésta actividad conlleva, operando de manera adecuada y respetuosa de las normas encaminadas al aprovechamiento, la protección y conservación de los recursos naturales, además de mejorar la calidad de la estancia y experiencia de los turistas en el área, con una infraestructura acorde al paisaje y necesidades de la zona, y que no se contraponen a lo establecido en el Programa de Manejo del Área Natural Protegida Arrecife de Puerto Morelos.
	2. Recuperación de especies en riesgo.	En el área de estudio del proyecto no se registró la presencia de ninguna especie de coral o especies sésiles o catalogadas por la NOM-059-SEMARNAT-2010. Las formaciones arrecifales más cercanas al sitio del proyecto se encuentran a aproximadamente 240 metros de la pretendida ubicación de la ampliación del muelle, por lo que se considera que el desarrollo del proyecto no tendrá influencia sobre los organismos de la comunidad coralina que ahí se desarrolla
	3. Conocimiento, análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad.	El proyecto contempla la implementación del Programa de Monitoreo, en el cual se contempla el Monitoreo de flora y fauna del sitio del proyecto. El objetivo del presente programa es vigilar la salud y calidad ambiental de los ecosistemas presentes en el sitio del proyecto e identificar cambios críticos en su estructura y función para la definición oportuna de medidas preventivas, correctivas o de minimización de impactos ambientales no previstos. Para poder llevar a cabo el presente programa se realizarán monitoreos de diversidad y abundancia de flora y fauna.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR  
PROYECTO: AMPLIACIÓN DE MUELLE Y RESTAURANTE PUERTO MORELOS**

Grupo	Estrategias. UAB 62	Vinculación al Proyecto
B) Aprovechamiento Sustentable	4. Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales.	El proyecto pretende contar con un muelle ampliado y funcional permita organizar la logística involucrada de las actividades pesqueras y náuticas, así como, con los paseos turísticos y en el control de impactos que ésta actividad conlleva, operando de manera adecuada y respetuosa de las normas encaminadas al aprovechamiento, la protección y conservación de los recursos naturales, además de mejorar la calidad de la estancia y experiencia de los turistas en el área, con una infraestructura acorde al paisaje y necesidades de la zona, y que no se contraponen a lo establecido en el Programa de Manejo del Área Natural Protegida Arrecife de Puerto Morelos.
	5. Aprovechamiento sustentable de los suelos agrícolas y pecuarios.	El proyecto no contempla actividades agrícolas o pecuarias.
	6. Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas.	El proyecto no contempla la modernización de infraestructura hidroagrícola o tecnificar superficies agrícolas.
	7. Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.	El proyecto no contempla el aprovechamiento de los recursos forestales. Sin embargo, se asegurará que la madera dura de la región que se utilice para la ampliación del muelle de madera cuente con los permisos de explotación y transportación correspondientes.
	8. Valoración de los servicios ambientales.	La presente MIA-P incluye la identificación de los factores ambientales del entorno susceptibles de ser impactados por el proyecto, así como, la identificación de las acciones del proyecto que puedan causar impactos. Con dichos elementos se pudieron identificar y valorar los impactos potenciales del proyecto y el planteamiento de medidas de prevención y/o mitigación para evitar o minimizar su manifestación.
C) Protección de los recursos naturales	9. Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados.	La presente acción es responsabilidad de la autoridad y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable. Adicionalmente, esta acción no tiene relación con el objetivo central del proyecto.
	10. Reglamentar para su protección, el uso del agua en las principales	La presente acción es responsabilidad de la autoridad y no del promovente, por lo

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR  
PROYECTO: AMPLIACIÓN DE MUELLE Y RESTAURANTE PUERTO MORELOS**

<b>Grupo</b>	<b>Estrategias. UAB 62</b>	<b>Vinculación al Proyecto</b>
	cuencas y acuíferos.	tanto no le es aplicable. Adicionalmente, esta acción no tiene relación con el objetivo central del proyecto.
	11. Mantener en condiciones adecuadas de funcionamiento las presas administradas por CONAGUA.	La presente acción es responsabilidad de la autoridad y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable. Adicionalmente, esta acción no tiene relación con el objetivo central del proyecto.
	12. Protección de los ecosistemas.	La puesta en marcha del proyecto, y la consecuente implementación de las medidas de prevención y mitigación que se ponen a consideración de la autoridad para su evaluación, permitirán controlar y mitigar los impactos ambientales adversos al sitio del proyecto y al ambiente.
	13. Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes.	En el mantenimiento de las áreas verdes del proyecto (Restaurante Puerto Morelos), en caso de llegarse a requerir tratamiento de plagas y enfermedades en la vegetación o plantas, se emplearán únicamente los autorizados por la CICOPLAFFEST.
D) Restauración	14. Restauración de los ecosistemas forestales y suelos agrícolas.	La presente acción es responsabilidad de la autoridad y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable. Adicionalmente, esta acción no tiene relación con el objetivo central del proyecto.
E) Aprovechamiento sustentable de recursos naturales no renovables y actividades económicas de producción y servicios	21. Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo.	La presente acción es responsabilidad de la autoridad y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable. Adicionalmente, esta acción no tiene relación con el objetivo central del proyecto.
	22. Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional.	
	23. Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista) – beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional).	
<b>Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana</b>		
D) Infraestructura y equipamiento urbano y regional	31. Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.	La presente acción es responsabilidad de la autoridad y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable. Adicionalmente, esta acción no tiene relación con el objetivo central del proyecto.
	32. Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y	La presente acción es responsabilidad de la autoridad y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable. Adicionalmente,

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR  
PROYECTO: AMPLIACIÓN DE MUELLE Y RESTAURANTE PUERTO MORELOS**

Grupo	Estrategias. UAB 62	Vinculación al Proyecto
	aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.	esta acción no tiene relación con el objetivo central del proyecto.
E) Desarrollo social	36. Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza.	La presente acción es responsabilidad de la autoridad y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable. Adicionalmente, esta acción no tiene relación con el objetivo central del proyecto.
	37. Integrar a mujeres indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas.	El proyecto contempla la generación de empleos temporales durante la preparación del sitio y construcción, y permanentes durante la operación, para las personas de la localidad de Puerto Morelos.
	38. Fomentar el desarrollo de capacidades básicas de las personas en condición de pobreza.	El proyecto contempla la generación de empleos temporales durante la preparación del sitio y construcción, y permanentes durante la operación, para las personas de la localidad de Puerto Morelos.
	39. Incentivar el uso de los servicios de salud, especialmente de las mujeres y los niños de las familias en pobreza.	La presente acción es responsabilidad de la autoridad y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable. Adicionalmente, esta acción no tiene relación con el objetivo central del proyecto.
	40. Atender desde el ámbito del desarrollo social, las necesidades de los adultos mayores mediante la integración social y la igualdad de oportunidades. Promover la asistencia social a los adultos mayores en condiciones de pobreza o vulnerabilidad, dando prioridad a la población de 70 años y más, que habita en comunidades rurales con los mayores índices de marginación.	La presente acción es responsabilidad de la autoridad y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable. Adicionalmente, esta acción no tiene relación con el objetivo central del proyecto.
<b>Grupo III. Dirigidas al Fortalecimiento de la gestión y la coordinación institucional</b>		
A) Marco Jurídico	42. Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural.	La presente acción es responsabilidad de la autoridad y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable. Adicionalmente, esta acción no tiene relación con el objetivo central del proyecto.
B) Planeación del Ordenamiento Territorial	43. Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar proyectos productivos.	La presente acción es responsabilidad de la autoridad y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable. Adicionalmente, esta acción no tiene relación con el

Grupo	Estrategias. UAB 62	Vinculación al Proyecto
		objetivo central del proyecto.
	44. Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil.	La presente acción es responsabilidad de la autoridad y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable. Adicionalmente, esta acción no tiene relación con el objetivo central del proyecto.

### III.2.2. Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe

El sitio del proyecto se encuentra dentro del ámbito de aplicación del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (Diario Oficial de la Federación del 24 de noviembre de 2012) (**Fig. 3.2**).

Este 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. Para el caso del proyecto que nos ocupa, en la **Tabla III.2** se analizan las acciones de carácter general.



**Figura 3.2.** Localización del sitio del proyecto con respecto al Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR  
**PROYECTO: AMPLIACIÓN DE MUELLE Y RESTAURANTE PUERTO MORELOS**

**Tabla III.2.** Cumplimiento de las acciones de carácter general del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.

CLAVE	ACCIONES GENERALES	VINCULACIÓN
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.	La presente acción es responsabilidad de la autoridad y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable. Adicionalmente, esta acción no tiene relación con el objetivo central del proyecto.
G002	Promover el establecimiento del pago por servicios ambientales hídricos en coordinación con la CONAGUA y las demás autoridades competentes.	La presente acción es responsabilidad de la autoridad y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable. Adicionalmente, esta acción no tiene relación con el objetivo central del proyecto.
G003	Impulsar y apoyar la creación de UMA para evitar el comercio de especies de extracción y sustituirla por especies de producción.	La presente acción es responsabilidad de la autoridad y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable. Adicionalmente, esta acción no tiene relación con el objetivo central del proyecto.
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).	En el área de estudio del proyecto no se registró la presencia de ninguna especie de coral o especies sésiles o catalogadas por la NOM-059-SEMARNAT-2010. Las formaciones arrecifales más cercanas al sitio del proyecto se encuentran a aproximadamente 240 metros de la pretendida ubicación de la ampliación del muelle, por lo que se considera que el desarrollo del proyecto no tendrá influencia sobre los organismos de la comunidad coralina que ahí se desarrolla
G005	Establecer bancos de germoplasma, conforme a la legislación aplicable.	El proyecto no contempla el establecimiento de bancos de germoplasma.
G006	Reducir la emisión de gases de efecto invernadero.	La presente acción es responsabilidad de la autoridad y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable. Adicionalmente, esta acción no tiene relación con el objetivo central del proyecto.
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.	La presente acción es responsabilidad de la autoridad y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable. Adicionalmente, esta acción no tiene relación con el objetivo central del proyecto.
G008	El uso de Organismos Genéticamente Modificados debe realizarse conforme a la legislación vigente	La presente acción es responsabilidad de la autoridad y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable. Adicionalmente, esta acción no tiene relación con el objetivo central del proyecto.
G009	Planificar las acciones de construcción de infraestructura, en particular la de comunicaciones terrestres para evitar la fragmentación del hábitat.	La presente acción es responsabilidad de la autoridad y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable. Adicionalmente, esta acción no tiene relación con el objetivo central del proyecto.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR**  
**PROYECTO: AMPLIACIÓN DE MUELLE Y RESTAURANTE PUERTO MORELOS**

<b>CLAVE</b>	<b>ACCIONES GENERALES</b>	<b>VINCULACIÓN</b>
<b>G010</b>	Instrumentar campañas y mecanismos para la reutilización de áreas agropecuarias para evitar su expansión hacia áreas naturales.	La presente acción es responsabilidad de la autoridad y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable. Adicionalmente, esta acción no tiene relación con el objetivo central del proyecto.
<b>G011</b>	Instrumentar medidas de control para minimizar las afectaciones producidas a los ecosistemas costeros por efecto de las actividades humanas.	La puesta en marcha del proyecto, y la consecuente implementación de las medidas de prevención y mitigación que se ponen a consideración de la autoridad para su evaluación, permitirán controlar y mitigar los impactos ambientales adversos al sitio del proyecto y al ambiente.
<b>G012</b>	Impulsar la ubicación o reubicación de parques industriales en sitios ya perturbados o de escaso valor ambiental.	La presente acción es responsabilidad de la autoridad y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable. Adicionalmente, esta acción no tiene relación con el objetivo central del proyecto.
<b>G013</b>	Evitar la introducción de especies potencialmente invasoras en o cerca de las coberturas vegetales nativas.	El proyecto no contempla la introducción de especies invasoras.
<b>G014</b>	Promover la reforestación en los márgenes de los ríos.	La presente acción es responsabilidad de la autoridad y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable. Adicionalmente, esta acción no tiene relación con el objetivo central del proyecto.
<b>G015</b>	Evitar el asentamiento de zonas industriales o humanas en los márgenes o zonas inmediatas a los cauces naturales de los ríos.	La presente acción es responsabilidad de la autoridad y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable. Adicionalmente, esta acción no tiene relación con el objetivo central del proyecto.
<b>G016</b>	Reforestar las laderas de las montañas con vegetación nativa de la región.	La presente acción es responsabilidad de la autoridad y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable. Adicionalmente, esta acción no tiene relación con el objetivo central del proyecto.
<b>G017</b>	Desincentivar las actividades agrícolas en las zonas con pendientes mayores a 50%.	La presente acción es responsabilidad de la autoridad y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable. Adicionalmente, esta acción no tiene relación con el objetivo central del proyecto.
<b>G018</b>	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.	La presente acción es responsabilidad de la autoridad y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable. Adicionalmente, esta acción no tiene relación con el objetivo central del proyecto.
<b>G019</b>	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	La presente acción es responsabilidad de la autoridad y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable. Adicionalmente, esta acción no tiene relación con el objetivo central del proyecto.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR  
**PROYECTO: AMPLIACIÓN DE MUELLE Y RESTAURANTE PUERTO MORELOS**

CLAVE	ACCIONES GENERALES	VINCULACIÓN
	climático en los asentamientos humanos.	
<b>G020</b>	Recuperar y mantener la vegetación natural en las riberas de los ríos y zonas inundables asociadas a ellos.	La presente acción es responsabilidad de la autoridad y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable. Adicionalmente, esta acción no tiene relación con el objetivo central del proyecto.
<b>G021</b>	Promover las tecnologías productivas en sustitución de las extractivas.	La presente acción es responsabilidad de la autoridad y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable. Adicionalmente, esta acción no tiene relación con el objetivo central del proyecto.
<b>G022</b>	Promover el uso de tecnologías productivas intensivas en sustitución de las extensivas.	La presente acción es responsabilidad de la autoridad y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable. Adicionalmente, esta acción no tiene relación con el objetivo central del proyecto.
<b>G023</b>	Implementar campañas de control de especies que puedan convertirse en plagas.	La presente acción es responsabilidad de la autoridad y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable. Adicionalmente, esta acción no tiene relación con el objetivo central del proyecto.
<b>G024</b>	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.	La presente acción es responsabilidad de la autoridad y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable. Adicionalmente, esta acción no tiene relación con el objetivo central del proyecto.
<b>G025</b>	Fomentar el uso de especies nativas que posean una alta tolerancia a parámetros ambientales cambiantes para las actividades productivas.	La presente acción es responsabilidad de la autoridad y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable. Adicionalmente, esta acción no tiene relación con el objetivo central del proyecto.
<b>G026</b>	Identificar las áreas importantes para el mantenimiento de la conectividad ambiental en gradientes altitudinales y promover su conservación (o rehabilitación).	La presente acción es responsabilidad de la autoridad y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable. Adicionalmente, esta acción no tiene relación con el objetivo central del proyecto.
<b>G027</b>	Promover el uso de combustibles de no origen fósil.	La presente acción es responsabilidad de la autoridad y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable. Adicionalmente, esta acción no tiene relación con el objetivo central del proyecto.
<b>G028</b>	Promover el uso de energías renovables.	La presente acción es responsabilidad de la autoridad y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable. Adicionalmente, esta acción no tiene relación con el objetivo central del proyecto.
<b>G029</b>	Promover un aprovechamiento sustentable de la energía.	La presente acción es responsabilidad de la autoridad y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable. Adicionalmente, esta acción no tiene relación con el objetivo central del

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR**  
**PROYECTO: AMPLIACIÓN DE MUELLE Y RESTAURANTE PUERTO MORELOS**

CLAVE	ACCIONES GENERALES	VINCULACIÓN
		proyecto.
<b>G030</b>	Fomentar la producción y uso de equipos energéticamente más eficientes.	La presente acción es responsabilidad de la autoridad y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable. Adicionalmente, esta acción no tiene relación con el objetivo central del proyecto.
<b>G031</b>	Promover la sustitución a combustibles limpios, en los casos en que sea posible, por otros que emitan menos contaminantes que contribuyan al calentamiento global.	La presente acción es responsabilidad de la autoridad y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable. Adicionalmente, esta acción no tiene relación con el objetivo central del proyecto.
<b>G032</b>	Promover la generación y uso de energía a partir de hidrógeno.	La presente acción es responsabilidad de la autoridad y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable. Adicionalmente, esta acción no tiene relación con el objetivo central del proyecto.
<b>G033</b>	Promover la investigación y desarrollo en tecnologías limpias.	La presente acción es responsabilidad de la autoridad y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable. Adicionalmente, esta acción no tiene relación con el objetivo central del proyecto.
<b>G034</b>	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.	La presente acción es responsabilidad de la autoridad y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable. Adicionalmente, esta acción no tiene relación con el objetivo central del proyecto.
<b>G035</b>	Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones domésticas existentes.	La presente acción es responsabilidad de la autoridad y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable. Adicionalmente, esta acción no tiene relación con el objetivo central del proyecto.
<b>G036</b>	Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones industriales existentes.	La presente acción es responsabilidad de la autoridad y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable. Adicionalmente, esta acción no tiene relación con el objetivo central del proyecto.
<b>G037</b>	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.	La presente acción es responsabilidad de la autoridad y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable. Adicionalmente, esta acción no tiene relación con el objetivo central del proyecto.
<b>G038</b>	Evaluar la potencialidad del suelo para la captura de carbono.	La presente acción es responsabilidad de la autoridad y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable. Adicionalmente, esta acción no tiene relación con el objetivo central del proyecto.
<b>G039</b>	Promover y fortalecer la formulación e instrumentación de los ordenamientos ecológicos locales en el ASO.	La presente acción es responsabilidad de la autoridad y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable. Adicionalmente, esta acción no tiene relación con el objetivo central del proyecto.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR**  
**PROYECTO: AMPLIACIÓN DE MUELLE Y RESTAURANTE PUERTO MORELOS**

<b>CLAVE</b>	<b>ACCIONES GENERALES</b>	<b>VINCULACIÓN</b>
<b>G040</b>	Fomentar la participación de las industrias en el Programa Nacional de Auditoría Ambiental.	La presente acción es responsabilidad de la autoridad y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable. Adicionalmente, esta acción no tiene relación con el objetivo central del proyecto.
<b>G041</b>	Fomentar la elaboración de Programas de Desarrollo Urbano en los principales centros de población de los municipios.	La presente acción es responsabilidad de la autoridad y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable. Adicionalmente, esta acción no tiene relación con el objetivo central del proyecto.
<b>G043</b>	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	La presente acción es responsabilidad de la autoridad y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable. Adicionalmente, esta acción no tiene relación con el objetivo central del proyecto.
<b>G044</b>	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.	La presente acción es responsabilidad de la autoridad y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable. Adicionalmente, esta acción no tiene relación con el objetivo central del proyecto.
<b>G045</b>	Contribuir a la construcción y reforzamiento de las cadenas productivas y de comercialización interna y externa de las especies pesqueras.	La presente acción es responsabilidad de la autoridad y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable. Adicionalmente, esta acción no tiene relación con el objetivo central del proyecto.
<b>G046</b>	Fomentar la ampliación o construcción de infraestructuras que liberen tránsito de paso, corredores congestionados y mejore el servicio de transporte.	La presente acción es responsabilidad de la autoridad y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable. Adicionalmente, esta acción no tiene relación con el objetivo central del proyecto.
<b>G047</b>	Impulsar la diversificación de actividades productivas.	El proyecto pretende complementar las actividades náuticas, pesqueras y ecoturísticas, mediante la construcción de un área comerciales con restaurante y locales comerciales.
<b>G048</b>	Instrumentar y apoyar campañas para la prevención ante la eventualidad de desastres naturales.	La presente acción es responsabilidad de la autoridad y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable. Adicionalmente, esta acción no tiene relación con el objetivo central del proyecto.
<b>G049</b>	Fortalecer la creación o consolidación de los comités de protección civil.	La presente acción es responsabilidad de la autoridad y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable. Adicionalmente, esta acción no tiene relación con el objetivo central del proyecto.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR**  
**PROYECTO: AMPLIACIÓN DE MUELLE Y RESTAURANTE PUERTO MORELOS**

CLAVE	ACCIONES GENERALES	VINCULACIÓN
<b>G050</b>	Promover que las construcciones de las casas habitación sean resistentes a eventos hidrometeorológicos	En relación con los factores de riesgo hidrometeorológico, la zona donde se pretende llevar a cabo la implementación del proyecto se encuentra en la franja de paso de huracanes que se forman en la región del Atlántico. Lo anterior determina que exista un elevado riesgo a este tipo de fenómenos meteorológicos. De acuerdo a Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED), la zona norte del estado de Quintana Roo se cataloga como de alto riesgo a la incidencia de ciclones. Por lo antes mencionado, la construcción del restaurante y locales comerciales contemplan ser resistentes a eventos hidrometeorológicos.
<b>G051</b>	Realizar campañas de concientización sobre el manejo adecuado de residuos sólidos urbanos.	El proyecto, en todas sus etapas de desarrollo, contempla un programa de manejo de residuos sólidos y líquidos.
<b>G052</b>	Implementar campañas de limpieza, particularmente en asentamientos suburbanos y urbanos (descacharrización, limpieza de solares, separación de basura, etc.).	La presente acción es responsabilidad de la autoridad y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable. Adicionalmente, esta acción no tiene relación con el objetivo central del proyecto.
<b>G053</b>	Instrumentar programas y mecanismos de reutilización de las aguas residuales tratadas.	La presente acción es responsabilidad de la autoridad y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable. Adicionalmente, esta acción no tiene relación con el objetivo central del proyecto.
<b>G054</b>	Promover en el sector industrial la instalación y operación adecuada de plantas de tratamiento para sus descargas.	La presente acción es responsabilidad de la autoridad y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable. Adicionalmente, esta acción no tiene relación con el objetivo central del proyecto.
<b>G055</b>	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.	El presente criterio no es aplicable dado que no se contempla 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.
<b>G056</b>	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.	La presente acción es responsabilidad de la autoridad y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable. Adicionalmente, esta acción no tiene relación con el objetivo central del proyecto.
<b>G057</b>	Promover los estudios sobre los problemas de salud relacionados con los efectos del cambio climático.	La presente acción es responsabilidad de la autoridad y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable. Adicionalmente, esta acción no tiene relación con el objetivo central del proyecto.

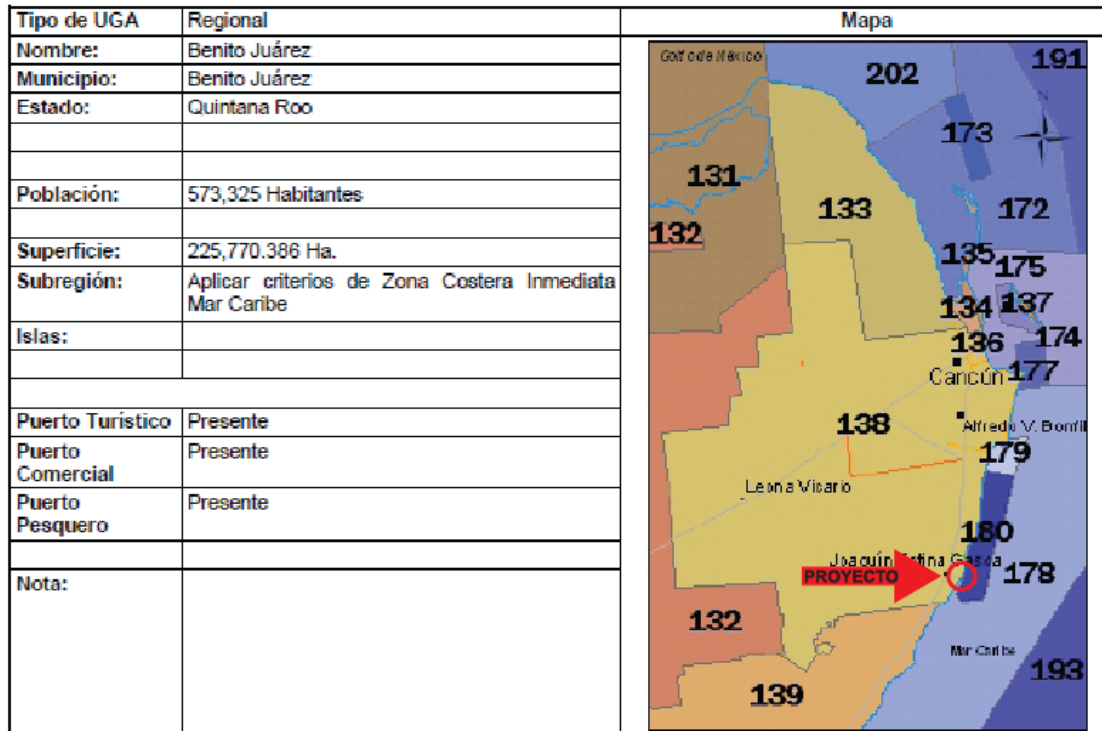
**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR**  
**PROYECTO: AMPLIACIÓN DE MUELLE Y RESTAURANTE PUERTO MORELOS**

CLAVE	ACCIONES GENERALES	VINCULACIÓN
<b>G058</b>	La gestión de residuos peligrosos deberá realizarse conforme a lo establecido por la legislación vigente y los lineamientos de la CICOPLAFEST que resulten aplicables.	El proyecto, en todas sus etapas de desarrollo, contempla un programa de manejo de residuos sólidos y líquidos.
<b>G059</b>	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.	En el presente capítulo, se analiza como es que el proyecto "Ampliación de Muelle y Restaurante Puerto Morelos, da cumplimiento a la legislación ambiental y urbana aplicable, con lo cual se anticipa un proyecto viable en el ámbito de sus competencias.
<b>G060</b>	Ubicar la construcción de infraestructura costera en sitios donde se minimice el impacto sobre la vegetación acuática sumergida.	El proyecto de ampliación del muelle de madera existente se desplantará en la Zona 1 correspondiente al Arrenal libre de vegetación, con lo cual se minimiza la afectación a los parches de pastos marinos y algas marinas.
<b>G061</b>	La construcción de infraestructura costera se deberá realizar con procesos y materiales que minimicen la contaminación del ambiente marino.	La construcción de la ampliación del muelle y restaurante Puerto Morelos, como se puede observar en la presente MIA-P se realizará con procesos y materiales que minimicen la contaminación del ambiente marino. Asimismo, se cuenta con medidas de prevención y/o mitigación para prevenir o minimizar los impactos negativos al medio ambiente.
<b>G062</b>	Implementar procesos de mejora de la actividad agropecuaria y aplicar mejores prácticas de manejo.	La presente acción es responsabilidad de la autoridad y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable. Adicionalmente, esta acción no tiene relación con el objetivo central del proyecto.
<b>G063</b>	Promover la elaboración de ordenamientos pesqueros y acuícolas a diferentes escalas y su vinculación con los ordenamientos ecológicos.	La presente acción es responsabilidad de la autoridad y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable. Adicionalmente, esta acción no tiene relación con el objetivo central del proyecto.
<b>G064</b>	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.	La presente acción es responsabilidad de la autoridad y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable. Adicionalmente, esta acción no tiene relación con el objetivo central del proyecto.
<b>G065</b>	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.	La presente acción es responsabilidad de la autoridad a través del procedimiento de evaluación de impacto ambiental al que se somete el presente proyecto, sin embargo, el proyecto dará cabal cumplimiento al Decreto y Programa de Manejo del Área Natural Protegida Arrecife de Puerto Morelos.

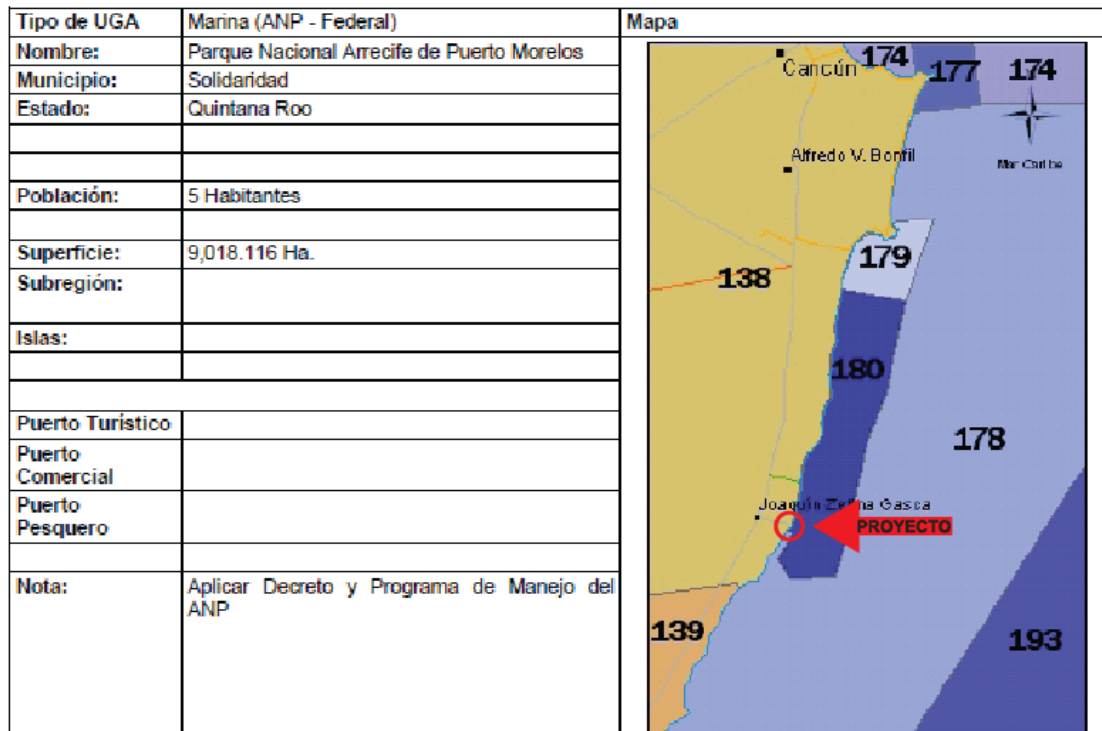
De acuerdo con la sobreposición del sitio del proyecto sobre el modelo del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, se observa

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR  
**PROYECTO: AMPLIACIÓN DE MUELLE Y RESTAURANTE PUERTO MORELOS**

el proyecto en su parte terrestre se localiza dentro de la UGA 138 (Fig. 3.3), y en su porción marina, se localiza en la UGA 180 (Fig. 3.4).



**Figura 3.3.** Localización del sitio del proyecto con respecto a la UGA 138.



**Figura 3.4.** Localización del sitio del proyecto con respecto a la UGA 180.



**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR**  
**PROYECTO: AMPLIACIÓN DE MUELLE Y RESTAURANTE PUERTO MORELOS**

A estas UGAs se le aplican las acciones específicas que se presentan en las **Tabla III.3** y **III.4**, y que se describen en la **Tabla III.5**.

**Tabla III.3.** Acciones específicas aplicables a la UGA 138.

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

NA = NO APLICA

**Tabla III.4.** Acciones específicas aplicables a la UGA 180.

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

NA = NO APLICA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR  
**PROYECTO: AMPLIACIÓN DE MUELLE Y RESTAURANTE PUERTO MORELOS**

**Tabla III.5.** Cumplimiento de las acciones específicas aplicables a la UGA 138 y 180 por parte del proyecto.

CLAVE	ACCIONES ESPECÍFICAS	UGA's		VINCULACIÓN
		138	180	
A005	Fomentar la reducción de pérdida de agua durante los procesos de distribución de la misma.	X		La presente acción es responsabilidad de la autoridad y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable. Adicionalmente, esta acción no tiene relación con el objetivo central del proyecto.
A006	Implementar programas para la captación de agua de lluvia y el uso de aguas grises.	X		La presente acción es responsabilidad de la autoridad y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable. Adicionalmente, esta acción no tiene relación con el objetivo central del proyecto.
A007	Promover la constitución de áreas destinadas voluntariamente a la conservación o ANP en áreas aptas para la conservación o restauración de ecosistemas naturales.	X	X	La presente acción es responsabilidad de la autoridad y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable. Adicionalmente, esta acción no tiene relación con el objetivo central del proyecto.
A008	Evitar las actividades humanas en las playas de anidación de tortugas marinas, salvo aquellas que estén autorizadas en los programas de conservación.	X		En el sitio del proyecto no se registra la presencia de anidación de tortugas marinas, sin embargo, como parte del Programa de Monitoreo se contempla el Monitoreo de flora y fauna.  Asimismo, de acuerdo con la zonificación establecida en el Programa de Manejo del ANP Arrecife de Puerto Morelos, el sitio del proyecto se localiza en la Zona I denominada de uso recreativo intensivo y el proyecto da cumplimiento a las reglas administrativas correspondientes ( <b>Tabla III.13</b> ).
A009	Fortalecer la inspección y vigilancia en las zonas de anidación y reproducción de las tortugas marinas.	X		La presente acción es responsabilidad de la autoridad y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable.
A010	Fortalecer el apoyo económico de las actividades de conservación de las tortugas marinas.	X		La presente acción es responsabilidad de la autoridad y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable.
A011	Establecer e impulsar programas de restauración y recuperación de la cobertura vegetal original para revertir el avance de la frontera agropecuaria.	X		La presente acción es responsabilidad de la autoridad y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable. Adicionalmente, esta acción no tiene relación con el objetivo central del proyecto.
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.	X		Por su naturaleza, el proyecto no contempla la reforestación de dunas con vegetación natural.
A013	Establecer las medidas necesarias para evitar la introducción de		X	El proyecto no contempla la introducción de especies potencialmente invasoras por

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR**  
**PROYECTO: AMPLIACIÓN DE MUELLE Y RESTAURANTE PUERTO MORELOS**

CLAVE	ACCIONES ESPECÍFICAS	UGA's		VINCULACIÓN
		138	180	
	especies potencialmente invasoras por actividades marítimas en los términos establecidos por los artículos 76 y 77 de la Ley de Navegación y Comercio Marítimo.			actividades marítimas en los términos establecidos por los artículos 76 y 77 de la Ley de Navegación y Comercio Marítimo.
<b>A016</b>	Establecer corredores biológicos para conectar las ANP existentes o las áreas en buen estado de conservación dentro del ASO.		<b>X</b>	La presente acción es responsabilidad de la autoridad y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable.
<b>A018</b>	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).		<b>X</b>	En el área de estudio del proyecto no se registró la presencia de ninguna especie de coral o especies sésiles o catalogadas por la NOM-059-SEMARNAT-2010. Las formaciones arrecifales más cercanas al sitio del proyecto se encuentran a aproximadamente 240 metros de la pretendida ubicación de la ampliación del muelle, por lo que se considera que el desarrollo del proyecto no tendrá influencia sobre los organismos de la comunidad coralina que ahí se desarrolla
<b>A021</b>	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.	<b>X</b>		El proyecto cuenta con medidas de prevención y/o mitigación para evitar o mitigar los impactos ambientales sobre la calidad del aire, agua marina y suelos (ZOFEMAT y Laguna arrecifal) en el sitio del proyecto, que se ponen a consideración de la autoridad para su evaluación y autorización correspondiente.
<b>A022</b>	Fomentar programas de remediación y monitoreo de zonas y aguas costeras afectadas por los hidrocarburos.	<b>X</b>	<b>X</b>	El proyecto, como parte del programa de Monitoreo, contempla el Monitoreo de la calidad del agua el cual tiene como objetivo vigilar la calidad del agua y aplicar medidas de mitigación ante cambios no previstos en la calidad del agua que pongan en riesgo el equilibrio de recurso agua. Se llevará a cabo el análisis, entre otros parámetros, de la transparencia, pH, temperatura, niveles de eutroficación entre otros.
<b>A023</b>	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.	<b>X</b>		El proyecto cuenta con medidas de prevención y/o mitigación para evitar o mitigar los impactos ambientales sobre el suelo en el sitio del proyecto, que se ponen a consideración de la autoridad para su evaluación y autorización correspondiente.
<b>A024</b>	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	<b>X</b>		El proyecto contempla la utilización de maquinaria y vehículos en buen estado de operación para evitar o minimizar la generación de emisiones a la atmósfera. Los

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR**  
**PROYECTO: AMPLIACIÓN DE MUELLE Y RESTAURANTE PUERTO MORELOS**

CLAVE	ACCIONES ESPECÍFICAS	UGA's		VINCULACIÓN
		138	180	
	automotores cuando ello sea técnicamente viable.			gases resultantes serán dispersados por los vientos dominantes.
<b>A025</b>	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.	<b>X</b>	<b>X</b>	El proyecto contempla la implementación del Programa de Manejo de Residuos Sólidos y Líquidos, el cual contempla la disposición adecuada de los residuos peligrosos, con el objetivo de prevenir la contaminación de los suelos y agua marina adyacente.
<b>A026</b>	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.	<b>X</b>		La presente acción es responsabilidad de la autoridad y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable.
<b>A027</b>	Mantener al mínimo posible la superficie ocupada por las instalaciones de infraestructura en las playas para evitar su perturbación.	<b>X</b>		El Restaurante Puerto Morelos se localizará en la ZOFEMAT concesionada a la promovente, la cual cuenta actualmente con un piso de concreto estampado que será demolido para dar lugar a las nuevas instalaciones. Asimismo, se contempla la implementación de medidas de prevención y/o mitigación para evitar o minimizar impactos sobre las áreas de playa colindantes al proyecto.
<b>A028</b>	Promover las medidas necesarias para que la instalación de infraestructura de ocupación permanente sobre el primero o segundo cordón de dunas evite generar efectos negativos sobre su estructura o función ecosistémica.	<b>X</b>		El Restaurante Puerto Morelos se localizará en la ZOFEMAT concesionada a la promovente, la cual cuenta actualmente con un piso de concreto estampado que será demolido para dar lugar a las nuevas instalaciones. Asimismo, se contempla la implementación de medidas de prevención y/o mitigación para evitar o minimizar impactos sobre las áreas de playa colindantes al proyecto.
<b>A029</b>	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.	<b>X</b>	<b>X</b>	Por su naturaleza y ubicación de la ampliación del muelle al final del muelle existente, no se contempla la modificación del perfil de la costa y los patrones naturales de circulación de las corrientes alienadas a la costa.  Sin embargo, como parte del Programa de Monitoreo, se contempla la implementación del Monitoreo de la línea de costa, el cual tiene como objetivo el vigilar el comportamiento de la línea de costa y aplicar medidas de mitigación ante cambios

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR**  
**PROYECTO: AMPLIACIÓN DE MUELLE Y RESTAURANTE PUERTO MORELOS**

CLAVE	ACCIONES ESPECÍFICAS	UGA's		VINCULACIÓN
		138	180	
				no previstos en su morfología para lo cual se realizarán estudios de perfil de playa y modificación de la línea de costa.
<b>A030</b>	Generar o adaptar tecnologías constructivas y de ingeniería que minimicen la afectación al perfil costero y a los patrones de circulación de aguas costeras.	<b>X</b>	<b>X</b>	El Restaurante Puerto Morelos se localizará en la ZOFEMAT concesionada a la promovente, la cual cuenta actualmente con un piso de concreto estampado que será demolido para dar lugar a las nuevas instalaciones por lo que no se afectará el perfil costero.  Asimismo, la ampliación del muelle estará piloteado por lo que no se afectarán los patrones de circulación de aguas costeras.
<b>A031</b>	Promover la preservación de las características naturales de las barras arenosas que limitan los sistemas lagunares costeros.	<b>X</b>	<b>X</b>	El Restaurante Puerto Morelos se localizará en la ZOFEMAT concesionada a la promovente, la cual cuenta actualmente con un piso de concreto estampado que será demolido para dar lugar a las nuevas instalaciones por lo que no se afectarán las características naturales de las playas colindantes.
<b>A032</b>	Promover el mantenimiento de las características naturales, físicas y químicas de playas y dunas costeras.	<b>X</b>		El Restaurante Puerto Morelos se localizará en la ZOFEMAT concesionada a la promovente, la cual cuenta actualmente con un piso de concreto estampado que será demolido para dar lugar a las nuevas instalaciones por lo que no se afectarán las características naturales de las playas colindantes.
<b>A033</b>	Fomentar el aprovechamiento de la energía eólica, excepto cuando su infraestructura pueda afectar corredores de especies migratorias.	<b>X</b>	<b>X</b>	El proyecto no contempla el aprovechamiento de energía eólica, se utilizará el servicio de energía eléctrica de la localidad (CFE).
<b>A034</b>	Promover mecanismos de generación de energía eléctrica usando la fuerza mareomotriz.		<b>X</b>	El proyecto no contempla el aprovechamiento de energía mareomotriz, se utilizará el servicio de energía eléctrica de la localidad (CFE).
<b>A037</b>	Promover la generación energética por medio de energía solar.	<b>X</b>		El proyecto no contempla el aprovechamiento de energía solar, se utilizará el servicio de energía eléctrica de la localidad (CFE).
<b>A038</b>	Impulsar el uso de los residuos agrícolas para la generación de energía y reducir los riesgos de incendios forestales en las regiones más secas.	<b>X</b>		El proyecto no contempla el aprovechamiento de residuos agrícolas para la generación de energía, se utilizará el servicio de energía eléctrica de la localidad (CFE).
<b>A040</b>	Impulsar la sustitución de las actividades de pesca extractiva por actividades de producción acuícola	<b>X</b>	<b>X</b>	La presente acción es responsabilidad de la autoridad y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR**  
**PROYECTO: AMPLIACIÓN DE MUELLE Y RESTAURANTE PUERTO MORELOS**

CLAVE	ACCIONES ESPECÍFICAS	UGA's		VINCULACIÓN
		138	180	
	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.			
<b>A041</b>	Fortalecer los mecanismos de seguimiento y control de las pesquerías comerciales para evitar su sobreexplotación.		<b>X</b>	La presente acción es responsabilidad de la autoridad y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable.
<b>A042</b>	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.		<b>X</b>	La presente acción es responsabilidad de la autoridad y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable.
<b>A043</b>	Fomentar la creación, impulso y consolidación de una flota pesquera de altura para el manejo de los recursos pesqueros oceánicos.		<b>X</b>	La ampliación del muelle, considera continuar la cubierta actual del muelle existente y complementar las obras autorizadas mediante oficio resolutivo 04/SGA/0250/14, para contar con una estructura más funcional que permita organizar la logística involucrada con las actividades pesqueras y náuticas, así como, de los paseos turísticos al Área Natural Protegida, y mejorar la calidad de la estancia y experiencia de la población y los turistas en el área de Puerto Morelos.
<b>A044</b>	Diversificar la base de especies en explotación comercial en las pesquerías.	<b>X</b>		La presente acción es responsabilidad de la autoridad y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable.
<b>A045</b>	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.		<b>X</b>	La presente acción es responsabilidad de la autoridad y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable.
<b>A046</b>	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.		<b>X</b>	El proyecto, contempla la implementación de un Programa de Manejo de Residuos Sólidos y Líquidos, en sus diferentes etapas de desarrollo.
<b>A047</b>	Monitorear las comunidades planctónicas y áreas de mayor productividad marina para ligar los programas de manejo de pesquerías de manera predictiva con estos elementos.		<b>X</b>	La presente acción es responsabilidad de la autoridad y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR**  
**PROYECTO: AMPLIACIÓN DE MUELLE Y RESTAURANTE PUERTO MORELOS**

CLAVE	ACCIONES ESPECÍFICAS	UGA's		VINCULACIÓN
		138	180	
<b>A048</b>	Contribuir a la construcción, modernización y ampliación de la infraestructura portuaria de apoyo a la producción pesquera y turística para embarcaciones menores.		<b>X</b>	La ampliación del muelle, considera continuar la cubierta actual del muelle existente y complementar las obras autorizadas mediante oficio resolutivo 04/SGA/0250/14, para contar con una estructura más funcional que permita organizar la logística involucrada con las actividades pesqueras y náuticas, así como, de los paseos turísticos al Área Natural Protegida, y mejorar la calidad de la estancia y experiencia de la población y los turistas en el área de Puerto Morelos.
<b>A051</b>	Promover la construcción de caminos rurales, de terracería o revestidos entre las localidades estratégicas para mejorar la comunicación.	<b>X</b>		La presente acción es responsabilidad de la autoridad y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable.
<b>A052</b>	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.	<b>X</b>		La presente acción es responsabilidad de la autoridad y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable.
<b>A053</b>	Desincentivar y evitar el desarrollo de actividades productivas extensivas.	<b>X</b>		La presente acción es responsabilidad de la autoridad y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable.
<b>A054</b>	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.	<b>X</b>		La presente acción es responsabilidad de la autoridad y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable.
<b>A055</b>	Coordinar los programas de gobierno que apoyan a la producción agropecuaria para actuar sinérgicamente sobre el territorio y la población que lo ocupa.	<b>X</b>		La presente acción es responsabilidad de la autoridad y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable.
<b>A057</b>	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.	<b>X</b>		La presente acción es responsabilidad de la autoridad y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable.
<b>A058</b>	Realizar campañas para reubicar a personas fuera de las zonas de riesgo.	<b>X</b>		La presente acción es responsabilidad de la autoridad y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable.
<b>A059</b>	Identificar, reforzar o dotar de equipamiento básico a las localidades estratégicas para la conservación y/o	<b>X</b>		El contar con un muelle ampliado y funcional permitirá organizar la logística involucrada de las actividades pesqueras y náuticas, así

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR  
**PROYECTO: AMPLIACIÓN DE MUELLE Y RESTAURANTE PUERTO MORELOS**

CLAVE	ACCIONES ESPECÍFICAS	UGA's		VINCULACIÓN
		138	180	
	el desarrollo sustentable.			como, con los paseos turísticos y en el control de impactos que ésta actividad conlleva, operando de manera adecuada y respetuosa de las normas encaminadas al aprovechamiento, la protección y conservación de los recursos naturales, además de mejorar la calidad de la estancia y experiencia de los turistas en el área, con una infraestructura acorde al paisaje y necesidades de la zona, y que no se contraponen a lo establecido en el Programa de Manejo del Área Natural Protegida Arrecife de Puerto Morelos.
<b>A060</b>	Establecer y mejorar sistemas de alerta temprana ante eventos hidrometeorológicos extremos.	X		El proyecto contempla la implementación de un Programa de Seguridad y Atención a contingencias, el cual tiene como objetivo el monitorear las condiciones meteorológicas e hidrológicas de la zona que puedan afectar la infraestructura del muelle y área comercial.
<b>A061</b>	Mejorar las condiciones de las viviendas y de infraestructura social y comunitaria en las localidades de mayor marginación.	X		La presente acción es responsabilidad de la autoridad y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable.
<b>A062</b>	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.	X		El proyecto, contempla la implementación de un Programa de Manejo de Residuos Sólidos y Líquidos, en sus diferentes etapas de desarrollo.
<b>A063</b>	Instalar nuevas plantas de tratamiento de aguas residuales municipales y optimizar las ya existentes.	X		Las aguas residuales generadas durante la preparación del sitio y construcción del proyecto, serán dispuestas en sanitarios portátiles, recayendo la responsabilidad de su limpieza y disposición final de las aguas residuales por un proveedor autorizados.  Durante la operación del proyecto, las aguas residuales serán dispuestas temporalmente en una fosa séptica/biodigestor la cual será vaciada temporalmente por un proveedor autorizado.
<b>A064</b>	Completar la conexión de las viviendas al sistema de colección de aguas residuales municipales y a las plantas de tratamiento.	X		La presente acción es responsabilidad de la autoridad y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable.
<b>A065</b>	Instrumentar programas de recuperación y mejoramiento de suelos mediante el uso de lodos	X		La presente acción es responsabilidad de la autoridad y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable.



**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR**  
**PROYECTO: AMPLIACIÓN DE MUELLE Y RESTAURANTE PUERTO MORELOS**

CLAVE	ACCIONES ESPECÍFICAS	UGA's		VINCULACIÓN
		138	180	
	inactivados de las plantas de tratamiento de aguas servidas municipales.			
<b>A066</b>	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.	<b>X</b>		La presente acción es responsabilidad de la autoridad y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable.
<b>A067</b>	Incrementar la capacidad de captación de aguas pluviales en las zonas urbanas y turísticas.	<b>X</b>		La presente acción es responsabilidad de la autoridad y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable.
<b>A068</b>	Promover el manejo integral de los residuos sólidos, peligrosos y de manejo especial para evitar su impacto ambiental en el mar y zona costera.	<b>X</b>		El proyecto, contempla la implementación de un Programa de Manejo de Residuos Sólidos y Líquidos, en sus diferentes etapas de desarrollo para evitar su impacto ambiental en el mar y zona costera.
<b>A069</b>	Promover el tratamiento o disposición final de los residuos sólidos urbanos, peligrosos y de manejo especial para evitar su disposición en el mar.	<b>X</b>		El proyecto, contempla la implementación de un Programa de Manejo de Residuos Sólidos y Líquidos, en sus diferentes etapas de desarrollo para evitar su disposición en el mar.
<b>A070</b>	Realizar campañas de colecta y concentración de residuos sólidos urbanos en la zona costera para su disposición final.	<b>X</b>		El proyecto, contempla la implementación de un Programa de Manejo de Residuos Sólidos y Líquidos, en sus diferentes etapas de desarrollo para evitar su disposición en el mar.
<b>A071</b>	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.	<b>X</b>	<b>X</b>	El contar con un muelle ampliado y funcional permitirá organizar la logística involucrada de las actividades pesqueras y náuticas, así como, con los paseos turísticos y en el control de impactos que ésta actividad conlleva, operando de manera adecuada y respetuosa de las normas encaminadas al aprovechamiento, la protección y conservación de los recursos naturales, además de mejorar la calidad de la estancia y experiencia de los turistas en el área, con una infraestructura acorde al paisaje y necesidades de la zona, y que no se contraponen a lo establecido en el Programa de Manejo del Área Natural Protegida Arrecife de Puerto Morelos.
<b>A072</b>	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.	<b>X</b>		Por su naturaleza, el proyecto contempla la ampliación de un muelle y construcción de un restaurante, por lo que el presente criterio no le aplica.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR  
**PROYECTO: AMPLIACIÓN DE MUELLE Y RESTAURANTE PUERTO MORELOS**

CLAVE	ACCIONES ESPECÍFICAS	UGA's		VINCULACIÓN
		138	180	
<b>A073</b>	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.	<b>X</b>		El proyecto pretende contribuir a la construcción, modernización y ampliación de la infraestructura portuaria existente de apoyo a actividades náuticas, pesqueras y ecoturística para embarcaciones menores.
<b>A074</b>	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.	<b>X</b>		El proyecto pretende contribuir a la construcción, modernización y ampliación de la infraestructura portuaria existente de apoyo a actividades náuticas, pesqueras y ecoturística para embarcaciones menores.

De manera adicional al cumplimiento de los criterios generales y acciones específicas del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, la UGA 138 establece la aplicación al proyecto de los criterios de Zona Costera Inmediata Mar Caribe que se citan en la **Tabla III.6**.

**Tabla III.6.** Cumplimiento de los criterios de Zona Costera Inmediata al Mar Caribe aplicables a la UGA 138.

Clave	Criterio de Regulación Ecológica	Cumplimiento del proyecto
<b>ZMC-01</b>	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.	En el área de estudio del proyecto no se registró la presencia de ninguna especie de coral o especies sésiles o catalogadas por la NOM-059-SEMARNAT-2010. Las formaciones arrecifales más cercanas al sitio del proyecto se encuentran a aproximadamente 240 metros de la pretendida ubicación de la ampliación del muelle, por lo que se considera que el desarrollo del proyecto no tendrá influencia sobre los organismos de la comunidad coralina que ahí se desarrolla
<b>ZMC-02</b>	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	El proyecto de ampliación del muelle de madera existente se desplantará en la Zona 1 correspondiente al Arenal libre de vegetación. Asimismo, para evitar la dispersión de sedimentos durante las actividades de sifoneo para el hincado de los pilotes, y su depositación sobre vegetación marina o fauna sésil, se instalarán mallas

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR  
**PROYECTO: AMPLIACIÓN DE MUELLE Y RESTAURANTE PUERTO MORELOS**

Clave	Criterio de Regulación Ecológica	Cumplimiento del proyecto
	deberá realizarse conforme a lo dispuesto en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, así como a las demás disposiciones jurídicas que resulten aplicables.	antidispersión de sedimentos alrededor del sitio del proyecto para mitigar el impacto de la turbidez generada por la realización de las obras. Estas mallas permanecerán colocadas hasta en tanto no se haya precipitado el sedimento que sea puesto en suspensión.
<b>ZMC-03</b>	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 proyecto no contempla la captura de mamíferos marinos, aves y reptiles. Únicamente se contempla un programa de reubicación de fauna de lento desplazamiento, cuyas actividades consistirán en verificar la presencia de individuos de fauna de lento desplazamiento que pudieran encontrarse en ese momento en los sitios de intervención, para lo cual serán colectados en una bolsa de red de malla fina, y reubicados en una zona alejada del sitio de intervención, pero que cuente con las mismas condiciones de profundidad y tipo de sustrato en donde fueron recolectados. Para ello se llevará bitácora de rescate.
<b>ZMC-04</b>	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.	Por la ubicación del proyecto, las actividades pesqueras, náuticas y ecoturísticas a las cuales dará soporte la ampliación del muelle de madera, estarán reguladas por el Programa de Manejo del ANP Arrecife de Puerto Morelos y la zonificación que en este se describe.
<b>ZMC-05</b>	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.	Se implementará un programa de reubicación de fauna de lento desplazamiento, cuyas actividades consistirán en verificar la presencia de individuos de fauna de lento desplazamiento que pudieran encontrarse en ese momento en los sitios de intervención, para lo cual serán colectados en una bolsa de red de malla fina, y reubicados en una zona alejada del sitio de intervención, pero que cuente con las mismas condiciones de profundidad y tipo de sustrato en donde fueron recolectados. Para ello se llevará bitácora de rescate.
<b>ZMC-06</b>	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.	El proyecto no contempla la construcción de estructuras promotoras de playa. La ampliación del muelle de madera estará piloteada y no alterará la dinámica o transporte litoral.
<b>ZMC-07</b>	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.	El proyecto, contempla la implementación de un Programa de Manejo de Residuos Sólidos y Líquidos, en sus diferentes etapas de desarrollo para evitar su disposición en el mar.
<b>ZMC-08</b>	Con el objeto de coadyuvar en la preservación de las especies de tortugas que año con año arriban en esta zona	En el sitio del proyecto no se registra la presencia de tortugas marinas. Sin embargo, durante la temporada de anidación de las tortugas marinas,

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR**  
**PROYECTO: AMPLIACIÓN DE MUELLE Y RESTAURANTE PUERTO MORELOS**

Clave	Criterio de Regulación Ecológica	Cumplimiento del proyecto
	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.	se implementarán las acciones citadas en el presente criterio.
<b>ZMC-09</b>	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.	Por la ubicación del proyecto, las actividades pesqueras, náuticas y ecoturísticas a las cuales dará soporte la ampliación del muelle de madera, estarán reguladas por el Programa de Manejo del ANP Arrecife de Puerto Morelos y la zonificación que en este se describe.
<b>ZMC-10</b>	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.	El proyecto, durante sus diferentes etapas de desarrollo, llevará a cabo la difusión de las normas ambientales para prevenir la contaminación y deterioro de las zonas marinas.
<b>ZMC-11</b>	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.	El proyecto no contempla la realización de obras de canalización o dragado. Sin embargo, para evitar la dispersión de sedimentos durante las actividades de sifoneo para el hincado de los pilotes, y su depositación sobre vegetación marina o fauna sésil, se instalarán mallas antidispersión de sedimentos alrededor del sitio del proyecto para mitigar el impacto de la turbidez generada por la realización de las obras. Estas mallas permanecerán colocadas hasta en tanto no se haya precipitado el sedimento que sea puesto en suspensión.
<b>ZMC-12</b>	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.	El proyecto contempla la ampliación de un muelle de madera para embarcaciones menores, el cual estará piloteado y no alterará la dinámica o transporte litoral.
<b>ZMC-13</b>	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	Durante la operación del proyecto, las embarcaciones deberán portar los colores y claves distintivas asignadas en el presente criterio.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR  
**PROYECTO: AMPLIACIÓN DE MUELLE Y RESTAURANTE PUERTO MORELOS**

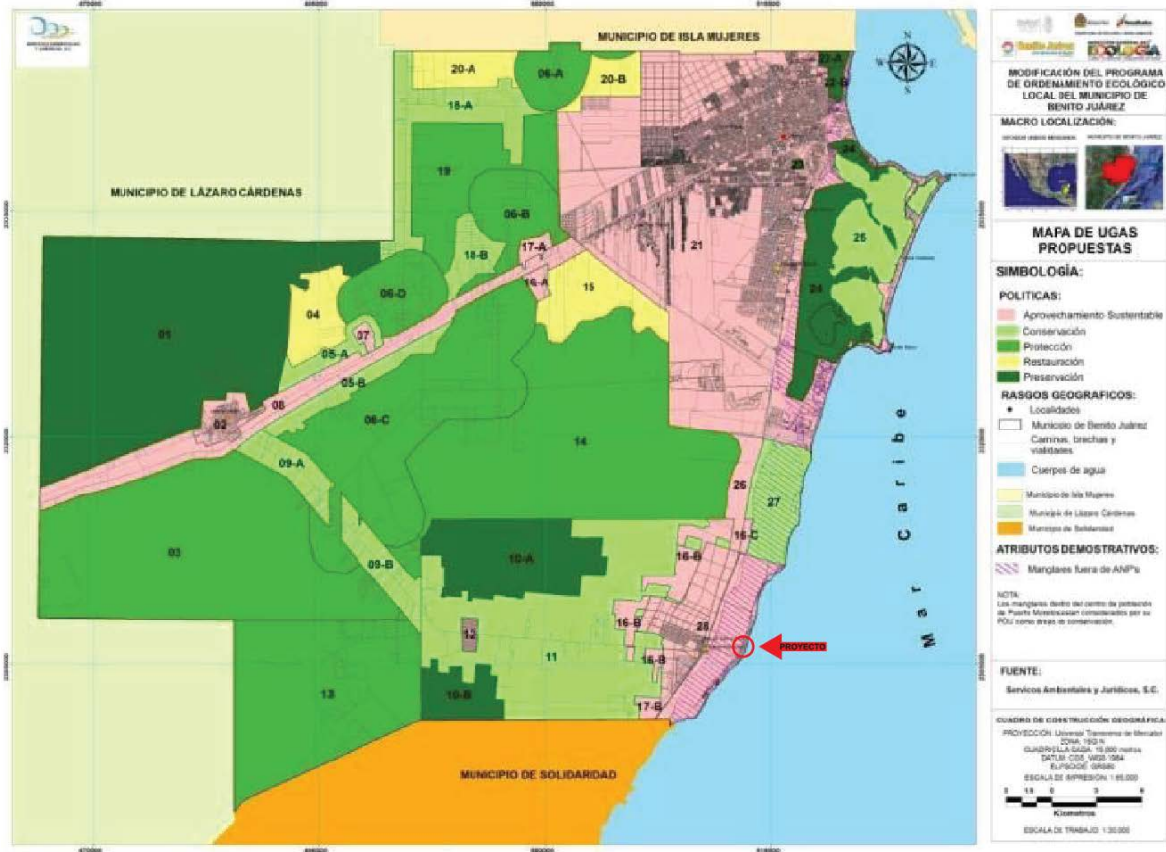
Clave	Criterio de Regulación Ecológica	Cumplimiento del proyecto
	del Esfuerzo Pesquero, así como el permiso de pesca correspondiente.	
<b>ZMC-14</b>	<p>Por las características de gran volumen de los efluentes subterráneos de los sistemas asociados a la zona oriente de la Península de Yucatán y por la 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.</p>	<p>La presente acción es responsabilidad de la autoridad y no del promovente, por lo tanto no le es aplicable.</p> <p>Sin embargo, el proyecto se encuentra dentro del ámbito de aplicación del Área Natural Protegida Arrecife de Puerto Morelos.</p>

Aunado a lo anterior, a la UGA 180 le aplica lo establecido en el Decreto y Programa de Manejo del ANP. En la **Sección III.3** del presente documento, se presenta el cumplimiento por parte del proyecto a lo establecido en el Decreto y Programa de Manejo del Parque Nacional Arrecife de Puerto Morelos.

**III.2.3. Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez**

El sitio del proyecto se encuentra colindante al **Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez**, Quintana Roo (Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo del 27 de febrero de 2014) (**Fig. 3.5**), dado que se desarrollará en la Zona Federal Marítimo Terrestre y laguna arrecifal.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR  
PROYECTO: AMPLIACIÓN DE MUELLE Y RESTAURANTE PUERTO MORELOS**



**Figura 3.5.** Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez.

En la **Tabla III.7**, se presenta la vinculación de los criterios ecológicos de aplicación general, que son de observancia en todo el territorio municipal de Benito Juárez, independientemente de la unidad de gestión ambiental en la que se ubique el proyecto o actividad.

**Tabla III.7.** Criterios ecológicos generales del POEL del Municipio de BJ.

CLAVE	CRITERIOS ECOLÓGICOS GENERALES	VINCULACIÓN AL PROYECTO
<b>CG-01</b>	En el tratamiento de plagas y enfermedades de plantas en cultivos, jardines, áreas de reforestación y de manejo de la vegetación nativa deben emplearse productos que afecten específicamente la plaga o enfermedad que se desea controlar, así como los fertilizantes que sean preferentemente orgánicos y que estén publicados en el catálogo vigente por la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Substancias Tóxicas (CICOPLAFEST).	No se contempla el uso de agroquímicos durante la implementación del proyecto. Sin embargo, en caso de llegarse a requerir tratamiento de plagas y enfermedades en la vegetación las áreas verdes del restaurante Puerto Morelos, se emplearán únicamente los autorizados por la CICOPLAFEST.
<b>CG-02</b>	Los proyectos que en cualquier etapa empleen agroquímicos de manera rutinaria e intensiva, deberán elaborar un programa de monitoreo de la calidad del agua del subsuelo a fin de	No se contempla el uso de agroquímicos durante la implementación del proyecto. Sin embargo, en caso de llegarse a requerir tratamiento de plagas y enfermedades en la

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR**  
**PROYECTO: AMPLIACIÓN DE MUELLE Y RESTAURANTE PUERTO MORELOS**

<b>CLAVE</b>	<b>CRITERIOS ECOLÓGICOS GENERALES</b>	<b>VINCULACIÓN AL PROYECTO</b>
	detectar, prevenir y, en su caso, corregir la contaminación del recurso. Los resultados del Monitoreo se incorporarán a la bitácora ambiental.	vegetación las áreas verdes del restaurante Puerto Morelos, se emplearán únicamente los autorizados por la CICOPLAFEST.
<b>CG-03</b>	Con la finalidad de restaurar la cobertura vegetal que favorece la captación de agua y la conservación de los suelos, la superficie del predio sin vegetación que no haya sido autorizada para su aprovechamiento, debe ser reforestada con especies nativas propias del hábitat que haya sido afectado.	Por su ubicación, en el sitio del proyecto no se registra la presencia de cobertura vegetal.  La ZOFEMAT presente un piso de concreto estampado, mientras que en la zona marina de desplante del muelle se registra la presencia de arenales libres de vegetación.
<b>CG-04</b>	En los nuevos proyectos de desarrollo urbano, agropecuario, suburbano, turístico e industrial se deberá separar el drenaje pluvial del drenaje sanitario. El drenaje pluvial de techos, previo al paso a través de un decantador para separar sólidos no disueltos, podrá ser empleado para la captación en cisternas, dispuesto en áreas con jardines o en las áreas con vegetación nativa remanente de cada proyecto. El drenaje pluvial de estacionamientos públicos y privados así como de talleres mecánicos deberá contar con sistemas de retención de grasas y aceites.	Por su naturaleza, el proyecto contempla la construcción de un muelle y restaurante Puerto Morelos, por lo que el presente criterio no le aplica.
<b>CG-05</b>	Para permitir la adecuada recarga del acuífero, todos los proyectos deben acatar lo dispuesto en el artículo 132 de la LEEPAQROO o la disposición jurídica que la sustituya.	El presente criterio no es aplicable dado que el proyecto se desarrollará en la ZOFEMAT concesionada a la promovente, y área marina colindante.
<b>CG-06</b>	Con la finalidad de evitar la fragmentación de los ecosistemas y el aislamiento de las poblaciones se deberán agrupar las áreas de aprovechamiento preferentemente en áreas "sin vegetación aparente" y mantener la continuidad de las áreas con vegetación natural. Para lo cual, el promovente deberá presentar un estudio de zonificación ambiental que demuestre la mejor ubicación de la infraestructura planteada por el proyecto, utilizando preferentemente las áreas perturbadas por usos previos o con vegetación secundaria o acahual.	Por su naturaleza, el proyecto no contempla la fragmentación del ecosistema marino, dado que el muelle estará piloteado y no se contempla la alteración de la línea costera o dinámica litoral.  Asimismo, el proyecto del muelle se desplantará en arenales libres de pastos marinos y/o algas marinas.
<b>CG-07</b>	En los proyectos en donde se pretenda llevar a cabo la construcción de caminos, bardas o cualquier otro tipo de construcción que pudiera interrumpir la conectividad ecosistémica deberán implementar pasos de fauna menor (pasos inferiores) a cada 50 metros, con excepción de áreas urbanas.	El proyecto no contempla la construcción de caminos, bardas o cualquier otro tipo de construcción que pueda interrumpir la conectividad ecosistémica. El muelle estará piloteado y no se contempla la alteración de la línea costera o dinámica litoral.
<b>CG-08</b>	Los humedales, rejolladas inundables, petenes, cenotes, cuerpos de agua superficiales, presentes en los predios deberán ser incorporados a las áreas de conservación.	En el sitio del proyecto no se registra la presencia de humedales, rejolladas inundables, petenes, cenotes o cuerpos de agua superficiales.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR  
**PROYECTO: AMPLIACIÓN DE MUELLE Y RESTAURANTE PUERTO MORELOS**

CLAVE	CRITERIOS ECOLÓGICOS GENERALES	VINCULACIÓN AL PROYECTO
CG-09	Salvo en las UGAs urbanas, los desarrollos deberán ocupar el porcentaje de aprovechamiento o desmonte correspondiente para la UGA en la que se encuentre, y ubicarse en la parte central del predio, en forma perpendicular a la carretera principal. Las áreas que no sean intervenidas no podrán ser cercadas o bardeadas y deberán ubicarse preferentemente a lo largo del perímetro del predio en condiciones naturales y no podrán ser desarrolladas en futuras ampliaciones.	El sitio del proyecto se encuentra colindante a la UGA 28, en la ZOFEMAT concesionada a la promovente y laguna arrecifal.
CG-10	Sólo se permite la apertura de nuevos caminos de acceso para actividades relacionadas a los usos compatibles, así como aquellos relacionados con el establecimiento de redes de distribución de servicios básicos necesarios para la población.	El proyecto no contempla la apertura de nuevos camino.
CG-11	El porcentaje de desmonte que se autorice en cada predio, deberá estar acorde a cada uso compatible y no deberá exceder el porcentaje establecido en el lineamiento ecológico de la UGA, aplicando el principio de equidad y proporcionalidad.	El proyecto no contempla actividades de desmonte.
CG-12	En el caso de desarrollarse varios usos de suelo compatibles en el mismo predio, los porcentajes de desmonte asignados a cada uno de ellos solo serán acumulables hasta alcanzar el porcentaje definido en el lineamiento ecológico.	El proyecto no contempla actividades de desmonte.
CG-13	En la superficie de aprovechamiento autorizada previo al desarrollo de cualquier obra o actividad, se deberá de ejecutar un programa de rescate de flora y fauna.	Se implementará un programa de reubicación de fauna de lento desplazamiento, cuyas actividades consistirán en verificar la presencia de individuos de fauna de lento desplazamiento que pudieran encontrarse en ese momento en los sitios de intervención, para lo cual serán colectados en una bolsa de red de malla fina, y reubicados en una zona alejada del sitio de intervención, pero que cuente con las mismas condiciones de profundidad y tipo de sustrato en donde fueron recolectados. Para ello se llevará bitácora de rescate.
CG-14	En los predios donde no exista cobertura arbórea, o en el caso que exista una superficie mayor desmontada a la señalada para la unidad de gestión ambiental ya sea por causas naturales y/o usos previos, el proyecto sólo podrá ocupar la superficie máxima de aprovechamiento que se indica para la unidad de gestión ambiental y la actividad compatible que pretenda desarrollarse.	El presente criterio no es aplicable dado que el proyecto se desarrollará en la ZOFEMAT concesionada a la promovente, y área marina colindante.
CG-15	En los ecosistemas forestales deberán	El presente criterio no es aplicable dado que el



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR  
**PROYECTO: AMPLIACIÓN DE MUELLE Y RESTAURANTE PUERTO MORELOS**

CLAVE	CRITERIOS ECOLÓGICOS GENERALES	VINCULACIÓN AL PROYECTO
	eliminar los ejemplares de especies exóticas considerados como invasoras por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) que representen un riesgo de afectación o desplazamiento de especies silvestres. El material vegetal deberá ser eliminado mediante procedimientos que no permitan su regeneración y/o propagación.	proyecto se desarrollará en la ZOFEMAT concesionada a la promovente, y área marina colindante.
<b>CG-16</b>	La introducción y manejo de palma de coco ( <i>Cocos nucifera</i> ) debe restringirse a las variedades que sean resistentes a la enfermedad conocida como "amarillamiento letal del cocotero".	En caso de contemplar la introducción de palma de coco al sitio del proyecto, se restringirá a las variedades que sean resistentes a la enfermedad conocida como "amarillamiento letal del cocotero".
<b>CG-17</b>	Se permite el manejo de especies exóticas, cuando: 1. La especie no esté catalogada como especie invasora por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad o la SAGARPA. 2. La actividad no se proyecte en cuerpos naturales de agua. 3. El manejo de fauna, en caso de utilizar encierros, se debe realizar el tratamiento secundario por medio de biodigestores autorizados por la autoridad competente en la materia de aquellas aguas provenientes de la limpieza de los sitios de confinamiento. 4. Se garantice el confinamiento de los ejemplares y se impida su dispersión o distribución al medio natural. 5. Deberán estar dentro de una Unidad de Manejo Ambiental o PIMVS.	El proyecto no contempla el manejo de especies de flora y fauna exóticas.
<b>CG-18</b>	No se permite la acuicultura en cuerpos de agua en condiciones naturales, ni en cuerpos de agua artificiales con riesgo de afectación a especies nativas.	El proyecto no contempla actividades de acuicultura.
<b>CG-19</b>	Todos los caminos abiertos que estén en propiedad privada, deberán contar con acceso controlado, a fin de evitar posibles afectaciones a los recursos naturales existentes.	En el sitio del proyecto no se registra la presencia de caminos abiertos que estén en propiedad privada.
<b>CG-20</b>	Los cenotes, rejolladas inundables y cuerpos de agua deberán mantener inalterada su estructura geológica y mantener el estrato arbóreo, asegurando que la superficie establecida para su uso garantice el mantenimiento de las condiciones ecológicas de dichos ecosistemas.	En el sitio del proyecto no se registra la presencia de humedales, rejolladas inundables, petenes, cenotes o cuerpos de agua superficiales.
<b>CG-21</b>	Donde se encuentren vestigios arqueológicos, deberá reportarse dicha presencia al Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH) y contar con su correspondiente autorización	En el sitio del proyecto no se registra la presencia de vestigios arqueológicos.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR**  
**PROYECTO: AMPLIACIÓN DE MUELLE Y RESTAURANTE PUERTO MORELOS**

CLAVE	CRITERIOS ECOLÓGICOS GENERALES	VINCULACIÓN AL PROYECTO
	para la construcción de la obra o realización de actividades.	
<b>CG-22</b>	El derecho de vía de los tendidos de energía eléctrica de alta tensión sólo podrá ser utilizado conforme a la normatividad aplicable, y en apego a ella no podrá ser utilizado para asentamientos humanos.	En el sitio del proyecto no se registra la presencia de tendidos de energía eléctrica de alta tensión.
<b>CG-23</b>	La instalación de infraestructura de energía eléctrica de baja tensión y de comunicación deberá ser subterránea en el interior de los predios, para evitar la contaminación visual del paisaje y afectaciones a la misma por eventos meteorológicos extremos y para minimizar la fragmentación de ecosistemas.	Por su naturaleza, el proyecto no puede llevar a cabo la instalación de infraestructura eléctrica o de comunicación subterránea. El proyecto a lo largo de toda la cubierta del muelle colocará e instalará postes metálicos (galvanizados para evitar la corrosión), mismos que albergarán luminarias punta de poste fijadas con herrajes galvanizados por inmersión en caliente.
<b>CG-24</b>	Los taludes de los caminos y carreteras deberán ser reforestados con plantas de cobertura y herbáceas que limiten los procesos de erosión.	En el sitio del proyecto no se registra la presencia de taludes de caminos o carreteras.
<b>CG-25</b>	En ningún caso la estructura o cimentación de la construcción deberá interrumpir la hidrodinámica natural superficial y/o subterránea.	La cimentación del restaurante de Puerto Morelos no interrumpirá la hidrodinámica natural del sitio.
<b>CG-26</b>	De acuerdo a lo que establece el Reglamento Municipal de Construcción, los campamentos de construcción o de apoyo y todas las obras en general deben: A. Contar con al menos una letrina por cada 20 trabajadores. B. Áreas específicas y delimitadas para la pernocta y/o para la elaboración y consumo de alimentos, con condiciones higiénicas adecuadas. C. Establecer las medidas necesarias para almacenamiento, retiro, transporte y disposición final de los residuos sólidos generados. D. Establecer medidas para el correcto manejo, almacenamiento, retiro, transporte y disposición final de los residuos peligrosos.	El proyecto no contempla la instalación de campamentos de construcción de pernocta, es decir, el personal de la construcción al término de su jornada laboral se retirará del sitio del proyecto. Sin embargo, se contará en el sitio una letrina por cada 20 trabajadores, sitios de acopio temporal de residuos sólidos y peligrosos, así como, se dispondrán de manera adecuada.
<b>CG-27</b>	En el diseño y construcción de los sitios de disposición final de Residuos Sólidos Urbanos se deberán colocar en las celdas para residuos y en el estanque de lixiviados, una geomembrana de polietileno de alta densidad o similar, con espesor mínimo de .5 mm. Previo a la colocación de la capa protectora de la geomembrana se deberá acreditar la aprobación de las pruebas de hermeticidad de las uniones de la geomembrana por parte de la autoridad que supervise su construcción.	El proyecto no contempla la construcción de un sitio de disposición final de Residuos Sólidos Urbano.
<b>CG-28</b>	La disposición de materiales derivados de	Los materiales derivados de las obras y

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR**  
**PROYECTO: AMPLIACIÓN DE MUELLE Y RESTAURANTE PUERTO MORELOS**

CLAVE	CRITERIOS ECOLÓGICOS GENERALES	VINCULACIÓN AL PROYECTO
	obras, excavaciones o dragados sólo podrá realizarse en sitios autorizados por la autoridad competente, siempre y cuando no contengas residuos sólidos urbanos, así como aquellos que puedan ser catalogados como peligrosos por la normatividad vigente.	excavaciones, serán dispuestos en los sitios autorizados por las autoridades correspondientes.
<b>CG-29</b>	La disposición final de residuos sólidos únicamente podrá realizarse en los sitios previamente aprobados para tal fin.	Los residuos sólidos municipales serán recolectados por el servicio público municipal con cierta periodicidad y tendrán como destino el relleno sanitario municipal.
<b>CG-30</b>	Los desechos biológicos infecciosos no podrán disponerse en el relleno sanitario y/o en depósitos temporales de servicio municipal.	El proyecto no contempla la generación de desechos biológicos infecciosos.
<b>CG-31</b>	Los sitios de disposición final de RSU deberán contar con un banco de material pétreo autorizado dentro del área proyectada, mismo que se deberá ubicar aguas arriba de las celdas de almacenamiento y que deberá proveer diariamente del material de cobertura.	El proyecto no contempla la construcción de un sitio de disposición final de Residuos Sólidos Urbano.
<b>CG-32</b>	Se prohíbe la quema de basura, así como su entierro o disposición a cielo abierto.	El proyecto no contempla la quema de basura. Los residuos sólidos municipales serán recolectados por el servicio público municipal con cierta periodicidad y tendrán como destino el relleno sanitario municipal.
<b>CG-33</b>	Todos los proyectos deberán contar con áreas específicas para el acopio temporal de los residuos sólidos. En el caso de utilizar el servicio municipal de colecta, dichas áreas deben ser accesibles a la operación del servicio.	El proyecto acatará este criterio ya que contará con sitios específicos de concentración de desechos para posteriormente ser trasladados a lugares autorizados.
<b>CG-34</b>	El material pétreo, sascab, piedra caliza, tierra negra, tierra de despalme, madera, materiales vegetales y/o arena, que se utilice en la construcción de un proyecto deberá provenir de fuentes y/o bancos de material autorizados.	Los materiales que se utilizarán para la construcción del proyecto provendrán de fuentes y/o bancos de material autorizados.
<b>CG-35</b>	En la superficie en la que por excepción la autoridad competente autorice la remoción de la vegetación, también se podrá retirar el suelo, subsuelo y las rocas para nivelar el terreno e instalar los cimientos de las edificaciones e infraestructura, siempre y cuando no se afecten los ríos subterráneos que pudieran estar presentes en los predios que serán intervenidos.	El proyecto no contempla la remoción de vegetación.
<b>CG-36</b>	Los desechos orgánicos derivados de las actividades agrícolas, pecuarias y forestales deberán aprovecharse en primera instancia para la recuperación de suelos, y/o fertilización orgánica de cultivos y áreas verdes, previo composteo y estabilización y ser dispuestos donde lo indique la autoridad competente en la materia.	El proyecto no contempla la generación de desechos orgánicos derivados de las actividades agrícolas, pecuarias y forestales.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR  
**PROYECTO: AMPLIACIÓN DE MUELLE Y RESTAURANTE PUERTO MORELOS**

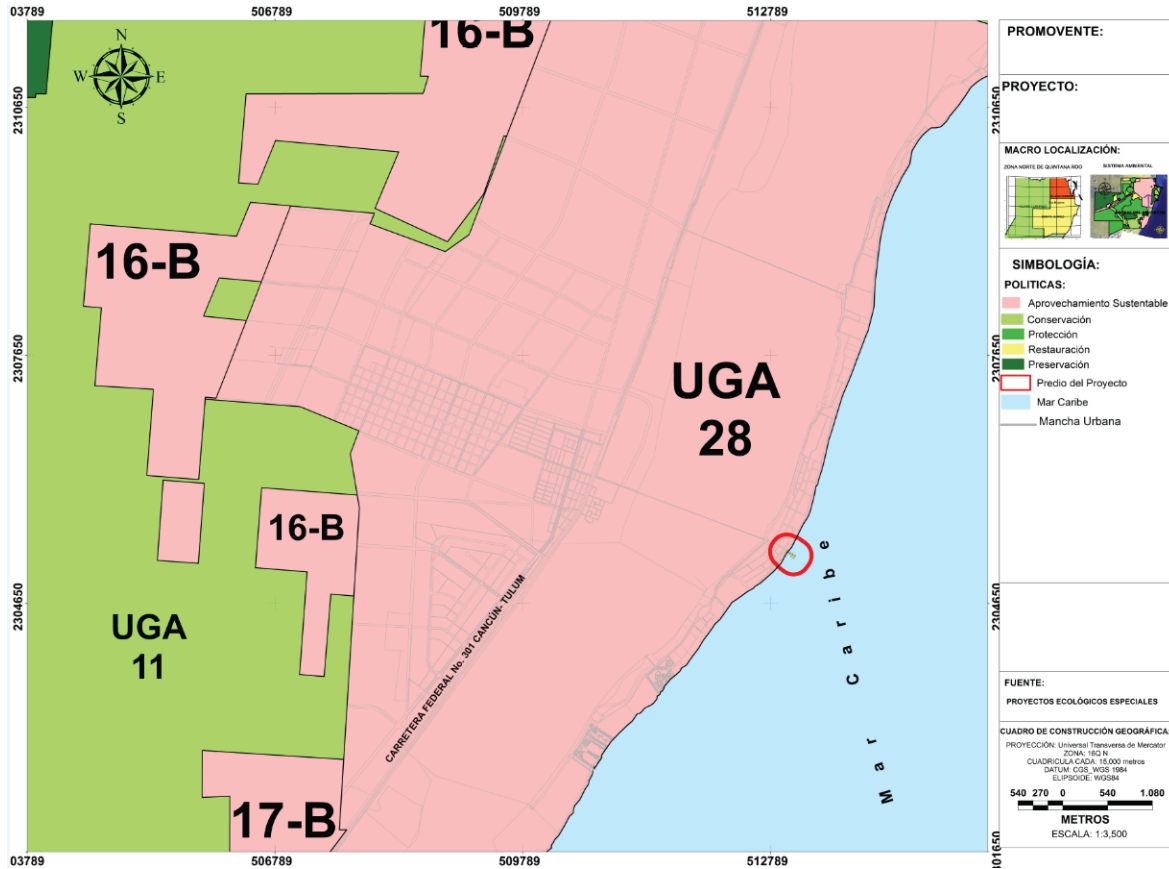
CLAVE	CRITERIOS ECOLÓGICOS GENERALES	VINCULACIÓN AL PROYECTO
CG-37	Todos los proyectos que impliquen la remoción de la vegetación y el despalme del suelo deberán realizar acciones para la recuperación de la tierra, realizando su separación de los residuos vegetales y pétreos, con la finalidad de que sea utilizada para acciones de reforestación dentro del mismo proyecto o done lo disponga la autoridad competente en la materia, dentro del territorio municipal.	El proyecto no contempla la remoción de vegetación.
CG-38	No se permite la transferencia de densidades de cuartos de hotel, residencias campestres, cabañas rurales y/o cabañas ecoturísticas de una unidad de gestión ambiental a otra.	El proyecto no contempla la construcción de cuartos de hotel, residencias campestres, cabañas rurales o cabañas ecoturísticas
CG-39	El porcentaje de desmonte permitido en cada UGA que impliquen el cambio de uso de suelo de la vegetación forestal, solo podrá realizarse cuando la autoridad competente expida por excepción las autorizaciones de cambio de uso de suelo de los terrenos forestales.	El proyecto no contempla actividades de desmonte.

De acuerdo con la sobreposición del sitio del proyecto sobre el POEL del Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo, se aprecia que el proyecto se localiza colindante a la Unidad de Gestión Ambiental **UGA-28** denominada “Centro de Población de Puerto Morelos” con una Política Ambiental de Aprovechamiento Sustentable (**Fig. 3.6, Tabla III.8**).

**Tabla III.8.** Lineamientos ambientales para el desarrollo de proyectos de acuerdo con la UGA-28 del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo.

<b>NOMBRE DE LA UGA</b>	Centro de Población de Puerto Morelos	<b>No. UGA</b>	28
<b>POLÍTICA</b>	Aprovechamiento Sustentable		
<b>USO DEL SUELO</b>			
<b>Recursos y Procesos Prioritarios</b>		<b>Parámetros de aprovechamiento</b>	
Agua, Suelo y Subsuelo, Flora y Fauna, Paisaje		Sujeto a lo establecido en su Programa de Desarrollo Urbano vigente.	
<b>Usos compatibles</b>		<b>Usos Incompatible</b>	
Los que establezcan en su Programa de Desarrollo Urbano vigente.		Los que establezcan en su Programa de Desarrollo Urbano vigente.	

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR  
PROYECTO: AMPLIACIÓN DE MUELLE Y RESTAURANTE PUERTO MORELOS**



**Figura 3.6.** Localización del sitio del proyecto respecto al Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez.

En la UGA-28 se identifican 55 criterios ecológicos de aplicación específica (**Tabla III.9**). Estos son los criterios asignados a una unidad de gestión ambiental determinada.

**Tabla III.9.** Criterios de regulación ecológica específicas aplicables de acuerdo a la UGA-28.

Recursos y procesos prioritarios	Clave	Criterios de Regulación Ecológica											
Agua	URB	01	02	03	04	07	08	09	10	11	12	13	14
		15	16	17	18								
Suelo y Subsuelo		19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	
Flora y Fauna		30	31	32	33	34	35	36	38	40	41	42	
Paisaje		43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54
		55	56	57	58	59							

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR  
**PROYECTO: AMPLIACIÓN DE MUELLE Y RESTAURANTE PUERTO MORELOS**

**Tabla III.10.** Criterios Ecológicos específicos aplicables al sitio del proyecto de acuerdo con la UGA-28 del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez, Quintana Roo.

CLAVE	CRITERIOS ECOLOGICOS ESPECIFICOS	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
<b>AGUA</b>		
<b>URB-01</b>	En tanto no existan sistemas municipales para la conducción y tratamiento de las aguas residuales municipales, los promoventes de nuevos proyectos, de hoteles, fraccionamientos, condominios, industrias y similares, deberán instalar y operar por su propia cuenta, sistemas de tratamiento y reciclaje de las aguas residuales, ya sean individuales o comunales, para satisfacer las condiciones particulares que determinen las autoridades competentes y las normas oficiales mexicanas aplicables en la materia.	Las aguas residuales generadas durante la preparación del sitio y construcción del proyecto, serán dispuestas en sanitarios portátiles, recayendo la responsabilidad de su limpieza y disposición final de las aguas residuales por un proveedor autorizados.  Durante la operación del proyecto, las aguas residuales serán dispuestas temporalmente en una fosa séptica/biodigestor la cual será vaciada temporalmente por un proveedor autorizado.
<b>URB-02</b>	A fin de evitar la contaminación ambiental y/o riesgos a la salud pública y sólo en aquellos casos excepcionales en que el tendido de redes hidrosanitarias no exista, así como las condiciones financieras, socioeconómicas y/o topográficas necesarias para la introducción del servicio lo ameriten y justifiquen, la autoridad competente en la materia podrá autorizar a persona física el empleo de biodigestores para que en sus domicilios particulares se realice de manera permanente un tratamiento de aguas negras domiciliarias. Estos sistemas deberán estar aprobados por la autoridad ambiental competente.	Las aguas residuales generadas durante la preparación del sitio y construcción del proyecto, serán dispuestas en sanitarios portátiles, recayendo la responsabilidad de su limpieza y disposición final de las aguas residuales por un proveedor autorizados.  Durante la operación del proyecto, las aguas residuales serán dispuestas temporalmente en una fosa séptica/biodigestor la cual será vaciada temporalmente por un proveedor autorizado.
<b>URB-03</b>	En zonas que ya cuenten con el servicio de drenaje sanitario el usuario estará obligado a conectarse a dicho servicio. En caso de que a partir de un dictamen técnico del organismo operador resulte no ser factible tal conexión, se podrán utilizar sistemas de tratamiento debidamente certificados y contar con la autorización para la descargas por la CONAGUA.	Las aguas residuales generadas durante la preparación del sitio y construcción del proyecto, serán dispuestas en sanitarios portátiles, recayendo la responsabilidad de su limpieza y disposición final de las aguas residuales por un proveedor autorizados.  Durante la operación del proyecto, las aguas residuales serán dispuestas temporalmente en una fosa séptica/biodigestor la cual será vaciada temporalmente por un proveedor autorizado.
<b>URB-04</b>	Los sistemas de producción agrícola intensiva (invernaderos, hidroponía y viveros) que se establezcan dentro de los centros de población deben reducir la pérdida del agua de riego, limitar la aplicación de agroquímicos y evitar la contaminación de los mantos freáticos.	El proyecto no contempla actividades de producción agrícola intensiva.
<b>URB-07</b>	No se permite la disposición de aguas residuales sin previo tratamiento hacia los cuerpos de agua,	El proyecto no contempla la construcción de campos de golf.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR**  
**PROYECTO: AMPLIACIÓN DE MUELLE Y RESTAURANTE PUERTO MORELOS**

CLAVE	CRITERIOS ECOLOGICOS ESPECIFICOS	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
	zonas inundables y/o al suelo y subsuelo, por lo que se promoverá que se establezca un sistema integral de drenaje y tratamiento de aguas residuales.	
<b>URB-08</b>	En las zonas urbanas y sus reservas del Municipio de Benito Juárez se deberán establecer espacios jardinados que incorporen elementos arbóreos y arbustivos de especies nativas.	No se contempla el uso de agroquímicos durante la implementación del proyecto. Sin embargo, en caso de llegar a requerir tratamiento de plagas y enfermedades en el área verde del restaurante, se emplearán únicamente los autorizados por la CICOPLAFEST.
<b>URB-09</b>	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, dotar espacios para recreación y mejoramiento de la calidad de vida de los ciudadanos en general, deben existir parques y espacios recreativos que cuenten con elementos arbóreos y arbustivos y cuya separación no será mayor a un Km entre dichos parques.	El proyecto, como parte de las obras exteriores del restaurante y para armonizar con el medio ambiente, se colocarán plantas de ornato (varios tipos), palmeras tipo Arecas y pasto San Agustín en zonas verdes para integrar el proyecto a la naturaleza del entorno.
<b>URB-10</b>	Los cenotes, rejolladas inundables 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 dichas ecosistemas.	En el sitio del proyecto no se registra la presencia de humedales, rejolladas inundables, petenes, cenotes o cuerpos de agua superficiales.
<b>URB-11</b>	Para el ahorro del recurso agua, las nuevas construcciones deberán implementar tecnologías que aseguren el ahorro y uso eficiente del agua.	El proyecto contemplará tecnologías para el ahorro del recurso agua en el restaurante y locales comerciales.
<b>URB-12</b>	En las plantas de tratamiento de aguas residuales y de desactivación de lodos deberán implementarse procesos para la disminución de olores y establecer franjas de vegetación arbórea de al menos 15 m de ancho que presten el servicio de barreras dispersantes de malos olores dentro del predio que se encuentren dichas instalaciones.	El proyecto no contempla la instalación de la infraestructura citada en el presente criterio. Las aguas residuales generadas durante la etapa de preparación y construcción del proyecto serán dispuestas en sanitarios portátiles, mientras que en la etapa de operación serán dispuestas temporalmente en una fosa séptica/tanque biodigestor.
<b>URB-13</b>	La canalización del drenaje pluvial hacia espacios verdes, cuerpos de agua superficiales o pozos de absorción, debe realizarse previa filtración de sus aguas con sistemas de decantación, trampas de grasas y sólidos, u otros que garanticen la retención de sedimentos y contaminantes. Dicha canalización deberá ser autorizada por la Comisión Nacional del Agua.	Por su naturaleza, el proyecto no contempla un drenaje pluvial.
<b>URB-14</b>	Los crematorios deberán realizar un monitoreo y control de sus emisiones a la atmósfera.	El proyecto no contempla la instalación de la infraestructura citada en el presente criterio.
<b>URB-15</b>	Los cementerios deberán impermeabilizar paredes y piso de las fosas, con el fin de evitar	El proyecto no contempla la instalación de la infraestructura citada en el presente criterio.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR**  
**PROYECTO: AMPLIACIÓN DE MUELLE Y RESTAURANTE PUERTO MORELOS**

CLAVE	CRITERIOS ECOLOGICOS ESPECIFICOS	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
	contaminación al suelo, subsuelo y manto freático.	
<b>URB-16</b>	Los proyectos en la franja costera dentro de las UGAs urbanas deberán tomar en cuenta la existencia de las bocas de tormenta que de manera temporal desaguan las zonas sujetas a inundación durante la ocurrencia de lluvias extraordinarias o eventos ciclónicos. Por ser tales sitios zonas de riesgo, en los espacios públicos y privados se deben de realizar obras de ingeniería permanentes que en una franja que no será menor de 20 m conduzcan y permitan el libre flujo que de manera natural se establezca para el desagüe.	El sitio del proyecto se localiza colindante a la plaza central de la localidad de Puerto Morelos, y no se registra la presencia de bocas de tormenta.
<b>URB-17</b>	Serán susceptibles de aprovechamiento los recursos biológicos forestales, tales como, semilla, que generen los árboles urbanos, con fines de propagación por parte de particulares, mediante la autorización de colecta de recursos biológicos forestales.	El proyecto no contempla lo establecido en el presente criterio.
<b>URB-18</b>	Adicional a los sitios de disposición final autorizados de RSU, se deben contar con un área de acopio y retención de Residuos Especiales, en caso de contingencia, a fin de evitar que se introduzcan en la(s) celda(s).	El proyecto no contempla la construcción de un sitio de disposición final de RSU.
SUELO Y SUBSUELO		
<b>URB-19</b>	La autorización emitida por la autoridad competente para la explotación de bancos de materiales pétreos deberá sustentarse en los resultados provenientes de estudios de mecánica de suelos y geohidrológicos que aseguren que no existan afectaciones irreversibles al recurso agua, aun en los casos de afloramiento del acuífero para extracción debajo del manto freático. Estos estudios deberán establecer claramente cuáles serán las medidas de mitigación aplicables al proyecto y los parámetros y periodicidad para realizar el monitoreo que tendrá que realizarse durante todas las etapas del proyecto, incluyendo las actividades de la etapa de abandono.	El proyecto utilizará materiales pétreos provenientes de bancos de préstamo y materiales debidamente autorizados por la autoridad ambiental correspondiente.
<b>URB-20</b>	Con el objeto de integrar cenotes, rejolladas, cuevas y cavernas a las áreas públicas urbanas, se permite realizar un aclareo, poda y modificación de vegetación rastrera y arbustiva presente, respetando en todo momento los elementos arbóreos y vegetación de relevancia ecológica, así como, la estructura geológica de estas formaciones.	En el sitio del proyecto no se registra la presencia de las geoformas establecidas en el presente criterio
<b>URB-21</b>	Los bancos de materiales autorizados deben respetar una zona de amortiguamiento que consiste en una barrera vegetal alrededor del	El proyecto no contempla actividades de extracción de materiales pétreos.



**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR**  
**PROYECTO: AMPLIACIÓN DE MUELLE Y RESTAURANTE PUERTO MORELOS**

CLAVE	CRITERIOS ECOLOGICOS ESPECIFICOS	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
	mismo, conforme lo señala el Decreto 36, del Gobierno del Estado; y/o la disposición jurídica que la sustituya.	
<b>URB-22</b>	Para evitar la contaminación del suelo y subsuelo, en las actividades de extracción y exploración de materiales pétreos deberán realizarse acciones de acopio, separación, utilización y disposición final de cualquier tipo de residuos generados, en el marco de lo que establezcan las disposiciones jurídicas aplicables.	El proyecto no contempla actividades de extracción de materiales pétreos.
<b>URB-23</b>	Para reincorporar las superficies afectadas por extracción de materiales pétreos a las actividades económicas del municipio, deberá realizarse la rehabilitación de dichas superficies en congruencia con los usos que prevean los instrumentos de planeación vigentes para la zona.	El proyecto no contempla actividades de extracción de materiales pétreos.
<b>URB-24</b>	Los generadores de Residuos de Manejo Especial y los Grandes Generadores de Residuos Sólidos Urbanos deberán contar con un plan de manejo de los mismos, en apego a la normatividad vigente en la materia.	El proyecto cuenta con un Programa de Vigilancia Ambiental, el cual integra el Programa de Manejo de Residuos Sólidos y Líquidos
<b>URB-25</b>	Para el caso de fraccionamientos habitacionales, el fraccionador deberá construir a su cargo y entregar al Ayuntamiento por cada 1000 viviendas previstas en el proyecto de fraccionamiento, parque o parques públicos recreativos con sus correspondientes áreas jardinadas y arboladas con una superficie mínima de 5,000 m <sup>2</sup> , mismos que podrán ser relacionados a las áreas de donación establecidas en la legislación vigente en la materia. Tratándose de fracciones en el número de viviendas previstas en el fraccionamiento, las obras de equipamiento urbano serán proporcionales, pudiéndose construir incluso en predios distintos al fraccionamiento.	El proyecto no contempla la construcción de fraccionamientos habitacionales.
<b>URB-26</b>	En las etapas de crecimiento de la mancha urbana considerada por el PDU, para mitigar el aumento de la temperatura y la sensación térmica en la zonas urbanas, mejorar el paisaje, proteger las zonas de infiltración de aguas y recarga de mantos acuíferos, favorecer la función de barrera contra ruido, dotar espacios para recreación y mejoramiento de la calidad de vida de los ciudadanos en general, los fraccionamientos deben incorporar áreas verdes de contribuyan al Sistema Municipal de Parques, de conformidad con la normatividad vigente en la materia.	El proyecto no contempla la construcción de fraccionamientos habitacionales.
<b>URB-27</b>	La superficie ocupada por equipamiento en las áreas verdes no deberá exceder de un 30% del total de la superficie cada una de ellas.	El proyecto no contempla la construcción de fraccionamientos habitacionales.
<b>URB-</b>	Para evitar las afectaciones por inundaciones, se	El proyecto no contempla la construcción de

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR**  
**PROYECTO: AMPLIACIÓN DE MUELLE Y RESTAURANTE PUERTO MORELOS**

CLAVE	CRITERIOS ECOLOGICOS ESPECIFICOS	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
<b>28</b>	prohíbe el establecimiento de fraccionamientos habitacionales así como de infraestructura urbana dentro del espacio excavado de las cascaberas en desuso y en zonas en donde los estudios indiquen que existe el riesgo de inundación (de acuerdo al Atlas de Riesgos del municipio y/o del estado).	fraccionamientos habitacionales.
<b>URB-29</b>	En la construcción de fraccionamientos dentro de las áreas urbanas, se permite la utilización del material pétreo que se obtenga de los cortes de nivelación dentro del predio. El excedente de los materiales extraídos que no sean utilizados deberá disponerse en la forma indicada por la autoridad competente en la materia.	El proyecto no contempla la construcción de fraccionamientos habitacionales.
<b>FLORA Y FAUNA</b>		
<b>URB-30</b>	En zonas inundables, se deben mantener las condiciones naturales de los ecosistemas y garantizar la conservación de las poblaciones silvestres que la habitan. Por lo que las actividades recreativas de contemplación deben ser promovidas y las actividades de aprovechamiento extractivo y de construcción deben ser condicionadas.	El sitio del proyecto se localiza en la ZOFEMAT concesionada a la promovente, así como, en la laguna arrecifal colindante.
<b>URB-31</b>	Las áreas destinadas a la conservación de la biodiversidad y/o del agua que colinden con las áreas definidas para los asentamientos humanos, deberán ser los sitios prioritarios para ubicar los ejemplares de plantas y animales que sean rescatados en el proceso de eliminación de la vegetación.	El proyecto no contempla actividades de desmonte y por consiguiente de rescate de vegetación.
<b>URB-32</b>	Deberá preverse un mínimo de 50% de la superficie de los espacios públicos jardinados para que tengan vegetación natural de la zona y mantener todos los árboles nativos que cuenten con DAP mayores de 15 cm, en buen estado fitosanitario y que no representen riesgo de accidentes para los usuarios.	Como parte de las obras exteriores del restaurante Puerto Morelos, se contempla un área jardinada con vegetación nativa. Actualmente el sitio del proyecto carece de vegetación dado que se presenta un piso de concreto estampado.
<b>URB-33</b>	Deberán establecerse zonas de amortiguamiento de al menos 50 m alrededor de las zonas industriales y centrales de abastos que se desarrollen en las reservas urbanas. Estas zonas de amortiguamiento deberán ser dotados de infraestructura de parque público.	El proyecto no contempla la instalación de zonas industriales o centrales de abasto.
<b>URB-34</b>	En los programas de rescate de fauna silvestre que deben elaborarse y ejecutarse con motivo de la eliminación de la cobertura vegetal de un predio, se deberá incluir el sitio de reubicación de los ejemplares, aprobado por la autoridad ambiental competente.	Se implementará un programa de reubicación de fauna de lento desplazamiento, cuyas actividades consistirán en verificar la presencia de individuos de fauna de lento desplazamiento que pudieran encontrarse en ese momento en los sitios de intervención, para lo cual serán colectados en una bolsa de red de malla fina, y reubicados en una zona alejada del sitio de intervención, pero que

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR  
**PROYECTO: AMPLIACIÓN DE MUELLE Y RESTAURANTE PUERTO MORELOS**

CLAVE	CRITERIOS ECOLOGICOS ESPECIFICOS	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
		cuente con las mismas condiciones de profundidad y tipo de sustrato en donde fueron recolectados. Para ello se llevará bitácora de rescate.
<b>URB-35</b>	No se permite introducir o liberar fauna exótica en parques y/o áreas de reservas urbanas.	El proyecto no contempla la instrucción o liberación de fauna exótica de ningún tipo.
<b>URB-36</b>	Las áreas con presencia de ecosistemas de manglar dentro de los centros de población deberán ser consideradas como Áreas de Preservación Ecológica para garantizar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales que proveen por lo que no podrán ser modificadas, con el fin de proporcionar una mejor calidad de vida para los habitantes del municipio; con excepción de aquellas que cuenten previamente con un plan de manejo autorizado por la autoridad ambiental competente.	En el sitio del proyecto no se registra la presencia de vegetación de manglar.
<b>URB-38</b>	Las áreas verdes de los estacionamientos descubiertos públicos y privados deben ser diseñadas en forma de camellones continuos y deberá colocarse por lo menos un árbol por cada dos cajones de estacionamiento.	El proyecto no contempla la construcción de estacionamientos.
<b>URB-40</b>	En las previsiones de crecimiento de las áreas urbanas colindantes con las ANPs, se deberán mantener corredores biológicos que salvaguarden la conectividad entre los ecosistemas existentes.	La ampliación del muelle de madera se encuentra dentro del ámbito de aplicación del ANP Arrecife de Puerto Morelos, y al estar piloteado no interrumpirá la conectividad del ecosistema marino en el sitio del proyecto.
<b>URB-41</b>	Los proyectos urbanos deberán reforestar camellones y áreas verdes colindantes a las ANPs y parques municipales deberán reforestar con especies nativas que sirvan de refugio y alimentación para la fauna silvestre, destacando el chicozapote ( <i>Manilkara zapota</i> ), la guaya ( <i>Talisia olivaeiformis</i> ), capulín ( <i>Muntingia calabura</i> ), Ficus spp, entre otros.	Como parte de las obras exteriores del restaurante Puerto Morelos, se contempla un área jardinada con vegetación nativa. Actualmente el sitio del proyecto carece de vegetación dado que se presenta un piso de concreto estampado.
<b>URB-42</b>	Los desarrollos turísticos y/o habitacionales deberán garantizar la permanencia del hábitat y las poblaciones de mono araña <i>Ateles geoffroyi</i> , mediante la regulación de los horarios de uso del sitio, mantenimiento de la disponibilidad natural de alimento y sitios de pernocta y reproducción, así como con otras acciones que sean necesarias.	En el sitio del proyecto no se registra la presencia del mono araña <i>Ateles geoffroyi</i> .
PAISAJE		
<b>URB-43</b>	Las áreas verdes y en las áreas urbanas de conservación, deberán contar con el equipamiento adecuado para evitar la contaminación por residuos sólidos, ruido, aguas residuales y fecalismo al aire libre.	En el sitio del proyecto, en las diferentes etapas de desarrollo, como medida de prevención y/o mitigación se contará con equipamiento para evitar la contaminación por residuos sólidos, ruido, aguas residuales y fecalismo al aire libre. La descripción de cada una de estas medidas se presenta en el Capítulo VI denominado Medidas preventivas

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR  
**PROYECTO: AMPLIACIÓN DE MUELLE Y RESTAURANTE PUERTO MORELOS**

CLAVE	CRITERIOS ECOLOGICOS ESPECIFICOS	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
		y de mitigación de los impactos ambientales.
<b>URB-44</b>	Las autorizaciones municipales para el uso de suelo en los predios colindantes a la zona federal marítimo terrestre y las concesiones de zona federal marítimo terrestre otorgadas por la Federación, deberán ser congruentes con los usos de suelo de la zona que expida el Estado o Municipio.	La promovente cuenta con la Concesión de Zona Federal Marítimo Terrestre Expediente 249/QROO/2011 C.A. 16.27S.714.1.11-19/2011 por una superficie de 332.09 m2 la cual tiene como objeto de la concesión el de “varadero de embarcaciones de uso pesquero, turístico y público, así como la renta de equipo acuático y snack bar”, lo cual es congruente con el planteamiento del proyecto.
<b>URB-45</b>	Para recuperar el paisaje y compensar la pérdida de vegetación en las zonas urbanas, en las actividades de reforestación designadas por la autoridad competente, se usarán de manera prioritaria especies nativas acordes a cada ambiente.	El proyecto no contempla actividades de desmonte y/o reforestación.
<b>URB-46</b>	El establecimiento de actividades de la industria concretera y similares debe ubicarse a una distancia mínima de 500 metros del asentamiento humano más próximo y debe contar con barreras naturales perimetrales para evitar la dispersión de polvos.	El proyecto no contempla el establecimiento de actividades de la industria concretera o similares.
<b>URB-47</b>	Se establecerán servidumbres de paso y accesos a la zona federal marítimo terrestre y el libre paso por la zona federal a una distancia máxima de 1000 metros entre estos accesos, de conformidad con la Ley de Bienes Nacionales y el Reglamento para el Uso y Aprovechamiento del Mar Territorial, Vías Navegables, Playas, Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar.	El proyecto permitirá el libre acceso a la ZOFEMAT a través de la planta baja del restaurante Puerto Morelos, así como, mediante un andador de concreto en el exterior del edificio circular, mismo que servirá como “acceso secundario” para que transite personal de la cooperativa pesquera y diversos servicios manejando sus equipos, redes e implementos de pesca de todos los días. Esto con el fin de evitar el tener que circular por el interior, para no entorpecer la labor del comercio interior.
<b>URB-48</b>	En las áreas de aprovechamiento proyectadas se debe mantener en pie la vegetación arbórea y palmas de la vegetación original que por diseño del proyecto coincidan con las áreas destinadas a camellones, parques, áreas verdes, jardines, áreas de donación o áreas de equipamiento, de tal forma que estos individuos se integren al proyecto.	En el sitio del proyecto no se registra la presencia de vegetación arbórea y/o palmas de vegetación original, dado que presenta una superficie de concreto estampada.
<b>URB-49</b>	Los proyectos que pretendan realizarse en predios que colinden con playas aptas para la anidación de tortugas marinas deberán incorporar medidas preventivas que minimicen el impacto negativo a estos animales tanto durante la temporada de arribo y anidación de las hembras como durante el período de desarrollo de los huevos y eclosión de las crías.	En el sitio del proyecto no se registra la presencia de anidación de tortugas marinas, sin embargo, como parte del Programa de Monitoreo se contempla el Monitoreo de flora y fauna.  En caso de que se llegara a presentar anidación de tortugas en la playa colindante

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR  
**PROYECTO: AMPLIACIÓN DE MUELLE Y RESTAURANTE PUERTO MORELOS**

CLAVE	CRITERIOS ECOLOGICOS ESPECIFICOS	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
		al sitio del proyecto, se hará del conocimiento del ANP Arrecife de Puerto Morelos.
URB-50	Las especies recomendadas para la reforestación de dunas son: plantas rastreras: <i>Ipomea pes-caprae</i> , <i>Sesuvium portulacastrum</i> , herbáceas: <i>Ageratum littorale</i> , <i>Erythalis fruticosa</i> y arbustos: <i>tournefortia gnaphalodes</i> , <i>Suriana marítima</i> y <i>Coccoloba uvifera</i> y palmas <i>Thrinax radiata</i> , <i>Coccothrinax readii</i> .	El proyecto no contempla actividades de reforestación de dunas.
URB-51	La selección de sitios para la rehabilitación de dunas y la creación infraestructura de retención de arena deberá tomar en cuenta los siguientes criterios: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Que haya evidencia de la existencia de dunas en los últimos 20 años.</li> <li>• Que los vientos prevalecientes soplen en dirección a las dunas.</li> <li>• Que existan zonas de dunas pioneras (embrionarias) en la playa en la que la arena esté constantemente seca, para que constituya la fuente de aportación para la duna.</li> <li>• Las cercas de retención deberán ser biodegradables, con una altura aproximada de 1.2 m y con 50% de porosidad y ubicadas en paralelo a la costa.</li> <li>• Las dunas rehabilitadas deberán ser reforestadas.</li> </ul>	El proyecto no contempla actividades de rehabilitación de dunas y/o la creación de infraestructura de retención de arena.
URB-52	En las playas de anidación de tortugas marinas se deben realizar las siguientes medidas precautorias: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Evitar la remoción de la vegetación nativa y la introducción de especies exóticas en el hábitat de anidación.</li> <li>• Favorecer y propiciar la regeneración natural de la comunidad vegetal nativa y el mantenimiento de la dinámica de acumulación de arena del hábitat de anidación.</li> <li>• Retirar de la playa, durante la temporada de anidación, cualquier objeto movable que tenga la capacidad de atrapar, enredar o impedir el paso de las tortugas anidadoras y sus crías.</li> <li>• Eliminar, reorientar o modificar cualquier instalación o equipo que durante la noche genere una emisión o reflexión de luz hacia la playa de anidación o cause resplandor detrás de la vegetación costera, durante la época de anidación y</li> </ul>	En el sitio del proyecto no se registra la presencia de anidación de tortugas marinas, sin embargo, como parte del Programa de Monitoreo se contempla el Monitoreo de flora y fauna.  En caso de que se llegara a presentar anidación de tortugas en la playa colindante al sitio del proyecto, se hará del conocimiento del ANP Arrecife de Puerto Morelos.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR**  
**PROYECTO: AMPLIACIÓN DE MUELLE Y RESTAURANTE PUERTO MORELOS**

CLAVE	CRITERIOS ECOLOGICOS ESPECIFICOS	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
	emergencia de crías de tortuga marina.	
<b>URB-53</b>	Las obras y actividades que son susceptibles de ser desarrolladas en las dunas costeras deberán evitar la afectación de zonas de anidación y de agregación de especies, en particular aquellas que formen parte del hábitat de especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.	El proyecto no contempla obras o actividades en dunas costeras. Se aprovechará la plancha de concreto estampado de la ZOFEMAT y el hincado de los pilotes de la ampliación del muelle se hará en la laguna arrecifal.
<b>URB-54</b>	En las dunas no se permite la instalación de tuberías de drenaje pluvial, la extracción de arena, ni ser utilizadas como depósitos de la arena o sedimentos que se extraen de los dragados que se realizan para mantener la profundidad en los canales de puertos, bocas de lagunas o lagunas costeras.	El proyecto no contempla obras o actividades en dunas costeras. Se aprovechará la plancha de concreto estampado de la ZOFEMAT y el hincado de los pilotes de la ampliación del muelle se hará en la laguna arrecifal.
<b>URB-55</b>	La construcción de infraestructura permanente o temporal debe quedar fuera de las dunas pioneras (embrionarias).	El proyecto no contempla obras o actividades en dunas pioneras. Se aprovechará la plancha de concreto estampado de la ZOFEMAT y el hincado de los pilotes de la ampliación del muelle se hará en la laguna arrecifal.
<b>URB-56</b>	En las dunas primarias podrá haber construcciones de madera o material degradable y piloteadas (p.e. casas tipo palafito o andadores), detrás de la cara posterior del primer cordón y evitando la invasión sobre la corona o cresta de estas dunas. El pilotaje deberá ser superficial (hincado a golpes), no cimentado y deberá permitir el crecimiento de la vegetación, el transporte de sedimentos y el paso de fauna, por lo que se recomienda que tenga al menos un metro de elevación respecto al nivel de la duna. Esta recomendación deberá revisarse en regiones donde hay fuerte incidencia de huracanes, ya que en estas áreas constituyen un sistema importante de protección, por lo que se recomienda, después de su valoración específica, dejar inalterada esta sección del sistema de dunas.	El proyecto no contempla obras o actividades en dunas pioneras. Se aprovechará la plancha de concreto estampado de la ZOFEMAT y el hincado de los pilotes de la ampliación del muelle se hará en la laguna arrecifal.
<b>URB-57</b>	La restauración de playas deberá realizarse con arena que tenga una composición química y granulometría similar a la de la playa que se va a rellenar. El material arenoso que se empleará en la restauración de playas deberá tener la menor concentración de materia orgánica, arcilla y limo posible para evitar que el material se consolide formando escarpes pronunciados en las playas por efecto del oleaje.	El proyecto no contempla actividades de restauración de playas.
<b>URB-58</b>	Se prohíbe la extracción de arena en predios ubicados sobre la franja litoral del municipio con cobertura de matorral costero.	El proyecto no contempla actividades de extracción de arena.
<b>URB-59</b>	En las áreas verdes los residuos vegetales producto de las podas y deshierbes deberán	Como parte de las obras exteriores del restaurante Puerto Morelos, se contempla un

CLAVE	CRITERIOS ECOLOGICOS ESPECIFICOS	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
	incorporarse al suelo después de su composteo. Para mejorar la calidad del suelo y de la vegetación.	área jardinada con vegetación nativa. Por las dimensiones y características del área verde, los residuos vegetales producto de las podas serán dispuestos en los lugares permitidos por la autoridad municipal.

### III.3. Decretos y programas de conservación y manejo de las áreas naturales protegidas

En el ámbito de las declaratorias de áreas naturales protegidas, el sitio del proyecto se localiza en el Área Natural Protegida Parque Nacional Arrecife de Puerto Morelos, entre otras áreas de importancia ambiental. Para la presente determinación, se utilizó el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEA) del portal de la SEMARNAT , con los siguientes resultados (**Tabla III.11**).

**Tabla III.11.** Resultados del análisis espacial del SIGEA, con respecto a las áreas naturales protegidas de la región, de acuerdo con la poligonal definida del proyecto.

Instrumentos Jurídicos Vinculantes	Resultado Análisis Espacial
<b>ANP Federal</b>	<b>Parque Nacional Arrecife de Puerto Morelos</b>
ANP Federal – Zonas Núcleo	No hay capas que intersecten.
<b>ANP Federal - Zonificación</b>	<b>Zona I. Uso Recreativo Intensivo</b>
ANP Estatal	No hay capas que intersecten.
ANP Municipal	No hay capas que intersecten.
Importancia Ambiental	Resultado Análisis Espacial
Manglares	No hay capas que intersecten
Humedales	No hay capas que intersecten
<b>Sitios RAMSAR</b>	<b>Parque Nacional Arrecife de Puerto Morelos</b>
<b>AICAS</b>	<b>AICA 177</b>
<b>Regiones Marinas Prioritarias</b>	<b>RMP-63 Punta Maroma - Nizuc</b>
<b>Regiones Hidrológicas Prioritarias</b>	<b>RHP-105 Corredor Cancún - Tulum</b>
UMAS	No hay capas que intersecten

#### III.3.1. Área Natural Protegida Parque Nacional Arrecife de Puerto Morelos

El sitio del proyecto se encuentra dentro del ámbito de aplicación del Área Natural Protegida con carácter de parque nacional, denominado Arrecife de Puerto Morelos, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 2 de Febrero de 1998 (**Fig. 3.7**).

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR  
 PROYECTO: AMPLIACIÓN DE MUELLE Y RESTAURANTE PUERTO MORELOS

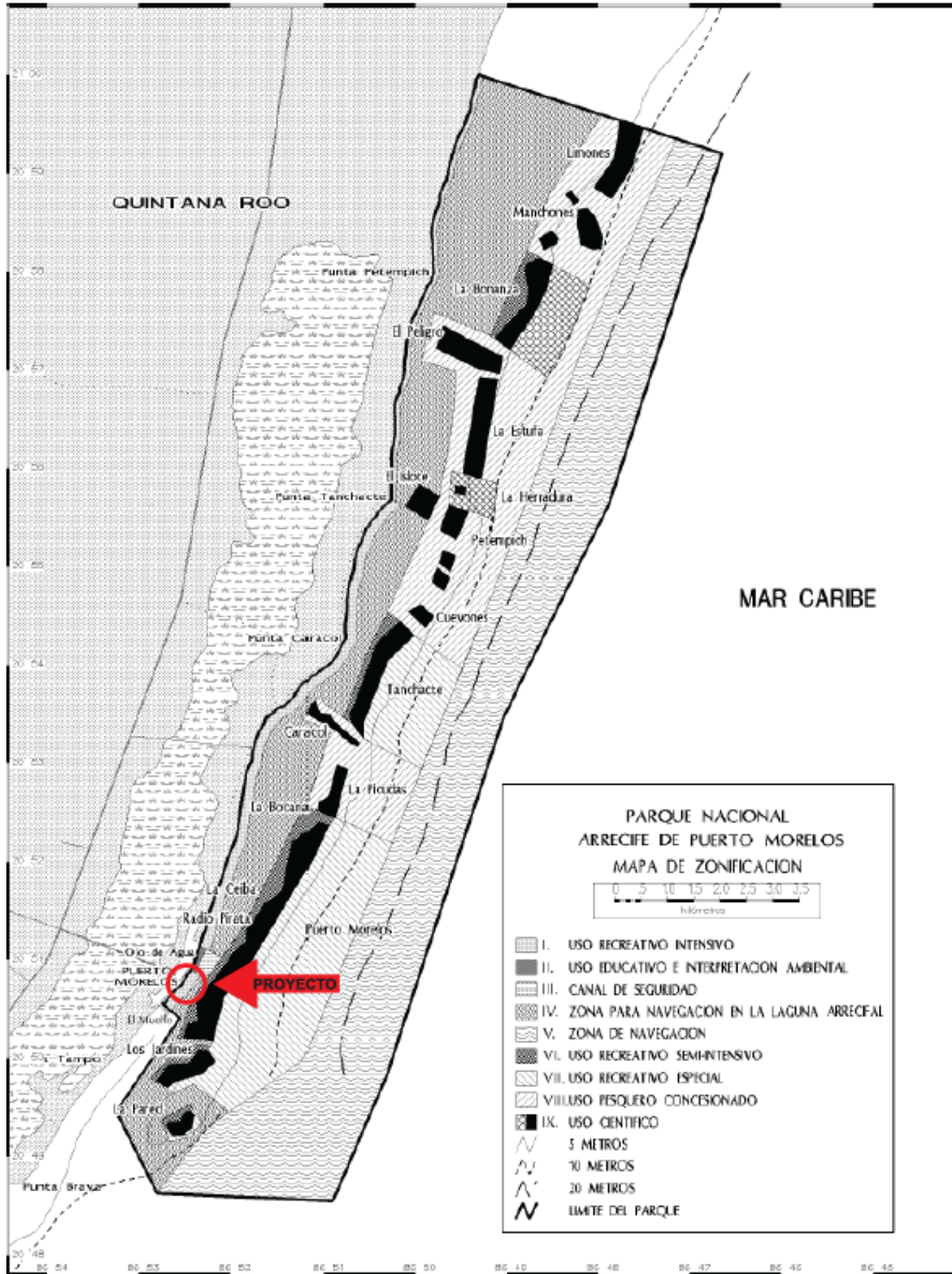
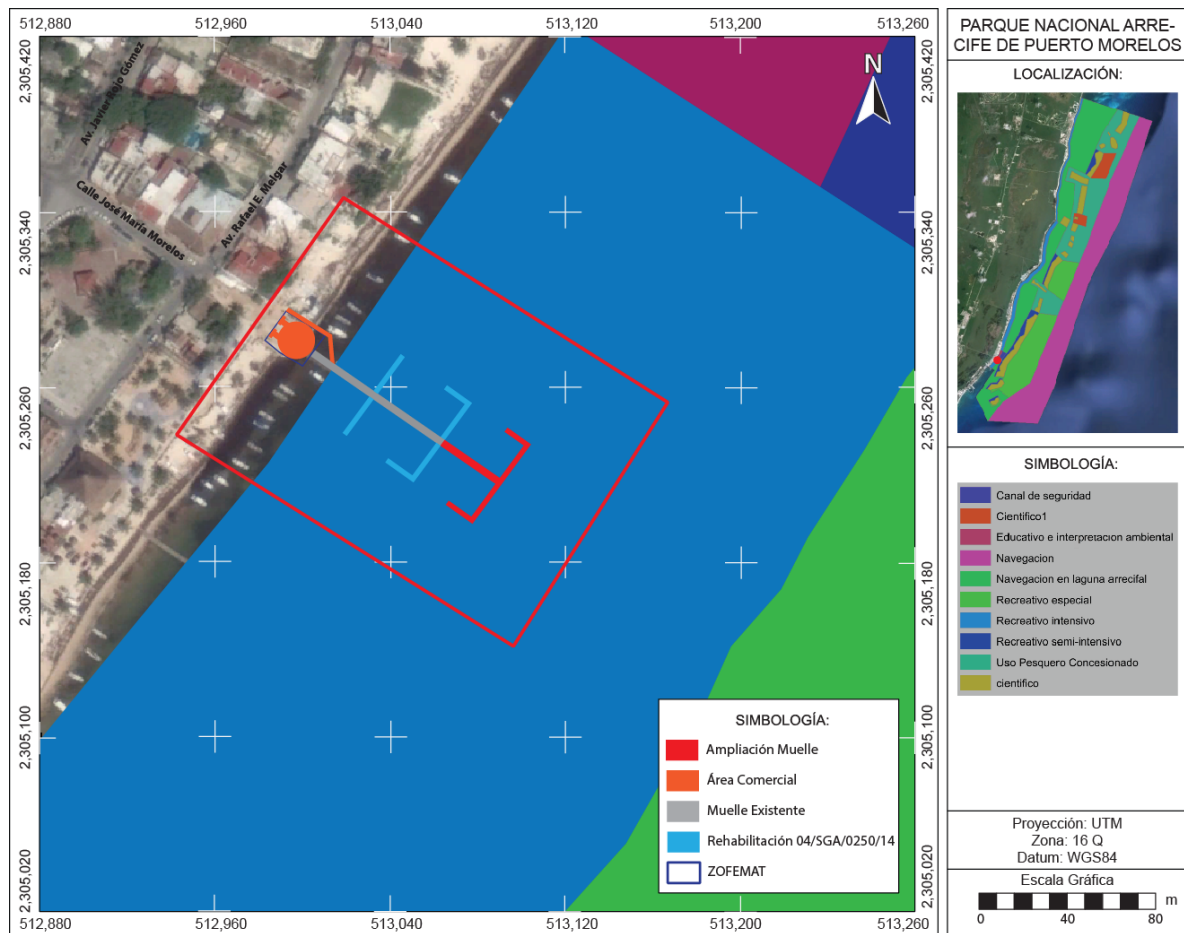


Figura 3.7. Localización del sitio del proyecto dentro del Parque Nacional Arrecife de Puerto Morelos.



De acuerdo con la zonificación establecida en el Programa de Manejo, el sitio del proyecto se localiza en la Zona I denominada de uso recreativo intensivo (**Fig. 3.8**).



**Figura 3.8.** Localización del sitio del proyecto con respecto al Programa de Manejo del ANP Arrecife de Puerto Morelos.

Esta zona es utilizada para la recreación de playa y para la natación. Abarca la Zona Federal Marítimo Terrestre, incluyendo los primeros 200 metros del área marina adyacente, desde la Unidad Puerto Morelos hasta la Unidad El Islote, así como los primeros 100 metros del área marina adyacente desde la Unidad El Islote hasta la Unidad Limones (límite norte del Parque), excepto en los pasos de navegación que la profundidad menor a 50 centímetros así los delimita.

En la **Tabla III.12**, se muestran las actividades permitidas y prohibidas para esta zona.

**Tabla III.12.** Actividades permitidas y prohibidas de la Zona I denominada de uso recreativo intensivo

Zonas de manejo	Actividades
<p><b>ZONA I USO RECREATIVO INTENSIVO</b></p> <p><b>Descripción conceptual:</b> Esta zona es utilizada para la recreación de playa y para la natación.</p> <p><b>Descripción física:</b> Zona Federal Marítimo Terrestre, incluyendo:</p> <p>a) 200 metros paralelos a la línea de costa del área marina adyacente desde la Unidad Puerto Morelos hasta el límite de la Unidad El Islote.</p> <p>b) 100 metros paralelos a la línea de costa de la Unidad El Islote hasta la Unidad Limones, excepto en los pasos de navegación que la profundidad menor a 50 centímetros así delimite.</p>	<p><b>Permitidas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anclaje.</li> <li>• Buceo diurno.</li> <li>• Colecta de especies de flora y fauna, así como de otros recursos biológicos, con fines científicos o educativos (previa autorización).</li> <li>• Ecoturismo.</li> <li>• Educación Ambiental.</li> <li>• Fotografía y videograbación.</li> <li>• Investigación y monitoreo.</li> <li>• Natación.</li> <li>• Navegación a velocidad menor de 3 nudos.</li> <li>• Pernoctar y/o acampar en el Parque.</li> <li>• Pesca comercial con redes agalleras entre las Unidades Picudas y Puerto Morelos: solamente durante el tiempo de "corrida" de especies de escama.</li> <li>• Pesca de autoconsumo sólo con anzuelo.</li> <li>• Recreación en playa.</li> <li>• Restauración.</li> </ul> <p><b>Prohibidas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Buceo nocturno.</li> <li>• Navegación de embarcaciones con calado mayor a 2 metros.</li> <li>• Pesca.</li> </ul>

Aunado a lo anterior, en la **Tabla III.13** se muestran el cumplimiento por parte del proyecto de las reglas administrativas aplicables del Programa de Manejo del Parque Nacional Arrecife de Puerto Morelos.

**Tabla III.13.** Cumplimiento de las reglas administrativas aplicables al proyecto.

Regla	Descripción	Vinculación al proyecto
<b>Disposiciones Generales</b>		
1	Las presentes reglas son de observancia general para todas aquellas personas que realicen actividades dentro del Parque Nacional Arrecife de Puerto Morelos, ubicado en el estado de Quintana Roo, de conformidad con la zonificación establecida.	El proyecto "Ampliación de Muelle y Restaurante Puerto Morelos", como se describe en la presente MIA-P, llevará a cabo el cumplimiento de todas y cada una de las reglas administrativas del ANP Arrecife de Puerto Morelos aplicables.
2	La aplicación de las presentes reglas corresponde a la SEMARNAT, sin perjuicio de las atribuciones que correspondan a otras	El proyecto "Ampliación de Muelle y Restaurante Puerto Morelos", como se describe en la presente MIA-P, llevará a cabo el

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR**  
**PROYECTO: AMPLIACIÓN DE MUELLE Y RESTAURANTE PUERTO MORELOS**

Regla	Descripción	Vinculación al proyecto
	dependencias del ejecutivo federal, de conformidad con el decreto de creación del Parque Nacional Arrecife de Puerto Morelos, el Programa de Manejo, las presentes reglas administrativas y demás ordenamientos aplicables en la materia.	cumplimiento de todas y cada una de las reglas administrativas del ANP Arrecife de Puerto Morelos aplicables.
3	Es obligación de toda persona que ingrese al área del Parque Nacional Arrecife de Puerto Morelos cumplir las presentes reglas administrativas, atender las observaciones y recomendaciones que haga el personal de la dirección del parque, relativas a asegurar la protección y conservación de los ecosistemas del área, proporcionar los datos que para conocimiento y estadística le sean solicitados, así como ofrecer todas las facilidades para el desarrollo de las acciones de inspección y vigilancia.	El proyecto “Ampliación de Muelle y Restaurante Puerto Morelos”, como se describe en la presente MIA-P, llevará a cabo el cumplimiento de todas y cada una de las reglas administrativas del ANP Arrecife de Puerto Morelos aplicables.
4	Para efectos de las presentes reglas administrativas, además de las definiciones contenidas en la ley general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente, se entenderá por: I. Actividades recreativas: aquellas que puedan realizarse dentro del Parque Nacional Arrecife de Puerto Morelos, de forma individual o a través de los prestadores de servicios y que se señalan a continuación: a) acampar. Actividad por medio de la cual se establece un alojamiento provisional fuera de una zona urbana. B) buceo libre. Actividad en la que una persona combina la natación y la observación de la vida silvestre subacuática, auxiliada obligatoriamente por estos equipos: un tubo con boquilla para respiración, visor, aletas y chaleco salvavidas. C) buceo autónomo. Actividad subacuática que se realiza con el auxilio obligatorio de un equipo de respiración autónomo, tanque con aire comprimido o mezcla de gases, regulador de presión, chaleco de compensación, visor, aletas y opcionalmente cinturón con plomos. Requiere certificación técnica. D) Ecoturismo. A la modalidad turística ambientalmente responsable y de bajo impacto ambiental, consistente en viajar o visitar, el Parque Nacional Arrecife de Puerto Morelos, sin alterar el entorno natural, con el fin de disfrutar, apreciar o estudiar sus atractivos naturales (paisaje, flora y fauna silvestres), así como cualquier manifestación cultural,	El proyecto “Ampliación de Muelle y Restaurante Puerto Morelos”, como se describe en la presente MIA-P, llevará a cabo el cumplimiento de todas y cada una de las reglas administrativas del ANP Arrecife de Puerto Morelos aplicables, con base en las definiciones contenidas en la presente regla administrativa.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR  
**PROYECTO: AMPLIACIÓN DE MUELLE Y RESTAURANTE PUERTO MORELOS**

Regla	Descripción	Vinculación al proyecto
	<p>mediante un proceso que promueva la conservación y el desarrollo sustentable. E) Fotografía y videograbación. Aquellas actividades consistentes en la grabación en cinta magnética o fotográfica de la flora y fauna silvestres del Parque Nacional Arrecife de Puerto Morelos, con fines culturales, educativos o comerciales. F) interpretación. Aquella actividad consistente en explicar y/o disfrutar las características generales de la flora y fauna silvestres y sus procesos biológicos, a través de información escrita o mediante la utilización de senderos interpretativos. G) monitoreo. Actividad de registro continuo y sistemático de los rasgos cuantificables del ambiente o la sociedad. H) natación. Actividad de esparcimiento en el agua que se realiza sin sumergirse y con el uso opcional de aletas, visor y esnorkel, siendo opcional el uso de señalización, excepto en la zona III correspondiente al canal de seguridad.</p> <p>II. Anclaje. Actividad por medio de la cual se sujeta al fondo marino una embarcación, utilizando para tal fin un ancla.</p> <p>III. Artefactos flotantes de salvamento. Utensilio establecido únicamente por la dirección del parque nacional arrecife de Puerto Morelos, menor a 6 m<sup>2</sup> que no se sumerge, fijo al piso marino, que permite que personas puedan sujetarse o subir a él para descansar.</p> <p>IV. Aviso. El documento informativo que expide el interesado a favor del director del parque, haciendo de su conocimiento la actividad que realizará dentro de los límites del parque nacional y que por sus características no requiere de un permiso.</p> <p>V. chaleco salvavidas. Elemento de flotación rígido, no inflable, destinado principalmente a que el usuario se mantenga a flote en el agua evitando que se sumerja y toque o se pare sobre los arrecifes, siendo obligatorio su uso durante las visitas al arrecife.</p> <p>VI. Director. La persona designada por la secretaría de medio ambiente, recursos naturales y pesca, encargada de coordinar la ejecución y evaluación del programa de manejo del Parque Nacional Arrecife de Puerto Morelos y del programa operativo anual.</p>	

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR**  
**PROYECTO: AMPLIACIÓN DE MUELLE Y RESTAURANTE PUERTO MORELOS**

Regla	Descripción	Vinculación al proyecto
	<p>VII. Embarcación de servicio. Embarcación de cualquier tipo, utilizada para la prestación de servicios dentro del Parque Nacional Arrecife de Puerto Morelos.</p> <p>VIII. Embarcación en tránsito. Es aquella que navega sin la finalidad de realizar actividades específicas dentro del polígono del Parque Nacional Arrecife de Puerto Morelos, para realizar traslado de personas o transporte de insumos, no importando su punto de origen y destino y con sujeción a lo dispuesto en el programa y las leyes de navegación aplicables.</p> <p>IX. Embarcación mayor. Aquella con calado mayor a 3 m y/o capacidad mayor a 30 personas.</p> <p>X. Embarcación menor. Aquella con calado menor a 3 m y/o capacidad menor a 30 personas.</p> <p>XI. Embarcación biplaza. Aquella con motor a gasolina y con capacidad para uno o dos pasajeros.</p> <p>XII. Embarcación líder. Aquella embarcación biplaza con motor a gasolina y con capacidad para uno o dos pasajeros, en la cual se transportan los guías o instructores de los grupos de embarcaciones biplaza, que realizan actividades exclusivamente del límite norte del parque nacional arrecife de Puerto Morelos, hasta el límite sur de la unidad arrecifal la bonanza.</p> <p>XIII. Embarcación particular. Aquella perteneciente a una persona física, que ingresa al parque nacional arrecife de Puerto Morelos para realizar actividades recreativas o para trasladarse de un lugar a otro.</p> <p>XIV. INE. Al instituto nacional de ecología.</p> <p>XV. Instructor o guía. Toda persona física debidamente capacitada y acreditada, que oriente, conduzca y asista al visitante en la realización de actividades recreativas dentro del Parque Nacional Arrecife de Puerto Morelos.</p>	
5	<p>En el caso de que por razones de conservación y protección del parque, y con base en un sustento técnico adecuado generado por estudios específicos y/o por los resultados del monitoreo, los cuales se pondrán a disposición para consulta pública en las oficinas de la dirección del parque, se compruebe que existe un riesgo inminente de</p>	<p>La Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) en su artículo 30 indica que “para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos</p>

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR  
PROYECTO: AMPLIACIÓN DE MUELLE Y RESTAURANTE PUERTO MORELOS**

Regla	Descripción	Vinculación al proyecto
	desequilibrio ecológico, la SEMARNAT podrá limitar cualquier actividad, o bien, en caso de que se determinen condiciones favorables, su posible incremento, considerando para tal efecto las propuestas que emita el consejo asesor del Parque Nacional Arrecife de Puerto Morelos.	<p>en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente”.</p> <p>En este sentido y en cumplimiento a lo establecido por el Artículo 30 de la LGEEPA, en el Capítulo VI se detallan las estrategias para la prevención y mitigación de los posibles impactos ambientales que se serán generados por la realización del proyecto “Ampliación de Muelle y Restaurante Puerto Morelos” que se identificaron, describieron y evaluaron en el Capítulo V de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del proyecto.</p> <p>Aunado a lo anterior, dado que en el Sistema Ambiental donde se pretende insertar el proyecto de interés de la presente manifestación de impacto ambiental se registra la presencia de ecosistemas costeros y recursos naturales sensibles a cambios o alteraciones de origen natural o antropogénico, se pretende llevar a cabo el Programa de Monitoreo Ambiental con los siguientes subprogramas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitoreo de flora y fauna</li> <li>• Monitoreo de la calidad del agua</li> <li>• Monitoreo de la línea de costa</li> </ul>
6	Los prestadores de servicios y los instructores se obligan a proporcionar a los usuarios las condiciones de seguridad necesarias para realizar las actividades para las cuales contraten sus servicios, de acuerdo a la legislación aplicable en la materia.	Durante la operación del muelle, se verificará que los prestadores de servicios e instructores proporcionen a los usuarios las condiciones de seguridad necesarias para realizar actividades dentro del ANP.
<b>De los Permisos, Autorizaciones, Concesiones y Avisos</b>		
7	Se requerirá permiso por parte de la SEMARNAT para la realización de las siguientes actividades: I. Prestación de servicios para la realización de actividades recreativas. II. Filmación, videograbación y fotografía con fines comerciales o culturales. III. Pesca deportivo-recreativa, excepto cuando esta se realice desde tierra.	<p>El objetivo principal del proyecto será la ampliación del muelle de madera existente y la construcción y operación de un restaurante en la zona federal concesionada a la promovente.</p> <p>Sin embargo, será responsabilidad de los prestadores de servicios que utilicen el muelle, la obtención por parte de la SECRETARIA del permiso correspondiente para la realización de sus actividades.</p>
8	Se requiere de autorización por parte de la SEMARNAT, de conformidad con las	En cumplimiento a lo establecido en el numeral III de la presente regla administrativa, es que se

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR**  
**PROYECTO: AMPLIACIÓN DE MUELLE Y RESTAURANTE PUERTO MORELOS**

Regla	Descripción	Vinculación al proyecto
	<p>disposiciones legales aplicables, para la realización de las siguientes actividades:</p> <p>I. Aprovechamiento de flora y fauna silvestres.</p> <p>II. Colecta de flora y fauna, así como de otros recursos biológicos con fines de investigación científica o educativa.</p> <p>III. Realización de obra pública o privada.</p> <p>IV. Restauración y/o Repoblamiento, en aquellas áreas terrestres o marinas que así lo requieran.</p> <p>V. Pesca y acuacultura didáctica.</p>	<p>pone a consideración de la Delegación de la SEMARNAT en Quintana Roo, la presente MIA-P del proyecto "Ampliación de Muelle y Restaurante Puerto Morelos" para su evaluación, con el objetivo de obtener la autorización correspondiente.</p>
9	<p>Se requerirá de concesión por parte de la SEMARNAT para:</p> <p>Uso, explotación y aprovechamiento de aguas nacionales.</p> <p>II. Uso o aprovechamiento de zona federal marítimo terrestre.</p> <p>III. Pesca y acuacultura comercial.</p>	<p>La promovente cuenta con la Concesión de Zona Federal Marítimo Terrestre Expediente 249/QROO/2011 C.A. 16.27S.714.1.11-19/2011 por una superficie de 332.09 m2 la cual tiene como objeto de la concesión el de "varadero de embarcaciones de uso pesquero, turístico y público, así como la renta de equipo acuático y snack bar", lo cual es congruente con el planteamiento del proyecto.</p>
10	<p>Con la finalidad de proteger los recursos naturales del parque y brindar el apoyo necesario por parte de la dirección de éste, los responsables de los trabajos deberán de dar aviso al personal de la misma, previo a la realización de las siguientes actividades y de conformidad con la zonificación:</p> <p>I. Investigación y/o monitoreo científico.</p> <p>II. Educación ambiental.</p>	<p>El proyecto con contempla actividades de investigación y/o monitoreo científico.</p> <p>Sin embargo, como parte de las medidas de prevención y/o mitigación por la ejecución del proyecto, se pretende llevar a cabo el Programa de Monitoreo Ambiental con los siguientes subprogramas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitoreo de flora y fauna</li> <li>• Monitoreo de la calidad del agua</li> <li>• Monitoreo de la línea de costa</li> </ul> <p>Aunado a lo anterior, durante la ejecución del proyecto en sus diferentes etapas de desarrollo, implementará el Programa de Educación Ambiental para concientizar al personal que labora en el proyecto sobre las buenas prácticas para evitar la manifestación de impactos ambientales negativos al ambiente.</p>
11	<p>Para la obtención del permiso a que se refiere la fracción I de la regla 7, el promovente deberá de presentar una solicitud que cumpla con los siguientes requisitos:</p> <p>I. Nombre o razón social del solicitante, domicilio para oír y recibir notificaciones, número de teléfono y fax, en su caso, copia de una identificación oficial, tratándose de personas morales acta constitutiva de la sociedad y poder para actos de administración;</p>	<p>El objetivo principal del proyecto será la ampliación del muelle de madera existente y la construcción y operación de un restaurante en la zona federal concesionada a la promovente.</p> <p>Sin embargo, será responsabilidad de los prestadores de servicios que utilicen el muelle, la obtención por parte de la SECRETARIA del permiso Prestación de servicios para la realización de actividades recreativas citado en la Fracción I de la regla 7.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR  
**PROYECTO: AMPLIACIÓN DE MUELLE Y RESTAURANTE PUERTO MORELOS**

Regla	Descripción	Vinculación al proyecto
	<p>II. Tipo y características del o los vehículos que se pretendan utilizar para la realización de la actividad;</p> <p>III. Nombre del polígono del parque donde se realizará la actividad;</p> <p>IV. Descripción de la actividad,</p> <p>V. Duración de la actividad;</p> <p>VI. Programa de actividades a desarrollar, en el cual se incluyan períodos, horarios de salida y regreso, tiempo de estancia en el parque y ubicación de la zona de manejo donde se pretendan llevar a cabo dichas actividades;</p> <p>VII. Número de usuarios que no podrán exceder a los límites por actividad y por zona; señalados en la regla 47;</p> <p>VIII. En su caso, el tipo de transporte que se utilizará para llevar a cabo la actividad, así como la infraestructura que se requiera para su desarrollo, misma que deberá contar con la autorización que en materia de impacto ambiental corresponda en los términos del reglamento respectivo;</p> <p>IX. Las características del equipo que se utilizará;</p> <p>X. Para personas físicas y/o morales, póliza de seguros del viajero y tripulante;</p> <p>XI. Especificación y manejo de los desechos orgánicos e inorgánicos generados durante los recorridos, y</p> <p>XII. Acreditar el pago de derechos correspondiente, bajo los términos establecidos en la ley federal de derechos.</p> <p>Todos los documentos deberán ser entregados por duplicado ante la UCANP, ubicada en Avenida revolución número 1425, nivel 25 Torre, colonia Tlacopac – San Ángel, Delegación Álvaro Obregón, código postal 01040, México, Distrito Federal.</p>	
12	<p>Los permisos otorgados con anterioridad al presente documento son de carácter temporal y su vigencia es la que estipula el propio permiso. A partir de la entrada en vigor del programa de manejo el otorgamiento o refrendo del permiso, deberá solicitarse a más tardar el día 30 de abril de cada año, ante la UCANP.</p>	<p>El objetivo principal del proyecto será la ampliación del muelle de madera existente y la construcción y operación de un restaurante en la zona federal concesionada a la promovente.</p> <p>La obtención de los permisos para la prestación de servicios para la realización de actividades recreativas, será responsabilidad de cada uno de los prestadores de servicios.</p>
13	<p>La SEMARNAT otorgará o negará el permiso a más tardar el 15 de junio del año que corresponda o el siguiente día hábil, con una</p>	<p>El objetivo principal del proyecto será la ampliación del muelle de madera existente y la construcción y operación de un restaurante en</p>



**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR**  
**PROYECTO: AMPLIACIÓN DE MUELLE Y RESTAURANTE PUERTO MORELOS**

Regla	Descripción	Vinculación al proyecto
	vigencia de un año, contado a partir del 1 de Julio de un año al 30 de junio del siguiente año. Una vez transcurrida dicha fecha sin que medie respuesta por parte de la autoridad, se entenderá negado, o en su caso no refrendado el permiso solicitado.	la zona federal concesionada a la promovente.  La obtención de los permisos para la prestación de servicios para la realización de actividades recreativas, será responsabilidad de cada uno de los prestadores de servicios.
14	Para el otorgamiento de los permisos, la SEMARNAT tomará en cuenta el cumplimiento de los requisitos establecidos en la regla 11.	El objetivo principal del proyecto será la ampliación del muelle de madera existente y la construcción y operación de un restaurante en la zona federal concesionada a la promovente.  La obtención de los permisos para la prestación de servicios para la realización de actividades recreativas, será responsabilidad de cada uno de los prestadores de servicios.
15	El refrendo de los permisos deberá solicitarse a más tardar el 30 de abril de cada año, durante la vigencia del permiso, ante la UCANP, y estará sujeto: I. A la evaluación del comportamiento del permisionario durante la temporada anterior. II. A la presentación en tiempo y forma del informe final de actividades ante la UCANP, mismo que deberá ser presentado hasta el 30 de abril de cada año. La no presentación de dicho informe durante el periodo establecido podrá ser sancionada con la cancelación o el no refrendo del permiso. III. Al cumplimiento por parte del permisionario de los lineamientos y condicionantes establecidos en el permiso correspondiente, y IV. A la evaluación técnica que realice la UCANP, mediante el análisis de su situación particular. Los permisionarios que no efectúen el trámite de refrendo ante el INE en el plazo establecido, perderán el derecho de obtenerlo por ese sólo hecho.	El objetivo principal del proyecto será la ampliación del muelle de madera existente y la construcción y operación de un restaurante en la zona federal concesionada a la promovente.  La obtención de los permisos para la prestación de servicios para la realización de actividades recreativas, será responsabilidad de cada uno de los prestadores de servicios.
16	Para el otorgamiento de los permisos a que se refiere la fracción II de la regla 7, el solicitante deberá presentar una solicitud que cumpla con los siguientes requisitos: I. Nombre o razón social del solicitante, domicilio para oír y recibir notificaciones, número de teléfono y fax, en su caso, y copia de una identificación oficial o acta constitutiva de la sociedad o asociación; II. Tipo y características del o los vehículos que se pretendan utilizar para la realización de la actividad;	El objetivo principal del proyecto será la ampliación del muelle de madera existente y la construcción y operación de un restaurante en la zona federal concesionada a la promovente.  La obtención de los permisos para Filmación, videograbación y fotografía con fines comerciales o culturales, será responsabilidad de cada uno de los prestadores de servicios.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR**  
**PROYECTO: AMPLIACIÓN DE MUELLE Y RESTAURANTE PUERTO MORELOS**

Regla	Descripción	Vinculación al proyecto
	<p>III. Programa de actividades a desarrollar, en el cual se incluya, fecha, horarios de ingreso y salida, tiempo de estancia en el área natural protegida y ubicación de la zona de manejo donde se pretendan llevar a cabo dichas actividades;</p> <p>IV. Número de personas auxiliares;</p> <p>V. Tipo de equipo a utilizar para la actividad;</p> <p>VI. Carta de exposición del tipo de filmación, videograbación y/o tomas fotográficas indicando el fin de las mismas, y</p> <p>VII. Acreditar el pago de derechos correspondiente, en su caso, de acuerdo a lo establecido por la ley federal de derechos vigente. Todos los documentos deberán ser entregados por duplicado ante la UCANP, ubicada en Avenida Revolución N° 1425, nivel 25 Torre, colonia Tlacopac San Ángel, delegación Álvaro Obregón, código postal 01040, México, Distrito Federal.</p>	
17	<p>Los permisos a que se refiere la regla 7, fracción II deberán solicitarse con una antelación de 30 días naturales al inicio de las actividades.</p>	<p>El objetivo principal del proyecto será la ampliación del muelle de madera existente y la construcción y operación de un restaurante en la zona federal concesionada a la promovente.</p> <p>La obtención de los permisos para Filmación, videograbación y fotografía con fines comerciales o culturales, será responsabilidad de cada uno de los prestadores de servicios.</p>
18	<p>La SEMARNAT por conducto de la UCANP otorgará o negará el permiso a que se refiere la regla 7 fracción II, dentro de un plazo de 10 días hábiles, contados a partir de la fecha de recepción de la solicitud.</p>	<p>El objetivo principal del proyecto será la ampliación del muelle de madera existente y la construcción y operación de un restaurante en la zona federal concesionada a la promovente.</p> <p>La obtención de los permisos para Filmación, videograbación y fotografía con fines comerciales o culturales, será responsabilidad de cada uno de los prestadores de servicios.</p>
<b>De las Embarcaciones</b>		
19	<p>Las embarcaciones que así lo requieran y que pretendan ingresar al parque para la prestación de servicios recreativos, deberán contar con los permisos expedidos por las autoridades competentes.</p>	<p>La obtención de los permisos expedidos por las autoridades correspondientes, será responsabilidad de cada uno de los prestadores de servicios que utilicen la ampliación del muelle de madera.</p>
20	<p>Las embarcaciones que circulen dentro del parque, deberán estar en óptimas condiciones mecánicas y de seguridad, debiendo contar con ancla para arena y dispositivos para evitar la contaminación.</p>	<p>Será responsabilidad de cada uno de los prestadores de servicios que utilicen la ampliación del muelle de madera, estar en óptimas condiciones mecánicas y de seguridad.</p> <p>Mediante el programa de Educación Ambiental se difundirá e informará a los prestadores de</p>

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR**  
**PROYECTO: AMPLIACIÓN DE MUELLE Y RESTAURANTE PUERTO MORELOS**

Regla	Descripción	Vinculación al proyecto
		servicios sobre el manejo y uso sostenible de recursos, así como la prevención de problemas de contaminación ambiental.
21	Toda embarcación autorizada por la SEMARNAT, debe llevar a bordo de la misma una copia del permiso correspondiente, y el responsable de la embarcación deberá mostrarlo a las autoridades cuantas veces le sea requerido.	La obtención de los permisos expedidos por las autoridades correspondientes, será responsabilidad de cada uno de los prestadores de servicios que utilicen la ampliación del muelle de madera.
22	Queda prohibido el uso de embarcaciones para la realización de actividades sobre las formaciones coralinas o sitios de nado. Sólo podrán ser usadas en las zonas que para tal efecto se establezcan de conformidad a la zonificación del parque.	Será responsabilidad de cada uno de los prestadores de servicios el cumplimiento de la zonificación del ANP. Mediante el programa de Educación Ambiental se difundirá e informará a los prestadores de servicios sobre el manejo y uso sostenible de recursos, así como la prevención de problemas de contaminación ambiental.
23	Para la prestación de servicios de buceo libre y autónomo, deportes acuáticos, paseos y recorridos, sólo se permitirá la utilización de embarcaciones autorizadas.	La obtención de los permisos expedidos por las autoridades correspondientes, será responsabilidad de cada uno de los prestadores de servicios que utilicen la ampliación del muelle de madera.
24	Las actividades de recorrido a bordo de embarcaciones biplazas, se deben realizar de la siguiente manera: I. El número máximo autorizado de embarcaciones menores biplaza, para los grupos que realizan recorridos es de 4 por grupo; II. Cada grupo de 8 usuarios debe llevar un guía o instructor; III. Los prestadores de este tipo de servicios deberán contar con una embarcación líder por cada cuatro embarcaciones menores biplaza; IV. Las embarcaciones líderes deberán dar apoyo en caso de emergencia, por lo que sólo pueden transportar usuarios en dicha circunstancia, y V. Es obligatorio en las embarcaciones menores biplaza, que por su diseño así lo requieran, tanto para los usuarios como para los conductores, el uso de brazaletes del dispositivo de seguridad de apagado automático, para que en el caso de caída o pérdida de control de su operador se disminuya el riesgo de accidente para los usuarios.	Las actividades de recorrido a bordo de embarcaciones biplaza, serán responsabilidad de cada uno de los prestadores de servicios que las realicen.
25	Las embarcaciones que posean servicio de sanitarios, deberán contar con contenedores para aguas residuales. Es responsabilidad de los prestadores de servicios descargar las aguas residuales en los sitios que para el efecto señalen las autoridades competentes.	Será responsabilidad de los prestadores de servicios descargar las aguas residuales en los sitios que para el efecto señalen las autoridades competentes.
26	El prestador de servicios instrumentará a	Será responsabilidad de cada uno de los

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR**  
**PROYECTO: AMPLIACIÓN DE MUELLE Y RESTAURANTE PUERTO MORELOS**

Regla	Descripción	Vinculación al proyecto
	bordo de su embarcación, el uso de trampas para grasas u otros mecanismos similares, para evitar que las aguas de las sentinas se mezclen con los combustibles, grasas y aceites.	prestadores de servicios la instrumentación a bordo de sus embarcaciones de lo establecido en la presente regla administrativa. Mediante el programa de Educación Ambiental se difundirá e informará a los prestadores de servicios sobre el manejo y uso sostenible de recursos, así como la prevención de problemas de contaminación ambiental.
27	Queda prohibido realizar cualquier actividad de mantenimiento, limpieza, reparación de embarcaciones, abastecimiento de combustible y achicamiento de las sentinas dentro del parque.	El proyecto dará cabal cumplimiento a lo establecido en la presente regla administrativa, al no permitir actividades de mantenimiento, limpieza, reparación de embarcaciones, abastecimiento de combustible y achicamiento de las sentinas en el área del muelle.
28	Las embarcaciones de uso particular, en tránsito, de auxilio o rescate, así como las de uso oficial, no requieren permiso para transitar dentro del parque. Sin embargo, las actividades que realicen dentro de las zonas de manejo del parque, están sujetas a las disposiciones establecidas en el programa de manejo y en las presentes reglas.	Será responsabilidad de las embarcaciones de uso particular, en tránsito, de auxilio o rescate, así como las de uso oficial el cumplimiento de las disposiciones establecidas en el programa de manejo y las presentes reglas administrativas.
29	Queda prohibido anclar embarcaciones dentro del parque, fuera de los sitios ubicados ex profeso para tal fin, a excepción de situaciones de investigación o emergencia, durante las que se deberá procurar hacerlo en zonas con fondos arenosos libres de corales y/o de alguna comunidad animal o vegetal.	El contar con un muelle ampliado y funcional permitirá organizar la logística involucrada de las actividades pesqueras y náuticas, así como, con los paseos turísticos y en el control de impactos que ésta actividad conlleva, operando de manera adecuada y respetuosa de las normas encaminadas al aprovechamiento, la protección y conservación de los recursos naturales, además de mejorar la calidad de la estancia y experiencia de los turistas en el área, con una infraestructura acorde al paisaje y necesidades de la zona, y que no se contraponen a lo establecido en el Programa de Manejo del Área Natural Protegida Arrecife de Puerto Morelos.  El anclaje de las embarcaciones dentro del parque, será responsabilidad de cada uno de los prestadores de servicios.
<b>De la Navegación</b>		
30	Para el caso específico de las embarcaciones biplaza, sólo podrán entrar navegando al parque, transitando exclusivamente a través del canal Nizuc, para lo cual deberán reportarse con la dirección del parque marino nacional "Costa Occidental de Isla Mujeres, Punta Cancún y Punta Nizuc", navegando y desarrollando las actividades previamente autorizadas, únicamente del límite norte del parque nacional, hasta el límite sur de la	Las rutas de navegación de cada una de las embarcaciones menores de los prestadores de servicios que utilicen el muelle, será responsabilidad de cada uno de ellos.  Mediante el programa de Educación Ambiental se difundirá e informará a los prestadores de servicios sobre la zonificación y actividades permitidas en el ANP Arrecife de Puerto Morelos.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR**  
**PROYECTO: AMPLIACIÓN DE MUELLE Y RESTAURANTE PUERTO MORELOS**

Regla	Descripción	Vinculación al proyecto
	unidad arrecifal la bonanza, en los sitios determinados ex profeso para el desarrollo de la actividad.	
31	La navegación en el parque se deberá efectuar estrictamente en las zonas y a las velocidades permitidas, respetando el sistema de boyaje y balizamiento, establecido por la dirección del parque en coordinación con la SCT y de acuerdo con la zonificación del parque.	Las rutas de navegación de cada una de las embarcaciones menores de los prestadores de servicios que utilicen el muelle, será responsabilidad de cada uno de ellos.  Mediante el programa de Educación Ambiental se difundirá e informará a los prestadores de servicios sobre la zonificación y actividades permitidas en el ANP Arrecife de Puerto Morelos.
32	En los casos en que no haya “muertos para amarre” en algún sitio, el capitán de la embarcación se responsabilizará de verificar, acorde con la zonificación del parque, que el ancla quede fija al fondo y a suficiente distancia de las formaciones coralinas, para evitar la destrucción de la flora y fauna marinas y en una zona permitida en la zonificación.	El anclaje de cada una de las embarcaciones menores de los prestadores de servicios que utilicen el muelle, será responsabilidad de cada uno de ellos.  Mediante el programa de Educación Ambiental se difundirá e informará a los prestadores de servicios sobre la zonificación y actividades permitidas en el ANP Arrecife de Puerto Morelos.
33	No se permite el anclaje, ni la navegación de embarcaciones mayores, sólo podrá realizarse en caso de emergencias que amenacen la vida humana o pongan en peligro el ambiente, dando aviso a la dirección del parque y en las zonas definidas en estas reglas.	El anclaje y navegación de cada una de las embarcaciones menores de los prestadores de servicios que utilicen el muelle, será responsabilidad de cada uno de ellos.  Mediante el programa de Educación Ambiental se difundirá e informará a los prestadores de servicios sobre la zonificación y actividades permitidas en el ANP Arrecife de Puerto Morelos.
34	A partir de los 100 metros anteriores a las boyas de amarre, así como en las zonas de nado o buceo, y en el canal de seguridad, se establece como velocidad máxima de navegación 3 nudos, o sin provocar oleaje.	El anclaje y navegación de cada una de las embarcaciones menores de los prestadores de servicios que utilicen el muelle, será responsabilidad de cada uno de ellos.  Mediante el programa de Educación Ambiental se difundirá e informará a los prestadores de servicios sobre la zonificación y actividades permitidas en el ANP Arrecife de Puerto Morelos.
35	Si las boyas de amarre se encontraran ocupadas, el personal de la embarcación optará por buscar otro sitio de amarre; esperando a más de 50 metros de distancia de la zona boyada hasta que se desocupe algún sitio; o bien, si la embarcación es menor, solicitará al capitán de alguna embarcación amarrada, permiso para	El anclaje y navegación de cada una de las embarcaciones menores de los prestadores de servicios que utilicen el muelle, será responsabilidad de cada uno de ellos.  Mediante el programa de Educación Ambiental se difundirá e informará a los prestadores de servicios sobre la zonificación y actividades

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR**  
**PROYECTO: AMPLIACIÓN DE MUELLE Y RESTAURANTE PUERTO MORELOS**

Regla	Descripción	Vinculación al proyecto								
	amarrarse a la misma boya.	permitidas en el ANP Arrecife de Puerto Morelos.								
36	<p>Durante el trayecto de navegación dentro de las diferentes zonas del parque, ésta se realizará bajo los siguientes términos:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">Zona</th> <th style="text-align: center;">Velocidad de navegación permitida</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>I, III, VI, VII y VIII</td> <td>Máximo a 3 nudos, fuera de las zonas arrecifales.</td> </tr> <tr> <td>IV y V</td> <td>Sin restricción de velocidad.</td> </tr> <tr> <td>II y IX</td> <td>No se permite la navegación.</td> </tr> </tbody> </table>	Zona	Velocidad de navegación permitida	I, III, VI, VII y VIII	Máximo a 3 nudos, fuera de las zonas arrecifales.	IV y V	Sin restricción de velocidad.	II y IX	No se permite la navegación.	<p>El anclaje y navegación de cada una de las embarcaciones menores de los prestadores de servicios que utilicen el muelle, será responsabilidad de cada uno de ellos.</p> <p>Mediante el programa de Educación Ambiental se difundirá e informará a los prestadores de servicios sobre la zonificación y actividades permitidas en el ANP Arrecife de Puerto Morelos.</p>
Zona	Velocidad de navegación permitida									
I, III, VI, VII y VIII	Máximo a 3 nudos, fuera de las zonas arrecifales.									
IV y V	Sin restricción de velocidad.									
II y IX	No se permite la navegación.									
<b>De los Prestadores de Servicios Recreativos</b>										
37	Los prestadores de servicios recreativos originarios de la comunidad de Puerto Morelos, que estén debidamente autorizados por la SEMARNAT, para la prestación de servicios turísticos dentro del parque, podrán realizar actividades en la totalidad del mismo, en las unidades arrecifales que así lo permitan, de conformidad con la zonificación, debiendo respetar los límites y capacidades de carga de las mismas.	Será responsabilidad de cada uno de los prestadores de servicios que utilicen la ampliación del muelle de madera, el contar con los permisos de operación correspondientes.								
38	Para el caso de prestadores de servicios turísticos foráneos, el desarrollo de las actividades quedará restringido a la zona establecida en el permiso correspondiente.	Será responsabilidad de cada uno de los prestadores de servicios que utilicen la ampliación del muelle de madera, el contar con los permisos de operación correspondientes.								
39	Los prestadores de servicios recreativos, su personal y los visitantes que contraten sus servicios deberán acatar en todo momento, las indicaciones del personal del parque, cumpliendo las presentes reglas y reportando al personal de la dirección o de la PROFEPA cualquier irregularidad que observen.	Será responsabilidad de cada uno de los prestadores de servicios que utilicen la ampliación del muelle de madera, el acatar las indicaciones del personal del parque.								
40	Los prestadores de servicios recreativos se obligan a informar a los usuarios que están ingresando a un área natural protegida; así como de las condiciones para visitarla, y podrán apoyar esta información con una versión de las presentes reglas en español e inglés, cuyo costo será a cargo del prestador de servicios.	En el subprograma de Educación Ambiental se contemplan como objetivos principales los siguientes: a) generar y difundir información a los visitantes y usuarios del proyecto, sobre el valor ecológico, social, económico y cultural de los ecosistemas y recursos naturales del ANP Arrecife de Puerto Morelos y b) difundir e informar a empleados temporales y permanentes, usuarios y población local sobre el manejo y uso sostenible de recursos, así como la prevención de problemas de contaminación ambiental. Para tal efecto, se diseñarán diversos tipos de materiales (posters, trípticos, presentaciones, etc.) que permitan difundir el valor ambiental de los ecosistemas y recursos del sitio, así como pláticas de educación ambiental.								

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR**  
**PROYECTO: AMPLIACIÓN DE MUELLE Y RESTAURANTE PUERTO MORELOS**

Regla	Descripción	Vinculación al proyecto
41	El guía que pretenda llevar a cabo sus actividades dentro del parque, deberá cumplir con lo establecido por la NOM-08-TUR-2002 que establece los elementos a que deben sujetarse los guías generales, y la NOM-09-TUR-2002 que establece los elementos a que deben sujetarse los guías especializados en actividades específicas; así como aprobar los cursos de capacitación que sobre las características de los ecosistemas existentes en el parque, su importancia y las medidas de conservación, implemente la SEMARNAT.	Será responsabilidad de cada uno de los prestadores de servicios que utilicen la ampliación del muelle de madera, el cumplir con la norma establecida en la presente regla administrativa.
42	Durante la realización de las actividades, el prestador de servicios y su personal deben portar una identificación, que acredite que recibió la capacitación a que se refiere el punto anterior, la cual será expedida por la SEMARNAT.	Será responsabilidad de cada uno de los prestadores de servicios que utilicen la ampliación del muelle de madera, portar las identificaciones establecidas en la presente regla administrativa.
43	Los prestadores de servicios recreativos estarán obligados a proporcionar en todo momento el apoyo y facilidades necesarias al personal de la SEMARNAT, en las labores de inspección, vigilancia y protección del parque, así como en cualquier situación de emergencia o contingencia, en términos de las disposiciones legales y reglamentarias aplicables.	Será responsabilidad de cada uno de los prestadores de servicios que utilicen la ampliación del muelle de madera, el proporcionar en todo momento apoyo o facilidades al personal de la SEMARNAT en las labores que se establecen en la presente regla administrativa.
44	Los prestadores de servicios recreativos deberán contar con un seguro de responsabilidad civil y de daños a terceros, con la finalidad de responder de cualquier daño o perjuicio que sufran en su persona o en sus bienes los visitantes, así como de los que sufran los vehículos y equipo, o aquellos causados a terceros durante su estancia y desarrollo de actividades en el parque.	Será responsabilidad de cada uno de los prestadores de servicios que utilicen la ampliación del muelle de madera, el contar con un seguro de responsabilidad civil y de daños a terceros.
45	Los prestadores de servicios recreativos deberán mostrar al personal de la SEMARNAT y/o a las autoridades locales, el permiso para realizar actividades recreativas en el parque, cuantas veces les sea requerido.	Será responsabilidad de cada uno de los prestadores de servicios que utilicen la ampliación del muelle de madera, el contar con los permisos de operación correspondientes.
46	Los prestadores de servicios deberán desarrollar las actividades en las zonas de manejo destinadas para tal fin, de conformidad a la zonificación del programa de manejo, sin rebasar los límites máximos establecidos en la siguiente regla.	Será responsabilidad de cada uno de los prestadores de servicios en la realización de sus actividades, el cumplimiento de la zonificación establecida por el ANP Arrecife de Puerto Morelos.  Mediante el programa de Educación Ambiental se difundirá e informará a los prestadores de servicios sobre la zonificación y actividades

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR**  
**PROYECTO: AMPLIACIÓN DE MUELLE Y RESTAURANTE PUERTO MORELOS**

Regla	Descripción	Vinculación al proyecto
		permitidas en el ANP Arrecife de Puerto Morelos.
47	El número de embarcaciones autorizadas para brindar estos servicios en el parque, así como el número máximo de usuarios por día, deben sujetarse en todo momento a los límites máximos que se determinan en el siguiente cuadro: (ver página 124 del Programa de Manejo del Parque Nacional Arrecife de Puerto Morelos).	<p>Será responsabilidad de cada uno de los prestadores de servicios en la realización de sus actividades, el cumplimiento de la zonificación establecida por el ANP Arrecife de Puerto Morelos.</p> <p>Mediante el programa de Educación Ambiental se difundirá e informará a los prestadores de servicios sobre la zonificación y actividades permitidas en el ANP Arrecife de Puerto Morelos.</p>
48	El prestador de servicios será responsable de las actividades de su personal, equipo o usuarios, que provoquen daños a los ecosistemas durante la realización de la actividad, de acuerdo a la legislación aplicable en la materia.	Será responsabilidad de cada uno de los prestadores de servicios lo establecido en la presente regla administrativa.
49	Queda prohibido realizar actividades recreativas con el uso de tabla vela, tablas de oleaje, canoas, kayacs y similares dentro de la zona III. En las zonas I y II sólo se permite iniciar dichas actividades.	Será responsabilidad de cada uno de los prestadores de servicios lo establecido en la presente regla administrativa.
<b>De la Investigación Científica</b>		
50	Dentro del parque se podrán realizar actividades de colecta con fines de investigación científica, restauración y monitoreo, en cualquiera de las zonas de manejo y con los equipos, accesorios, materiales y utensilios que la misma actividad requiera, previa autorización que para tal efecto emita la SEMARNAT Los responsables de los trabajos deberán presentar la autorización de la SEMARNAT, cuantas veces les sea requerida por las autoridades correspondientes.	<p>El proyecto no contempla la realización de actividades de investigación científica.</p> <p>Sin embargo, como parte de las medidas de prevención y/o mitigación por la ejecución del proyecto, se pretende llevar a cabo el Programa de Monitoreo Ambiental con los siguientes subprogramas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitoreo de flora y fauna</li> <li>• Monitoreo de la calidad del agua</li> <li>• Monitoreo de la línea de costa</li> </ul>
51	A fin de garantizar la correcta realización de las actividades de colecta e investigación científica y salvaguardar la integridad de los ecosistemas y de los investigadores, éstos últimos deberán cumplir con los lineamientos y condicionantes establecidos en la autorización correspondiente que otorgue la SEMARNAT, así como lo previsto en el decreto de creación del parque, el programa de manejo y demás disposiciones legales aplicables.	<p>El proyecto no contempla la realización de actividades de investigación científica.</p> <p>Sin embargo, como parte de las medidas de prevención y/o mitigación por la ejecución del proyecto, se pretende llevar a cabo el Programa de Monitoreo Ambiental con los siguientes subprogramas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitoreo de flora y fauna</li> <li>• Monitoreo de la calidad del agua</li> <li>• Monitoreo de la línea de costa</li> </ul>
52	Los investigadores que realicen actividades de investigación y colecta, podrán entregar a la dirección del parque, copia del informe	El proyecto no contempla la realización de actividades de investigación científica.



**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR**  
**PROYECTO: AMPLIACIÓN DE MUELLE Y RESTAURANTE PUERTO MORELOS**

Regla	Descripción	Vinculación al proyecto
	parcial o final, así como de las publicaciones derivadas de las actividades desarrolladas dentro del parque nacional.	Sin embargo, como parte de las medidas de prevención y/o mitigación por la ejecución del proyecto, se pretende llevar a cabo el Programa de Monitoreo Ambiental con los siguientes subprogramas: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitoreo de flora y fauna</li> <li>• Monitoreo de la calidad del agua</li> <li>• Monitoreo de la línea de costa</li> </ul>
<b>De las Actividades de Buceo</b>		
53	El horario para realizar actividades de buceo dentro del parque se dividirá en diurnas, de las 6:00 a las 19:00 horas y nocturnas, de las 19:00 a las 22:00 horas.	Será responsabilidad de cada uno de los prestadores de servicio de buceo, el cumplimiento de lo establecido en la presente regla administrativa.
54	Es obligatorio el uso de chaleco salvavidas, para los usuarios que realicen actividades de buceo libre, exceptuando a los instructores o guías los cuales deberán utilizar una boya de señalización, la cual debe ser fácilmente identificable por los integrantes del grupo que conduce.	Será responsabilidad de cada uno de los prestadores de servicio de buceo, el cumplimiento de lo establecido en la presente regla administrativa.
55	Las actividades subacuáticas permitidas, se deben realizar a una distancia de aproximación mayor a 2 metros de las formaciones coralinas. En las cuevas se extremarán las medidas de protección, evitando dañar las formaciones coralinas.	Será responsabilidad de cada uno de los prestadores de servicio de buceo, el cumplimiento de lo establecido en la presente regla administrativa.  Mediante el programa de Educación Ambiental se difundirá e informará a los prestadores de servicios sobre la zonificación y actividades permitidas en el ANP Arrecife de Puerto Morelos.
56	El prestador de servicios de buceo autónomo debe proporcionar al usuario que lo haya contratado, el equipo de seguridad necesario para realizar la actividad, de conformidad a lo establecido en la norma oficial mexicana NOM-05-TUR-2003. Es obligatorio en la práctica del buceo autónomo, el uso de bandera de señalización y chalecos compensadores de flotación.	Será responsabilidad de cada uno de los prestadores de servicio de buceo, el cumplimiento de lo establecido en la presente regla administrativa.  Mediante el programa de Educación Ambiental se difundirá e informará a los prestadores de servicios sobre la zonificación y actividades permitidas en el ANP Arrecife de Puerto Morelos.
57	Las actividades de buceo con fines comerciales, se realizarán bajo la supervisión de un instructor autorizado por la SEMARNAT, de acuerdo a la relación de número de buzos por cada instructor, definidos en las reglas 60 y 61.	Será responsabilidad de cada uno de los prestadores de servicio de buceo, el cumplimiento de lo establecido en la presente regla administrativa.
58	El prestador de servicios de buceo y su personal garantizarán que el ascenso y descenso del usuario en las inmersiones se lleve a cabo en áreas de arenales o ceibadales, libres de formaciones coralinas,	Será responsabilidad de cada uno de los prestadores de servicio de buceo, el cumplimiento de lo establecido en la presente regla administrativa.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR**  
**PROYECTO: AMPLIACIÓN DE MUELLE Y RESTAURANTE PUERTO MORELOS**

Regla	Descripción	Vinculación al proyecto																	
	considerando que por viento o corriente la embarcación puede cambiar de posición.																		
59	El prestador de servicios de buceo y su personal deberán realizar pruebas de flotabilidad, fuera de las zonas arrecifales antes de cualquier inmersión. A juicio del instructor deberá suspender el buceo el usuario que no controle adecuadamente su flotabilidad o dañe de manera dolosa los recursos naturales del parque.	Será responsabilidad de cada uno de los prestadores de servicio de buceo, el cumplimiento de lo establecido en la presente regla administrativa.																	
60	<p>En las zonas permitidas de conformidad con la zonificación del parque, el número máximo de usuarios por cada instructor durante las actividades de buceo diurno está determinado como sigue: el instructor o líder deberá acompañar a los usuarios durante todo el recorrido.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2" style="text-align: center;">Zona</th> <th colspan="2" style="text-align: center;">Número máximo por instructor</th> </tr> <tr> <th style="text-align: center;">Buceo libre</th> <th style="text-align: center;">Buceo autónomo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">I y II</td> <td style="text-align: center;">8 personas</td> <td style="text-align: center;">6 personas</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">VI</td> <td style="text-align: center;">8 personas</td> <td style="text-align: center;">6 personas</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">V, VII y VIII</td> <td style="text-align: center;">6 personas</td> <td style="text-align: center;">6 personas</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Zona	Número máximo por instructor		Buceo libre	Buceo autónomo	I y II	8 personas	6 personas	VI	8 personas	6 personas	V, VII y VIII	6 personas	6 personas				<p>Será responsabilidad de cada uno de los prestadores de servicio de buceo, el cumplimiento de lo establecido en la presente regla administrativa.</p> <p>Mediante el programa de Educación Ambiental se difundirá e informará a los prestadores de servicios sobre la zonificación y actividades permitidas en el ANP Arrecife de Puerto Morelos.</p>
Zona	Número máximo por instructor																		
	Buceo libre	Buceo autónomo																	
I y II	8 personas	6 personas																	
VI	8 personas	6 personas																	
V, VII y VIII	6 personas	6 personas																	
61	<p>En las zonas permitidas de conformidad con la zonificación del parque, el número máximo de usuarios por cada instructor durante las actividades de buceo nocturno está determinado como sigue:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2" style="text-align: center;">Zona</th> <th colspan="2" style="text-align: center;">Número máximo por instructor</th> </tr> <tr> <th style="text-align: center;">Buceo libre</th> <th style="text-align: center;">Buceo autónomo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">II</td> <td style="text-align: center;">6 personas</td> <td style="text-align: center;">4 personas</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">VI en: La Bocana, los jardines, La pared, Tanchacté Norte y la Bonanza</td> <td style="text-align: center;">6 personas</td> <td style="text-align: center;">4 personas</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">VII</td> <td style="text-align: center;">4 personas</td> <td style="text-align: center;">3 personas</td> </tr> </tbody> </table>	Zona	Número máximo por instructor		Buceo libre	Buceo autónomo	II	6 personas	4 personas	VI en: La Bocana, los jardines, La pared, Tanchacté Norte y la Bonanza	6 personas	4 personas	VII	4 personas	3 personas	<p>Será responsabilidad de cada uno de los prestadores de servicio de buceo, el cumplimiento de lo establecido en la presente regla administrativa.</p> <p>Mediante el programa de Educación Ambiental se difundirá e informará a los prestadores de servicios sobre la zonificación y actividades permitidas en el ANP Arrecife de Puerto Morelos.</p>			
Zona	Número máximo por instructor																		
	Buceo libre	Buceo autónomo																	
II	6 personas	4 personas																	
VI en: La Bocana, los jardines, La pared, Tanchacté Norte y la Bonanza	6 personas	4 personas																	
VII	4 personas	3 personas																	
<b>De la Actividad Pesquera</b>																			
62	La pesca dentro del parque estará sujeta a las normas, vedas, disposiciones y acuerdos que para tal efecto expida la SEMARNAT.	Será responsabilidad de cada uno de los pescadores, el cumplimiento de lo establecido en la presente regla administrativa.																	
63	La pesca de autoconsumo, sólo podrá realizarse con redes y líneas manuales que	Será responsabilidad de cada uno de los pescadores, el cumplimiento de lo establecido																	

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR**  
**PROYECTO: AMPLIACIÓN DE MUELLE Y RESTAURANTE PUERTO MORELOS**

Regla	Descripción	Vinculación al proyecto												
	<p>pueda utilizar individualmente el pescador.</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">Zona</th> <th style="text-align: center;">Tipo de pesca</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">I</td> <td>Pesca de autoconsumo con anzuelo desde la orilla o los embarcaderos.</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">IV, V y VIII</td> <td>Pesca de autoconsumo con anzuelo desde embarcación.</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">I desde el límite sur del parque hasta la unidad Tanchacté</td> <td>Pesca con redes agalleras en la laguna arrecifal entre las unidades arrecifales picudas y limones: solamente durante el “tiempo de corrida” de especies de escama, con permiso y con banderas de señalización.</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">V y VIII</td> <td>Pesca con gancho y arpón por parte de los miembros de la SCPP pescadores de Puerto Morelos.</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">V y VIII</td> <td>Pesca deportivo-recreativa.</td> </tr> </tbody> </table>	Zona	Tipo de pesca	I	Pesca de autoconsumo con anzuelo desde la orilla o los embarcaderos.	IV, V y VIII	Pesca de autoconsumo con anzuelo desde embarcación.	I desde el límite sur del parque hasta la unidad Tanchacté	Pesca con redes agalleras en la laguna arrecifal entre las unidades arrecifales picudas y limones: solamente durante el “tiempo de corrida” de especies de escama, con permiso y con banderas de señalización.	V y VIII	Pesca con gancho y arpón por parte de los miembros de la SCPP pescadores de Puerto Morelos.	V y VIII	Pesca deportivo-recreativa.	<p>en la presente regla administrativa.</p> <p>Mediante el programa de Educación Ambiental se difundirá e informará a los prestadores de servicios sobre la zonificación y actividades permitidas en el ANP Arrecife de Puerto Morelos.</p>
Zona	Tipo de pesca													
I	Pesca de autoconsumo con anzuelo desde la orilla o los embarcaderos.													
IV, V y VIII	Pesca de autoconsumo con anzuelo desde embarcación.													
I desde el límite sur del parque hasta la unidad Tanchacté	Pesca con redes agalleras en la laguna arrecifal entre las unidades arrecifales picudas y limones: solamente durante el “tiempo de corrida” de especies de escama, con permiso y con banderas de señalización.													
V y VIII	Pesca con gancho y arpón por parte de los miembros de la SCPP pescadores de Puerto Morelos.													
V y VIII	Pesca deportivo-recreativa.													
64	La pesca comercial sólo se podrá realizar sobre las especies y con las artes de pesca autorizadas en los permisos o concesiones correspondientes.	Será responsabilidad de cada uno de los pescadores, el cumplimiento de lo establecido en la presente regla administrativa.												
65	La práctica de la pesca subacuática de escama con arpón, únicamente se permite a los miembros de la cooperativa pesquera, buceando a pulmón y sólo en las zonas V y VIII.	Será responsabilidad de cada uno de los pescadores, el cumplimiento de lo establecido en la presente regla administrativa.												
67	Durante la realización de actividades a que se refiere el presente capítulo queda prohibido pescar con fines comerciales o deportivos fuera de las zonas definidas en la zonificación, así como aumentar la cuota de explotación o con artes de pesca no autorizadas.	<p>Será responsabilidad de cada uno de los pescadores, el cumplimiento de lo establecido en la presente regla administrativa.</p> <p>Mediante el programa de Educación Ambiental se difundirá e informará a los prestadores de servicios sobre la zonificación y actividades permitidas en el ANP Arrecife de Puerto Morelos.</p>												

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR  
PROYECTO: AMPLIACIÓN DE MUELLE Y RESTAURANTE PUERTO MORELOS**

Regla	Descripción	Vinculación al proyecto
<b>Del Uso y Aprovechamiento de la Zona Federal Marítimo Terrestre</b>		
68	<p>Todo proyecto de obra pública o privada que se pretenda realizar dentro del parque o en la Zona Federal Marítimo Terrestre adenaña, deberá ser congruente con los lineamientos establecidos en el programa de manejo y las demás disposiciones jurídicas aplicables, así como contar previamente a su ejecución, con la autorización de impacto ambiental correspondiente, en términos de la LGEEPA y su reglamento en materia de impacto ambiental.</p>	<p>La promovente cuenta con la Concesión de Zona Federal Marítimo Terrestre Expediente 249/QROO/2011 C.A. 16.27S.714.1.11-19/2011 por una superficie de 332.09 m2 la cual tiene como objeto de la concesión el de “varadero de embarcaciones de uso pesquero, turístico y público, así como la renta de equipo acuático y snack bar”, lo cual es congruente con el planteamiento del proyecto.</p> <p>Asimismo, mediante la presente Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del proyecto “Ampliación de Muelle de Madera y Restaurante Puerto Morelos”, se somete a evaluación ante la Delegación de la SEMARNAT en Quintana Roo, para la obtención de las autorizaciones correspondientes.</p>
69	<p>Las construcciones que se pretendan realizar en la Zona Federal Marítimo Terrestre del parque, deberán armonizar con el paisaje natural del mismo.</p>	<p>La fachada exterior del Restaurante Puerto Morelos contendrá una estructura de concreto armado para su acceso y los muros serán revestidos con recubrimiento de piedra tipo “fachaleta” semejante al “arco falso” de los antiguos mayas.</p>
70	<p>Dentro de la Zona Federal Marítimo Terrestre del parque no se permite el acceso al ganado vacuno, porcino, caballar, ovino o de cualquier otra índole.</p>	<p>El proyecto no contempla las actividades establecidas en la presente regla administrativa.</p>
71	<p>Dentro de la Zona Federal Marítimo Terrestre no se permite el acceso sin control de perros y gatos, así como la permanencia de residuos fecales de los mismos en la playa.</p>	<p>El proyecto no contempla las actividades establecidas en la presente regla administrativa.</p>
72	<p>Dentro de la Zona Federal Marítimo terrestre no se permite el tránsito de vehículos motorizados, excepto en caso de emergencia y/o contingencia ambiental.</p>	<p>El proyecto no contempla las actividades establecidas en la presente regla administrativa.</p>
<b>De la Zonificación</b>		
73	<p>Con la finalidad de cumplir con los objetivos de protección del parque, se establecen como unidades y subunidades arrecifales las siguientes, enlistadas de norte a sur en el polígono del parque: ver mapa que marca las unidades arrecifales a continuación: (Ver página 130 del Plan de Manejo del Parque Nacional Arrecife de Puerto Morelos).</p>	<p>En el área de estudio del proyecto no se registró la presencia de ninguna especie de coral o especies sésiles o catalogadas por la NOM-059-SEMARNAT-2010. Las formaciones arrecifales más cercanas al sitio del proyecto se encuentran a aproximadamente 240 metros de la pretendida ubicación de la ampliación del muelle, por lo que se considera que el desarrollo del proyecto no tendrá influencia sobre los organismos de la comunidad coralina que ahí se desarrolla</p>
74	<p>Con la finalidad de cumplir con los objetivos de protección del parque, se establecen como zonas de manejo las siguientes:</p>	<p>De acuerdo con la zonificación establecida en el Programa de Manejo, el sitio del proyecto se localiza en la Zona I denominada de uso</p>

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR**  
**PROYECTO: AMPLIACIÓN DE MUELLE Y RESTAURANTE PUERTO MORELOS**

Regla	Descripción	Vinculación al proyecto		
	<p><i>Zona I de uso recreativo intensivo;</i>  <i>Zona II de uso educativo e interpretación ambiental;</i>  <i>Zona III canal de seguridad;</i>  <i>Zona IV zona para navegación en la laguna arrecifal;</i>  <i>Zona V de navegación;</i>  <i>Zona VI de uso recreativo semi-intensivo;</i>  <i>Zona VII de uso recreativo especial;</i>  <i>Zona VIII de uso pesquero concesionado; y</i>  <i>Zona IIX de uso científico.</i>                      (Ver mapa de zonificación en figura 7).</p>	recreativo intensivo (Fig. 3.8).		
75	<p>Las actividades prohibidas y permitidas en cada una de las zonas de manejo a que se refiere la regla anterior, se establecen en la siguiente tabla: (se muestra solamente la tabla de actividades prohibidas y permitidas correspondientes a la zona de manejo I, en donde se ubica el proyecto).</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; padding: 5px;"> <p><b>ZONA I USO RECREATIVO INTENSIVO</b>                      Descripción conceptual: Esta zona es utilizada para la recreación de playa y para la natación.                      Descripción física: Zona Federal Marino Terrestre, incluyendo:                      a) 200 metros paralelos a la línea de costa del área marina adyacente desde la Unidad Puerto Morelos hasta el límite de la Unidad El Molino.                      b) 100 metros paralelos a la línea de costa de la Unidad El Molino hasta la Unidad Limones, excepto en los pasos de navegación que la profundidad menor a 50 centímetros así delimita.</p> </td> <td style="width: 50%; padding: 5px;"> <p><b>Permitidas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anchoje.</li> <li>• Buceo durno.</li> <li>• Colección de especies de flora y fauna, así como de otros recursos biológicos, con fines científicos o educativos (previa autorización).</li> <li>• Ecoturismo.</li> <li>• Educación Ambiental.</li> <li>• Fotografía y videogración.</li> <li>• Investigación y monitoreo.</li> <li>• Natación.</li> <li>• Navegación a velocidad menor de 3 nudos.</li> <li>• Pícnico y/o acampar en el Parque.</li> <li>• Pesca comercial con redes agalleras entre las Unidades Picoadas y Puerto Morelos, solamente durante el tiempo de "comida" de especies de escama.</li> <li>• Pesca de autoconsumo sólo con anzuelo.</li> <li>• Recreación en playa.</li> <li>• Restauración.</li> </ul> <p><b>Prohibidas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Buceo nocturno.</li> <li>• Navegación de embarcaciones con calado mayor a 2 metros.</li> <li>• Pesca.</li> </ul> </td> </tr> </table>	<p><b>ZONA I USO RECREATIVO INTENSIVO</b>                      Descripción conceptual: Esta zona es utilizada para la recreación de playa y para la natación.                      Descripción física: Zona Federal Marino Terrestre, incluyendo:                      a) 200 metros paralelos a la línea de costa del área marina adyacente desde la Unidad Puerto Morelos hasta el límite de la Unidad El Molino.                      b) 100 metros paralelos a la línea de costa de la Unidad El Molino hasta la Unidad Limones, excepto en los pasos de navegación que la profundidad menor a 50 centímetros así delimita.</p>	<p><b>Permitidas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anchoje.</li> <li>• Buceo durno.</li> <li>• Colección de especies de flora y fauna, así como de otros recursos biológicos, con fines científicos o educativos (previa autorización).</li> <li>• Ecoturismo.</li> <li>• Educación Ambiental.</li> <li>• Fotografía y videogración.</li> <li>• Investigación y monitoreo.</li> <li>• Natación.</li> <li>• Navegación a velocidad menor de 3 nudos.</li> <li>• Pícnico y/o acampar en el Parque.</li> <li>• Pesca comercial con redes agalleras entre las Unidades Picoadas y Puerto Morelos, solamente durante el tiempo de "comida" de especies de escama.</li> <li>• Pesca de autoconsumo sólo con anzuelo.</li> <li>• Recreación en playa.</li> <li>• Restauración.</li> </ul> <p><b>Prohibidas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Buceo nocturno.</li> <li>• Navegación de embarcaciones con calado mayor a 2 metros.</li> <li>• Pesca.</li> </ul>	<p>El proyecto de ampliación del muelle pretende dar soporte a las actividades permitidas en la Zona 1 donde se localiza.</p>
<p><b>ZONA I USO RECREATIVO INTENSIVO</b>                      Descripción conceptual: Esta zona es utilizada para la recreación de playa y para la natación.                      Descripción física: Zona Federal Marino Terrestre, incluyendo:                      a) 200 metros paralelos a la línea de costa del área marina adyacente desde la Unidad Puerto Morelos hasta el límite de la Unidad El Molino.                      b) 100 metros paralelos a la línea de costa de la Unidad El Molino hasta la Unidad Limones, excepto en los pasos de navegación que la profundidad menor a 50 centímetros así delimita.</p>	<p><b>Permitidas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anchoje.</li> <li>• Buceo durno.</li> <li>• Colección de especies de flora y fauna, así como de otros recursos biológicos, con fines científicos o educativos (previa autorización).</li> <li>• Ecoturismo.</li> <li>• Educación Ambiental.</li> <li>• Fotografía y videogración.</li> <li>• Investigación y monitoreo.</li> <li>• Natación.</li> <li>• Navegación a velocidad menor de 3 nudos.</li> <li>• Pícnico y/o acampar en el Parque.</li> <li>• Pesca comercial con redes agalleras entre las Unidades Picoadas y Puerto Morelos, solamente durante el tiempo de "comida" de especies de escama.</li> <li>• Pesca de autoconsumo sólo con anzuelo.</li> <li>• Recreación en playa.</li> <li>• Restauración.</li> </ul> <p><b>Prohibidas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Buceo nocturno.</li> <li>• Navegación de embarcaciones con calado mayor a 2 metros.</li> <li>• Pesca.</li> </ul>			
<b>De las Prohibiciones</b>				
76	<p>En el Parque Nacional Arrecife de Puerto Morelos, queda expresamente prohibido:                      I. Verter o descargar aguas residuales, aceites, grasas, combustibles, desechos sólidos, líquidos o de cualquier otro tipo; usar explosivos o cualquier otra sustancia que pueda ocasionar alguna alteración a los ecosistemas así como tirar o abandonar desperdicios en las playas; II. El uso de insecticidas, fungicidas, pesticidas, así como la utilización inadecuada de detergentes e hidrocarburos; III. Realizar actividades de dragado o de cualquier otra naturaleza que generen la suspensión de sedimentos o provoquen áreas con aguas fangosas o limosas dentro del parque o zonas aledañas; IV. El uso de explosivos; V. Instalar o anclar plataformas o infraestructura de cualquier índole, que afecte las formaciones coralinas; VI. Colectar, capturar especies, extraer flora o</p>	<p>El proyecto pretende dar cabal cumplimiento a los establecido en la presente regla administrativa.</p> <p>En este sentido, la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) en su artículo 30 indica que "para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente".</p>		

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR**  
**PROYECTO: AMPLIACIÓN DE MUELLE Y RESTAURANTE PUERTO MORELOS**

Regla	Descripción	Vinculación al proyecto
	<p>fauna marina o terrestre, viva o muerta, así como sus restos y otros elementos biogenéticos, sin autorización de la SEMARNAT; VII. Introducir especies vivas ajenas a la flora y fauna propias del parque; así como transportar especies de una comunidad a otra, sin la autorización correspondiente; VIII. Alimentar, perseguir, acosar, molestar o remover de cualquier forma a la flora y fauna silvestres; IX. Amarrarse a las boyas de señalización; X. La pesca de autoconsumo con arpón; XI. El arrastre de artefactos para recreación, como esquis acuáticos, bananas, paracaídas y demás similares; XII. La ejecución de obras públicas o privadas, sin la autorización correspondiente por parte de la SEMARNAT; XIII. Ingresar, sustituir y/o utilizar embarcaciones diferentes a las permitidas para la prestación de servicios recreativos; XIV. Utilizar guantes y cuchillos en el buceo libre y guantes en el buceo autónomo; XV. Alumbrar directamente a los ojos con una lámpara a cualquier especie animal; XVI. La modificación de la línea de costa, la creación de playas artificiales, la remoción o movimiento de dunas, así como rellenar y/o talar zonas de manglares y/o humedales; XVII. Alterar o destruir los sitios de anidación o refugio de fauna silvestre; <u>XVIII. La alteración o erradicación de los pastos marinos vivos;</u> XIX. El uso de reflectores y lámparas enfocados hacia el mar, después de las 19:00 horas y hasta las 6:00 horas; XX. Dañar o apropiarse de cualquier sistema de boyeo, balizamiento y señalamiento en el parque; <u>XXI. Tocar, pararse, dañar, pisar, sujetarse, arrastrar equipo, remover el fondo marino o provocar sedimentación sobre las formaciones y organismos arrecifales;</u> XXII. Llevar un número de usuarios mayor a los permitidos por embarcación o por instructor, durante la actividad de buceo libre o autónomo; XXIII. El uso de motos acuáticas del tipo jet ski, wave runners; aqua ray; XXIV. El uso de las embarcaciones biplazas autorizadas, fuera del área comprendida del límite norte de la unidad limones hasta el límite sur de la unidad arrecifal la bonanza. XXV. Emplear dardos, anzuelos, arpones, fármacos, palangres, redes agalleras y</p>	<p>Por lo anterior y en cumplimiento a lo establecido por el Artículo 30 de la LGEEPA, en el Capítulo VI se detallan las estrategias para la prevención y mitigación de los posibles impactos ambientales que se serán generados por la realización del proyecto “Ampliación de Muelle y Restaurante Puerto Morelos” que se identificaron, describieron y evaluaron en el Capítulo V de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del proyecto.</p> <p>Asimismo, el proyecto implementará el Programa de Vigilancia Ambiental del proyecto “Ampliación de muelle y restaurante Puerto Morelos” el cual consiste en la programación de las medidas, acciones y políticas a seguir para prevenir, eliminar, reducir y/o compensar los impactos negativos que el proyecto pueda provocar sobre el ambiente en cada fase de su desarrollo.</p> <p>El Programa de Vigilancia Ambiental cuenta como objetivo principal el establecer un sistema de vigilancia ambiental que garantice el cumplimiento de todas y cada una de las obligaciones ambientales del proyecto en todas las etapas de su implementación.</p>

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR**  
**PROYECTO: AMPLIACIÓN DE MUELLE Y RESTAURANTE PUERTO MORELOS**

Regla	Descripción	Vinculación al proyecto
	cualquier otro equipo o método que dañe a los organismos de fauna y flora acuáticas, que no sea autorizado oficialmente como arte de pesca o que se utilice fuera de las zonas permitidas para dicha actividad; XXVI. La utilización de altoparlantes y equipo que emita o reproduzca sonido a mayor volumen de 55 decibeles. XXVII. Toda actividad que implique la extracción y/o el uso de recursos genéticos con fines de lucro o que utilice material genético, con fines distintos a lo dispuesto en el decreto por el que se establece el parque, o que contravenga lo dispuesto en el programa de manejo; y XXVIII. Construir embarcaderos, atracaderos o cualquier infraestructura portuaria o de otra índole en el área marina próxima a las formaciones arrecifales.	
<b>De la Inspección y Vigilancia</b>		
77	La inspección y vigilancia del cumplimiento de las presentes reglas corresponde a la SEMARNAT, por conducto de la PROFEPA, sin perjuicio del ejercicio de las atribuciones que correspondan a otras dependencias del ejecutivo federal.	La presente acción es responsabilidad de la autoridad y no del promovente, sin embargo, prestará todas las facilidades durante las visitas de inspección por parte de la PROFEPA.
78	Toda persona que tenga conocimiento de alguna infracción o ilícito que pudiera ocasionar algún daño a los ecosistemas del parque, podrá notificar a la PROFEPA o al personal del parque, para que se realicen las gestiones jurídicas correspondientes.	La presente acción es responsabilidad de la autoridad y no del promovente, sin embargo, prestará todas las facilidades durante las visitas de inspección por parte de la PROFEPA.
<b>Sanciones y Recursos</b>		
79	Las violaciones al presente instrumento serán sancionadas de conformidad con lo dispuesto en la LGEEPA, en el título vigésimo quinto del código penal para el distrito federal en materia de fuero común y para toda la república en materia federal, en la ley de pesca y su reglamento, y demás disposiciones jurídicas aplicables.	La presente acción es responsabilidad de la autoridad y no del promovente, sin embargo, prestará todas las facilidades durante las visitas de inspección por parte de la PROFEPA.
80	Toda persona que viole las disposiciones contenidas en el presente instrumento, salvo en situaciones de emergencia, en ningún caso podrá permanecer en el parque y será conminado por el personal de la PROFEPA y/o del parque a abandonar el área.	La presente acción es responsabilidad de la autoridad y no del promovente, sin embargo, prestará todas las facilidades durante las visitas de inspección por parte de la PROFEPA.
81	Toda persona que haya sido sancionada, podrá inconformarse con base en lo dispuesto en el capítulo V de la LGEEPA y la ley federal de procedimientos administrativos.	La presente acción es responsabilidad de la autoridad y no del promovente, sin embargo, prestará todas las facilidades durante las visitas de inspección por parte de la PROFEPA.

Transitorios		
Primero	Las presentes reglas administrativas entrarán en vigor al día siguiente de la publicación del aviso del programa de manejo en el diario oficial de la federación el cual contendrá un resumen del mismo así como el plano de localización, y se podrán modificar, adicionar o derogar a juicio de la SEMARNAT, en términos de la legislación aplicable.	Como se puede observar en la presente vinculación, el proyecto de “Ampliación de Muelle y Restaurante Puerto Morelos”, dará cabal cumplimiento a cada una de las reglas administrativas del ANP Arrecife de Puerto Morelos.
Segundo	Los permisos de prestación de servicios para la realización de actividades recreativas dentro del parque, serán transferibles, de conformidad con el mecanismo que se prevea en el manual que para tal efecto elabore la SEMARNAT en un plazo no mayor a 90 días, contados a partir de la publicación del presente instrumento.	La obtención de los permisos de operación dentro del parque será responsabilidad de cada uno de los prestadores de servicios.

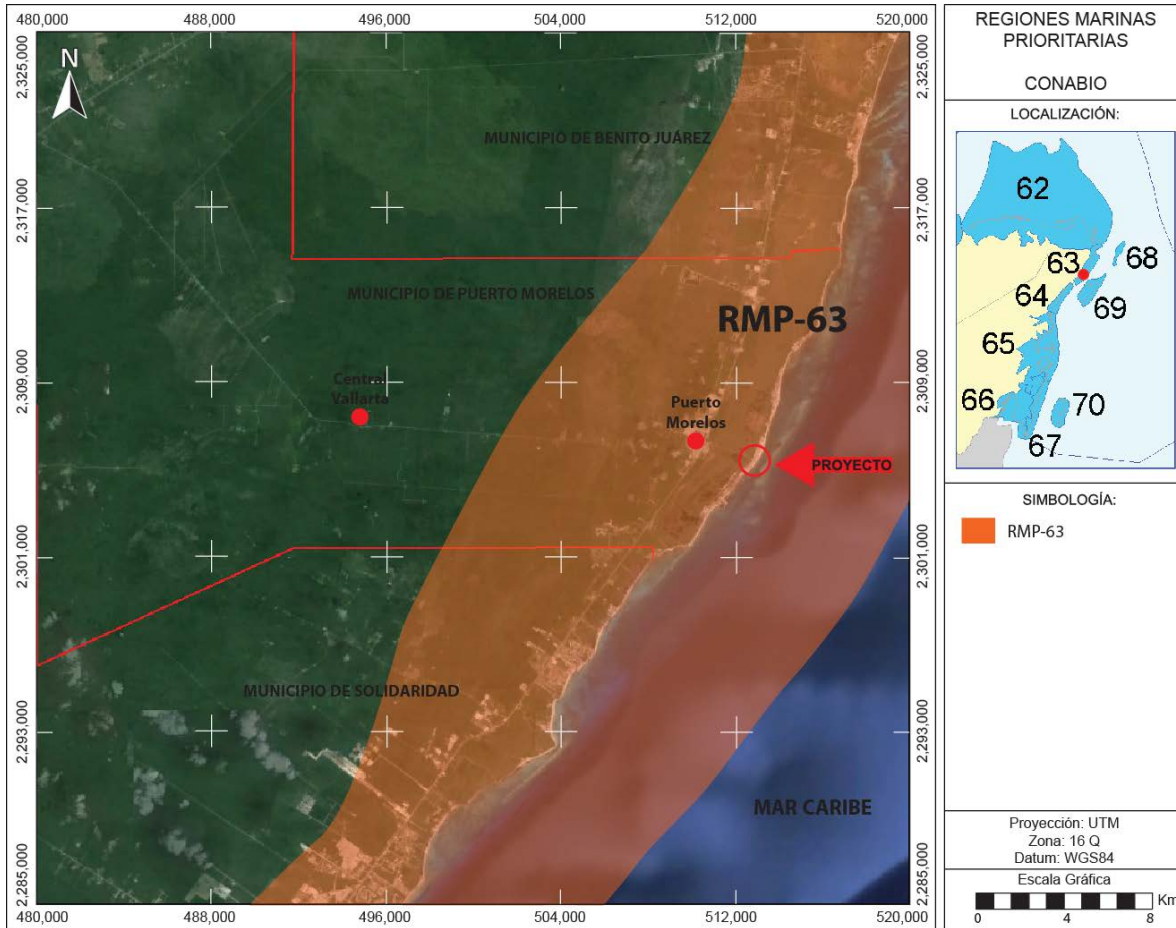
**III.3.2. Región Marina Prioritaria (RMP-63) Punta Maroma - Nizuc (Arriaga et. al., 1998).**

La Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) instrumentó el Programa de Regiones Marinas Prioritarias de México con el apoyo de la agencia The David and Lucile Packard Foundation (PACKARD), la Agencia Internacional para el Desarrollo de la Embajada de los Estados Unidos de América (USAID), el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza (FMCN) y el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF por sus siglas en inglés). El proyecto se localiza en la región marina prioritaria número 63 denominada “Punta Maroma-Nizuc” (**Fig. 3.9**), la cual ocupa un área de 1,005 km<sup>2</sup>.

Esta región está compuesta por arrecifes, lagunas, playas, dunas costeras y estuarios. La problemática que enfrenta esta región es la modificación del entorno por tala de manglar, relleno de áreas inundables, remoción de pastos marinos, construcción sobre bocas, modificación de barreras naturales.

Por su naturaleza, el proyecto no agravará la problemática de la región dado que no contempla la modificación del entorno por tala de manglar, relleno de áreas inundables, remoción de pastos marinos, construcción sobre bocas o modificación de barreras naturales. En el Capítulo VI se detallan las estrategias para la prevención y mitigación de los posibles impactos ambientales que se serán generados por la realización del proyecto “Ampliación de Muelle y Restaurante Puerto Morelos” que se identificaron, describieron y evaluaron en el Capítulo V de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del proyecto.





**Figura 3.9.** Región Marina Prioritaria aplicable al sitio del proyecto.

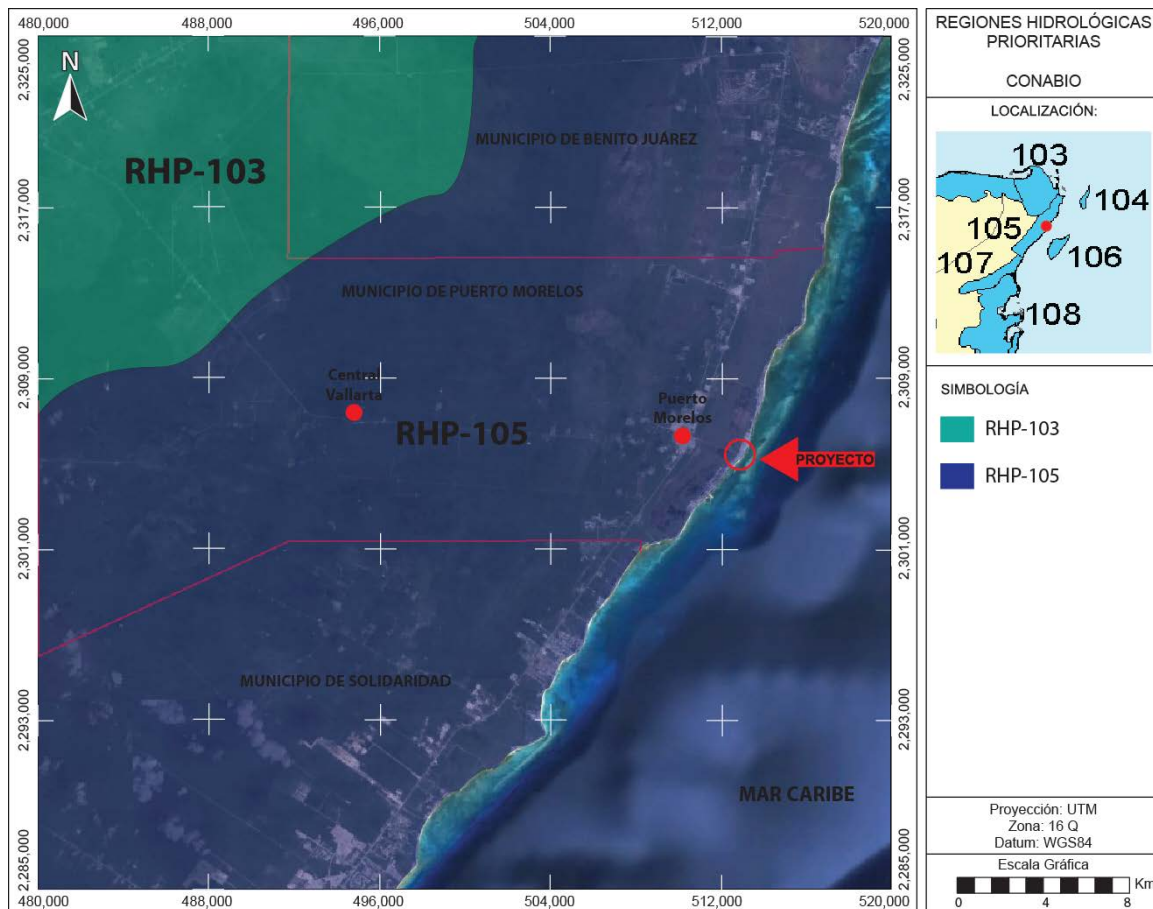
### III.3.3. Región Hidrológica Prioritaria (RHP-105) Corredor Cancún - Tulum (Arriaga et. al., 2002).

En mayo de 1998, la CONABIO inició el Programa de Regiones Hidrológicas Prioritarias, con el objetivo de obtener un diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país considerando las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las áreas identificadas, para establecer un marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de investigación, conservación uso y manejo sostenido. El sitio del proyecto forma parte de la región hidrológica prioritaria número 105 denominada “Corredor Cancún-Tulum” (Fig. 3.10).

La problemática que enfrenta esta región es la modificación del entorno por perturbación por complejos turísticos, obras de ingeniería para corredores turísticos, deforestación, modificación de la vegetación (tala de manglar) y de barreras naturales, relleno de áreas inundables y formación de canales. También se ha identificado la contaminación por aguas residuales y desechos sólidos.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR**  
**PROYECTO: AMPLIACIÓN DE MUELLE Y RESTAURANTE PUERTO MORELOS**

Por su naturaleza, el proyecto no agravará la problemática de la región dado que no contempla la modificación del entorno por perturbación por complejos turísticos, obras de ingeniería para corredores turísticos, deforestación, modificación de la vegetación (tala de manglar) y de barreras naturales, relleno de áreas inundables o formación de canales. En el Capítulo VI se detallan las estrategias para la prevención y mitigación de los posibles impactos ambientales que se serán generados por la realización del proyecto “Ampliación de Muelle y Restaurante Puerto Morelos” que se identificaron, describieron y evaluaron en el Capítulo V de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del proyecto.

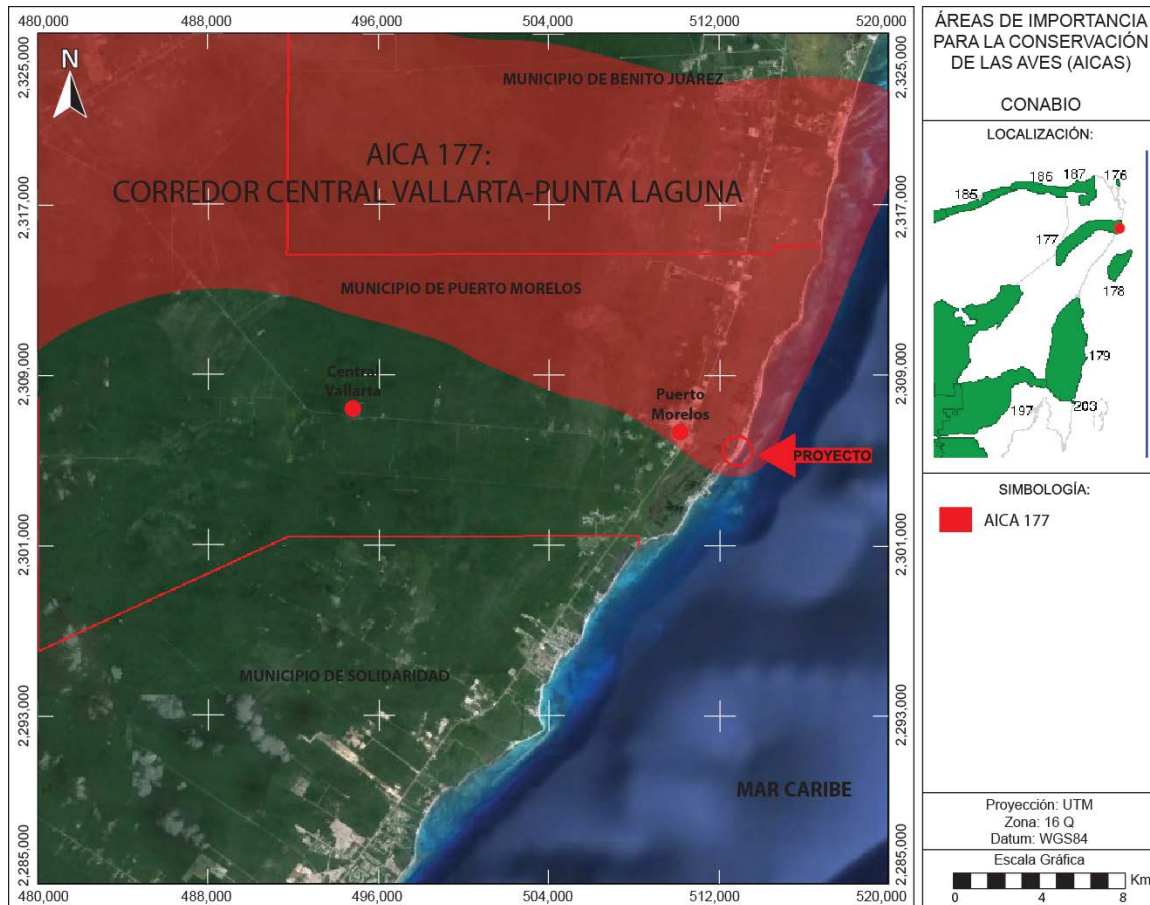


**Figura 3.10.** Localización del sitio del proyecto con respecto a la Región Hidrológica Prioritaria número 105 denominada “Corredor Cancún - Tulum”.

### III.3.4. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA’s)

El programa de las AICAS surgió como una idea conjunta de la Sección Mexicana del Consejo Internacional para la preservación de las aves (CIPAMEX) y BirdLife International. Inició con apoyo de la Comisión para la Cooperación Ambiental de Norteamérica (CCA) con el propósito de crear una red regional de áreas importantes para la conservación de las aves.

Por su ubicación, el sitio del proyecto se localiza dentro del ámbito de aplicación del AICA número 177 (Fig. 3.11). Esta AICA es una zona de remanentes de selvas medianas subperennifolias y Akalchés (selvas inundables) continuos, y funciona como un corredor de enlace entre la Reserva de Sian Ka'an en Quintana Roo y el estado de Yucatán.



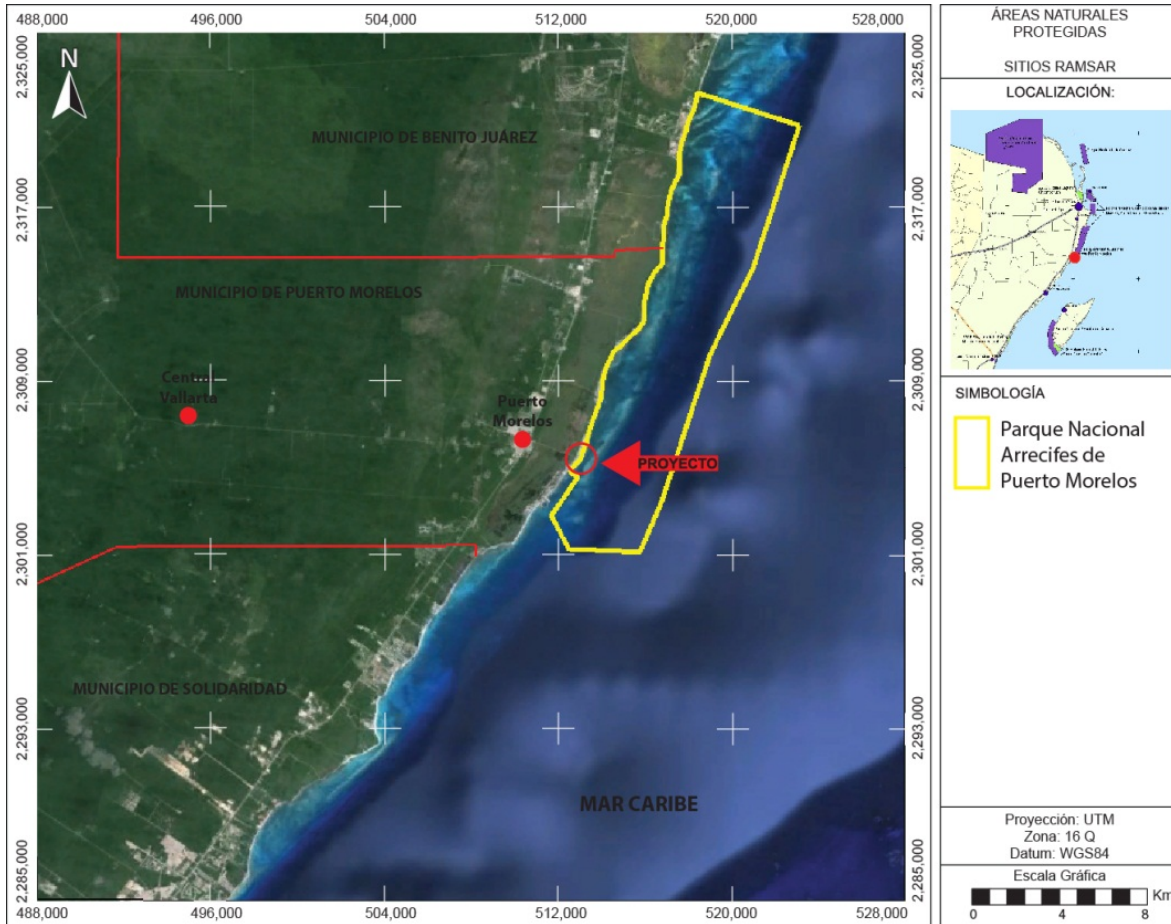
**Figura 3.11.** Localización del sitio del proyecto con respecto al Área de Importancia para la conservación de las aves No. 177.

### III.3.5. Sitios RAMSAR

El 2 de febrero del 2004, el ANP Arrecife de Puerto Morelos, se agregó como sitio RAMSAR. La Convención Ramsar es un tratado intergubernamental que se firmó en la ciudad de Ramsar, Irán, en 1971, y tiene como énfasis sobre la conservación y el uso racional de los humedales sobre todo como hábitat para aves acuáticas. Sin embargo, con los años, la Convención ha ampliado su alcance a fin de abarcar todos los aspectos de la conservación y el uso racional de los humedales, reconociendo que los humedales son ecosistemas extremadamente importantes para la conservación de la diversidad biológica en general y el bienestar de las comunidades humanas.



**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR  
PROYECTO: AMPLIACIÓN DE MUELLE Y RESTAURANTE PUERTO MORELOS**



**Figura 3.12.** Localización del sitio del proyecto con respecto al Parque Nacional Arrecife de Puerto Morelos.

### III.4. Normas Oficiales Mexicanas

Durante el desarrollo del proyecto en sus diferentes etapas, se llevará a cabo el seguimiento de las siguientes Normas Oficiales Mexicanas (**Tabla III.14**), para garantizar la viabilidad ambiental del proyecto y la integridad del personal.

**Tabla III.14.** Seguimiento de Normas Oficiales Mexicanas durante las etapas preparación, construcción y operación del proyecto.

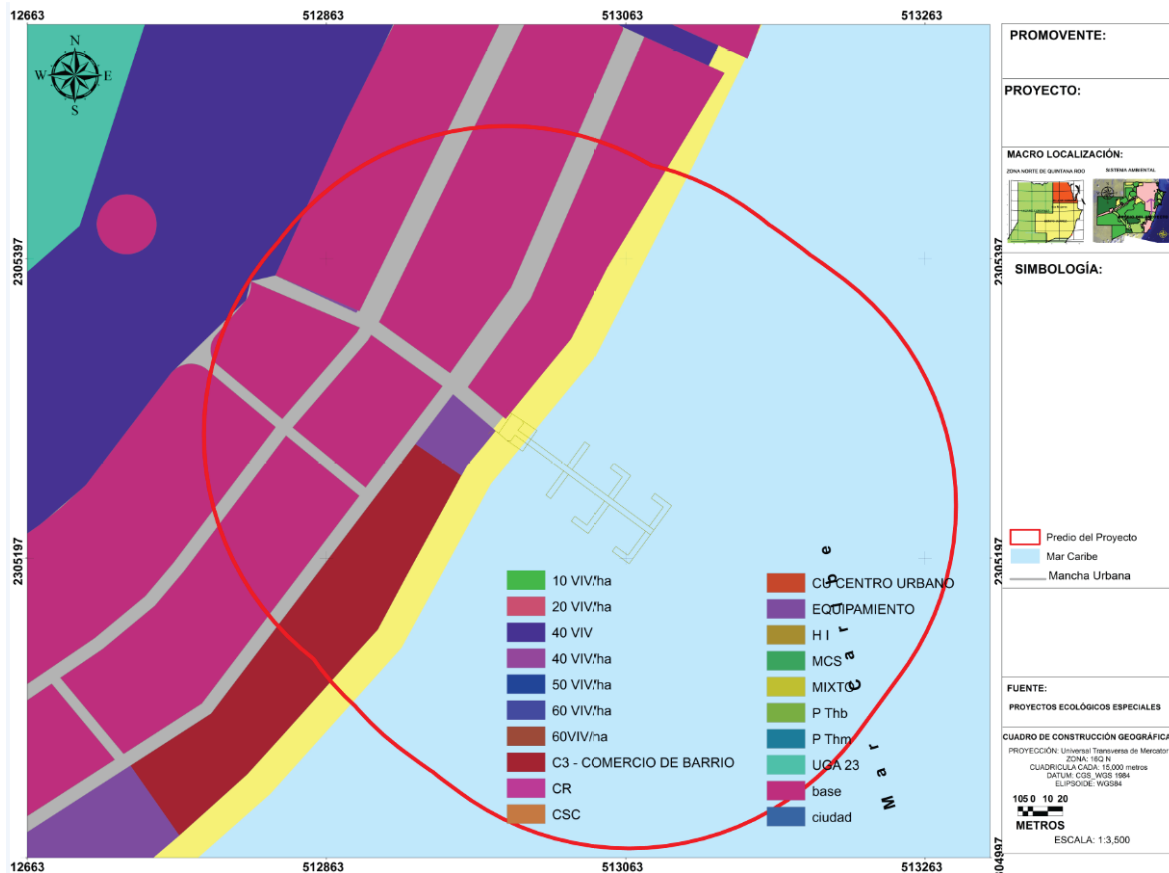
Norma Oficial Mexicana	Vinculación al Proyecto
<b>Residuos Peligrosos, Sólidos Urbanos y de Manejo Especial</b>	
Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.	Por acciones de mantenimiento de la maquinaria y vehículos de transporte y embarcaciones, serán generados aceites, grasas y estopas, así como, se pueden presentar fugas de aceites, gasolina, aditivos, etc. Los aceites, grasas y estopas una vez utilizados, serán depositados en recipientes especiales para ser entregados a personal autorizado para su reciclamiento o disposición final.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR**  
**PROYECTO: AMPLIACIÓN DE MUELLE Y RESTAURANTE PUERTO MORELOS**

Norma Oficial Mexicana	Vinculación al Proyecto
<b>Flora y Fauna</b>	
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.	En el área de estudio del proyecto no se registró la presencia de ninguna especie de coral o especies sésiles o catalogadas por la NOM-059-SEMARNAT-2010. Las formaciones arrecifales más cercanas al sitio del proyecto se encuentran a aproximadamente 240 metros de la pretendida ubicación de la ampliación del muelle, por lo que se considera que el desarrollo del proyecto no tendrá influencia sobre los organismos de la comunidad coralina que ahí se desarrolla.
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.	En el sitio del proyecto no se registra la presencia de humedales costeros en zonas de manglar.
<b>Contaminación por Ruido</b>	
Norma Oficial Mexicana NOM-080-SEMARNAT-1994, Que establece los límites máximos de ruido provenientes del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.	La maquinaria empleada durante el desarrollo del proyecto deberá contar con sistemas de reducción de ruido (mofles y/o silenciadores) para no rebasar los límites permitidos por las presentes normas, además de que se ajustarán a los horarios permitidos.
Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.	
<b>Emisiones de Fuentes Móviles</b>	
Norma Oficial Mexicana, NOM-045-SEMARNAT-2006, Vehículos en circulación que usan diesel como combustible. Establece los niveles máximos de opacidad, procedimiento de prueba y características técnicas del equipo de medición.	Las emisiones de los vehículos automotores y maquinaria serán vertidas directamente a la atmósfera, por lo que se utilizarán vehículos, maquinaria y equipo con el sistema de escape y silenciadores en buenas condiciones de operación, así como, adecuada afinación de los motores de combustión interna por lo que las emisiones estarán debajo de los niveles máximos permisibles establecidos por las presentes normas.
<b>Seguridad e Higiene Laboral</b>	
NOM-012-SSA1-1993 requisitos sanitarios que deben cumplir los sistemas de abastecimiento de agua para uso y consumo humano públicos y privados.	Durante las diferentes etapas del proyecto, estas normas se considerarán por el promovente y los contratistas, como parte de las condiciones y medidas de seguridad en los frentes de trabajo.
Norma Oficial Mexicana NOM-001-STPS-1999, Edificios, locales, instalaciones y áreas en los centros de trabajo-Condiciónes de seguridad e higiene.	
Norma Oficial Mexicana NOM-002-STPS-2000, Condiciones de seguridad Prevención, protección y combate de incendios en los centros de trabajo.	
Norma Oficial Mexicana NOM-017-STPS-2001, Relativa al equipo de protección personal para los trabajadores en los centros de trabajo.	
Norma Oficial Mexicana NOM-003-SEGOB-2002, Señales y Avisos para Protección Civil.	

### III.5. Planes o programas de Desarrollo Urbano

Por la ubicación del proyecto en la Concesión de Zona Federal Marítimo Terrestre Expediente 249/QROO/2011 C.A. 16.275.714.1.11-19/2011 (**Anexo 1**), se localiza fuera del ámbito de aplicación de la Actualización del Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Puerto Morelos (Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo del 20 de Mayo de 2009) (**Fig. 3.13**).



**Figura 3.13.** Localización del sitio del proyecto con respecto al Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Puerto Morelos.

### III.6. Otros instrumentos a considerar son:

#### III.6.1. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, tiene entre sus principales objetivos, el propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para garantizar el derecho de toda persona a vivir en un ambiente adecuado para su desarrollo, así como definir los principios de la política ambiental y los instrumentos para su aplicación.

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

***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;***

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

Las acciones que se pretenden desarrollar y que implica la instalación de pilotes de madera en la zona marina correspondientes a la construcción del atracadero rústico, así como en la Zona Federal Marítimo Terrestre, no rebasan disposiciones específicas como lo son las Normas Oficiales Mexicanas. Sin embargo se establece un espacio de discusión en torno a la aplicación del Programa de Manejo del Parque Nacional Arrecife de Puerto Morelos, el cual se analiza en la **Sección III.3.1.**

Por su parte, el Artículo 35 de la LGEEPA establece, entre otras disposiciones, que la resolución de la secretaría sólo se referirá a los aspectos ambientales de las obras y actividades de que se trate y que el resolutivo correspondiente podrá ser negado bajo los siguientes supuestos:

*a) Se contravenga lo establecido en esta ley, sus reglamentos, las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones aplicables;*

*b) La obra o actividad de que se trate pueda propiciar que una o más especies sean declaradas como amenazadas o en peligro de extinción o cuando se afecte a una de dichas especies, o*

*c) Exista falsedad en la información proporcionada por los Promoventes, respecto de los impactos ambientales de la obra o actividad de que se trate.*

### **III.6.2. Reglamento de la Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Impacto Ambiental**

Las obras y actividades para la consecución del proyecto en comento, se encuentran bajo los supuestos del Artículo 5 del Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la protección al Ambiente en materia de evaluación del impacto ambiental (REIA), el cual indica lo siguiente:

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

**A) HIDRAULICAS:**

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

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

*Construcción y operación de hoteles, condominios, villas, desarrollos habitacionales y urbanos, **restaurantes, instalaciones de comercio y servicios en general**, marinas, **muelles**, protecciones marinas, campos de golf, infraestructura turística o urbana, vías generales de comunicación, obras de restitución o recuperación de playa, 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 AL 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.*

**S) OBRAS EN ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS:**

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

### **III.6.3. Reglamento de la Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Áreas Naturales Protegidas**

El Reglamento de la Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Áreas Naturales Protegidas establece en su Artículo 6 que *las áreas naturales protegidas serán administradas directamente por la Secretaría y, en el caso de los parques nacionales establecidos en las zonas marinas mexicanas, se coordinará con la Secretaría de Marina. Ésta podrá, una vez que se cuente con el programa de manejo respectivo, otorgar a los gobiernos de los estados, el Distrito Federal y Municipios, así como Ejidos, comunidades agrarias, pueblos indígenas, grupos y organizaciones sociales y empresariales, universidades, centros de educación e investigación y demás personas físicas o morales interesadas, previa opinión del consejo, suscribiéndose para tal efecto los convenios de concertación o acuerdos de coordinación en los términos previstos en el capítulo VI del presente título.*

Por su parte, en el Artículo 74 se establece que *el Programa de Manejo de cada Área Natural Protegida, deberá contener lo señalado por el artículo 66 de la ley, así como la especificación de las densidades, intensidades, condicionantes y modalidades a que se*



*sujetarán las obras y actividades que se vienen realizando en las mismas, en términos de lo establecido en la ley, el presente reglamento, el decreto de creación del área natural protegida de que se trate, y demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables. En dicho programa se deberá determinar la extensión y delimitación de la zona de influencia del área protegida respectiva. Además el Programa de Manejo contendrá la delimitación, extensión y ubicación de las subzonas que se señalen en la declaratoria. La Secretaría deberá promover que las actividades que realicen los particulares se ajusten a los objetivos de dichas subzonas.*

Aunado a lo anterior, en el Artículo 82 se establece que *el uso turístico y recreativo dentro de las áreas naturales protegidas, se podrá llevar a cabo bajo los términos que se establezcan en el programa de manejo de cada área natural protegida, y siempre que:*

- I.- No se provoque una afectación significativa a los ecosistemas;*
- II.- Preferentemente tengan un beneficio directo para los pobladores locales;*
- III.- Promueva la educación ambiental, y*
- IV.- La infraestructura requerida sea acorde con el entorno natural del área protegida.*

Por su parte, el Artículo 88 establece que *se requerirá de autorización por parte de la Secretaría para realizar dentro de las áreas naturales protegidas, atendiendo a las zonas establecidas y sin perjuicio de las disposiciones legales aplicables, las siguientes obras y actividades:*

- VII. Obras que, en materia de impacto ambiental, requieran de autorización en los términos del artículo 28 de la ley;*
- VIII. Uso y aprovechamiento de aguas nacionales;*
- IX. Uso y aprovechamiento de la Zona Federal Marítimo Terrestre;*
- XII. Actividades comerciales, excepto las que se realicen dentro de la zona de asentamientos humanos, y*

Aunado a lo anterior, el Artículo 89 establece que *la Secretaría a través de sus distintas unidades administrativas, podrá otorgar los permisos, autorizaciones, licencias y concesiones que se requieran para la exploración, explotación o aprovechamiento de recursos en las áreas naturales protegidas, en términos de lo establecido por las disposiciones legales y reglamentarias aplicables.*

*Las autorizaciones comprendidas en las fracciones X, XI, XII y XIII del artículo anterior, se tramitarán ante la comisión nacional de áreas naturales protegidas, conforme a los procedimientos establecidos en el presente capítulo.*

#### **III.6.4. Ley General de Bienes Nacionales**

La Ley General de Bienes Nacionales establece en su Artículo 7 que *son bienes de uso:*

*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 refluo hasta los límites de mayor flujo anuales;*

*V.- La Zona Federal Marítimo Terrestre;*

En consecuencia, el Artículo 8 establece que *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.*

El Promovente cuenta con el Título de Concesión de Zona Federal Marítimo Terrestre Expediente 249/QROO/2011 C.A. 16.275.714.1.11-19/2011 notificado el 14 de septiembre de 2011, mediante el cual se autorizó el uso y aprovechamiento de una superficie de 332.09 m<sup>2</sup> (**Anexo 1**), con lo que se da cumplimiento a lo establecido en dicho instrumento normativo.

### **III.6.5. Reglamento para el uso y aprovechamiento del mar territorial, vías navegables, playas, zona federal marítimo terrestre y terrenos ganados al mar**

El presente reglamento en su Artículo 5º establece que *las playas, la Zona Federal Marítimo Terrestre y los terrenos ganados al mar, o a cualquier otro depósito que se forme con aguas marítimas, son bienes de dominio público de la federación, inalienables e imprescriptibles y mientras no varíe su situación jurídica, no están sujetos a acción reivindicatoria o de posesión definitiva o provisional.*

*Corresponde a la Secretaría poseer, administrar, controlar y vigilar los bienes a que se refiere este artículo, con excepción de aquellos que se localicen dentro del recinto portuario, o se utilicen como astilleros, varaderos, diques para talleres de reparación naval, embarcaderos, y demás instalaciones a que se refiere la ley de navegación y comercio marítimos; en estos casos la competencia corresponde a la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.*

De los enunciados anteriores se desprende que el mantenimiento, conservación y protección de estos bienes, por ser éstos propiedad de la nación, son responsabilidad de la misma. Por lo que su estado funcional y conservación dependen, en gran medida del destino y oportunidad de uso que les otorgue la misma federación, quien es la encargada de administrar, controlar y vigilar los bienes correspondientes a aguas nacionales, Zona Federal Marítima Terrestre y terrenos ganados al mar.

De la misma manera se manifiesta que se cuenta con el Título de Concesión de Zona Federal Marítimo Terrestre Expediente 249/QROO/2011 C.A. 16.27S.714.1.11-19/2011 notificado el 14 de septiembre de 2011, mediante el cual se autorizó el uso y aprovechamiento de una superficie de 332.09 m<sup>2</sup> (**Anexo 1**), con lo que se da cumplimiento a lo establecido en dicho instrumento normativo.

En virtud de lo anterior las actividades propuestas de construcción de un atracadero rústico se ajustan a lo establecido en el marco legal que es aplicable para el caso, tanto para las acciones en el mar y fondo marino como para las propuestas en la Zona Federal Marítimo Terrestre, en la ubicación referida en el párrafo anterior, por lo cual se presenta este estudio con el fin de obtener la Autorización en Materia de Impacto Ambiental Federal. De igual manera, se continuará con los trámites administrativos correspondientes ante otras instancias como son la Dirección General de Zona Federal Marítimo Terrestre y Ambientes Costeros, y la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

### **III.6.6. Ley General de Vida Silvestre**

Esta ley fue publicada en el Diario Oficial de la Federación del 3 de julio de 2000 y tiene como objetivo la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana y en las zonas en donde la Nación ejerce su jurisdicción.

A continuación se realiza la vinculación con la Ley General de Vida Silvestre y propuesta de cumplimiento:

**Artículo 1.-** *Su objeto es establecer la concurrencia del Gobierno Federal, de los gobiernos de los Estados y de los Municipios, en el ámbito de sus respectivas competencias, relativa a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat en el territorio de la República Mexicana y en el aprovechamiento sustentable de los recursos forestales maderables y de las especies cuyo medio de vida total sea el agua, quedará excluido de la aplicación de esta Ley y continuará sujeto a las leyes forestal y de pesca, respectivamente, salvo que se trate especies o poblaciones en riesgo.*

El presente proyecto no pretende realizar el aprovechamiento de ninguna especie de vida silvestre.

**Artículo 2.-** *En todo lo no previsto por la presente Ley, se aplicarán las disposiciones de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y de otras leyes relacionadas con las materias que regula este ordenamiento.*

El presente proyecto respeta y cumple cada uno de los ordenamientos que marcan las leyes vigentes. Esta Manifestación hace la vinculación respectiva con la LGEEPA, en párrafos anteriores. Se ejecutarán las medidas de mitigación descritas en el presente documento y los programas específicos tendientes a minimizar los efectos negativos de la construcción del proyecto. La fauna silvestre se ahuyentará de las zonas de intervención por los ruidos, y se llevará la relocalización de la fauna de lento desplazamiento. Además, quedará prohibido molestarla o capturarla.

**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.*

A pesar de que en las cercanías del proyecto se registra la presencia de manglares, no se realizarán trabajos en la zona de manglar, por lo que las actividades propuestas en el presente documento NO IMPLICAN NINGÚN TIPO DE INTERVENCIÓN SOBRE ESTE TIPO DE ECOSISTEMA.

### **III.7. Conclusiones**

Como se puede observar en la presente sección, por la naturaleza del proyecto, sus características y sus dimensiones, el proyecto da cabal cumplimiento a lo establecido por los criterios generales del POEL de Benito Juárez y específicos de la UGA 28, así como, a las reglas administrativas del Programa de Manejo del Área Natural Protegida Arrecife de Puerto Morelos, Normas Oficiales Mexicanas y legislación ambiental y urbana aplicable por lo que se asegura un proyecto viable en el ámbito de su competencia.

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

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

##### IV.1 Delimitación del área de estudio

El sistema ambiental, es un espacio geográfico caracterizado por su extensión, uniformidad y funcionamiento, cuyos límites deben ser establecidos por la continuidad del o de los ecosistemas de que forman parte, utilizando para ello componentes ambientales (geoformas, agua, aire, suelo, flora fauna, población, infraestructura, paisaje) y sus factores (calidad, cantidad, extensión, etc) donde interactúa el proyecto en espacio y tiempo, o en su defecto, por la regionalización establecida por las unidades de gestión ambiental del ordenamiento ecológico tal y como lo establece la Guía para la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental.

Para efecto de la delimitación del sistema ambiental donde pretende establecerse el presente proyecto, se consideraron diversos criterios y metodologías aplicadas tales como son:

1. **Por el alcance del efecto de un impacto ambiental significativo o relevante:** Se incluye la totalidad de las superficies que se pretenden aprovechar. Dado que parte de la realización de las obras y actividades que componen el presente proyecto se localizan en la zona marina (ampliación de muelle) y serán generados sedimentos en suspensión (hincado de pilotes), durante todo el proceso de desarrollo de la obra se colocarán mallas antidispersión de finos de material geotextil fijas al lecho marino, para mitigar el impacto de la turbidez generada por la realización de las obras. Estas mallas permanecerán colocadas hasta en tanto no se haya precipitado el sedimento que sea puesto en suspensión al terminar los trabajos mencionados, por lo que el impacto se limita al interior del polígono de aprovechamiento.
2. **Por ecosistemas homogéneos:** El polígono de aprovechamiento se localiza en la zona litoral de la localidad de Puerto Morelos y la laguna arrecifal del Área Natural Protegida Parque Nacional Arrecife de Puerto Morelos. La playa es de arena calcárea, de extensión corta y pertenece al tipo de costa secundaria pues ha sido formada por procesos marinos únicamente, mientras que el fondo de la laguna está cubierto principalmente por arena, pastos marinos y algas.
3. **Por los límites de usos del suelo existentes y el avance de fronteras de perturbación antrópica:** Se incluye la totalidad de las superficies de aprovechamiento, entre las que se encuentran el muelle, el restaurante y los locales comerciales en la Zona Federal Marítimo Terrestre.
4. **Por el cumplimiento de disposiciones normativas en materia ambiental que definen áreas geográficas de estudio:** El polígono de aprovechamiento se encuentra dentro del ámbito de aplicación del Área Natural Protegida con carácter de parque nacional,

denominado Arrecife de Puerto Morelos, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 2 de Febrero de 1998. De acuerdo con la zonificación establecida en el Programa de Manejo, el sitio del proyecto se localiza en la Zona I denominada de uso recreativo intensivo

El área de estudio corresponde al Sistema Ambiental donde se ubica el proyecto y en los apartados siguientes se describen las condiciones ambientales de los ecosistemas que lo conforman. Este Sistema Ambiental (**Fig. 4.1**) abarca la zona litoral de la localidad de Puerto Morelos, y comprende los sitios donde se llevarán a cabo las obras. Dado que las obras que serán realizadas en el ambiente marino contarán con mallas antidispersión de sedimentos, los impactos serán concentrados al interior del polígono de aprovechamiento.

A fin de proporcionar una información sistematizada de la unidad territorial del proyecto, la escala de interpretación se dividirá en dos niveles:

- 1. Nivel Macro.** La descripción estará enfocada a aquellos elementos ambientales y/o socioeconómicos que definen las unidades ambientales terrestres y acuáticas, a los eventos climáticos presentes, así como, los centros urbanos relacionados con el proyecto, atendiendo a que por la magnitud del proyecto no se verán afectados los elementos que componen este Nivel Macro.
- 2: Nivel Micro:** La cual definiremos como aquella superficie máxima de afectación o influencia directa del proyecto (Sistema Ambiental). Se circunscribe únicamente a la superficie del proyecto y su área de influencia directa, la cual está estimada a partir del comportamiento de los componentes oceanográficos (componentes abióticos) que inciden de manera directa en el sitio donde se pretende la construcción del proyecto, así como la flora y fauna presente en el mismo (componentes bióticos). La delimitación de los componentes de este nivel se basa en la susceptibilidad de los mismos a ser influenciados por el proyecto de manera identificable y significativa en términos de variación de las condiciones del sistema.

En este capítulo se integran pues, tanto las fuentes bibliográficas consultadas, como el resultado del trabajo específico realizado del proyecto motivo de esta manifestación de impacto ambiental.

Los estudios realizados permiten tener un conocimiento delimitado del área marina y Zona Federal Marítimo Terrestre donde se desarrollará el proyecto, ubicado en la localidad de Puerto Morelos. En este capítulo se describen los elementos ambientales relevantes para la identificación y valoración de los impactos negativos que pudieran causar las acciones del proyecto en el sitio intervenido.

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

##### IV.1.1. Ubicación del proyecto

El proyecto “Ampliación de Muelle y Restaurante Puerto Morelos” se pretende desarrollar en la Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT) localizada al final de la Calle José María Morelos con Expediente 249/QROO/2011 C.A. 16.27S.714.1.11-19/2011 notificado el 14 de septiembre de 2011, mediante el cual se autorizó el uso y aprovechamiento de una superficie de 332.09 m<sup>2</sup> (**Anexo 1**), así como, las obras y actividades de rehabilitación del muelle contenidas en el Oficio Núm. 04/SGA/0250/14 emitido por la Delegación Federal de la SEMARNAT en Quintana Roo el 5 de febrero de 2014 y notificado el 21 de febrero del mismo año (**Anexo 4**). En la **Figura 4.1** se muestra una imagen del Sistema Ambiental del sitio donde se proyecta construir el proyecto (recuadro rojo), la Concesión de ZOFEMAT (recuadro amarillo) y refiere la ubicación del centro de población de Puerto Morelos.

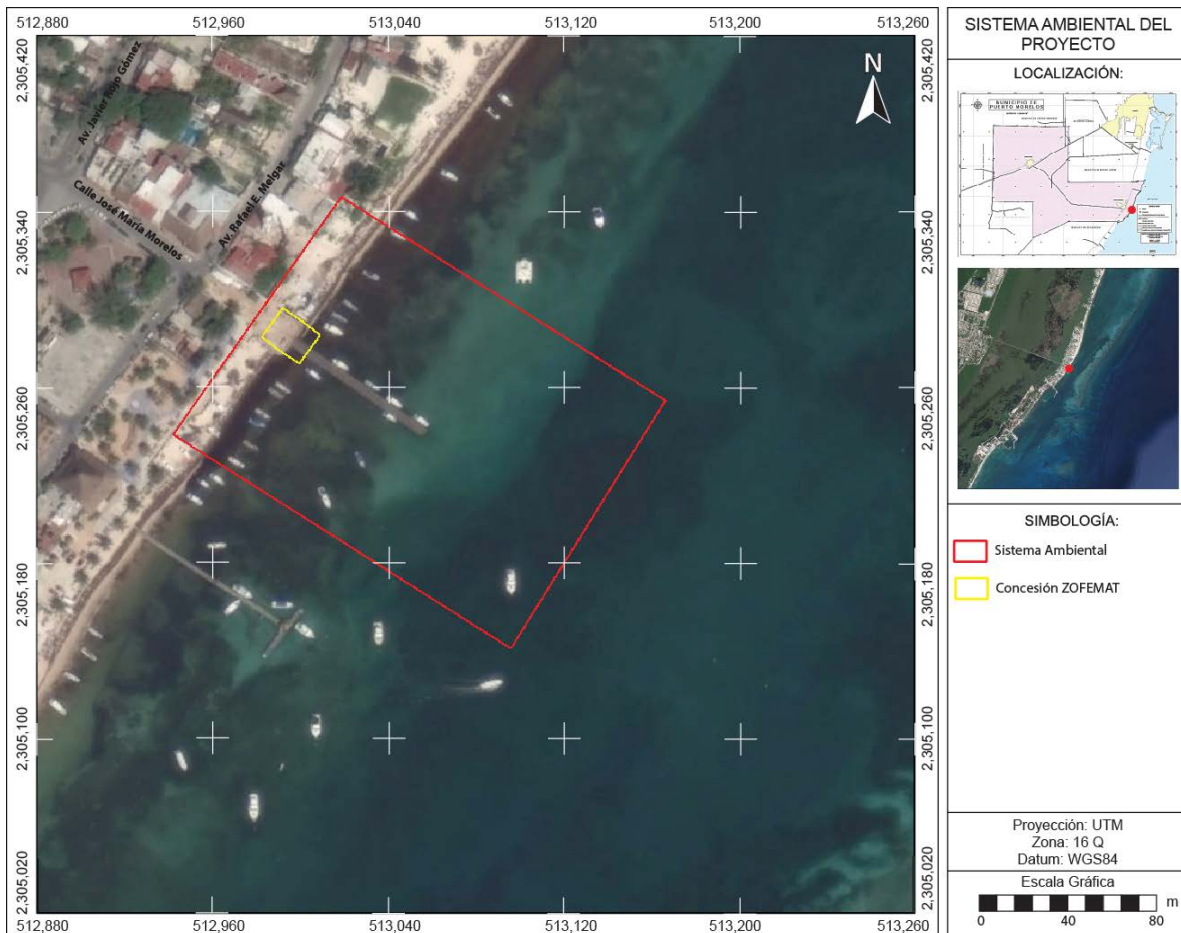


Figura 4.1. Delimitación del Sistema Ambiental del proyecto.



#### **IV.1.2. Ubicación del proyecto con respecto al escenario actual de la localidad de Puerto Morelos**

La localidad de Puerto Morelos es un sitio que muestra una tendencia hacia una diversificación productiva planificada que en principio, deberá favorecer un crecimiento sostenido.

Puerto Morelos es una localidad costera en la que ocurren otras actividades productivas además de la turística. Las actividades náuticas de cabotaje han sido el pilar histórico del puerto, actualmente se considera un espacio definido para la industria ligera con lo que se espera apuntalar la diversificación de actividades en la localidad.

Puerto Morelos no ha experimentado el crecimiento turístico explosivo de Cancún ni el nivel de inversión registrado en la Riviera Maya. El incremento entonces es moderado, se lleva a cabo de manera paulatina lo que ofrece posibilidades interesantes para la planificación a corto y mediano plazo.

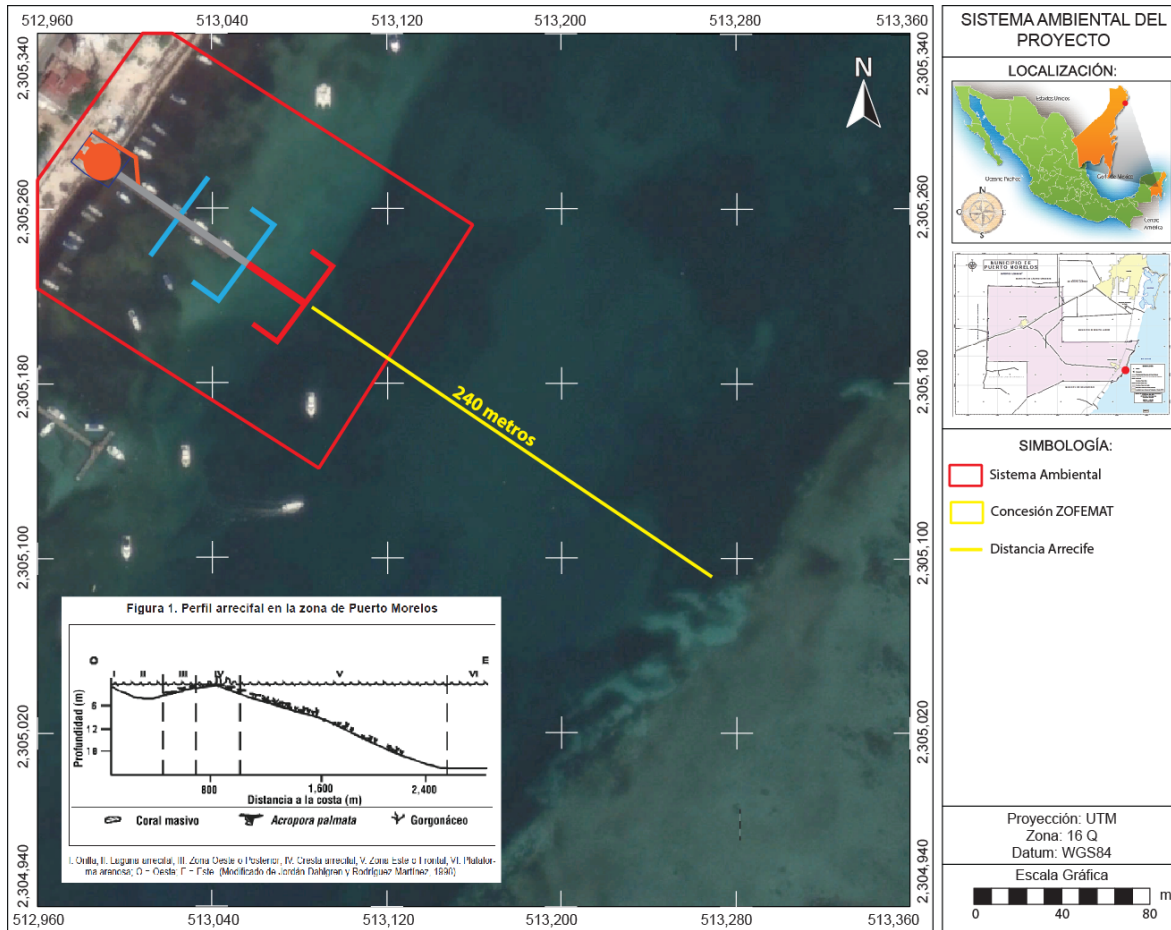
Particularmente el sitio en el que se pretende realizar el proyecto consiste en la ampliación del muelle de madera que permita el atraque de un mayor número de embarcaciones menores y por otro lado la construcción de un restaurante y locales comerciales en la Zona Federal Marítimo Terrestre, de la cual se tiene la concesión para Uso Público.

#### **IV.1.3. Ubicación del proyecto dentro del perfil de zonación arrecifal**

Dentro del Parque Nacional Arrecife de Puerto Morelos, el perfil de zonación de la barrera arrecifal frente a la costa se compone de seis zonas principales:

- Orilla,
- Laguna Arrecifal,
- Zona Oeste o Posterior,
- Cresta Arrecifal,
- Zona Este o Frontal, y
- Plataforma Arenosa (INE, 2000).

De acuerdo con dicha descripción, las formaciones arrecifales más cercanas al sitio del proyecto se encuentran aproximadamente 240 metros de la pretendida ubicación de la parte final de la ampliación del muelle (**Fig. 4.2**). Por lo anterior, se considera que el desarrollo del proyecto no tendrá influencia sobre los organismos de la comunidad coralina que ahí se desarrolla, además de que se tendrán instaladas mallas antidispersión de sedimentos las cuales permanecerán colocadas hasta en tanto no se haya precipitado el sedimento que sea puesto en suspensión al terminar los trabajos mencionados, por lo que el impacto se limitará al interior del polígono de aprovechamiento.



**Figura 4.2.** Ubicación y distancia de la formación arrecifal más cercana al área donde se desarrollará el proyecto. La formación arrecifal Puerto Morelos, la cual es la más cercana al sitio donde se pretende la construcción del proyecto se ubica aproximadamente a 240 metros de la misma.

#### IV.2. Caracterización y Análisis del Sistema Ambiental

A continuación se indican los aspectos relevantes de la estructura abiótica, biótica y del medio socio-económico que en su conjunto conforman el Sistema Ambiental en el cual se desarrollarán los trabajos propuestos que contempla el proyecto “*Ampliación de Muelle y Restaurante Puerto Morelos*”.

Inicialmente se caracteriza la zona que incluye el espacio que ocupará el proyecto para la ampliación del muelle existente. El área aproximada que se pretende desarrollar por el proyecto corresponde a 518.89 m<sup>2</sup>, distribuida en la ampliación del muelle, el Restaurante Puerto Morelos y el andador de concreto (**Tabla IV.1**). En el presente proyecto, no se contabilizan las superficies correspondientes al mantenimiento del muelle existente, y/o la rehabilitación de los cuatro brazos laterales de madera avalados por el oficio resolutivo Núm. 04/SGA/0250/14.

**Tabla IV.1.** Dimensiones del proyecto “Ampliación de Muelle y Restaurante Puerto Morelos.

OBRAS	SUPERFICIE
Ampliación de Muelle	243.79 m <sup>2</sup>
Restaurante Puerto Morelos (Planta Baja – Locales Comerciales)	227.52 m <sup>2</sup>
Andador de Concreto	47.58 m <sup>2</sup>
<b>Total</b>	<b>518.89 m<sup>2</sup></b>

No obstante, la principal afectación o impacto será sobre el fondo lagunar por el hincado de los pilotes. Cabe mencionar que la presencia de pastos marinos y algas en el fondo marino es relativamente escasa, como se describe más adelante, lo que minimiza las posibles afectaciones a este tipo de ecosistemas.

Asimismo, se incorpora en este espacio o área de incidencia una precisa delimitación para realizar el análisis correspondiente, el mapeo de la zona a través de fotografías aéreas y la digitalización de la zona, mediante la cual se recabó información del medio natural de la zona de estudio como: la cobertura de la vegetación acuática en la zona de incidencia e influencia, así como la dinámica de la zona donde se tiene planeado realizar la construcción del restaurante, locales comerciales y ampliación del muelle de madera, con el fin de resguardar más embarcaciones y darles seguridad y confort a los pasajeros o visitantes, y actividades pesqueras y náuticas.

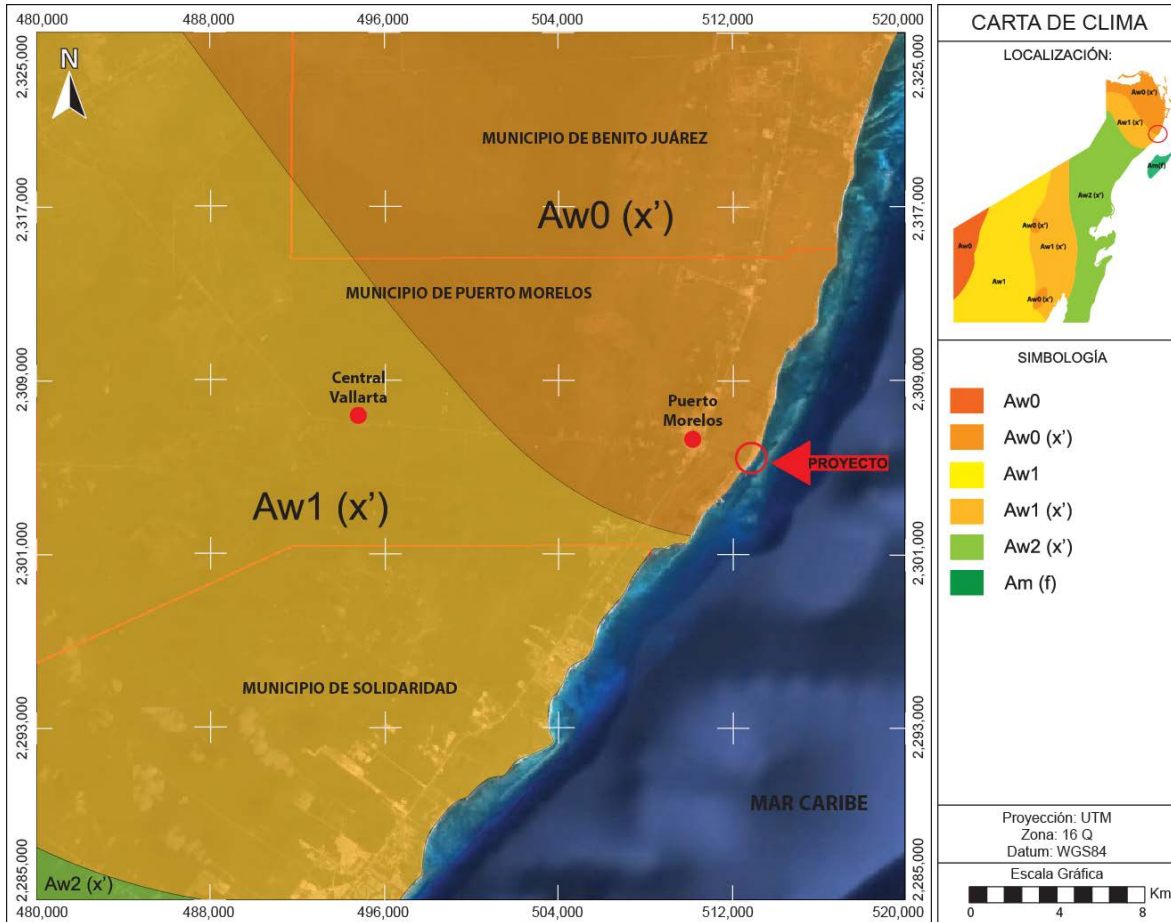
#### **IV.2.1. Nivel Macro**

##### **IV.2.1.1. Aspectos Abióticos**

###### **a) Clima**

En el extremo Norte del Estado de Quintana Roo (entre Puerto Morelos y Chiquilá) donde se localiza el sitio del proyecto, así como en otras dos pequeñas zonas del Estado (Oeste de Felipe Carrillo Puerto y al Oeste de la laguna de Bacalar), se manifiesta el subtipo climático cálido subhúmedo Aw0, el cual corresponde al tipo de clima que es el más seco de los cálidos subhúmedos con régimen de lluvias de verano (**Fig. 4.3**). Tiene una temperatura media anual de 26.6 °C, con una variación de la media mensual entre el mes más frío y el más caliente, menor a 5 °C, por lo que es isotermal y tiene un promedio de precipitación anual de 1,012.87 mm.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR  
**PROYECTO: AMPLIACIÓN DE MUELLE Y RESTAURANTE PUERTO MORELOS**

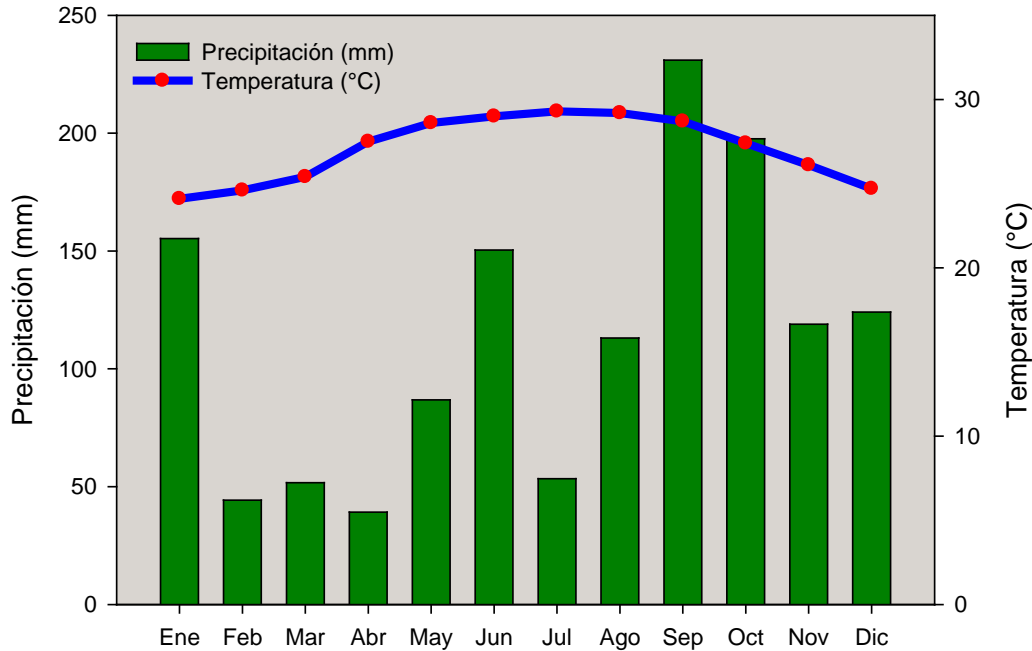


**Figura 4.3.** Subtipo climático que se presenta en el sitio del proyecto.

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Geografía, Escala 1: 250,000

De acuerdo a datos proporcionados por la estación de la CNA denominada “Cancún” ubicada en las coordenadas geográficas X= 517,242.47, Y= 2’339,980.29 (DATUM WGS 84), la cual cuenta con datos de temperatura y precipitación del periodo comprendido de 2001 al 2014, son los meses de Septiembre y Octubre los que alcanzan los mayores niveles de precipitación (**Fig. 4.4**). De acuerdo con los datos de la CNA, las temperaturas medias anuales del período van de 26.9 a 28.1 °C y la temperatura anual media del período es de 27.4 °C. Las temperaturas medias extremas son de 17.6 °C la mínima y 37.6 °C la máxima. Durante este período la temperatura más baja fue de 9.5 °C y se registró en marzo de 1996, mientras que la más alta se presentó en agosto del 2003 con 41.5 °C.

En cuanto a la precipitación pluvial, el promedio anual es de 1,380.9 mm. El año de mayor precipitación fue el 2005 pues se registraron 2001.5 mm de lluvia; mientras que en el 2004 se presentó la menor precipitación pluvial siendo de 1,026.3 mm. De acuerdo con los datos, la mayor precipitación mensual se presenta generalmente en el mes de octubre, el cual tiene un promedio de 275.2 mm de lluvia; mientras que abril es el mes en que se registra la menor precipitación mensual promedio, con un registro de 31.8 mm.



**Figura 4.4.** Promedios mensuales de temperatura y precipitación. En la gráfica se puede observar la marcha anual de temperaturas y precipitación para un periodo de 2001 al 2014, de los datos obtenidos por la estación meteorológica de Cancún de la CNA.

De acuerdo con las temperaturas medias mensuales registradas en este período el mes más frío es enero con 24.1 °C y agosto el más caluroso con 29.8 °C, con una oscilación térmica de 5.7 °C (**Tabla IV.2**).

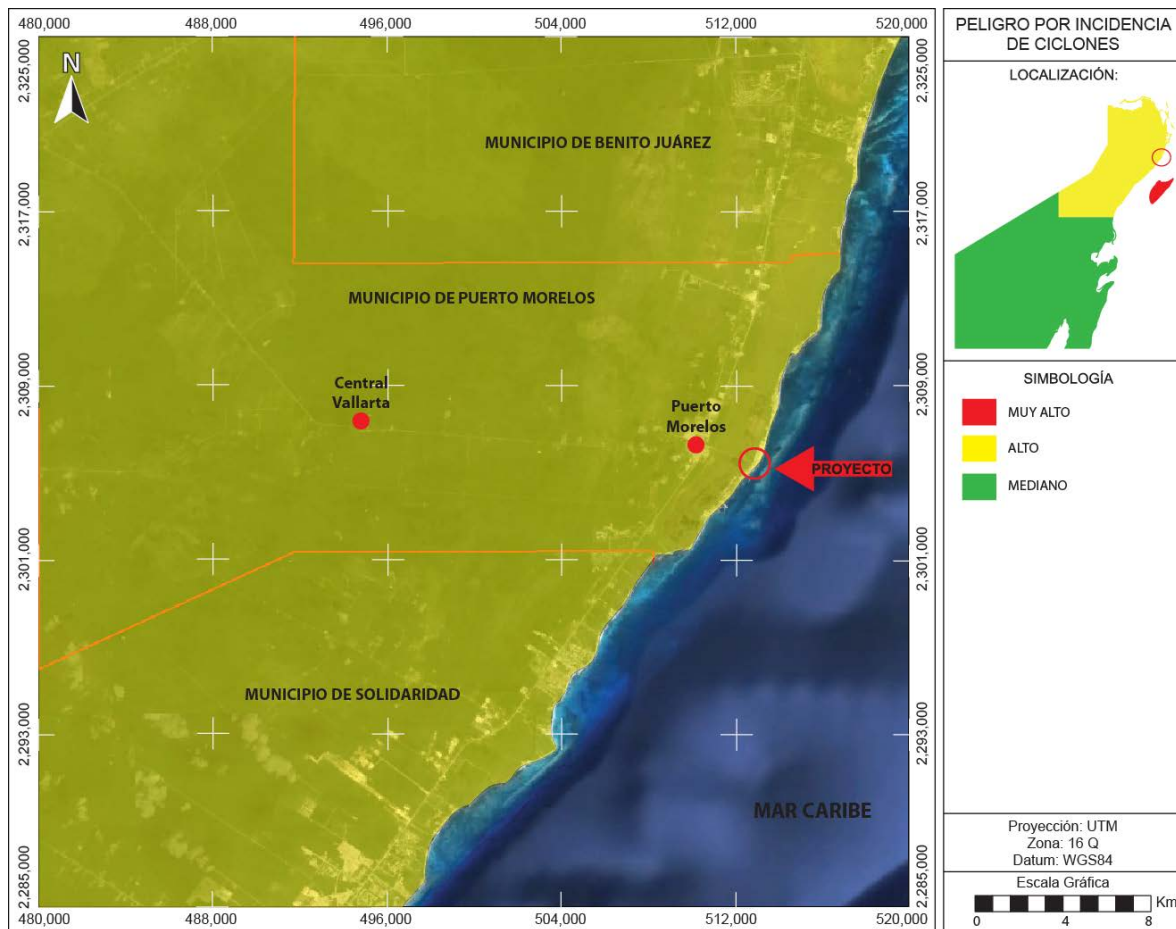
**Tabla IV.2.** Promedios de temperatura. En la tabla se pueden observar los promedios, medianas, máximos y mínimos de temperatura y precipitación obtenidos por la estación meteorológica de Cancún, para un periodo de 1991 al 2006.

CONCEPTO:	VALORES
Temperatura media anual	27.4 °C
Temperatura media máxima extrema	37.6 °C
Temperatura media mínima extrema	17.6 °C
Temperatura mínima registrada	9.5 °C
Temperatura máxima registrada	41.5 °C
Promedio anual de precipitación	1,380.9 mm

- **Huracanes**

En relación con los factores de riesgo hidrometeorológico, la zona donde se pretende llevar a cabo la implementación del proyecto se encuentra en la franja de paso de huracanes que se forman en la región del Atlántico. Lo anterior determina que exista un elevado riesgo a este tipo de fenómenos meteorológicos. De acuerdo a Centro Nacional

de Prevención de Desastres (CENAPRED), la zona norte del estado de Quintana Roo se cataloga como de alto riesgo a la incidencia de ciclones (**Fig. 4.5**).



**Figura 4.5.** Mapa de peligros por incidencia de ciclones  
 Fuente: Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED).

Los huracanes son frecuentes durante la última parte del verano y el comienzo del otoño (Agosto-Octubre e incluso Noviembre). Cuando se generan estas perturbaciones atmosféricas afectan a las costas de Quintana Roo. Los fuertes vientos, el oleaje generado por los mismos y las ondas de tormenta que elevan considerablemente el nivel del mar causan con regularidad efectos destructivos en los ecosistemas costeros. El paso de los huracanes se relaciona directamente con la erosión de las playas ya que modifica el perfil del fondo marino y arrastra la arena. Por otra parte, el paso de un huracán genera gran cantidad de necromasa (material vegetal muerto) la cual suele incendiarse dos o tres años después, siendo esto cíclico e importante en términos de la ecología de los bosques locales.

Los vientos generados por estos fenómenos suelen alcanzar velocidades superiores a 120 nudos (222 km/h). En la **Tabla IV.3** se presentan algunas características importantes de

los huracanes que se han presentado en la región en los últimos 25 años y que han ocasionado alguna afectación en la costa del Estado de Quintana Roo.

**Tabla IV.3.** Lista de algunos de los huracanes que se han presentado en la región.

NOMBRE	CATEGORÍA	ESTADOS AFECTADOS	FECHA		VELOCIDAD MÁXIMA VIENTOS (KM/H)
			AÑO	MES	
Ernesto	H1	Sur de Quintana Roo	2012	Agosto	150
Rina	TT	Norte de Quintana Roo	2011	Octubre	120
Paula	H1	Norte de Quintana Roo	2010	Noviembre	160
Ida	H2	Norte de Quintana Roo	2009	Noviembre	160
Dean	H5	Península de Yucatán, Veracruz, Estado de México.	2007	Agosto	280
Emily	H4	Quintana Roo, Yucatán, Tamaulipas, Nuevo León, Coahuila.	2005	Julio	250
Stan	T1	Quintana Roo, Veracruz, Chiapas, Tabasco, Oaxaca	2005	Septiembre	75
Wilma	H4	Quintana Roo	2005	Octubre	275
Ivan	H5	Quintana Roo, Yucatán	2004	Septiembre	270
Claudette	H1	Quintana Roo, Yucatán	2003	Julio	140
Isidore	H3	Quintana Roo, Yucatán, Campeche, Tabasco	2002	Septiembre	205
Chantal	TT	Quintana Roo, Yucatán, Campeche, Tabasco	2001	Agosto	115
Gordon	DT	Quintana Roo, Yucatán, Campeche	2000	Septiembre	55
Mitch	H5	Centroamerica, Península de Yucatán	1998	Noviembre	250
Roxanne	H3	Campeche, Quintana Roo, Tabasco	1995	Octubre	160
Opal	DT	Campeche, Quintana Roo, Tabasco	1995	Septiembre- Octubre	35
Gilberto	H5	Península de Yucatán, Tamaulipas, Monterrey.	1988	Septiembre	296

El 46% de los huracanes registrados durante los últimos 50 años afectaron el Estado, y 37 de ellos tocaron tierra en la región en los últimos 26 años. El último y más dramático, el Huracán Wilma impacto las costas de Puerto Morelos en octubre del año 2005.

- **Nortes.**

Estos son masas de aire húmedas y frías que provienen del Norte del Océano Atlántico, así como del continente y que alcanzan altas velocidades. Provocan grandes descargas de agua acompañadas de vientos hasta de 100 km/hr, lo que hace descender la temperatura



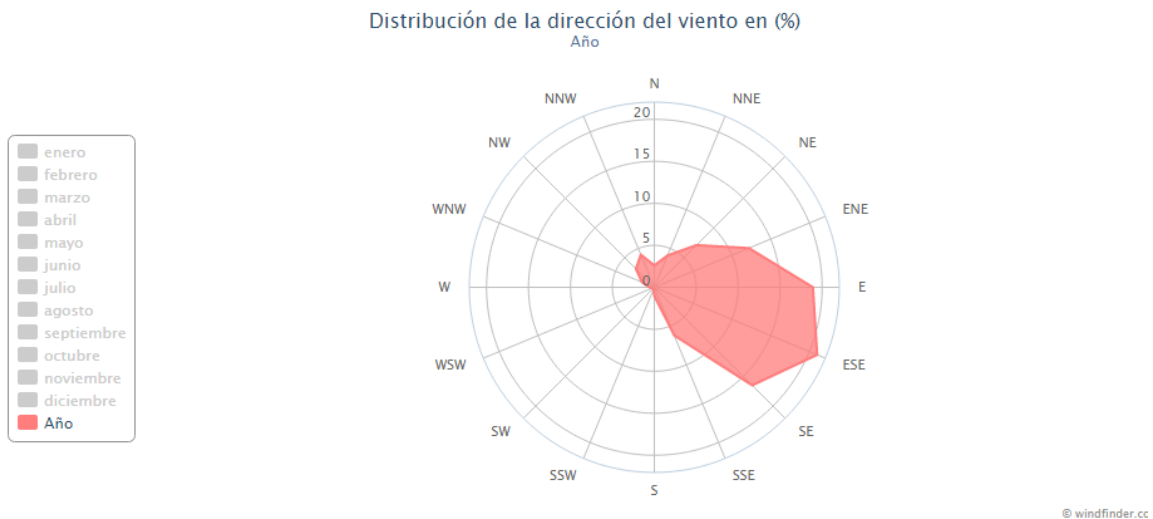
local considerablemente. Estos fenómenos se presentan en los meses de Noviembre a Febrero, y eventualmente hasta Marzo.

Todos estos fenómenos antes mencionados, son importantes agentes en la modificación de las costas de la perturbación sobre las comunidades vegetales provoca rupturas, desgajamiento y desecamiento, de tal forma que se modifica temporalmente el paisaje.

- **Vientos Dominantes.**

Los vientos alisios predominan durante todo el año, con una dirección, durante el primer semestre del año (Enero–Mayo), Este-Sureste, con velocidad promedio de 3.2 nudos por segundo (n/s). Para el lapso de junio a septiembre los vientos mantienen una dirección hacia el Este, incrementando su velocidad promedio hasta 3.5 n/s. En los meses de Noviembre y Diciembre, la dirección del viento cambia hacia el norte y presenta velocidades de 2 n/s, lo que coincide con la temporada de huracanes (**Fig. 4.6**).

Mes del año	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	Año
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	1-12
Dirección del viento dominante	←	↙	↘	↘	↙	↙	↙	←	←	←	↖	←	↙
Probabilidad de viento >= 4 Beaufort (%)	23	30	45	52	47	35	23	19	20	16	15	22	28
Velocidad media del viento (kts)	9	9	11	11	11	10	9	9	8	8	8	8	9
Temperatura media del aire (°C)	18	18	18	19	21	21	21	22	22	21	21	21	20



**Figura 4.6.** Dirección del Viento. Estas estadísticas del viento se generaron a partir de las observaciones del viento en la estación meteorológica más cercana en Cancún Aeropuerto y están basadas en observaciones tomadas entre el 12/2003 - 01/2016 diariamente entre las 7 de la mañana y las 7 de la tarde hora local. Fuente: [www.windfinder.com](http://www.windfinder.com)



- **Humedad Relativa.**

En la zona, los valores medios de humedad van del 80 al 90% como consecuencia del régimen de lluvias presente. La temporada de lluvias dura casi todo el año, siendo la temporada de secas entre los meses de febrero a mayo.

- **Balance hídrico (evaporación y evapotranspiración)**

El balance de escurrimiento medio anual es de 0-20 mm, mientras que el déficit por evapotranspiración para la zona es de 600 a 700 mm anuales.

- **Aspectos físicos de los cambios climáticos.**

La radiación solar es la principal fuente de energía de nuestro planeta. Los continentes, mares, océanos y atmósfera absorben esta radiación solar de acuerdo a su ubicación latitudinal y como consecuencia de la interacción océano – atmósfera, se originan los estados del tiempo y climas. Sin embargo, ocurren cambios climáticos a escala geológica que involucran miles o millones de años y cuyas causas son discutidas por los científicos, entre ellas, las variaciones de la posición del planeta, actividad de las manchas solares, actividad volcánica o el contenido de dióxido de carbono en la atmósfera, etc.

Los especialistas del grupo de trabajo sobre ciencias para el incremento del nivel del mar del panel intergubernamental de centros climáticos (IPCC), han obtenido como consecuencia de la creciente emanación de gases con efecto de invernadero a la atmósfera, seis posibles escenarios, el promedio estima un aumento de la temperatura global del aire para los próximos 100 años y como consecuencia una subida del nivel del mar entre 0.35 a 0.85 m, aunque todavía existe incertidumbre en esta estimación.

Hoy en día, en la comunidad científica internacional existe el consenso de que los cambios climáticos vienen originando cambios globales y que se hace necesario hacer estimaciones cualitativas y cuantitativas de los efectos que podrían causar.

El calentamiento global afectará profundamente los ecosistemas de nuestra zona costera y mar territorial, sin embargo, las consecuencias no pueden ser estimadas en su verdadera magnitud. Cualquier cambio en el clima y en el nivel del mar afectará en muchos aspectos el ambiente marino.

## **b) Geología y Geomorfología**

El Municipio Puerto Morelos está ubicado sobre una topografía plana con alturas máximas de hasta 10 msnm, ubicadas en las porciones más alejadas de la línea de costa, principalmente en la región de Leona Vicario. En términos generales, existen cuatro unidades topográficas paralelas a la costa, en las cuales se desarrollan los ecosistemas

costeros característicos del Caribe mexicano. De mar a tierra el gradiente es el siguiente: arrecifes coralinos, lagunas arrecifales, dunas, matorral costero, humedales y selva. No existen fallas ni fracturas y la zona no es susceptible de experimentar actividad volcánica, sismos, deslizamientos, derrumbes u otros movimientos de tierra o roca. Dado que la roca es de naturaleza kárstica, no existen escurrimientos superficiales y no se presentan inundaciones.

En la planicie Noreste de la Península de Yucatán, con una altitud de 10 a 50 m, el relieve cárstico tiene un desarrollo amplio, representado sobre todo por cenotes, hoyas y aguadas. Se hace referencia con estos términos a dolinas formadas por disolución de las rocas, las cuales llegan a alcanzar hasta 100 m de diámetro y 30 m de profundidad; se caracterizan por un fondo plano, debido al relleno de suelos y a las que tienen agua en el fondo se les denomina aguadas.

Lo anterior bien puede explicarse por la litología homogénea de calizas en estratos gruesos, una mayor energía del relieve, inclinación de las capas, mayor precipitación, movimientos tectónicos posiblemente más intensos durante el cuaternario y una mayor antigüedad.

La porción Este de la Península, desde el nivel del mar hasta los 50 m, consiste de varios pisos de altitud diferente controlados por fallas. Esto se puede explicar por la margen activa de Quintana Roo, donde la plataforma y el talud continentales describen una morfología de terrazas escalonadas muy estrechas.

En esta región de tierra firme dominan las cuencas alargadas sin desagüe superficial y rellenas de suelos salinos; también son comunes las depresiones con bordes escarpados, ocupadas por lagos salobres. Existen numerosas cavidades horizontales inundadas con agua tanto de origen freático y fosilizada reconociéndose en las primeras un flujo hídrico importante y actualmente aún no caracterizado.

El origen y la evolución de las formas cársticas de la península son aún problemas no resueltos completamente. La actividad neotectónica (neógeno-cuaternario) y las oscilaciones del nivel del mar en el cuaternario son elementos que ayudan a explicar estos fenómenos. Sin embargo, hay evidencias de que la emersión no es un proceso continuo.

La glaciación que marca la etapa final del Pleistoceno en el océano representó un descenso de su nivel, en promedio de 110 m. El fin de la glaciación, hace 18,000 años, provocó un ascenso de nivel del mar, inundando sobre todo las amplias planicies de la costa atlántica, lo cual es claramente observable en Florida y Yucatán.

Además de lo anterior, debe considerarse la influencia de la actividad neotectónica que ha provocado el levantamiento en forma basculada, de mayor intensidad en el Sur, lo que origina sistemas de fracturas orientados al Norte y al Noreste. La estructura geológica de la superficie y el subsuelo, demuestra que la plataforma que constituye la península actual

inició su emersión sobre el nivel del mar durante el Oligoceno y Mioceno en la porción meridional. El resto se levantó gradualmente a partir del Plioceno y finalmente en el Cuaternario el ascenso continuó al Norte y hacia la periferia.

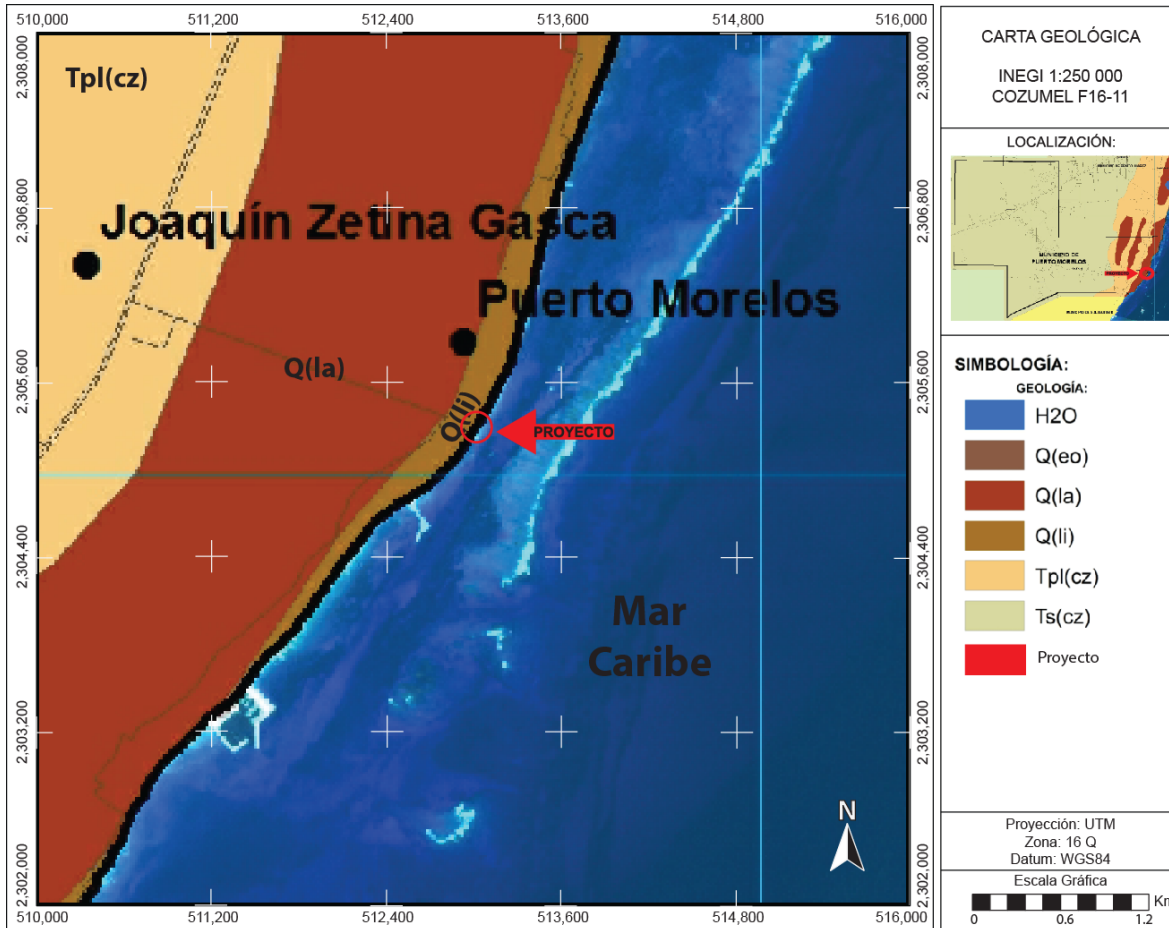
Aparentemente, el karst ha prevalecido en el relieve por poco tiempo después de que los sedimentos marinos emergieron para constituir la tierra firme. El desarrollo de la península, desde el mioceno hasta nuestros días, permite suponer que la porción meridional fue en tal periodo, semejante a la planicie septentrional actual, por lo cual es probable que el karst se haya iniciado con dolinas. En la medida que se produce el ascenso continental, el relieve pasa a planicies onduladas y finalmente a lomeríos; en esta última etapa, los movimientos verticales contribuyen al fracturamiento, favorecen el desarrollo ulterior del karst subterráneo y se incrementa la disolución de la roca en la superficie en forma diferencial.

Se considera que en la península hubo dos etapas de generación del karst: una antigua, paleogénica, en una superficie elevada con formas propias de clima tropical (conos cársticos); y otra joven en la planicie de hasta 25 ó 30 m de altura. El mismo autor considera que las formas cársticas tuvieron su origen por un ascenso gradual de las aguas subterráneas de 20-100 m. Esta consideración corresponde con el relieve que, asimismo, se puede clasificar en joven y antiguo; aunque este último haya iniciado su desarrollo posiblemente a partir del mioceno, adquirió su aspecto actual en el cuaternario.

De manera más específica y de acuerdo con el INEGI (1984) en su carta geológica escala 1:250,000 COZUMEL F16-11, en la zona del proyecto se presentan suelos Litorales Q(li) de origen cuaternario constituidos por arenas de diferente composición y tamaño, de bien o mal clasificadas según el área en que se encuentren, están formadas por oolitas y en menor cantidad por fragmentos de moluscos, corales, equinodermos, espículas de esponjas, alucionarios y equinodermos, además de microforaminíferos bentónicos y planctónicos. Estos forman una franja angosta plana, ligeramente inclinada que se encuentra asociada a las dunas y a las eolianitas (**Fig. 4.7**).

Aunado a lo anterior, en las proximidades del sitio del proyecto también se presentan suelos Lacustres Q(la). Estos suelos se presentan en forma de franjas paralelas al litoral, y están formados por lodos calcáreos, arcillas y arenas acumuladas en lagunas someras que se comunican con el mar a través de canales de marea y se encuentran separados por un cordón litoral. Por su relieve corresponden a planicies inundables.

Por su parte, las playas y las dunas que se encuentran en Quintana Roo constituyen un área dinámica debido a la acción directa del oleaje, las corrientes, las mareas y del viento; una característica particular de las playas del estado es la poca amplitud que presentan (40 – 400 m), están limitadas al este por el Mar Caribe y al Oeste por una franja de amplitud variable de humedales. (SEMAR, 2009).



**Figura 4.7.** Mapa Geológico del área de Estudio

Fuente: Carta Geológica del INEGI “COZUMEL F16-11” a escala 1: 250 000

La costa quintanarroense puede definirse como un complejo de barreras y planicies. Las barreras se encuentran paralelas al litoral y están constituidas por arena y grava, se forman por la acumulación de arena debida a la acción del viento, el oleaje y las mareas. Ejemplos típicos de estas formaciones son la barra de arena sobre la que se localiza la zona hotelera de Cancún, la península de Chacmucub en la zona continental del Municipio de Isla Mujeres y las barras adyacentes a las lagunas de la costa sur.

La forma natural de las playas y dunas difiere a lo largo de la costa en función del ambiente terrestre adyacente y de la presencia o ausencia de la rompiente o laguna arrecifal.

En Quintana Roo existen playas arenosas casi sin pendiente y de gran amplitud en áreas donde el arrecife se localiza a más o menos 500 metros de la costa, actuando como una barrera rompeolas. En ambientes acresionales (donde se acumula arena) y donde no existe una cresta arrecifal se pueden presentar dunas elevadas originadas por la alta energía del oleaje; En contraparte, en ambientes erosionales (donde la energía del oleaje no permite la depositación de arenas, se pueden presentar playas rocosas.

En el Norte de Quintana Roo, las costas son de tipo erosivo, el lecho rocoso puede quedar descubierto después del período de tormentas, cuando la erosión es más intensa y vuelve a ser cubierto durante los periodos de calma.

Originalmente los afloramientos del lecho rocoso se localizaron en las puntas rocosas, donde quedó expuesto el arrecife antiguo que data de hace 125,000 años, las playas en esta zona están compuestas principalmente por guijarros y cantos. Esta condición ha variado en segmentos de la costa por la instalación de infraestructura que favorece procesos erosivos.

En casi todo el Parque Nacional Arrecife de Puerto Morelos, la costa cuenta con playas de arena calcárea, de extensión corta, que pertenecen al tipo de costa secundaria pues han sido formadas por procesos marinos únicamente, y tienen médanos estabilizadores de 4 a 6 m de altura y únicamente en algunos sitios aislados como Punta Caracol, la orilla está formada por roca calcárea. En la mayor parte de la orilla, hasta unos 4 a 10 m hacia la laguna arrecifal, no hay vegetación de fondo y se forma un pequeño canal, de aproximadamente 80 cm de profundidad, por el que corre una pequeña corriente litoral que no es permanente (**Fig. 4.8**).



**Figura 4.8.** Vista hacia el norte del sitio del proyecto (izquierda y sur (derecha).

### c) Suelos

Debido a la reciente formación de la Península de Yucatán, los suelos que la conforman no han alcanzado su madurez edáfica. Son permeables, ricos en materia orgánica, poco evolucionados y descansan sobre una laja calcárea.

Las características fisicoquímicas de acuerdo con la clasificación maya el suelo predominante en el área de estudio es *Huntunich*. Se trata de suelos arenosos, profundos, permeables y de bajo potencial con un pH de 7.9-8.8. La capacidad de saturación es mínima debido a la alta permeabilidad del suelo en la zona.

En el área del Sistema Ambiental los suelos son poco desarrollados, relativamente recientes, están constituidos por material suelto, por lo general con arena semejante a la roca de la cual se forma. Se desarrollan a partir de materiales no consolidados, excluyendo

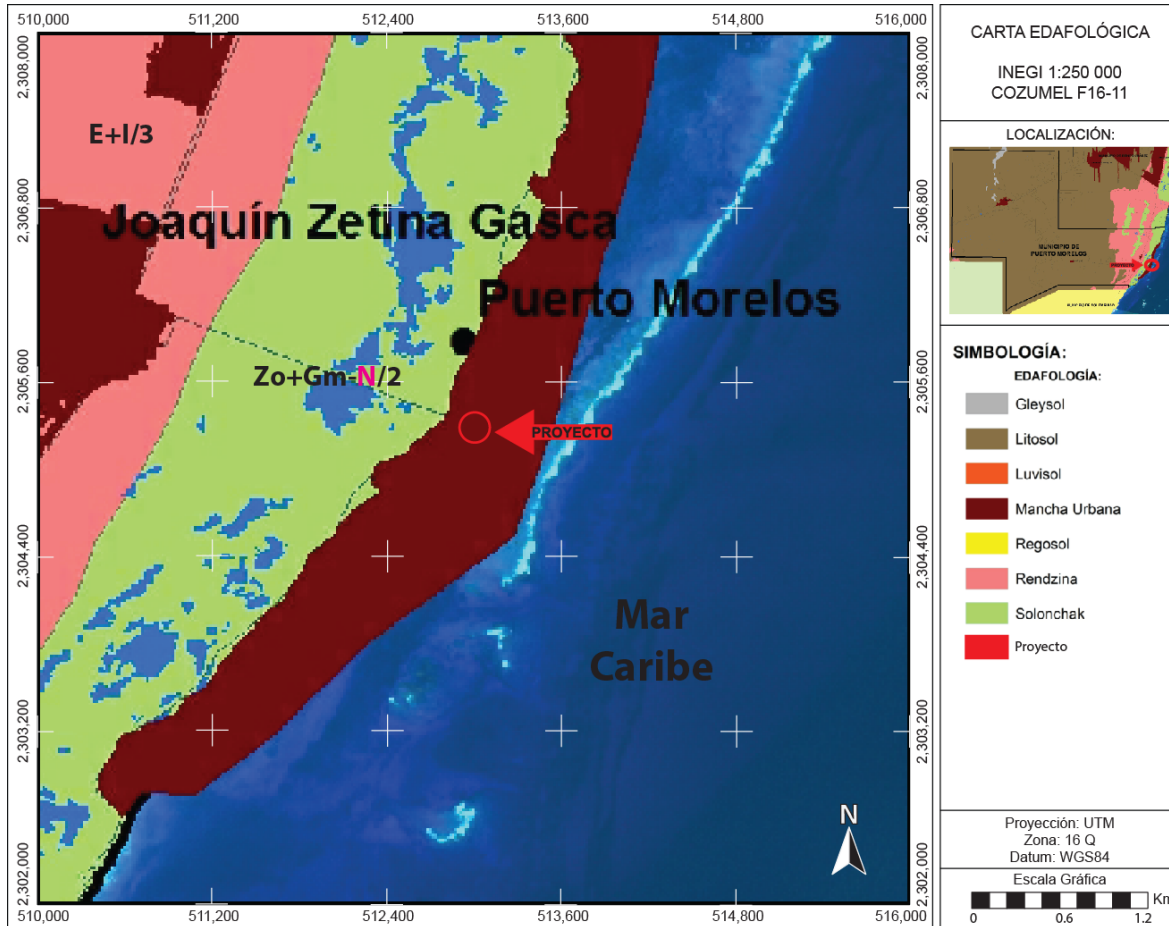
materiales de textura gruesa o que presentan propiedades flúvicas. Generalmente tienen un horizonte A ócrico o úmbrico y un porcentaje variable de saturación de bases. Son suelos de topografía bastante homogénea, sin mayores declives y por tanto poco erosionables. En estos suelos se desarrolla el matorral costero.

Asimismo, se presentan suelos del tipo Solonchak. Estos son suelos coluviales derivados de mateiraels acarreados que son depositados en los bajos, generalmente a manera de manchones distribuidos entre los litosoles y en las zonas de pantanos en donde hay depositación de materia orgánica logrando una concentración muy rica, se inundan durante los meses de Junio a Noviembre. Su color representativo es el negro parduzco en los horizontes superficiales, y con una gama de gris a gris olivo en los inferiores, estos tipos de suelos presentan un drenaje interno y superficial lento. Se caracterizan por presentar un alto contenido de sales en algunos horizontes, o en toda su superficie; son poco susceptibles a la erosión, no presentan carbonatos y tienen un pH ligeramente ácido. Este tipo de suelos se encuentran en la zona costera y en estos suelos se desarrollan los manglares (**Fig. 4.9**).

Las unidades geomorfoedafológicas incluyen la fisiografía, geoformas, procesos geomorfológicos y suelos del territorio. El subsuelo se caracteriza por la presencia de conchas de bivalvos, así como de bloques, pedacera y grava de roca coralina cubriendo las calizas madres del terciario superior. En áreas de humedal y manglar se presentan suelos de tipo lacustre con sedimentos de limo, arena, arcilla y materia orgánica en descomposición.

En cuanto a su fisiografía, el estado de Quintana Roo queda ubicado en la provincia fisiográfica de Yucatán, misma que a su vez se encuentra dividida en tres subprovincias nombradas: “llanuras con dolinas”, “plataforma de Yucatán” y “costa baja”. La subprovincia llanuras con dolinas, ocupa las porciones norte y oriente de la entidad.

Desde el punto de vista geomorfológico se trata de una planicie formada en una losa calcárea con ligera pendiente descendente hacia el oriente, con una altura media de 5 msnm y relieve ondulado en el que se alternan crestas y depresiones (Raisz, 1959). Esta subprovincia se distingue por su topografía cárstica, la cual presenta desde oquedades minúsculas hasta grandes depresiones denominadas cenotes, y en algunas de las cuales se asoma la superficie freática. Casi en toda su extensión carece de sistema de drenaje superficial y sólo en algunas áreas se ha formado una red hidrográfica desintegrada y mal definida, mientras que otras áreas son inundables, localizándose la más extensa de ellas en la porción norte del estado.



**Figura 4.9.** Mapa Edafológico del área de Estudio

Fuente: Carta Geológica del INEGI “COZUMEL F16-11” a escala 1: 250 000

**d) Hidrología Superficial**

En el Estado de Quintana Roo se encuentran dos regiones hidrológicas (RH): la RH32 Yucatán Norte (Yucatán) y la RH33 Yucatán Este (Quintana Roo) (**Tabla IV.4**). Esta última es de carácter internacional, ya que se prolonga hasta la República de Guatemala y Belice.

**Tabla IV.4.** Regiones hidrológicas de la Península de Yucatán.

Región	Cuenca	% de la superficie estatal
Yucatán Norte (Yucatán)	Quintana Roo	31.00
	Yucatán	0.77
Yucatán Este (Quintana Roo)	Bahía de Chetumal y otras	34.76
	Cuencas Cerradas	33.47

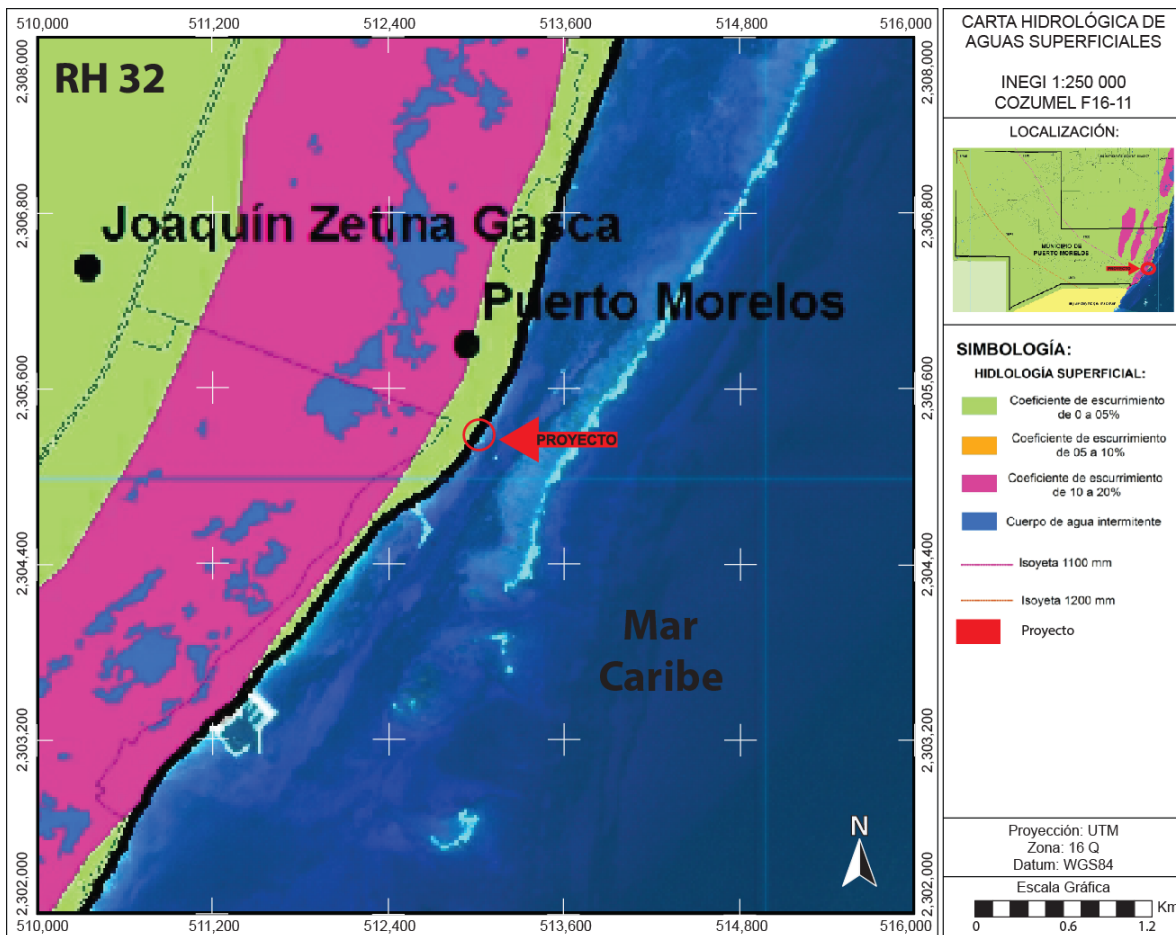
FUENTE: **INEGI**. Carta Hidrológica de Aguas Superficiales, 1:1 000 000 tomado de <http://mapserver.inegi.gob.mx/>

El Municipio de Puerto Morelos se encuentra dentro de la Región Hidrológica denominada la RH32 Yucatán Norte (Yucatán), la cual se caracteriza por no presentar escurrimientos



superficiales debido a la alta permeabilidad del material que constituye el terreno y la elevada evaporación, que originan una importante infiltración del agua de lluvia con excepción de las zonas costeras que están sujetas a inundación y de pequeñas depresiones que son denominadas aguadas. Esta Región abarca la Zona Norte del Estado de Quintana Roo con una extensión de 1'177,216 ha.

De acuerdo con la Carta hidrológica de aguas superficiales del INEGI, en el sistema ambiental del proyecto, el coeficiente de escurrimiento el cual es un indicador que representa el porcentaje del agua precipitada que se escurre o se acumula superficialmente es de 0 a 5 % (Fig. 4.10). Estas unidades de escurrimiento son áreas donde el escurrimiento tiende a ser uniforme debido principalmente a sus características de permeabilidad, cubierta vegetal y precipitación media.



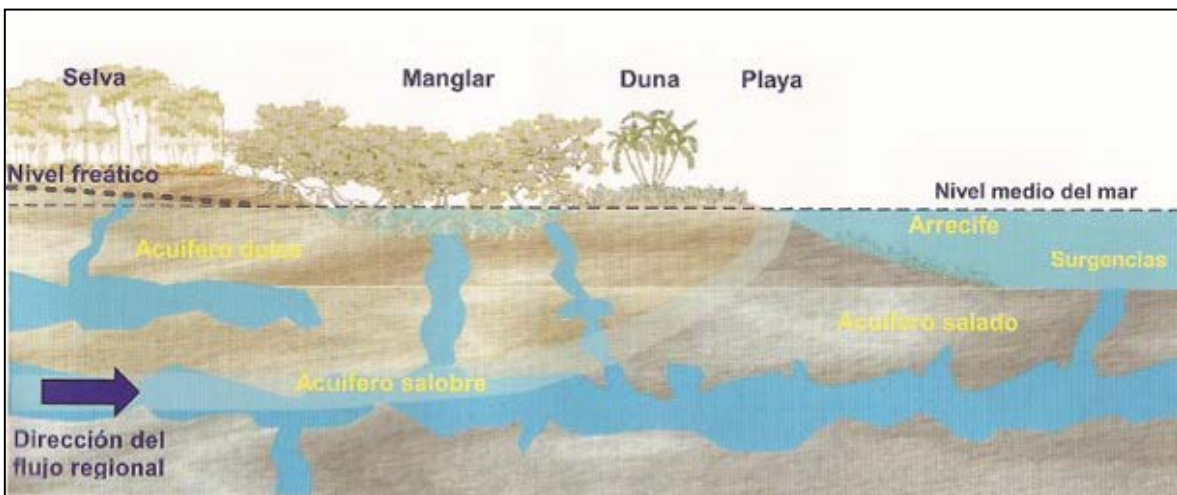
**Figura 4.10.** Mapa de Aguas Superficiales del área de Estudio  
Fuente: Carta Hidrológica del INEGI “COZUMEL F16-11” a escala 1: 250 000

### e) Hidrología Subterránea

El modelo conceptual que permite explicar el flujo del agua subterránea se representa de manera esquemática en la **Figura 4.11**. Por las diferencias altitudinales y las características



cársticas del sustrato, se considera que el agua subterránea se mueve de las zonas de mayor precipitación hacia la costa. En los estratos consolidados la porosidad primaria puede alcanzar valores hasta del 10%, siendo el principal almacenamiento del agua en el karst y las fracturas el principal conducto para su desplazamiento. En función de las diferencias estructurales de los estratos inferiores al nivel freático, éstos se clasifican como: de cavernas, de fracturas y de matriz; y de acuerdo a su comportamiento hidráulico funcionan según los tres tipos de medios siguientes: medio de almacenamiento, que corresponde a la matriz porosa; medio de transporte constituido por fracturas, que se comparan a los pasajes a través de los cuales se establece la circulación del agua subterránea y como medio de control, el cual conecta cavernas desarrolladas total o parcialmente a través de la roca cárstica dando lugar a una superficie freática estable.



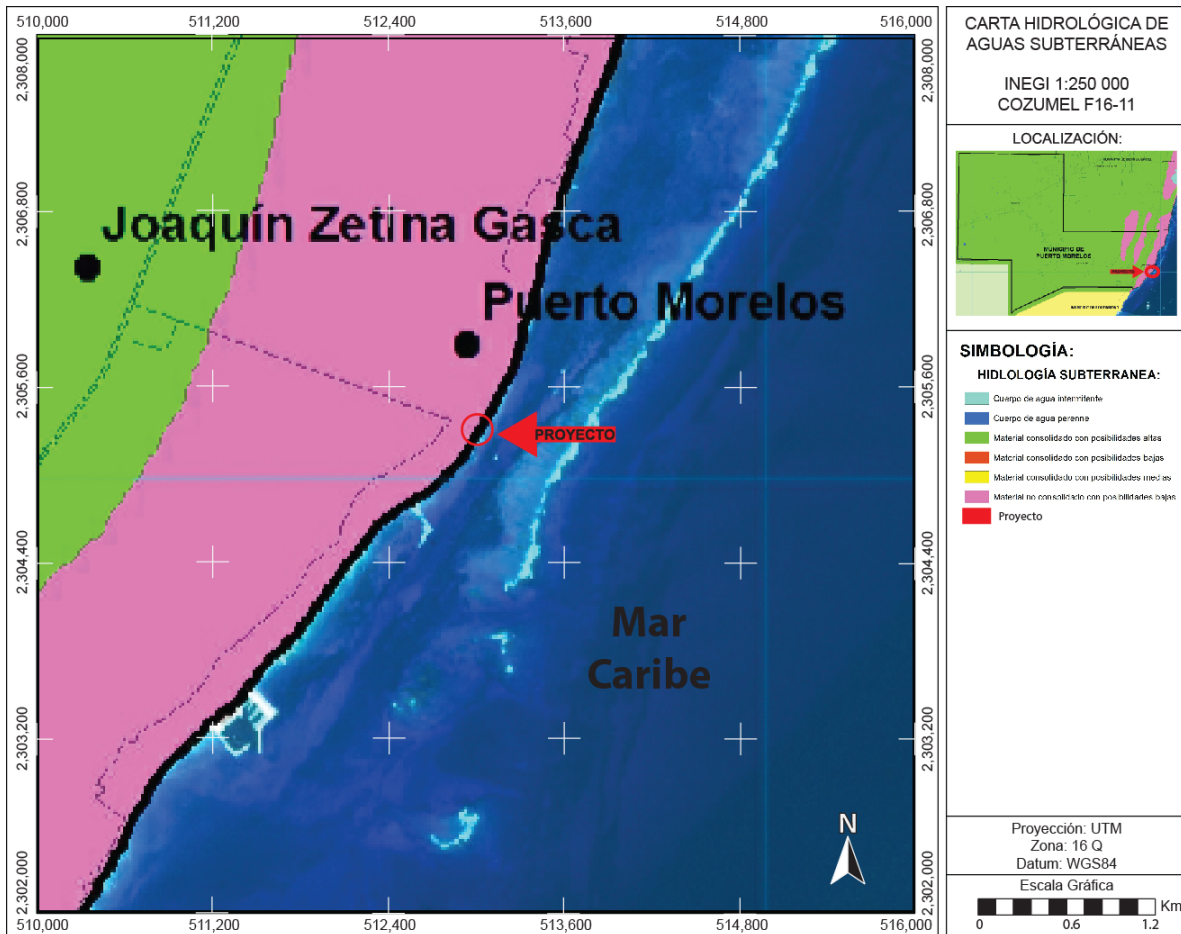
**Figura 4.11.** Representación esquemática el flujo subterráneo del agua que caracteriza la zona costera del norte de Quintana Roo. Fuente: Juárez et al, 2006.

El acuífero en el sistema ambiental del proyecto, es de tipo costero, se encuentra en rocas calizas y depósitos de litoral con permeabilidad alta en material no consolidado con posibilidades de aprovechamiento bajas. Se encuentra distribuida en franjas cercanas a la línea de costa, corresponde a zonas de inundación, palustres y litorales, está compuesta por arcillas, limos y arena con gran contenido de materia orgánica y lodo calcáreo. Su espesor es reducido por lo que no conforma acuíferos, aunque se encuentran sobre rocas calcáreas que forman parte del acuífero libre.

Las particularidades de este sistema hidrológico costero hacen que los acuíferos sean vulnerables a la contaminación por la presencia de asentamientos irregulares sin servicios públicos, las descargas de aguas residuales y la existencia de pozos pluviales en zonas urbanas. Asimismo, existe el riesgo de intrusión de la cuña de agua salada por efecto del bombeo para la extracción de agua que se incrementa conforme se aproxima a la línea de costa. En esta zona de explotación del agua el uso predominante es para el consumo humano, que busca satisfacer las necesidades de agua potable y domésticas en Puerto Morelos. De acuerdo con los reportes de las estadísticas del agua en México en la Región

Península de Yucatán el uso público urbano per cápita es de poco más de 100 metros cúbicos por habitante por año CNA (2007, 2008).

La unidad geohidrológica presente en la zona del proyecto corresponde a la denominada material no consolidado con posibilidades bajas de funcionar como acuífero (**Fig. 4.12**). Esta unidad geohidrológico se halla a lo largo de la línea de costa y forma parte de zonas sujetas a inundación y lagunares. La forman suelos lacustre, palustre, litoral y eólico. Al lacustre y palustre los constituyen lodo calcáreo, arena de grano fino y materia orgánica en descomposición, de permeabilidad baja; los otros son de arena de grano medio con fragmentos de moluscos, microorganismos marinos y corales, su permeabilidad es alta; en tales materiales no es posible que se desarrolle un acuífero económicamente explotable; sin embargo, los materiales litoral y eólico contienen agua salada debido a su contacto con agua de mar.



**Figura 4.12.** Mapa de Aguas Subterráneas del área de Estudio  
Fuente: Carta Edafológica del INEGI “COZUMEL F16-11” a escala 1: 250 000

El movimiento de las corrientes subterráneas que fluyen hacia la costa sigue la inclinación del terreno, que va en dirección Oeste-Este a través de cavernas y ríos subterráneos a una profundidad de 2 m en las partes más altas y hasta los 9 m en las más bajas.

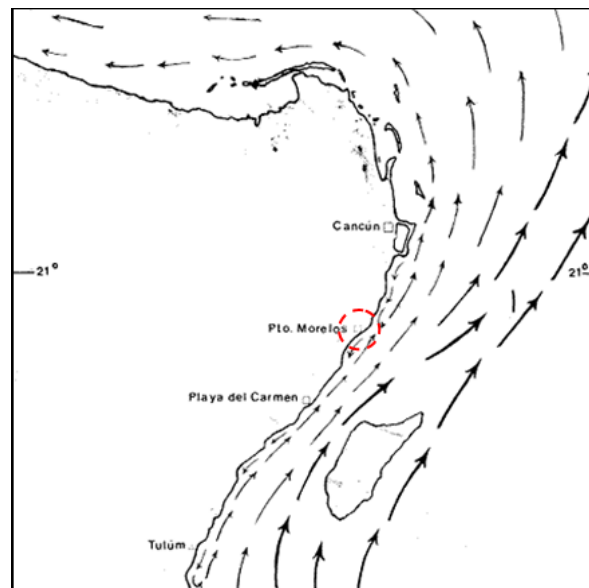
#### f) Generales zona marina.

- **Circulación costera y transporte litoral**

La zona costera del estado de Quintana Roo constituye una franja litoral de 865.22 kilómetros de longitud, con una escasa amplitud de entre 40 y 400 m. Sus límites al Este son con el Mar Caribe y al Oeste originalmente por humedales en casi toda la costa. Esta franja constituye un complejo de barreras y planicies arenosas y rocosas-arenosas, en donde las barreras se encuentran paralelas al litoral y están constituidas por arenas y gravas acumuladas por efecto del viento, oleaje y mareas.

Puerto Morelos, y en general las costas de Quintana Roo, se caracterizan por presentar un relieve muy escaso. A lo largo de la costa se encuentran formaciones arrecifales sobre una plataforma continental muy estrecha. Las aguas costeras presentan un carácter oceánico y oligotrófico, con gran estabilidad vertical, elevada transparencia y bajos niveles de nutrientes.

Debido al efecto del régimen de vientos prevaleciente (alisios), se produce un transporte intenso de agua con dirección sur-norte representado por la Corriente de Yucatán (**Fig. 4.13**). Los patrones hidrodinámicos estacionales dependen básicamente de la potencia de la Corriente de Yucatán y de los vientos dominantes; en invierno los vientos dominantes provienen del norte, y el resto del año, del sureste.



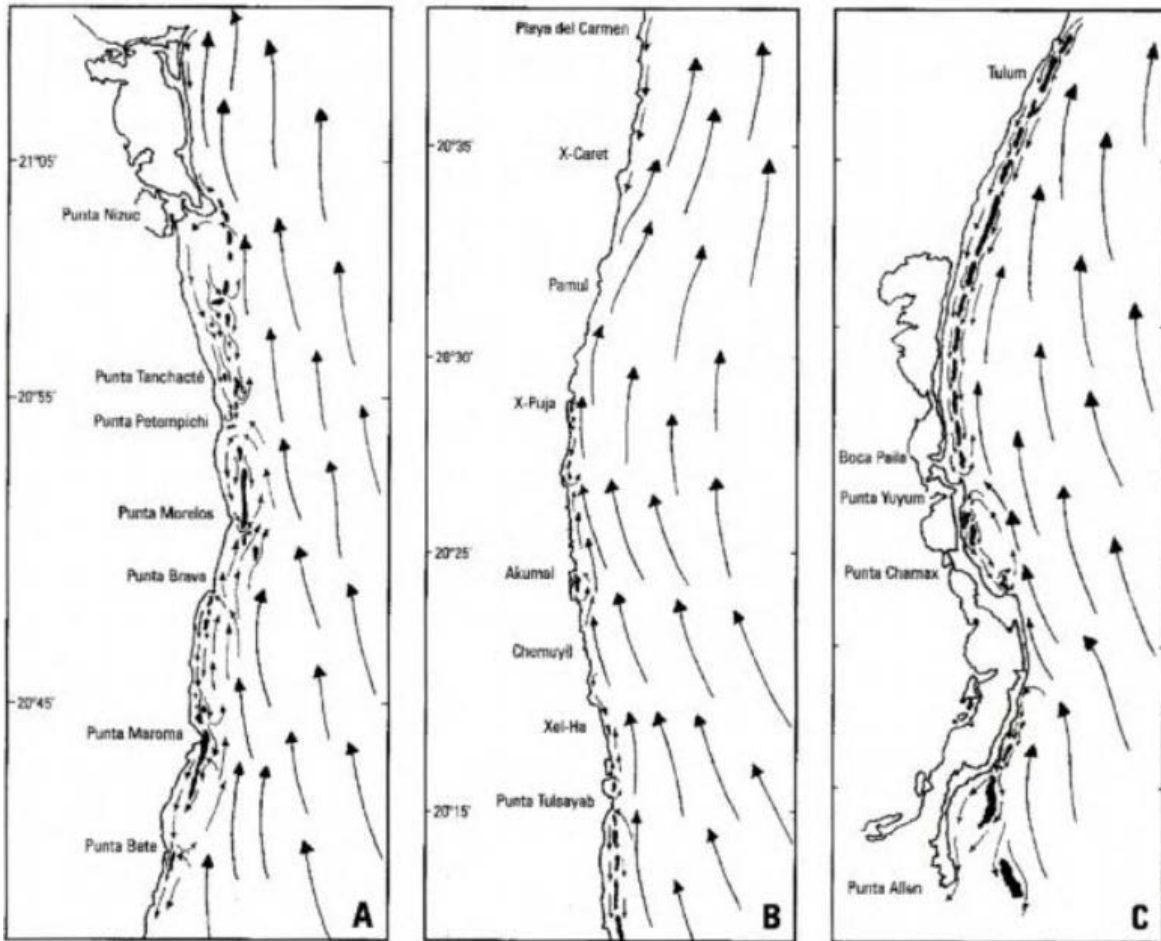
**Figura 4.13.** Diagrama del flujo de la corriente en la zona costera y oceánica cercana en el Mar Caribe de México.

En la zona marina de Puerto Morelos se presenta una sección de la Corriente del Golfo (*Gulf Stream*), la cual corre en dirección Norte, siendo este el aspecto dominante del sistema superficial de corrientes del Caribe. A ambos lados de dicha corriente, existen contracorrientes y vórtices de dirección y velocidad variables, dependiendo de la presencia esporádica de salientes rocosas, formaciones coralinas y su distancia respecto de la línea de costa, y de la profundidad y/o presencia de zonas de “bajos”, entre la laguna arrecifal y la costa.

Esta contracorriente caracteriza a las porciones más internas de la costa quintanarroense, con influencia en los arrecifes, lagunas arrecifales y bahías. Sin embargo, en ciertos tramos de la barrera arrecifal sobre todo en los más expuestos a la zona oceánica se puede esperar una influencia alternativa de corriente principal. Aparentemente la contracorriente es más fuerte a medida que aumenta también la fuerza de la corriente; esto sucede aproximadamente a mitad de la primavera. Durante la época de nortes, el régimen de vientos predominante hacia el sur fortalece la contracorriente.

La tendencia básica (sur-norte) del flujo continúa de manera parcial hasta la porción norte de la costa del Caribe de México. La contracorriente (norte-sur) se establece con mayor claridad y fuerza entre dos puntos prominentes del litoral. La mezcla de ambos flujos forma giros de amplitud variable y de forma longitudinalmente alargada cuyo flujo resultante se dirige hacia la costa; es probable que este patrón sea válido para todo el litoral de Quintana Roo. Podría sugerirse que cada sección de la costa separada por una prominencia litoral o punta, tuviese su propio giro de contracorriente y una misma dinámica dentro de este patrón, en el que el agua se acumula en su porción frontal inferior favoreciendo así un flujo resultante hacia el sur. Además, en estas zonas cóncavas de puntas, ensenadas y otros accidentes costeros, el intenso flujo de la corriente hacia el norte –paralelo a la costa-, genera gradientes negativos de presión, favoreciendo también la formación de giros entre las puntas. En términos hidrodinámicos, este patrón puede resumirse como sigue: la dirección de las aguas superficiales a lo largo del margen oriental de la Península de Yucatán es, finalmente, hacia la costa, por efecto sumado de la corriente sur-norte y de la fisiografía de la costa. Estos patrones pueden tener modificaciones estacionales por efecto de las variaciones temporales en la fuerza de la Corriente de Yucatán. La barrera arrecifal modifica en meso y microescala la circulación costera.

A partir de estas premisas y tomando en cuenta la disposición de una parte de las prominencias arrecifales a lo largo de la zona costera de Quintana Roo, se han construido tres diagramas del flujo esperado de la corriente y la contracorriente en distintas secciones del litoral quintanarroense (Suarez-Morales y Rivera, 1998) (**Fig. 4.14**).

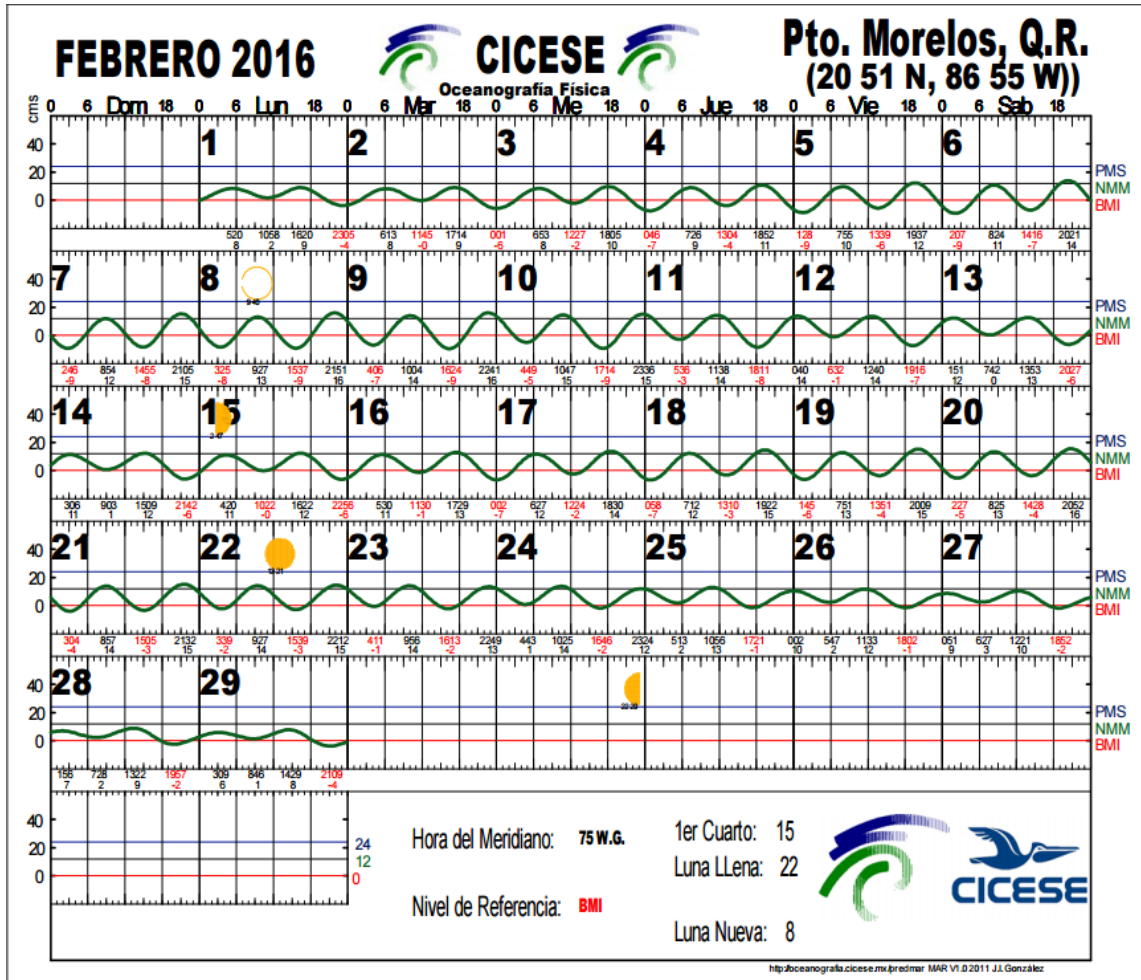


**Figura 4.14.** Comportamiento esperado de las corrientes costeras considerando la distribución general de los arrecifes en varias regiones del norte y centro de Quintana Roo. A: Cancún-Punta Bete; B: Playa del Carmen-Punta Tulsayab; C: Tulum-Punta Allen

La plataforma continental del Caribe es angosta y de pendiente acentuada; la topografía submarina presenta como rasgo característico, fallas tectónicas que son la causa de las grandes diferencias de profundidad. La corriente marina al Norte del Banco Mosquito, en Nicaragua, presenta una dirección W-NW con una velocidad de un nudo (1.8 km/hr) manteniéndose constante hasta los bancos de Honduras donde se orienta hacia el N y NE a lo largo de la costa de Quintana Roo.

- **Mareas.**

El tipo de mareas para Quintana Roo es del tipo mixta semidiurna, es decir que presenta 2 valores máximos y 2 valores mínimos durante el día (conocidos localmente como creciente y vaciante, respectivamente). Los rangos máximos de mareas son del orden de 20 cm. Sólo durante la época de lluvias (tormentas y huracanes), se da un incremento en el nivel medio del mar por efecto del oleaje y viento (**Fig. 4.15**).



**Figura 4.15.** Tabla de mareas para Puerto Morelos para el mes de Febrero 2016.

Fuente: <http://predmar.cicese.mx/calmen/pdf/ptm/ptm1602.pdf>

En el periodo de muestreo se observaron variaciones no mayores a los 15 cm en cada cambio de marea. Sin embargo, durante los eventos de tormentas y huracanes, debido al efecto combinado de viento, oleaje y lluvias, este nivel se incrementa. Los datos registrados en la siguiente tabla se muestra que hay elevaciones en amplitud de marea desde -0.14 a 0.4 m (en mareas vivas) (**Tabla IV.5**).

**Tabla IV.5.** Mediciones de la marea astronómica para la zona de estudio.

Mediciones de la marea astronómica para la zona de estudio	(m)
Pleamar máxima registrada	0.400
Nivel de pleamar media superior	0.205
Nivel de pleamar media	0.170
Nivel medio del mar	0.103
Nivel de bajamar media	0.017
Nivel de bajamar mínima inferior	0.000
Bajamar mínima registrada	-0.148
Amplitud media	0.221
Amplitud máxima	0.396



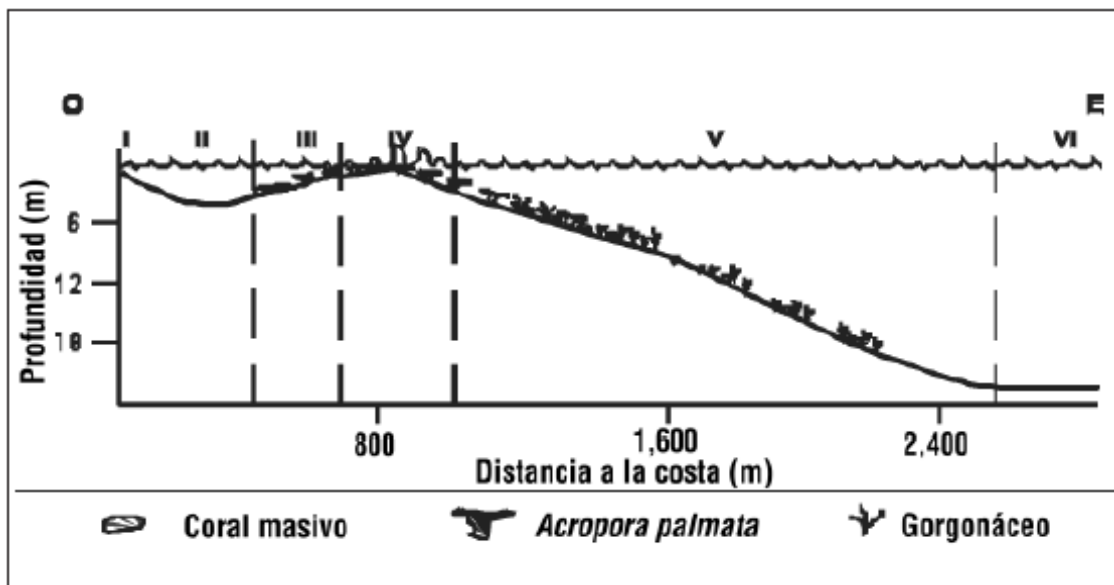
- **Salinidad.**

La salinidad promedio del agua de mar en la región no presenta variaciones, teniendo valores constantes de 36 ppm. (SEMAR, 2009).

- **Relieve Submarino.**

El desarrollo de los arrecifes incluidos dentro del parque nacional es variable, pudiéndose diferenciar en la barrera arrecifal diversos sectores, siendo el más homogéneo el que se encuentra entre Puerto Morelos y Punta Tanchacté. Entre Punta Tanchacté y la Bonanza el arrecife no aflora constantemente, encontrando una serie de pequeños bajos sucesivos separados entre sí hasta por 900 m; algunos de estos bajos son más profundos que otros dando la impresión de que no existe arrecife en algunos sitios. Entre la Bonanza y Punta Nizuc vuelve a haber secciones arrecifales grandes, del orden de kilómetros, separadas por canales de 200 a 300 m. Al Sur de Puerto Morelos, la formación superficial desaparece por completo y no vuelve a encontrarse hasta Punta Maroma, 16 km al sur de la localidad anterior (INE, 2000).

Tomando en cuenta la topografía del fondo y las características bióticas, el perfil de la barrera arrecifal se divide en seis zonas (Fig. 4.16).



I. Orilla; II. Laguna arrecifal; III. Zona Oeste o Posterior; IV. Cresta arrecifal; V. Zona Este o Frontal; VI. Plataforma arenosa; O = Oeste; E = Este. (Modificado de Jordán-Dahlgren y Rodríguez-Martínez, 1998).

**Figura 4.16.** Perfil arrecifal en la zona de Puerto Morelos

Fuente: Programa de Manejo Parque Nacional Arrecife de Puerto Morelos

La descripción de cada una de las zonas que componen el relieve submarino a nivel macro donde se asienta el proyecto se describen a continuación:

1. **Orilla:** En casi todo el parque nacional la orilla forma playas de arena calcárea, de extensión corta, que pertenecen al tipo de costa secundaria pues han sido formadas por procesos marinos únicamente, y tienen médanos estabilizadores de 4 a 6 m de altura y únicamente en algunos sitios aislados como Punta Caracol, la orilla está formada por roca calcárea. En la mayor parte de la orilla, hasta unos 4 a 10 m hacia la laguna arrecifal, no hay vegetación de fondo y se forma un pequeño canal, de aproximadamente 80 cm de profundidad, por el que corre una pequeña corriente litoral que no es permanente.
2. **Laguna:** La laguna tiene una extensión variable que va desde aproximadamente 60 m en Punta Nizuc hasta casi 2.5 km en La Bonanza, siendo en general más amplia al norte de Punta Tanchacté (2,000 a 3,000 m) que al sur (100 a 1,200 m). Su profundidad varía entre 2 y 8 m y el fondo está cubierto principalmente por arena calcárea, que es estabilizada por praderas de pastos marinos. En el área entre Punta Tanchacté y Punta Petempich la laguna es somera y muy corta, dando paso a la plataforma arrecifal rápidamente. Frente a Punta Petempich existe un pequeño islote calcáreo en el margen exterior, el único en toda el área. Entre Punta Petempich y La Bonanza la laguna tiene entre 3 y 4 m de profundidad y hay bancos de coral cuerno de alce (*Acropora palmata*) de dimensiones reducidas que afloran en marea baja extrema. En el sector norte de la barrera, la laguna es más profunda (6 a 10 m) y en algunas áreas presenta piso de roca caliza descubierta o con una capa de arena muy delgada. El punto de separación entre el fondo lagunar y la plataforma arrecifal es en algunos casos abrupto, y en otros intangible, dependiendo de la cantidad de sedimento depositado.
3. **Zona Oeste o posterior:** Esta zona se localiza entre la laguna y la cresta arrecifal sobre una estrecha plataforma cuya extensión oscila entre 50 y 200 m aproximadamente, y su profundidad entre 1 y 3 m. En esta zona arrecifal se aprecia una mayor rugosidad del fondo, por la presencia de abundantes colonias de coral. No siempre es posible distinguir cuando termina el fondo lagunar y empieza la plataforma arrecifal, sin embargo, la presencia de colonias de gorgonáceos y escleractineos señala en donde hay un sustrato firme, que en muchos casos no es más que una vieja capa de coral cuerno de ciervo (*Acropora cervicornis*) de 30 a 40 cm de espesor cubierta por una delgada capa de arena (3-5cm) y *Thalassia testudinum*. Bajo la capa de *A. cervicornis* se encuentra un piso de roca carbonatada que es la superficie basal de la plataforma arrecifal.

Las formaciones coralinas están en ocasiones separadas por parches de arenas gruesas y/o una combinación de pastos marinos y algas. En la parte hacia mar abierto es común encontrar una subzona de *Acropora palmata* que presenta grandes macizos de hasta 40 m de ancho y de 1 a 2 m de altura sobre el fondo y que dan una protección considerable a la zona Oeste. En algunos sitios la parte superior de los macizos emerge durante la marea baja, éstos están interrumpidos por canales que comunican a la zona Oeste con la zona de rompiente, y presentan



un piso formado por pedacera de coral bastante erosionada, sobre la que casi no hay arena.

4. **Cresta arrecifal (o zona de rompiente):** Hacia el mar, después del arrecife Oeste, se encuentra la cresta arrecifal, que corresponde a la parte más somera del arrecife y que es donde rompe la ola en condiciones normales, su extensión oscila entre 30-100 m y su profundidad varía entre 0.5-1.5 m. Esta zona divide al arrecife en dos ambientes principales: uno protegido a sotavento, que corresponde a la zona Oeste y otro expuesto a barlovento, que corresponde a la zona Este.
5. **Zona Este o frontal:** La cresta arrecifal da paso gradualmente a la zona Este, de fondo calcáreo relativamente poco rugoso, que desciende suavemente en dirección perpendicular a la barrera arrecifal, con un ángulo aproximado de 8 y 15°. La extensión horizontal del arrecife Este se reduce de norte a sur, lo que concuerda con el estrechamiento de la plataforma continental. El desarrollo de la comunidad coralina es bajo y no existen los sistemas de macizos y canales característicos en otros arrecifes. Sin embargo, existen depresiones alargadas seriadas poco profundas que en las partes someras (5 m) carecen de sedimento, encontrándose incluso colonizados en ciertas áreas por gorgonáceos. Hacia los 10 m de profundidad las depresiones se ensanchan dando lugar a manchones o extensas áreas arenosas donde se observan rizaduras asimétricas generalmente en sentido paralelo a la formación arrecifal.
6. **Plataforma arenosa:** En general, a partir de los 20-25 m de profundidad, el sustrato duro desaparece bajo una gruesa capa arenosa, conformando una plataforma que se extiende por varios kilómetros, con una pendiente suave hasta alcanzar el borde del talud continental.

#### IV.2.1.2. Aspectos Bióticos

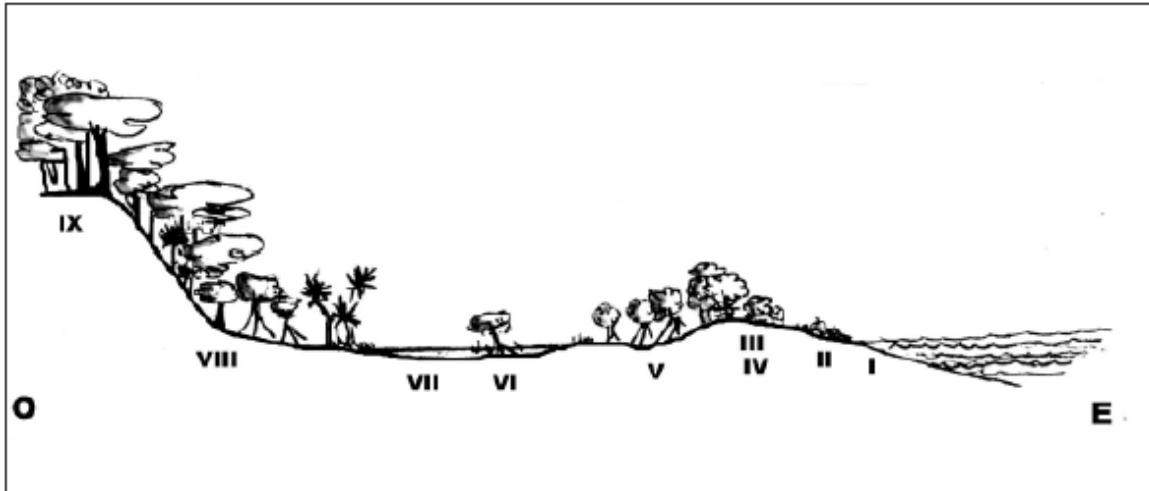
La descripción de los aspectos bióticos a nivel macro, se realizó conforme a lo descrito en el Programa de Manejo Parque Nacional Arrecife de Puerto Morelos (INE, 2000).

##### a) Vegetación terrestre

El suelo en Puerto Morelos, debido a la uniformidad de la roca madre, es poco evolucionado, por tanto, se tienen pocos hábitats edáficos. No obstante, la combinación de los factores mencionados favorecen la distribución de numerosas especies vegetales, así como de importantes y bien conservados tipos de vegetación.

En esta área, la topografía, como sucede en el resto del estado de Quintana Roo, es sensiblemente plana, excepción hecha por la presencia de una "berma" o antigua línea de costa ubicada hacia la porción central de la zona de Puerto Morelos. Esta alteración en el perfil topográfico recorre toda su extensión en dirección norte-sur. La topografía en el

área varía de 0-3-0/m en la porción que comprende el mar Caribe, la duna costera y el manglar; y de los 0-8/m en la porción que va del manglar hacia la selva mediana subperennifolia. El ligero cambio en la topografía produce un severo cambio en la cubierta vegetal (**Fig. 4.17**).



I. Orilla; II. Duna Costera; III. Matorral costero con *Bumelia americana*-*Pithecellobium keyense*-*Suriana maritima* IV. Matorral costero con *Metopium brownei*-*Pouteria campechiana*-*Thrinax radiata*; V Manglar; VI. Petén; VII Lámina de agua; VIII. Selva baja subcaducifolia. IX. Selva mediana subperennifolia. O = Oeste; E = Este.

**Figura 4.17.** Perfil de vegetación terrestre en Puerto Morelos.

Fuente: Programa de Manejo Parque Nacional Arrecife de Puerto Morelos

El patrón de distribución de los tipos de vegetación en esta zona es a manera de bandas, con una orientación noreste-suroeste. La amplitud de éstas es variable y correspondiente con los diferentes tipos de sustrato. Dentro de cada tipo de vegetación se presentan distintas asociaciones, mismas que se distribuyen a manera de parches con amplitud y longitud diversas. Estos son la Duna Costera, el Matorral Costero de dos tipos y el Manglar, siendo que la población de Puerto Morelos se asienta de manera general sobre la zona correspondiente al Matorral Costero (**Fig. 4.18**).

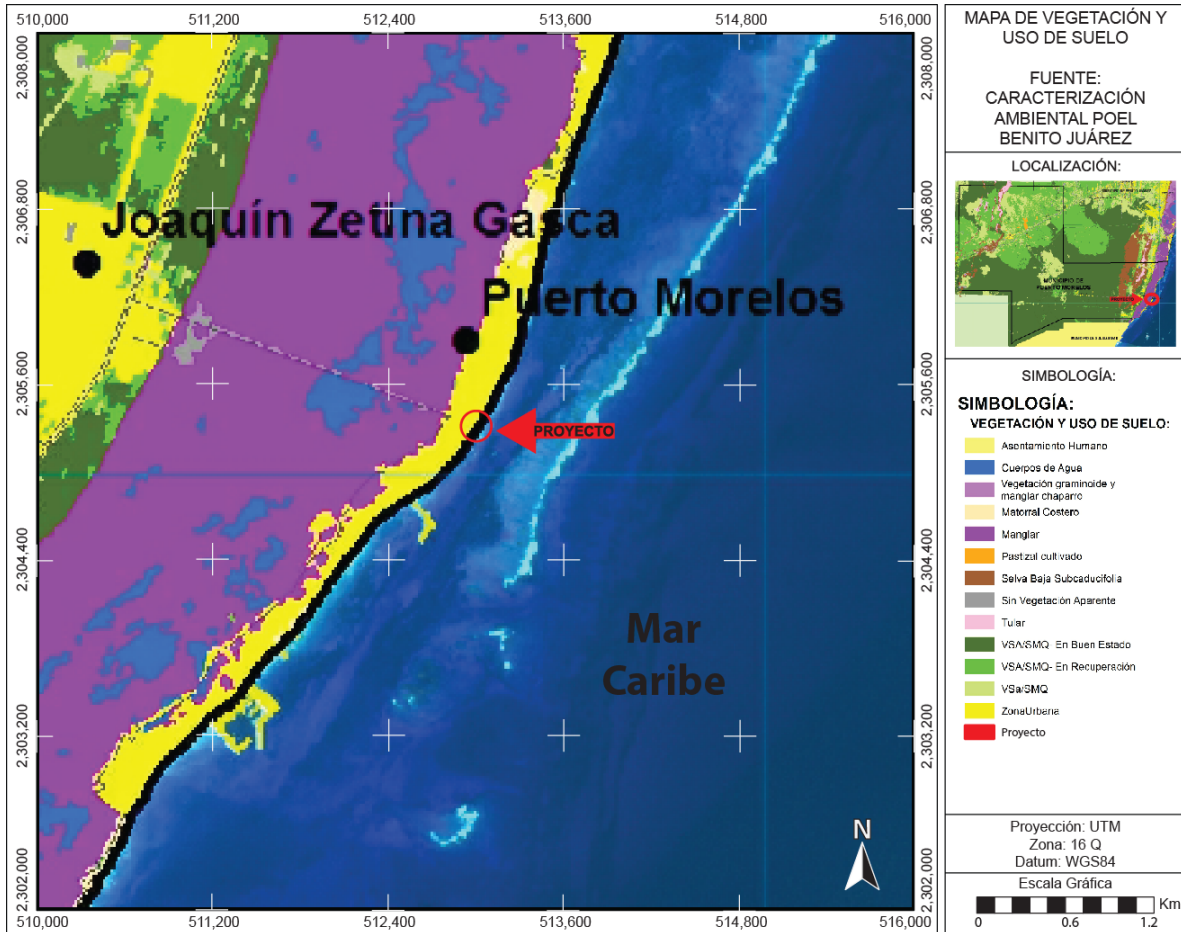


Figura 4.18. Mapa de vegetación y usos de suelo en el área de Puerto Morelos.

La descripción general de cada una de estas asociaciones se presenta a continuación.

- **Duna costera**

Se distribuye en el litoral costero, frente al mar abierto, sobre lo que se denomina barra arenosa, misma que conforma la línea de costa y que alcanza hasta los 3 msnm. Dentro de esta franja se ha determinado la presencia de tres tipos de asociaciones que se desarrollan sobre sustrato de tipo arenoso, grano fino, profundo y con poca materia orgánica:

1. **Halófilas Costeras con *Canavalia rosea-Sesuvium portulacastrum-Sporobolus virginicus***

Esta vegetación es la que se distribuye a todo lo largo del litoral, en lo que se ha determinado como zona de intermareas, donde la vegetación se presenta de manera dispersa sobre la duna arenosa que es bañada continuamente por agua de mar y el lomo costero o la porción de terreno más elevada con respecto al nivel medio del mar. La franja de halófitas costeras presenta entre 25-35/m de amplitud, aunque la vegetación se hace más vigorosa hacia la porción alejada del litoral; la asociación se constituye por individuos

de las especies mencionadas o combinándose entre sí; las especies se caracterizan por sus hábitos herbáceos y rastreros, de entre 5 a 20/cm de altura, con plantas tolerantes a la elevada salinidad e intensa irradiación solar. El sustrato donde se desarrollan es de tipo arenoso, de grano fino, profundos y con poca materia orgánica.

## **2. Matorral costero con *Bumelia americana*-*Pithecellobium keyense*-*Suriana maritima*.**

Esta comunidad presenta su área de distribución adyacente a la asociación anterior, en lo que se ha denominado como playa subaérea, correspondiente con la vegetación que se distribuye precisamente en la porción de terreno que forma el lomo costero y encuentra su límite en la zona ocupada por el manglar. Es frecuente que a todo lo largo del litoral, y en la zona del manglar, se combinen los elementos formando franjas ecotonales. En general, el lomo costero donde se distribuye el matorral costero alcanza entre 3-4 msnm y cubre áreas de entre 50-120 m de amplitud.

Se considera que esta comunidad es mucho más diversa que la anterior, ya que se constituye por las especies herbáceas propias de dicha asociación, además de un gran número de especies arbustivas. La altura que alcanza el matorral costero varía entre 2-4 m de altura, formando una vegetación densa e impenetrable. Otros de los elementos que integran esta asociación, además de los mencionados, son: *Coccoloba uvifera*, *Ernodea littoralis*, *Hymenocallis littoralis*, *Tournefortia gnaphalodes*. Los individuos que alcanzan gran altura, corresponden a las palmas de cocotero (*Cocos nucifera*), los cuales, como sucede en otras áreas de la costa de Quintana Roo, han sido afectados seriamente por el “amarillamiento letal del cocotero”. En la actualidad, los individuos observados son de talla mediana y por lo general carecen de frutos o éstos son de muy mala calidad. El sustrato que soporta esta vegetación es de tipo arenoso, de grano fino, muy profundo y poca materia orgánica.

## **3. Matorral costero con *Metopium brownei*-*Pouteria campechiana*-*Thrinax radiata*.**

Esta comunidad se presenta a manera de parches de amplitud diversa, dentro de la anterior, en la zona que se denomina “médanos estabilizados”, misma que corresponde a la porción de terreno que limita con el manglar. Es frecuente que en esta zona se combinen los elementos formando franjas ecotonales. En general, la zona de médanos estabilizados alcanza entre 0-3 msnm y cubre áreas de entre 30-60/ m de amplitud.

Esta comunidad se constituye por especies arbóreo-arbustivas, cuya altura varía entre 4-10 m, formando una vegetación densa. Otros de los elementos, además de los mencionados, son: *Borreria ovobata*, *Bursera simaruba*, *Coccoloba uvifera*, *Piscidia piscipula*. Las palmas de cocotero (*Cocos nucifera*) también están presentes, bajo las características mencionadas en el apartado anterior. El sustrato es de tipo arenoso, de grano fino, muy profundo y abundante materia orgánica.

- **Manglar**

El manglar está representado por tres o cuatro asociaciones vegetales, que comparten características en común como son: vegetación hidrófila densa, suelos fangosos, de tipo margoso, de color gris a pardo-grisáceo, poco profundos, que pueden durar semanas, meses o todo el año cubiertos de agua, la cual puede ser dulce o salada.

Tales asociaciones son el manglar mixto de Laguncularia y Conocarpus, el manglar de franja dominado por *Rhizophora mangle* y el manglar de Conocarpus combinado con elementos de Saibal. La altura promedio que presentan va de 5-10 m. Dentro del manglar se presentan otras asociaciones ocupando menos superficie como son el tular, denominado así por la dominancia de la especie *Typha dominguensis* o tule; y el zacatal de *Eleocharis cellulosa* que se desarrolla alrededor del tular o de los islotes de mangle; ambas asociaciones se desarrollan sobre suelos totalmente inundados. En la zona existen varias especies vegetales consideradas bajo algún estatus de protección (**Tabla IV.6**), conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

**Tabla IV.6** Especies de vegetación con estatus de protección.

<b>Familia</b>	<b>Especies Endémicas</b>
APOCYNACEAE	<i>Echites yucatanensis</i> Millsp. ex Standl.
<b>Familia</b>	<b>Especies Amenazadas</b>
ARECACEAE	<i>Thrinax radiata</i> Lood. ex H.A. & H.H. Schult.
<b>Familia</b>	<b>Especies con Protección Especial</b>
COMBRETACEAE	<i>Conocarpus erectus</i> L.
	<i>Laguncularia racemosa</i> (L.) Gaert.
RHIZOPHORACEAE	<i>Rhizophora mangle</i> L.
VERBENACEAE	<i>Avicennia germinans</i> (L.) L.

Fuente: Programa de Manejo Parque Nacional Arrecife de Puerto Morelos

**b) Vegetación marina**

Para la zona marina del Parque Nacional Arrecife de Puerto Morelos, se han reportado tres especies de pastos marinos, 264 especies de algas y 7 especies de dinoflagelados simbioses. La vegetación de la laguna arrecifal se puede dividir en tres zonas:

- **Franja litoral angosta:** La franja litoral mide entre 20 y 50 m de ancho, presenta vegetación bien desarrollada que está dominada por *Thalassia testudinum* o por *Syringodium filiforme*, acompañadas por algas rizofíticas y ocasionalmente matas de *Halodule wrightii* o *Caulerpa spp.*
- **Zona intermedia amplia:** La zona intermedia mide entre 200 y 1000 m de ancho, la vegetación del fondo consiste de *Thalassia testudinum*, *Syringodium filiforme* y algas rizofíticas, aunque en algunos sitios dominan formas de *Lobophora*

*variegata* o *Laurencia intricata*; también es común encontrar áreas arenosas de 10 m<sup>2</sup> a 100 m<sup>2</sup> desprovistas de vegetación.

- **Área de vegetación en el arrecife Oeste:** La zona del arrecife Oeste mide entre 100 y 400 m de ancho, la especie dominante es *Thalassia testudinum*; *Syringodium filiforme* y las algas rhizofíticas están prácticamente ausentes.

Entre las algas rhizofíticas más comunes en la laguna arrecifal están: *Penicillus capitatus*, *Rhypocephalus phoenix*, *R. oblongus*, *Udotea flabellum*, *U. spinulosa*, *Halimeda incrasata* y *Avrainvillea spp.*

En el arrecife existe una alta heterogeneidad ambiental, principalmente debido al efecto del oleaje y circulación de agua en un sustrato irregular. En este tipo de ambientes predominan algas pequeñas (menos de 10 cm de altura) con fuertes estructuras de fijación al sustrato. Entre los géneros más comunes están: *Caulerpa*, *Halimeda*, *Penicillus*, *Rhypocephalus*, *Udotea*, *Dyctiota*, *Styopodium*, *Lobophora* y *Laurencia*. *Sargassum spp.* y *Turbinaria spp.*, pueden llegar a ser abundantes en algunas temporadas del año. Ocasionalmente grandes manchas de cianobacterias cubren el sustrato. Las algas filamentosas son comunes en algunas áreas de la zona Este.

### c) Fauna marina

En términos del número y composición de especies, los arrecifes incluidos dentro del Parque Nacional son tan ricos como los de cualquier otro sistema arrecifal de la región biogeográfica del Caribe. De acuerdo con lo citado en el Programa de Manejo Parque Arrecife de Puerto Morelos (INE, 2000), existen registros y observaciones de 669 especies de fauna marina, tanto invertebrados como vertebrados, pertenecientes a 75 ordenes (**Tabla IV.7**). Estas listas distan de estar completas y seguramente el número de especies aumentará conforme se realicen más estudios en el área.

**Tabla IV.7.** Fauna marina en el Parque Nacional Arrecife de Puerto Morelos

Grupo	Órdenes (No.)	Especies	(No.)
Cnidarios	14	Corales escleractineos	41
		Gorgonáceos	32
		Hidrozoarios	64
		Otros	16
Esponjas	7		20
Anélidos	1		10
Crustáceos	7		172
Equinodermos	10		31
Moluscos	12		33
Cordados	24	Peces	226
		Reptiles	3
		Mamíferos	21
<b>TOTAL</b>	<b>75</b>		<b>669</b>

Fuente: Programa de Manejo Parque Nacional Arrecife de Puerto Morelos



Aunque entre sí y dentro de, los sectores arrecifales que componen el Parque Nacional (Fig. 4.19) puede existir una alta variabilidad en la estructura de las comunidades (abundancia relativa de las especies, grado de dominancia, porcentaje de cobertura), éstos comparten ciertas características que se describen a continuación.

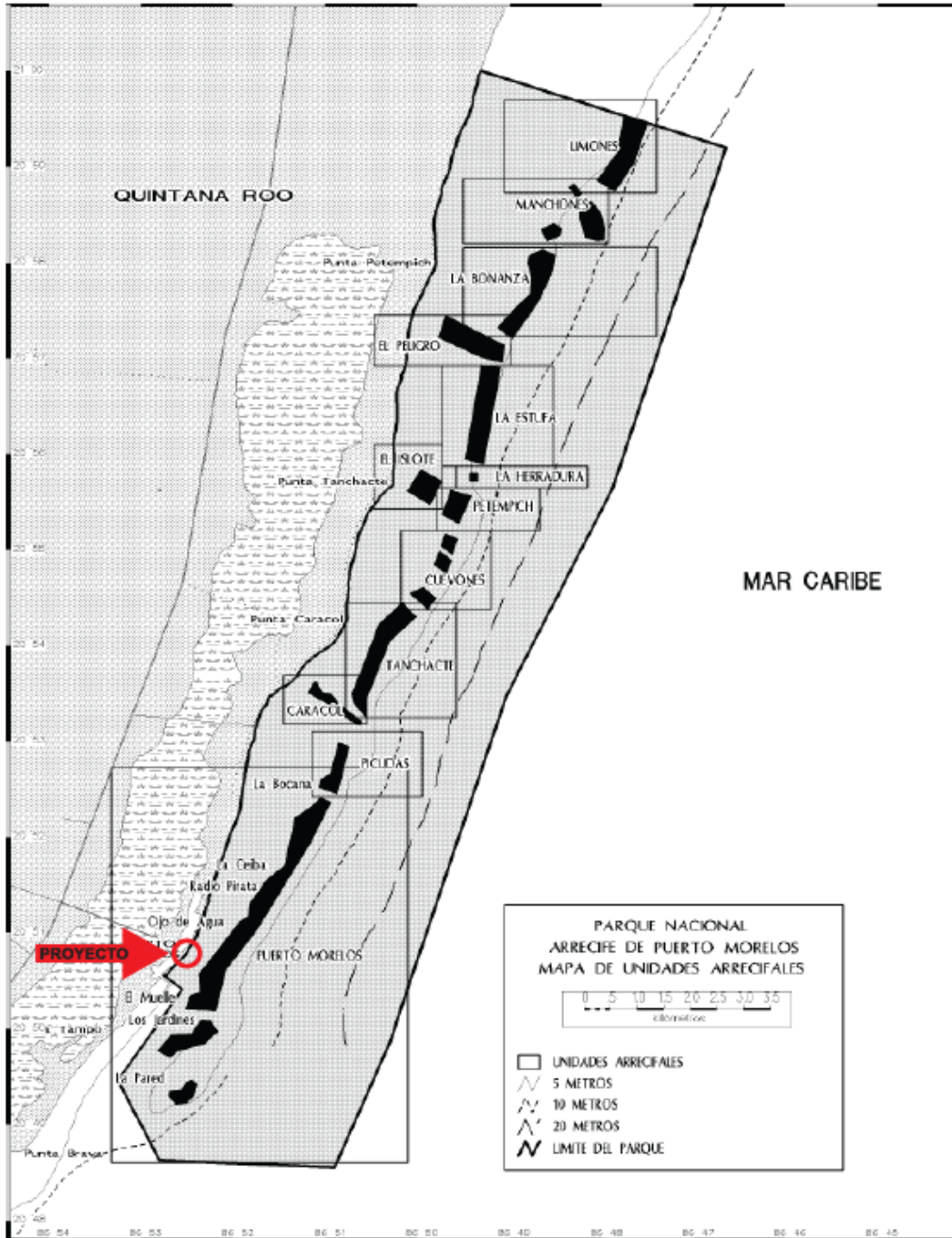


Figura 4.19. Mapa de unidades arrecifales del Parque Nacional Arrecife de Puerto Morelos.

Fuente: Programa de Manejo Parque Nacional Arrecife de Puerto Morelos

Algunas de las especies registradas dentro del Parque Nacional están consideradas bajo algún estatus de protección (**Tabla IV.8**), conforme la NOM-059-SEMARNAT-2010.

**Tabla IV.8.** Especies sujetas a algún estatus de protección

Nombre científico	Nombre común	Categoría	Clase
<i>Acropora palmata</i>	Coral cuerno de alce	Protección especial	Anthozoa
<i>Acropora cervicomis</i>	Coral cuerno de ciervo	Protección especial	Anthozoa
<i>Plexaura homomalla</i>	Coral Organillo	Protección especial	Anthozoa
<i>Caretta caretta</i>	Tortuga Caguama	Protección especial	Reptilia
<i>Chelonia mydas</i>	Tortuga Blanca o Verde	Protección especial	Reptilia
<i>Eretmochelys imbricata</i>	Tortuga de Carey	Protección especial	Reptilia

Fuente: Programa de Manejo Parque Nacional Arrecife de Puerto Morelos

- **Laguna arrecifal**

El fondo de la laguna está cubierto principalmente por arena, pastos marinos y algas. Estos ambientes generan una distribución de parche muy acentuada donde diferentes conjuntos de invertebrados sésiles pueden predominar, entre ellos los corales son en general poco importantes, a excepción quizás de *Manicina areolata*. En algunas zonas aisladas, donde aflora el pavimento calcáreo, existen “parches” pequeños con comunidades coralinas típicas de fondos duros en los que es común encontrar corales escleractineos, hidrocorales, gorgonáceos, esponjas y equinodermos principalmente. Los gasterópodos *Cassia tuberosa* y *Fasciolaria tulipa* pueden ser localmente abundantes, así como la estrella de mar *Oreaster reticulatus*. Antes de 1980, era común observar caracoles *Strombus gigas*, pero en la actualidad son poco abundantes.

La laguna arrecifal también es un área de alimentación, protección y crianza de varias especies de peces. Entre los más abundantes son los góbidos (con muchas especies), la mojarra (*Gerres cinereus*), varias especies de sardinas del género *Harengula*, vaquitas (*Lactophrys sp.*), el pargo *Lutjanus analis*, jureles (*Caranx bartholomaei* y *C. crysos*) y chacchis (*Haemulon spp.*). La laguna también es zona de crianza de la langosta *Panulirus argus*.

- **Arrecife Oeste o posterior**

La comunidad coralina de la zona oeste queda protegida del oleaje de temporal dada la baja pendiente de la zona este, dando como resultado un ambiente más favorable para su desarrollo (**Tabla IV.9**). Esta zona presenta la mayor cobertura y diversidad específica de corales escleractineos, siendo las especies dominantes *Acropora palmata*, *Montastraea annularis*, *Porites astreoides*, *Siderastrea siderea*, *Agaricia agaricites*, *A. tenuifolia* y *Diploria strigosa*. El porcentaje de cobertura de constructores arrecifales está relacionado con la cantidad y tipo de sustrato disponible y la dinámica del agua local. Así sitios de alto desarrollo relativo, como La Pared, Jardines, La Bocana, Cuevones, La Bonanza y otros



sitios, muestran un fuerte contraste con áreas someras más regulares que caracterizan a gran parte del arrecife de Puerto Morelos, Tanchacté y Limones.

En el extremo cercano a la cresta arrecifal, la especie *Acropora palmata* es la dominante. Conforme se avanza de la cresta arrecifal hacia la laguna se puede apreciar una sustitución de *A. palmata* por *M. annularis*, quedando una región de transición entre las dos que se caracteriza por ser el punto de mayor diversidad específica de esta zona arrecifal. Aún cuando *M. annularis* no es tan abundante como *A. palmata*, la forma de crecimiento de las colonias y su tamaño, de más de 1 m de altura, la hacen muy conspicua. En algunos sitios (como en Punta Tanchacté y la Bonanza) *Porites porites* forma estructuras de macizos y valles perpendiculares a la cresta arrecifal.

En las zonas de La Bonanza y cerca de Punta Petempich, existen parches de *Acropora cervicornis* sobre un fondo arenoso. Los gorgonáceos son también un componente importante de esta zona arrecifal, entre las especies más abundantes están *Pseudopterogorgia americana*, *Gorgonia flabellum*, *Plexaura flexuosa*, *Briareum asbestinum* y *Plexaura homomalla*.

- **Cresta arrecifal**

En general la diversidad específica es más baja que en las zonas Oeste y Este (**Tabla IV.9**). Se caracteriza por la dominancia de *Acropora palmata* y el hidrocoral *Millepora complanata*. Hacia la parte terminal de la rompiente, en dirección a la zona Este, las colonias de *A. palmata* son más grandes y tienen sus ramas orientadas hacia mar abierto. Otros organismos conspicuos de la fauna son los gorgonáceos (**Tabla IV.9**).

- **Arrecife Este o frontal**

El arrecife Este se caracteriza por tener una comunidad coralina abundante y diversa, pero no forma ninguna estructura arrecifal propiamente dicha ya que se encuentra físicamente controlada como resultado de condiciones ambientales severas. Esta severidad ambiental es producto del efecto combinado de una baja pendiente del sustrato arrecifal, acumulación de sedimento y resuspensión y transporte del mismo por oleaje. El componente más conspicuo de la fauna coralina son los gorgonáceos (**Tabla IV.9**), probablemente porque su forma y mayor velocidad de crecimiento (en comparación con los escleractineos) los hace menos susceptibles a este efecto de fondo. Conforme aumenta la profundidad, la densidad y tamaño de las especies de gorgonáceos es cada vez más importante, hasta alcanzar su mejor representación entre los 10 y 20 m de profundidad en la mayoría de los sectores. Los corales escleractineos son muy abundantes, pero generalmente forman colonias pequeñas (1-30 cm de diámetro) y por lo tanto su cobertura es baja (**Tabla IV.9**) en la mayoría de los sectores; entre las especies más abundantes están *Porites astreoides*, *Siderastrea siderea*, *Diploria strigosa*, *Montastraea cavernosa*, *Agaricia agaricites* y *Dichocoenia stokesi*. En algunos sitios

*Montastraea annularis* forma montículos aislados de más de 4 m de altura y 4 a 5 m de diámetro.

**Tabla IV.9.** Principales características biológicas en diferentes zonas de los arrecifes comprendidos entre Puntas Nizuc y Maroma

Zona	Laguna	Oeste	Cresta	Este
Tipo del fondo	Pastos marinos, arena y fondos duros	Pastos marinos, corales, macroalgas, fondos duros y arena	Fondos duros, pedacera de coral, macroalgas	Fondos duros, macroalgas, esponjas
Riqueza específica				
Escleractineos	14	26	12	17
Gorgonáceos	22	17	10	24
Especies dominantes	<i>M. areolata</i> <i>P. astreoides</i> <i>A. agaricites</i> <i>M. annularis</i>	<i>M. annularis</i> <i>A. palmata</i> <i>P. astreoides</i> <i>S. siderea</i> <i>A. agaricites</i> <i>A. tenuifolia</i> <i>D. strigosa</i>	<i>A. palmata</i> <i>M. companata*</i>	<i>P. astreoides</i> <i>S. siderea</i> <i>D. strigosa</i> <i>M. annularis</i> <i>M. cavemosa</i> <i>D. stokessi</i> <i>A. agaricites</i> <i>P. americana</i> <i>P. flexuosa</i> <i>E. tourneforti</i> <i>E. mammosa</i> <i>M. muricata</i>
Gorgonáceos	<i>P. americana</i> <i>G. flabellum</i> <i>P. flexuosa</i>	<i>G. flabellum</i> <i>P. flexuosa</i> <i>P. americana</i> <i>B. asbestinum</i> <i>P. homomalla</i>	<i>G. flabellum</i> <i>P. flexuosa</i>	
Cobertura viva (Escleractineos en %)	< 2	19 - 44	10 - 44	< 10
Abundancia gorgonáceos (col/m)	< 1.5	0.5	0.7 - 1.7	0.9 - 2.1

Fuente: Programa de Manejo Parque Nacional Arrecife de Puerto Morelos

#### IV.2.1.3. Medio Sociocultural.

##### a) Demografía

De acuerdo al Consejo Estatal de Población, las previsiones de crecimiento poblacional para el Municipio de Puerto Morelos (Puerto Morelos, Leona Vicario y Central Vallarta), permiten identificar que el número de habitantes para el año 2015 fue de 37,099 (**Tabla IV.10**), y cuenta con una de las tasas de crecimiento más altas de todo el Estado de Quintana Roo.

La tasa media de crecimiento de la vivienda, periodo 2005-2010, en la localidad de Puerto Morelos es superior a la de la ciudad de Cancún, ello, derivado del crecimiento poblacional.

- Cancún: 8.77%
- Puerto Morelos: 19.10%
- Leona Vicario: 5.67%

**Tabla IV.10.** Previsiones de crecimiento poblacional para el Municipio de Puerto Morelos.

Consejo Estatal de Población						
Estado			Quintana Roo			
Municipio			Benito Juárez			
Clave	Población	Población total 2010	Hombres	Mujeres	Proyección 2014	Proyección 2015
0024	PUERTO MORELOS	9188	4667	4521	25136	29168
0005	CENTRAL VALLARTA	20	12	8	32	35
0003	LEONA VICARIO	6517	3366	3151	7598	7896
Total		15725			32766	<b>37099</b>

Fuente: Decreto No. 342 por el que se crea el Municipio de Puerto Morelos.

**b) Servicios**

- **Agua potable:** La empresa Aguakan, S.A. de C.V. tiene la concesión del servicio para Puerto Morelos y para Leona Vicario; el agua del servicio concesionado se utiliza poco para consumo directo; la población compra agua purificada para beber y elaborar alimentos.
- **Servicios de salud:** Puerto Morelos cuenta con un consultorio del Instituto Mexicano del Seguro Social, dos Centros de Salud, el primero y más antiguo ubicado en la zona costera y el segundo localizado en la Colonia Joaquín Zetina Gasca. Los servicios de salud de ambos centros de población, dependen normativa y administrativamente de la Jurisdicción Sanitaria No. 2 con sede en Cancún.
- **Servicios Educativos:** En la localidad de Puerto Morelos, actualmente existen 13 escuelas públicas de los niveles: Preescolar (6), Primaria (4), Secundaria (2) y Preparatoria (1), adscritas al Sistema Educativo Quintanarroense (SEQ). Existe 1 Biblioteca Pública “Maurilio Sánchez Jiménez”, inaugurada en 1995.
- **Energía eléctrica:** El 95% de la población cuenta con servicio eléctrico, el cual es administrado por la Comisión Federal de Electricidad (CFE). Existe el servicio de telefonía domiciliaria, telefonía celular y acceso a internet.
- **Procuración de justicia:** En 1995, iniciaron las actividades de la Agencia del Ministerio Público del Fuero Común. En la actualidad existe una agencia del Ministerio Público del Fuero Común, integrada por dos ministerios públicos, y dos oficiales secretarios.
- **Panteón municipal:** En Puerto Morelos se localizan dos Panteones, el “Cementerio Viejo”, localizado frente a la playa en la zona costera sur entre dos hoteles, está actualmente en desuso pero todavía con los restos de algunos de los fundadores

del pueblo y el “Cementerio Nuevo”, al poniente de la Colonia Joaquín Zetina Gasca, cuenta con una hectárea de terreno que es una dimensión adecuada para cumplir su función.

- **Vialidades:** El poblado se localiza a 35 km al sur de Cancún y 34 km al norte de Playa del Carmen sobre la carretera federal 307. El Aeropuerto Internacional de Cancún, se localiza a 18 kilómetros al norte de la localidad sobre la carretera 307. Al poniente, cuenta con una carretera de 45 kilómetros de longitud, que atraviesa zonas ejidales para enlazar a las comunidades de Central Vallarta a 15 km, finalizando en el poblado de Leona Vicario sobre la carretera federal 180 en su tramo Cancún-Mérida.

La zona costera del Puerto se encuentra conectada a la autopista por la avenida José María Morelos, que es una vialidad federal de dos carriles que finaliza en la Plaza de Puerto Morelos.

- **Recolección de basura:** La recolección de basura la realiza la Alcaldía Municipal. En el caso de la comunidad de Leona Vicario, este servicio lo tiene a su cargo la Delegación Municipal.

Adicionalmente se cuenta con 1 estación de bomberos, 1 oficina de correos, 1 subestación eléctrica y 3 gasolineras.

### c) Contexto Económico

En la actualidad, Puerto Morelos presenta un elevado crecimiento económico, impulsado en gran medida por las actividades turísticas, las de pesca y por la prestación de los servicios. Dicha derrama económica podrá fortalecer el desarrollo de aquellas zonas que hasta la fecha se han encontrado al margen de los beneficios de dichas actividades. A continuación se expone más a detalle este contexto económico.

Puerto Morelos es una población costera que se localiza frente al Mar Caribe en México. El poblado se localiza geográficamente en la costa nororiental del Estado de Quintana Roo, en los 20°50'50.5" latitud norte y 86°52'30.6" longitud oeste, a 35 km al sur de Cancún y 34 km al norte de Playa del Carmen sobre la costa. Puerto Morelos es mundialmente conocido por su arrecife que está catalogado como el segundo más extenso de todo el planeta, también conocida en una parte como "Gran Arrecife Maya", y pertenece al "Sistema Arrecifal Mesoamericano". Es una de las principales atracciones de la zona, la cual atrae miles de turistas año con año.

Puerto Morelos es la comunidad porteña más antigua del Caribe mexicano, es considerado un Puerto Comercial, Turístico y Pesquero, cuenta con transbordador, y para su fundación se seleccionó el sitio debido a la existencia de un espacio con suficiente profundidad y amplitud entre las cabezas del arrecife coralino, que permitiría el paso de embarcaciones profundas y anchas. Fue construido para posibilitar la exportación de la goma del árbol del chicle y la madera del árbol de tinte.

Las actividades económicas locales son la pesca y el turismo y la estancia de los turistas en el pueblo, provee de oportunidades de mercado a los artesanos, restauranteros o comerciantes.

- **Pesca:** En sus inicios la pesca que se realizaba en Puerto Morelos era principalmente de subsistencia, y también se comercializaba hacia los campamentos chicleros y ranchos que se encontraban en los alrededores. Además, y al igual que en otros sitios del Estado, se consumía tortuga caguama y carey, las que a su vez eran capturadas para ser vendidas esporádicamente a compradores ingleses que tenían su base en Cozumel. Esta actividad generaba ingresos económicos, pero sólo favorecía a pocos portomorelenses.

De 1970 a 1989 la actividad pesquera en Puerto Morelos comenzó a desarrollarse de manera vertiginosa. Sin embargo, la actividad estaba restringida por la dimensión de la plataforma donde se puede capturar y los límites que se habían fijado por acuerdos con otras cooperativas.

En 1986 la actividad mostró signos de diversificación, con el establecimiento de la empresa “Tiburonera del Caribe”, pero el esfuerzo duró poco, ya que en 1988 el Huracán Gilberto destruyó las instalaciones de la empresa y los pescadores, que recientemente habían adquirido embarcaciones para realizar la actividad, se encontraron en bancarrota y endeudados. A raíz de esta problemática, varios de los pescadores locales decidieron retirarse de la cooperativa y otros candidatos decidieron no ingresar. Esto resultó en una disminución en el número de socios de la Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera, de 46 que tenía en 1984 a 9 socios con que cuenta actualmente. Varios de los pescadores que dejaron la cooperativa continuaron ejerciendo la actividad, permaneciendo o registrándose como “pescadores libres”.

Por lo reducido de la plataforma y las especies objeto de la captura, la SCPP Puerto Morelos sólo lleva a cabo actividades de pesca ribereña. A partir del 14 de noviembre de 1994, cuenta con la concesión para la extracción, captura y aprovechamiento comercial de la langosta del Caribe (*Panulirus argus*) en aguas de jurisdicción federal del Mar Caribe, en la zona ubicada frente al lugar denominado Punta Cancún hasta Punta “Maroma” en el estado de Quintana Roo.

El crecimiento de la actividad pesquera estuvo basado en la gran disponibilidad de recursos como la langosta del Caribe y el caracol rosado, como se conocen coloquialmente. No obstante, su gran demanda dio origen a una intensa explotación de los mismos en la laguna y en la zona arrecifal durante casi 25 años. De forma tal que la langosta ha sido sobre-explotada en áreas cercanas a Puerto Morelos y para capturarla hay que pescar a mayor distancia de la costa. El caracol rosado se encuentra en veda total en Quintana Roo. El hecho de tener que

capturar otros recursos y hacerlo cada vez a mayor distancia ha provocado que los costos de operación hayan aumentado sustancialmente.

- **Turismo:** El desarrollo de proyectos turísticos en Quintana Roo, se promovió inicialmente en la Isla de Cozumel, a partir de 1928 con la construcción del primer hotel; sin embargo, es a partir de 1952, cuando la actividad hotelera inicia una etapa más organizada.

El desarrollo turístico en Cozumel incrementó la actividad portuaria de Puerto Morelos, ya que desde el Puerto se embarcan productos de diversos tipos, para cubrir las necesidades de la Isla. Esto redundó en una derrama económica para los trabajadores del puerto, dedicados a las actividades de carga y descarga de los buques, así como también estimuló el establecimiento de pequeños comercios de productos básicos.

Dada la importancia de las operaciones marítimas en Puerto Morelos, fue necesario el establecimiento de oficinas administrativas para regular el tráfico náutico y de mercancías, lo que indujo la creación de otras fuentes de trabajo a partir de la década de 1950 a 1960.

El Puerto ya era visitado de manera esporádica por turismo de origen norteamericano, que a falta de infraestructura hotelera, llegaba a acampar antes de 1970. El éxito de Cancún estimuló la construcción de los primeros hoteles en la comunidad, en 1975.

La vocación turística de Puerto Morelos, se ve reflejada en la distribución de las actividades predominantes, encaminadas principalmente al área de servicios turísticos, el transporte, el comercio y la educación.

Las actividades recreativas más importantes son el descanso en la playa, la natación y diversión en la orilla del mar, así como el disfrute de los paisajes marinos.

En el área marina frente al poblado de Puerto Morelos se realizan la mayor parte de las visitas al arrecife coralino, como recreación de playa, la natación, el windsurf y el kayak, existiendo cuatro zonas principales: El Ojo de Agua que por su cercanía y belleza es el más visitado, la Bocana, la Ceiba y Radio Pirata.

En 1980, el poblado de Puerto Morelos contaba con solo 60 habitaciones turísticas; Hotel Posada Amor y el Hotel Ojo de Agua, además de algunas casas de huéspedes. En el año 2000, ya se contaba con más de 2000 habitaciones incluyendo hoteles, posadas, condominios y villas. Ahora, existen aproximadamente 5,072 habitaciones, además de las casas, departamentos, villas y lugares para acampar (**Tabla IV.11**). La mayoría de los hoteles de 4 y 5 estrellas se localizan en la zona

hotelera norte y en la zona hotelera sur, con algunos nuevos en construcción en el área de Punta Brava.

**Tabla IV.11.** Infraestructura Hotelera del Estado de Quintana Roo para Julio 2015.

Municipio	Destino	Hoteles	Cuartos
Benito Juárez	Cancún	145	30,667
<b>Puerto Morelos</b>	<b>Puerto Morelos</b>	<b>33</b>	<b>5,072</b>
Isla Mujeres	Isla Mujeres	78	2,530
Cozumel	Cozumel	45	4,098
Solidaridad	Riviera Maya	261	36,102
Tulum		142	6,463
Lázaro Cárdenas	Holbox	56	589
	Kantunilkín	11	100
	Chiquilá	1	6
	Ignacio Zaragoza	1	15
José María M.	José María Morelos	9	90
Felipe C. Pto.	Felipe Carrillo Puerto	12	160
Bacalar	Bacalar	32	379
Othón P. Blanco	Chetumal	72	2,196
	Kohunlich	2	42
	Costa Maya -Mahahual	39	343
Estado		939	88,852

Fuente: <http://sedetur.qroo.gob.mx/index.php/estadisticas/indicadores-turisticos>

El 2 de febrero de 1998 se publicó en el Diario Oficial de la Federación el decreto en el que se declara área natural protegida con el carácter de Parque Nacional, la región denominada Arrecife de Puerto Morelos, en el Estado de Quintana Roo, con una superficie total de 9,066-63-11 hectáreas.

Esta barrera arrecifal tiene valor ecológico, económico, recreativo, comercial, histórico, educativo, estético y para investigación, lo que le confiere al área una importancia singular en el contexto nacional.

La comunidad de Puerto Morelos y su arrecife forman parte del corredor turístico, de aproximadamente 120 kilómetros, conocido actualmente como “La Riviera Maya”, ubicado entre Cancún y Tulum en la costa del Caribe del Estado de Quintana Roo. Esta zona actualmente es objeto de una acelerada transformación, inducida por los numerosos proyectos turísticos que ahí se desarrollan.

Asimismo, dentro de las actividades económicas se cuenta con una organización campesina denominada Ejido de Puerto Morelos, misma que está promoviendo

entre sus agremiados la actividad eco turística o turismo alternativo dentro de sus límites ejidales, principalmente sobre la Ruta de los Cenotes, y el área de uso común de su Ejido, que cuenta con una vegetación bien conservada, la piensan incorporar a la actividad eco turística y como atributo el fácil acceso al sitio y la cercanía con la población de Puerto Morelos.

#### IV.2.1.4. Problemática ambiental detectada en el área de influencia.

En la zona costera del área de influencia, le permite ofrecer una gran variedad de usos y recursos naturales de utilidad para la comunidad, desarrollando en la parte terrestre (Turismo convencional, y Desarrollo Urbano) como el medio marino (pesca y actividades recreativas acuáticas) y aquellas que permite la presencia de ambos medios (transporte, turismo y recreación) (Fig. 4.20).



Figura 4.20. Panorámica del sitio del proyecto.

Las distintas actividades que se llevan a cabo en el área de influencia determinan a su vez que muchas de ellas interfieran entre sí o afecten los recursos que dependen estas actividades.

La escases de infraestructura portuaria en la zona para embarcaciones menores, hace que no se tenga un control y una operación adecuada de las mismas, la cual dificulta vigilar el cumplimiento de las normas establecidas para la protección y conservación de los recursos naturales desde una perspectiva de sostenibilidad (Fig. 4.21).





**Figura 4.21.** Panorámica del sitio del proyecto en donde se puede observar la escases de infraestructura portuaria y el acomodo de todas las embarcaciones menores a lo largo de la playa de la localidad de Puerto Morelos, lo que genera que no se tenga un control sobre su operación y demerita la calidad ambiental y turística de la zona costera de la localidad.

#### IV.2.2. Nivel Micro

Como se mencionó, el nivel micro del proyecto, es aquella zona que pudiera verse directamente afectada por las actividades del mismo, para definir este nivel se procedió a realizar las siguientes actividades:

- 1) **Análisis de fotografía aérea:** Con la finalidad de tener un contexto amplio de la zona en la cual podría influir el proyecto, se realizó el análisis de fotografías aéreas verticales a colores para distinguir, en primera instancia, cambios en la coloración del fondo que pudieran indicar diferencias en el tipo de sustrato.
- 2) **Establecimiento preliminar del área de estudio:** Una vez que se cuenta con la fotografía aérea adecuada, esta fue georreferenciada para obtener una primera aproximación (WGS84; UTM) de la superficie en la cual se va a verificar la correspondencia color-sustrato (**Figura 4.22 y Tabla IV.12**). Las coordenadas se trasladaron a un equipo geoposicionador, en este caso se empleó uno de la marca Garmin (GPS 60) en el cual se incluyeron las coordenadas de un primer gran cuadrante en el cual se realizaría la prospección en campo el cual tiene una superficie 4,491.85 m<sup>2</sup> en su parte terrestre y 17,715.00 m<sup>2</sup> en su parte marina.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR  
**PROYECTO: AMPLIACIÓN DE MUELLE Y RESTAURANTE PUERTO MORELOS**



**Figura 4.22.** Área de estudio a nivel micro. Selección del área de estudio a nivel micro, se consideró que la máxima de influencia del proyecto se desarrollaría en esta superficie.

**Tabla IV.12.** Área de estudio nivel micro. En la tabla se presentan los vértices del polígono que constituye el área de estudio a nivel micro, las coordenadas se hallan referidas en UTM, Datum WGS84.

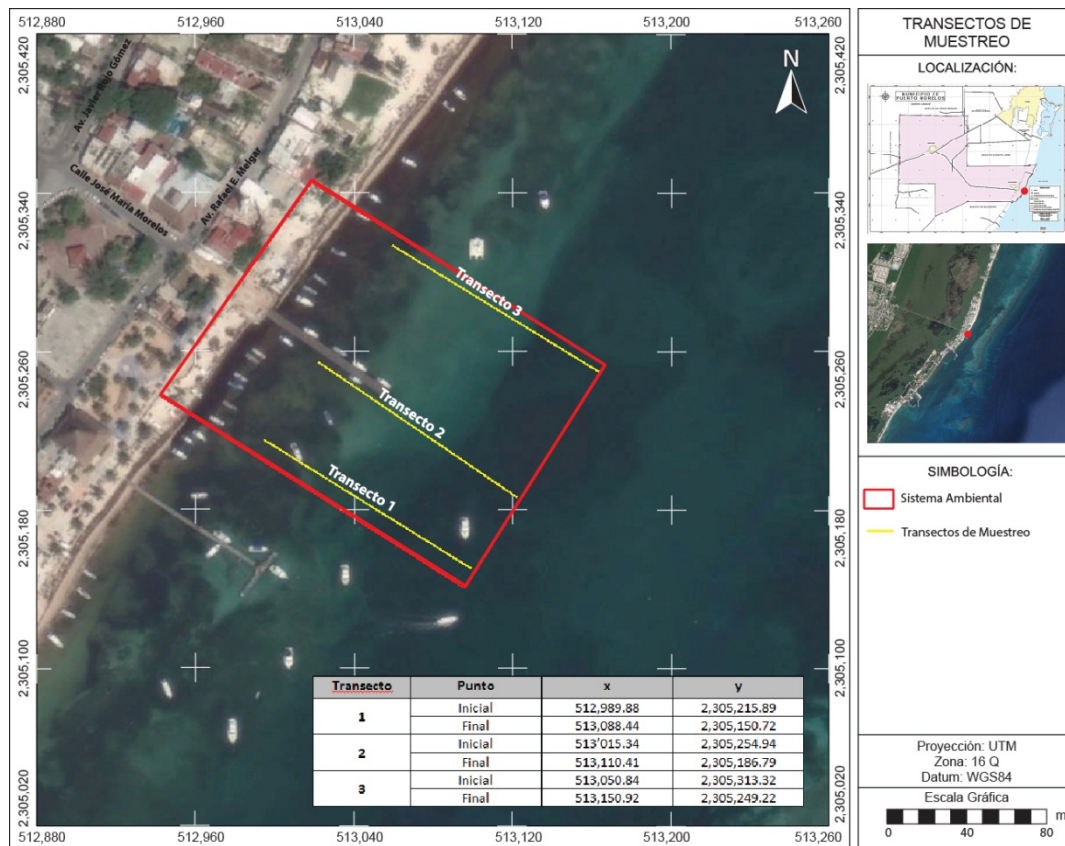
Vértice	X	Y
1	513,012.72	2,305,344.32
2	512,940.92	2,305,237.51
3	513,085.87	2,305,140.09
4	513,152.83	2,305,253.03
<b>SUPERFICIE: 22,206.85 m2</b>		

- 3) **Prospección:** Una vez que se contó con las coordenadas obtenidas mediante el análisis fotográfico y su posterior georreferenciación, se realizó la prospección en campo, con la finalidad de corroborar los diferentes ambientes que componen el área de estudio. Para esto se utilizó la técnica de buceo libre mediante la cual se hizo un barrido de la zona.
- 4) **Levantamiento de transectos:** Se realizaron transectos para la toma de datos batimétricos, tipo de sustrato, identificación de fauna marina y vegetación acuática (pastos marinos). Las coordenadas geográficas tomadas inicial y final están

expresadas en Datum WGS84, de los transectos para la determinación de sustrato y fauna marina se presentan en la siguiente tabla (Tabla IV.13, Fig. 4.23)

**Tabla IV.13.** Ubicación de los tres transectos de muestreo en coordenadas UTM, Datum WGS84.

Transecto	Punto	X	Y
1	Inicial	512,989.88	2,305,215.89
	Final	513,088.44	2,305,150.72
2	Inicial	513'015.34	2,305,254.94
	Final	513,110.41	2,305,186.79
3	Inicial	513,050.84	2,305,313.32
	Final	513,150.92	2,305,249.22



**Figura 4.23.** Localización de los transectos de muestreo.

#### IV.2.2.1. Aspectos abióticos

- **Batimetría**

Se realizó un estudio batimétrico en el sitio donde se ubica el proyecto. El área de la batimetría corresponde a una zona de prospección, que cubrió una superficie aproximada de 32,000 m<sup>2</sup>. Para el levantamiento batimétrico se utilizó una ecosonda integrada con



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR  
PROYECTO: AMPLIACIÓN DE MUELLE Y RESTAURANTE PUERTO MORELOS

GPS de la marca GARMIN modelo 178 SOUNDER, el transductor utilizado fue de 50/200khz programado en el modo automático, las profundidades registradas en metros, fueron transferidas de la memoria del GPS a la computadora utilizando el programa MAPSOURCE de GARMIN; estos fueron corregidos por la variación del nivel del mar quedando referidos al Nivel Medio del Mar NMM.

Las corridas de sondas se realizaron en forma perpendicular y paralela a la línea de costa. El registro en el ecograma fue continuo, realizando una marca o "top" horario cada 30 segundos de tiempo en promedio. La hora utilizada en el sondaje fue coordinada con el sistema GPS al inicio y al término de cada jornada.

Posteriormente se llevaron a cabo las correcciones y ajustes necesarios para obtener datos más precisos del levantamiento batimétrico, lo cual se realizó utilizando el software Surfer 9; y finalmente con la ayuda del mismo software, se realizó el modelaje de la batimetría obteniendo un plano georreferenciado (Fig. 4.24), que esquematiza las profundidades del mar en el área de estudio.

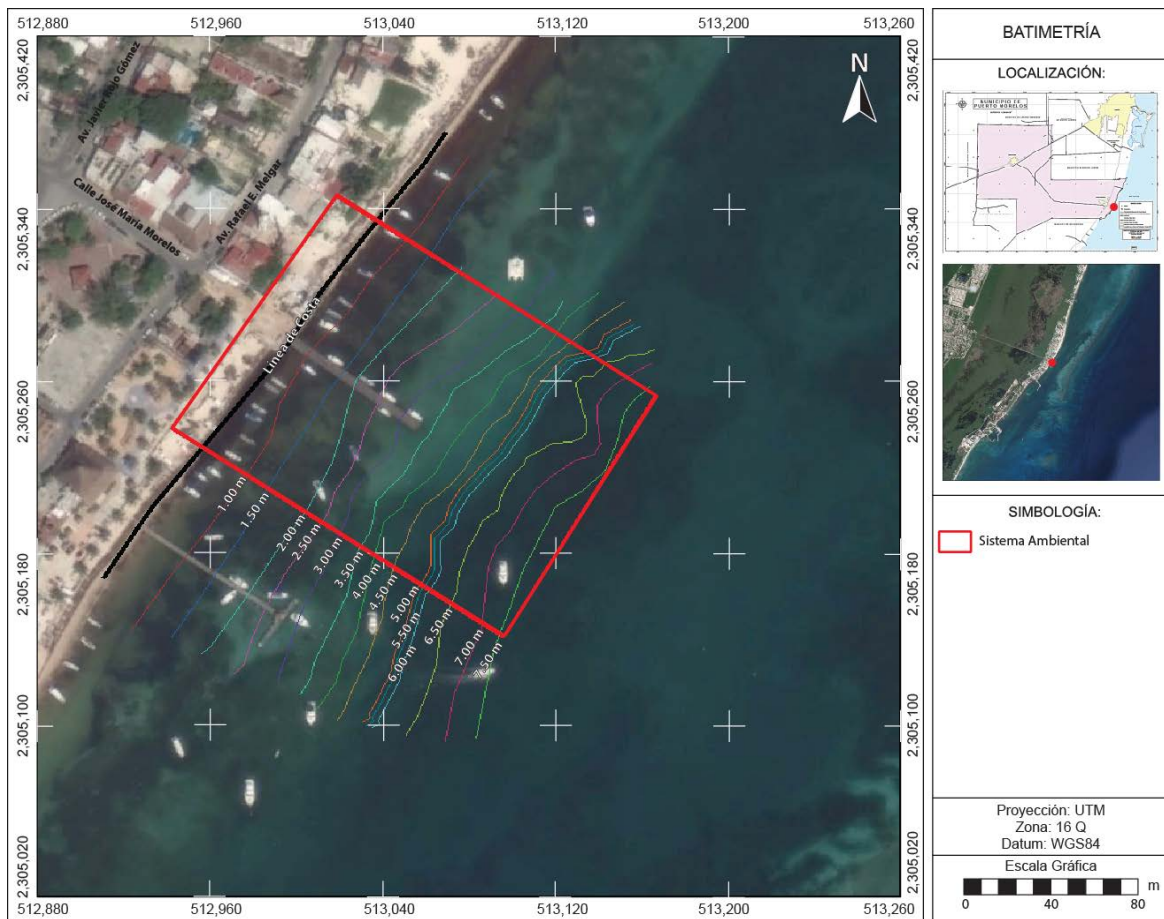
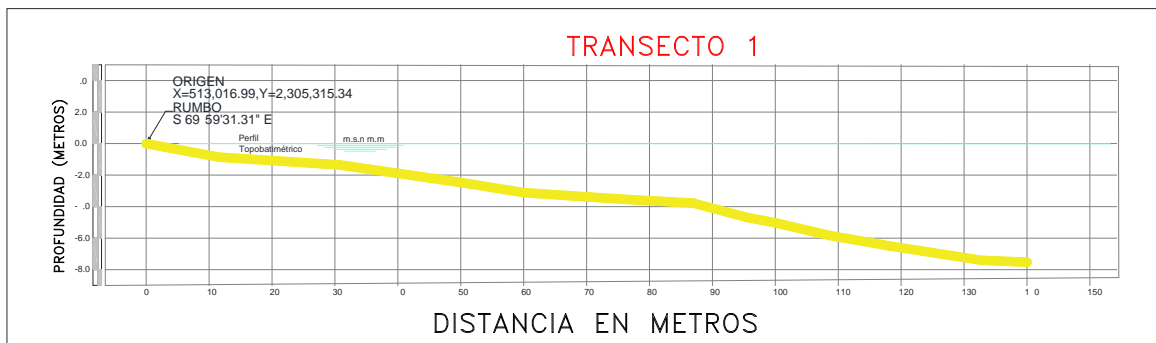


Figura 4.24. Batimetría del área de estudio.

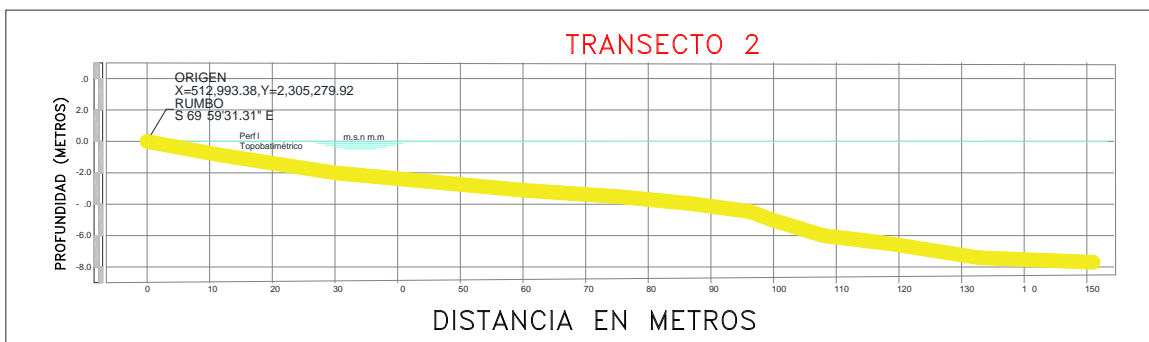
Como puede observarse, los resultados de la batimetría nos muestran en los primeros 80 metros de distancia de la línea de costa una zona con una pendiente suave que va desde 0.50 m de profundidad hasta los 5 metros, posteriormente viene un pequeño talud donde cae la profundidad drásticamente un metro, posteriormente se vuelve a estabilizar hasta llegar a la profundidad de 7.5 m.

Las profundidades existentes en la zona son suficientes para que las embarcaciones puedan arribar al atracadero sin problemas, lo que elimina la necesidad de realizar dragados o canales, así como la profundidad es suficiente para que las propelas de las embarcaciones no entren en contacto con el fondo marino, evitándose así la suspensión de sedimentos o afectación a organismos bentónicos.

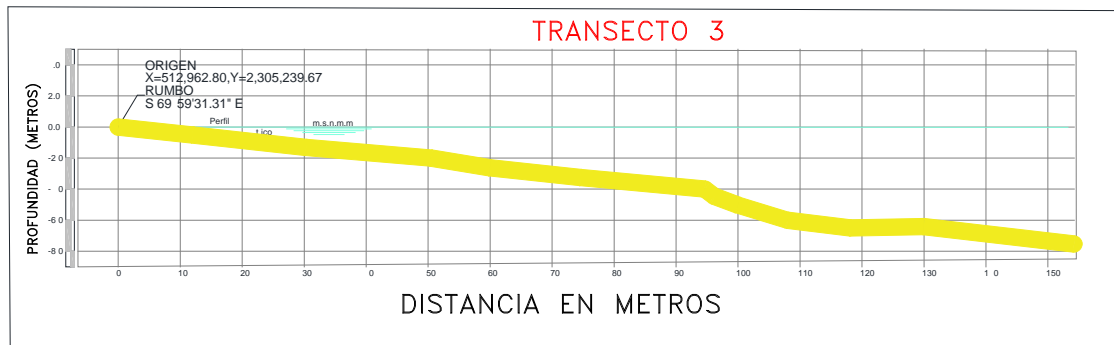
A continuación se presentan los perfiles de cada transecto (Fig. 4.25 – Fig. 4.27).



**Figura 4.25.** En la figura se muestra el resultado del perfil del transecto 1 de la batimetría realizada en la zona de estudio.



**Figura 4.26.** En la figura se muestra el resultado del perfil del transecto 2 de la batimetría realizada en la zona de estudio.



**Figura 4.27.** En la figura se muestra el resultado del perfil del transecto 3 de la batimetría realizada en la zona de estudio.

- **Oleaje**

1. **Dinámica del oleaje.** El rompimiento de las olas en el margen costero determina un régimen de regular turbulencia y resuspensión de sedimentos. La visibilidad en el lugar al momento del muestreo fue menor a un metro en los primeros 15 metros desde la línea de costa y aproximadamente de 3 a 5 metros en las áreas de pastizal hacia la laguna arrecifal. La elevada energía del oleaje que rompe en la línea de costa minimiza el efecto de la corriente predominante en el canal de navegación de la laguna.
2. **Determinación del régimen del oleaje normal en la zona de Puerto Morelos, Quintana Roo.** Para obtener los datos de oleaje en el área de estudio se analizaron datos de oleaje provenientes de la estación oceanográfica numero 42056 - Yucatan Basin, propiedad de la National Data Buoy Center, misma que se encarga del mantenimiento de la boya.  
Esta es una boya de disco de 12 metros de diámetro, con ubicación en los 19.87 N 85.06 W (19°52'27" N 85°3'33" W); aproximadamente a 218.414 kilómetros del sitio del proyecto.

De la boya antes mencionada se obtuvieron datos de oleaje para los años 2009, 2010, 2011, 2012, 2013 y 2014 ([http://www.ndbc.noaa.gov/station\\_page.php?station=42056](http://www.ndbc.noaa.gov/station_page.php?station=42056)). De estos, se obtuvieron los valores promedio siguientes:

WVHT – Altura de Ola Significante

DPD – Periodo de Ola Dominante

APD – Periodo de Ola Promedio

Posteriormente, se utilizó la Ley de *Snell* (Teoría para Olas Lineales) para propagar olas; dicho cálculo fue apoyado en el Programa *Waves* del *Shore Protection Manual*.

Para determinar el ángulo de incidencia del oleaje en el área de estudio, se analizó una fotografía aérea en la cual se identificaron los trenes de olas y se pudo medir dicho parámetro.

Del análisis de poco más de 13,580 datos, se obtuvo el valor promedio, moda y mediana del oleaje medido en el sitio de la boya, siendo los valores obtenidos los siguientes:

	<i>WVHHT</i>	<i>DPD</i>	<i>APD</i>
<b>Mediana</b>	1.02	6.67	4.71
<b>Moda</b>	0.90	7.69	4.70
<b>Promedio</b>	<b>1.1879</b>	<b>6.7918</b>	4.8058

Con estos datos de oleaje medido por la estación oceanográfica y aplicando la Ley de *Snell*, se obtuvieron valores para la zona de estudio (**Tabla IV.14**) para lo cual se tomaron en cuenta los diferentes valores de altura de ola, así como el periodo promedio y periodo dominante.

**Tabla IV.14.** Valores de oleaje para la zona de estudio. En la tabla se muestran los valores obtenidos para el sitio de estudio una vez aplicada la Ley de *Snell*.

<i>Altura de ola (m)</i>	<i>Periodo (s)</i>	<i>Altura de ola al romper(m)</i>	<i>Profundidad de ola al romper(m)</i>
<b>1.1635</b>	<b>6.7918</b>	<b>2.1696</b>	<b>1.6040</b>
1.0884	4.8058	1.82	1.5030
1.0645	6.67	1.9187	1.4005
0.9507	4.71	1.6079	1.2976
1.0092	7.69	1.8787	1.3223
0.8543	4.70	1.4629	1.1546

Estos resultados muestran el oleaje en mar abierto (fuera de la laguna arrecifal); pero considerando que el sitio del proyecto se encuentra protegido por las formaciones arrecifales del Parque Nacional “Arrecife de Puerto Morelos”, la altura de la ola es poco significativa y aún con vientos fuertes, no rebasa el medio metro de altura.

Sobre el oleaje incidente, es notorio el efecto de la pendiente de la playa en la atenuación de la energía del oleaje, ya que ésta pendiente es muy plana; además de la protección que proporciona el arrecife Puerto Morelos sobre la zona del proyecto, se minimiza aún más la energía del oleaje incidente.

3. **Régimen de oleaje extremo.** Del análisis de oleaje inducido por huracanes y eventos meteorológicos extremos, las alturas de ola para diversos períodos de retorno se indican a continuación:

Período de retorno (años)	T (seg)
1	1.82
5	2.96
10	4.39
50	6.52
100	7.60

El oleaje presente a lo largo del año en la zona marina es uniforme. Las variaciones que se observan ocurren durante la temporada de tormentas y huracanes, debido a la altura y dirección del oleaje provocado por estos. La dirección dominante del oleaje a lo largo del año es casi paralela a la línea de costa.

#### IV.2.3.2. Aspectos bióticos

- **Vegetación**

Para determinar el sustrato presente en el área de estudio (zona de influencia del proyecto) se siguió la metodología general antes descrita, es decir:

1. Análisis de fotografía aérea.
2. Establecimiento preliminar del área de estudio.
3. Prospección. Con la prospección inicial (fotografías aéreas y satelitales) se pudo inferir los tipos de sustratos y usos de suelo presentes.
4. Levantamiento de transectos marinos: Se levantaron 3 transectos en el área marina los cuales sirvieron para la determinación de la presencia de peces, así como el tipo de sustrato marino (**Tabla IV.13, Fig. 4.23**). El levantamiento de datos de tipo de sustrato y cobertura de pastos, arena y algas, se realizó mediante la técnica de transecto lineal de intersección diseñado por Loya en 1972 modificado, determinando las especies que se encuentren debajo del transecto y estimando la cobertura de acuerdo a los metros lineales que ocupen.

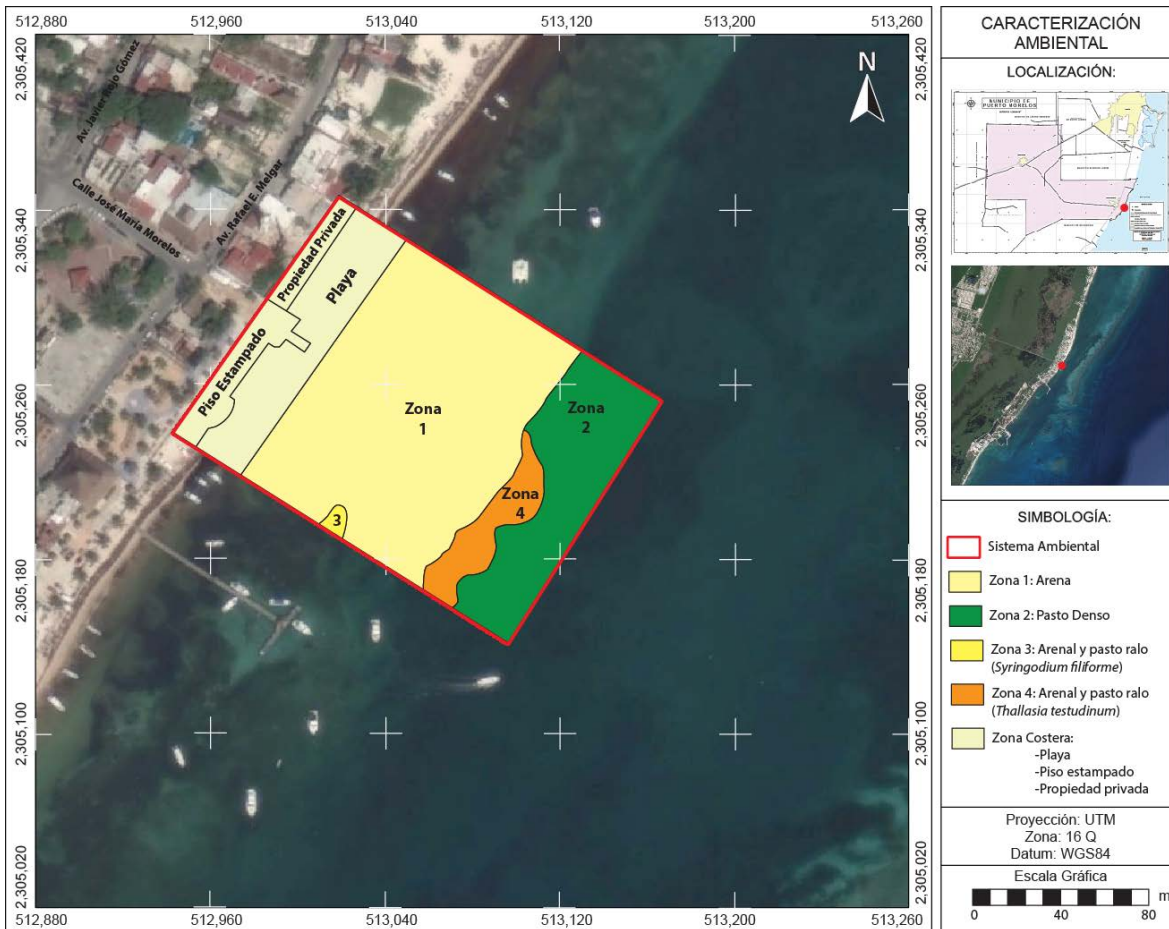
En la **Tabla IV.15** se presentan los resultados obtenidos de usos de suelo y cobertura del sustrato en el sitio del proyecto, tanto en la zona costera como en la zona marina, mientras que en la **Figura 4.28** se presenta la zonificación correspondiente.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR  
**PROYECTO: AMPLIACIÓN DE MUELLE Y RESTAURANTE PUERTO MORELOS**

**Tabla IV.15.** Superficies de cobertura y usos de suelo en el área de influencia directa del proyecto.

Zona	Sustrato	Superficies (m <sup>2</sup> )	Porcentaje (%)
Zona Costera	Piso Estampado (ZOFEMAT y Malecón)	1,026.18	22.85 %
	Propiedad Privada	521.03	11.60 %
	Playa	2,944.64	65.56 %
<b>Subtotal</b>		<b>4,491.85 m<sup>2</sup></b>	<b>100.00%</b>
Zona Marina	1. Arena sin vegetación (arena)	12,006	67.77 %
	2. Pasto denso ( <i>Thalassia testudinum</i> )	4,297	24.26 %
	3. Arenal y pasto ralo ( <i>Syringodium filiforme</i> )	133	0.75 %
	4. Arenal y pasto ralo ( <i>Thalassia testudinum</i> )	1,279	7.22 %
<b>Subtotal</b>		<b>17,715 m<sup>2</sup></b>	<b>100.00 %</b>
<b>Total</b>		<b>22,206.85 m<sup>2</sup></b>	



**Figura 4.28.** Caracterización ambiental del área de influencia del proyecto, tanto en la zona costera como en el área marina.

- **Zona Costera**

La zona costera del área de influencia del proyecto abarca una superficie de 4,491.85 m<sup>2</sup> (Tabla IV.16), de los cuales el 22.85% corresponde al piso estampado del de la ZOFEMAT del proyecto a través de la cual se accede al muelle existente, así como, el malecón de la localidad de Puerto Morelos (Fig. 4.29). El 11.60% corresponde a áreas de propiedad privada con frente de playa con vegetación inducida, mientras que el 65.56% corresponde a una pequeña playa de arena calcárea colindante a la zona marina, con abundante presencia de sargazo en proceso de descomposición y cocoteros (*Cocos nucifera*) (Fig. 4.30). En el resto de la playa no existe vegetación de duna, debido al tránsito de paseantes, usuarios de la zona federal y acomodo de las embarcaciones menores presentes en el área del sitio del proyecto.

**Tabla IV.16.** Superficies de cobertura y usos de suelo en la zona costera en el área de influencia directa del proyecto.

Zona	Sustrato	Superficies (m <sup>2</sup> )	Porcentaje (%)
Zona Costera	Piso Estampado (ZOFEMAT y Malecón)	1,026.18	22.85 %
	Propiedad Privada	521.03	11.60 %
	Playa	2,944.64	65.56 %
<b>Total</b>		<b>4,491.85 m<sup>2</sup></b>	<b>100.00%</b>



**Figura 4.29.** Panorámica del piso estampado de la ZOFEMAT del proyecto y malecón de la localidad de Puerto Morelos.



**Figura 4.30.** Panorámica al sur del sitio del proyecto (izquierda) y al norte (derecha) en donde se observa el sargazo, palmeras y vegetación inducida en propiedad privada.

- **Zona Marina**

La zona marina del área de estudio abarca una superficie total de 17, 715 m<sup>2</sup>. Esta zona se caracteriza por dos tipos de sustratos principales y 2 sustratos “secundarios” (por su menor representación). Los sustratos principales son el arenal limpio de vegetación y una zona de pastos marinos densos hacia mar adentro; los sustratos “secundarios” corresponden a arenales con escasa presencia de pastos marinos (uno con dominancia de pastos y el otro con presencia de pastos y algas verdes) (**Tabla IV.17**).

**Tabla IV.17.** Superficies de cobertura y usos de suelo en la zona marina en el área de influencia directa del proyecto.

Zona	Sustrato	Superficies (m <sup>2</sup> )	Porcentaje (%)
Zona Marina	1. Arena sin vegetación (arena)	12,006	67.77 %
	2. Pasto denso ( <i>Thalassia testudinum</i> )	4,297	24.26 %
	3. Arenal y pasto ralo ( <i>Syringodium filiforme</i> )	133	0.75 %
	4. Arenal y pasto ralo ( <i>Thalassia testudinum</i> )	1,279	7.22 %
<b>Total</b>		<b>17,715 m<sup>2</sup></b>	<b>100.00 %</b>

El sustrato que abarca mayor superficie en el área de estudio marina, es el arenal limpio (Zona 1) (**Fig. 4.29**), mientras que el de pastos marinos densos se observa distribuido por parches hacia el interior de la laguna arrecifal (**Fig. 4.30**). Los sustratos de presencia esporádica de pastos presentan una escasa representación porcentual en su cobertura (**Fig. 4.31** y **Fig. 4.32**), misma que se detalla a continuación (**Tabla IV.18**).

**Tabla IV.18.** Resultados. Se muestran los resultados por transecto de los metros lineales que ocupa cada una de las 4 zonas a lo largo de dicho transecto. También se agregó una columna en la cual se observa el total que ocupa cada una de las zonas al sumar los resultados de los tres transectos.

ZONAS		TRANSECTOS			Total por zona (m)	Porcentaje (%)
		Transecto1 (m)	Transecto2 (m)	Transecto3 (m)		
1	Arena sin vegetación	66.47	81.28	79.91	227.66	63.24 %
2	<i>Thalassia testudinum</i>	31.90	19.44	40.09	91.43	25.40 %
3	Arenal y pasto ralo ( <i>Syringodium filiforme</i> )	6.11	0.00	0.00	6.11	1.70 %
4	Arenal y pasto ralo ( <i>Thalassia testudinum</i> )	15.52	19.28	0.00	34.80	9.66 %
<b>TOTAL (m)</b>		<b>120.00</b>	<b>120.00</b>	<b>120.00</b>	<b>360.00</b>	<b>100.00 %</b>

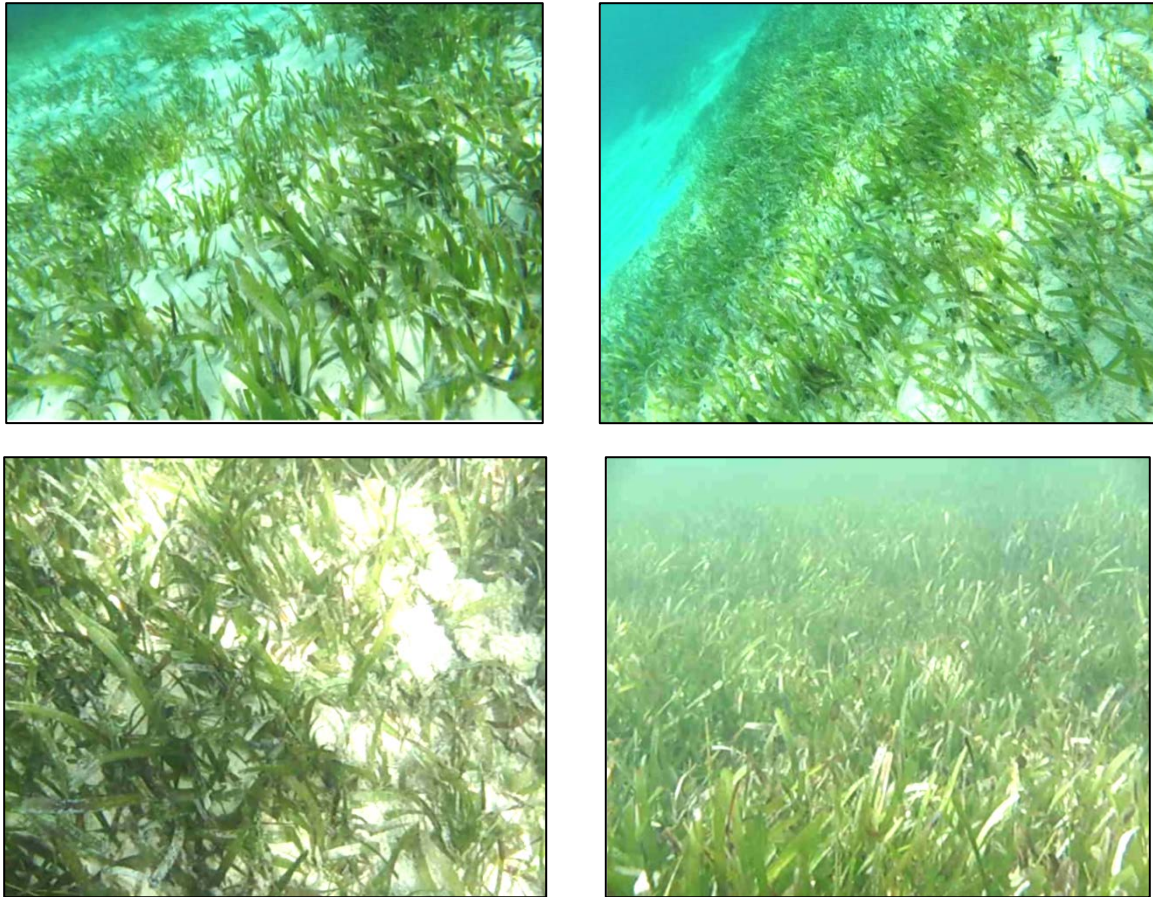


**Zona 1.** Arenal limpio prácticamente carente de vegetación.



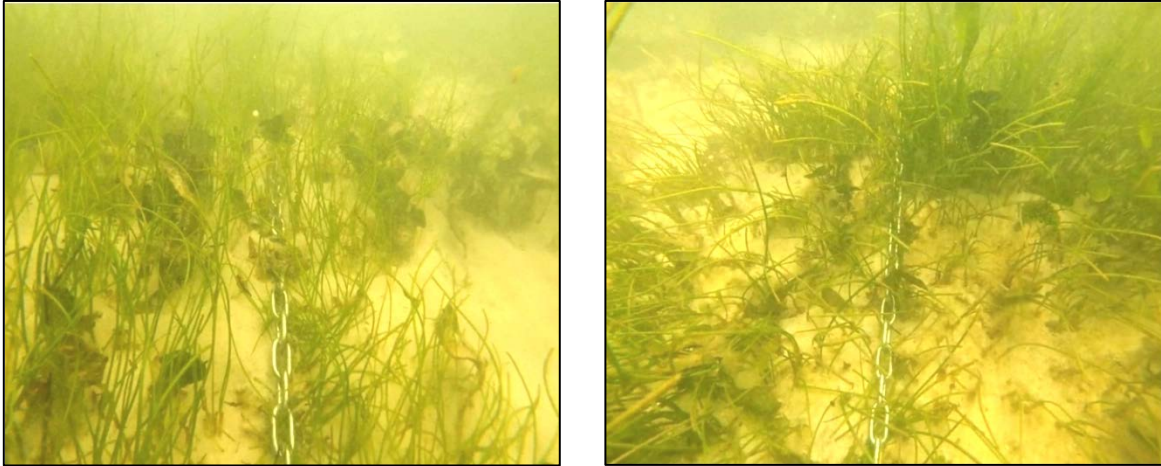
**Figura 4.31.** Vista general del área de arenal, carente de vegetación. Este sustrato es el que domina en la zona del proyecto, con más de un 67.5 % de presencia en la zona del proyecto.

**Zona 2.** Zona de pastos densos, dominados por pasto de tortuga (*Thalassia testudinum*).



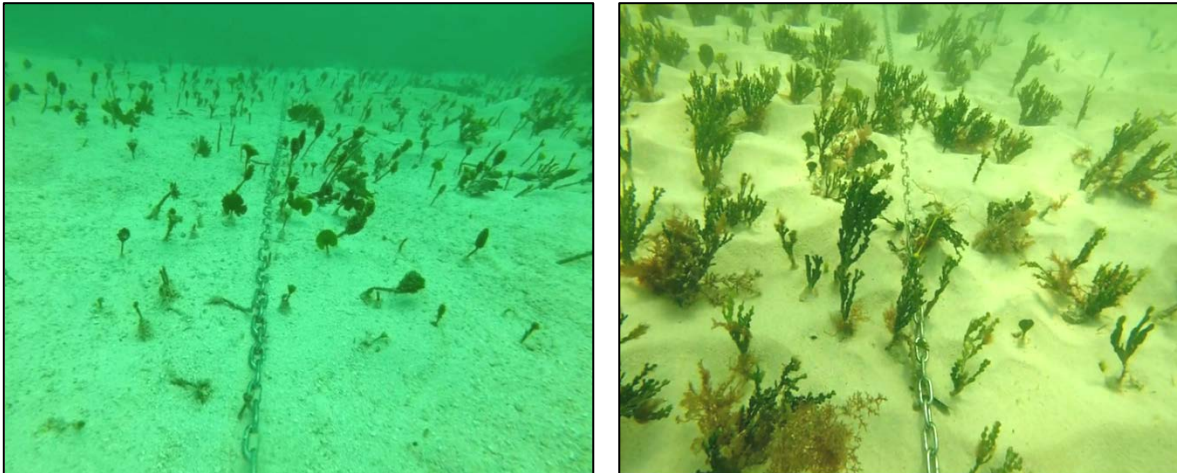
**Figura 4.32.** Vista general del área con segunda mayor representación en el área de estudio: Pastizal dominado por *Thalassia testudinum*. Este sustrato exhibe un 24.24 % de presencia en la zona del proyecto.

**Zona 3.** Zona de arenal y pasto ralo (*Syringodium filiforme*).



**Figura 4.33.** Vista general del área con menor representación en el área de estudio, con apenas un poco menos del 1% de representación del total de la zona del proyecto.

**Zona 4.** Zona de arenal y pasto ralo (*Thalassia testudinum* y algas verdes)



**Figura 4.34.** Vista general del área con la tercera mayor representación en el área de estudio, donde el sustrato es arenoso, pero existe una escasa presencia de pasto marino (*Thalassia testudinum*) y la presencia esporádica de algas verdes.

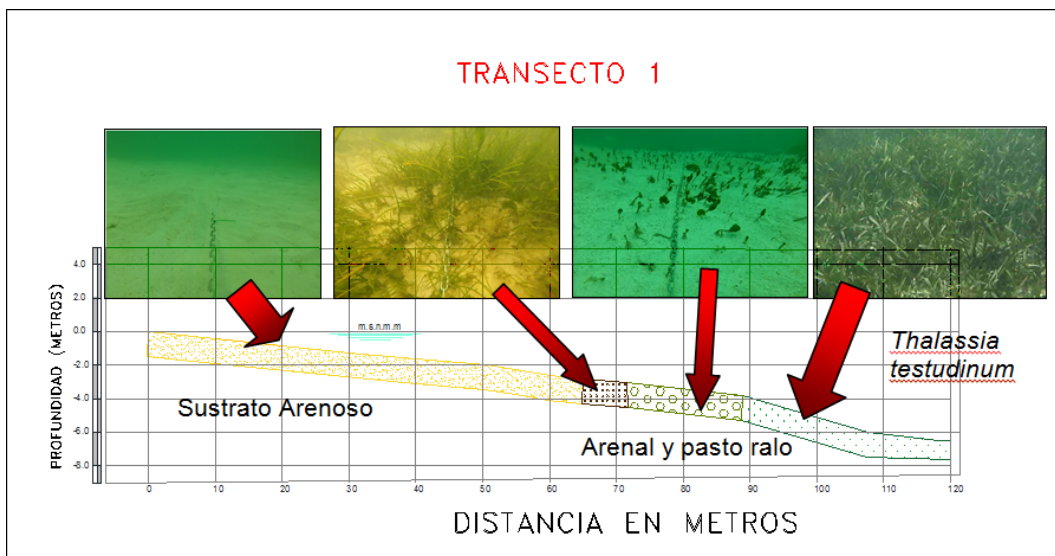
Mezclado en la zona de pastos, se observó la presencia esporádica de algunas especies de algas verdes. Debido a que las algas presentes en la línea de cobertura de los transectos no fueron abundantes, únicamente se indica el número total de ejemplares por especie observados por transecto (**Tabla IV.19**).



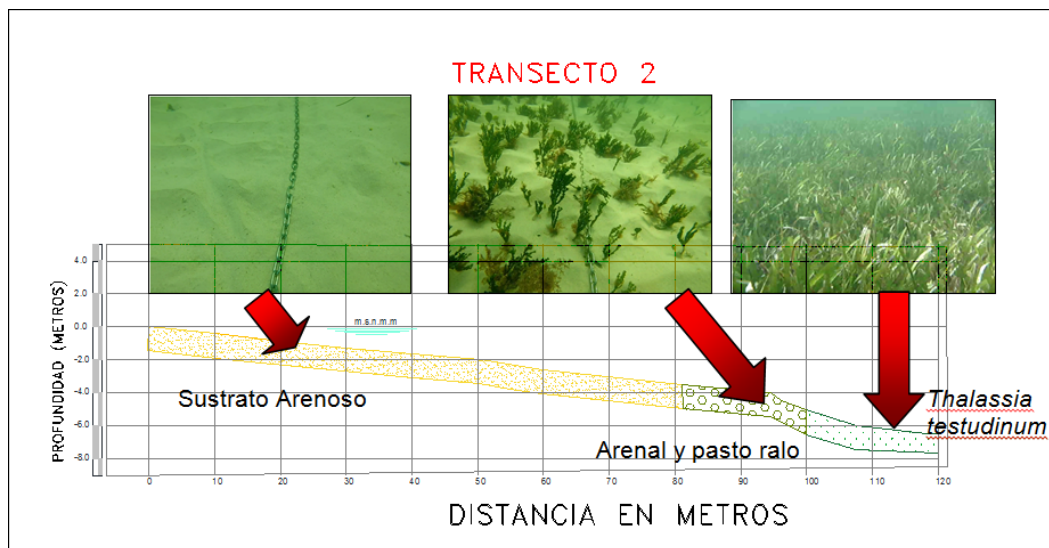
**Tabla IV.19.** Algas. Se muestran los resultados por transecto del número de algas encontradas así como la especie a la que pertenecen.

Especie	Transecto 1	Transecto 2	Transecto 3
<i>Halimeda sp</i>	3	2	4
<i>Penicillus sp.</i>	2	2	1
<i>Udotea sp</i>	2	1	1
<i>Caulerpa</i>	3	3	2
<i>Avrainvillea sp</i>	1	2	4
<b>Total</b>	<b>13</b>	<b>10</b>	<b>12</b>

A continuación se presente una serie de imágenes que pretenden mostrar como está la distribución de vegetación en cada uno de los transectos (Fig. 4.35 – Fig. 4.37).



**Figura 4.35.** Representación gráfica del Transecto 1.



**Figura 4.36.** Representación gráfica del Transecto 2.

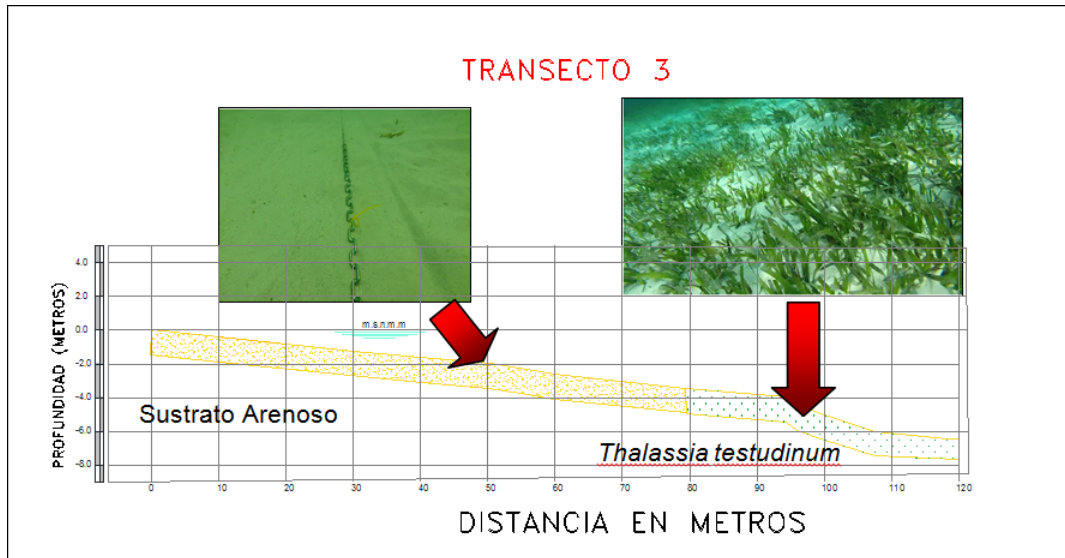


Figura 4.37. Representación gráfica del Transecto 3.

- **Fauna terrestre**

La fauna terrestre en el sitio del proyecto es escasa. Durante los recorridos de caracterización ambiental, se observó la presencia de aves marinas entre las que se encuentra el pelícano café (*Pelecanus occidentalis*) (Fig. 4.38).



Figura 4.38. Presencia de pelícano café en el área del proyecto.

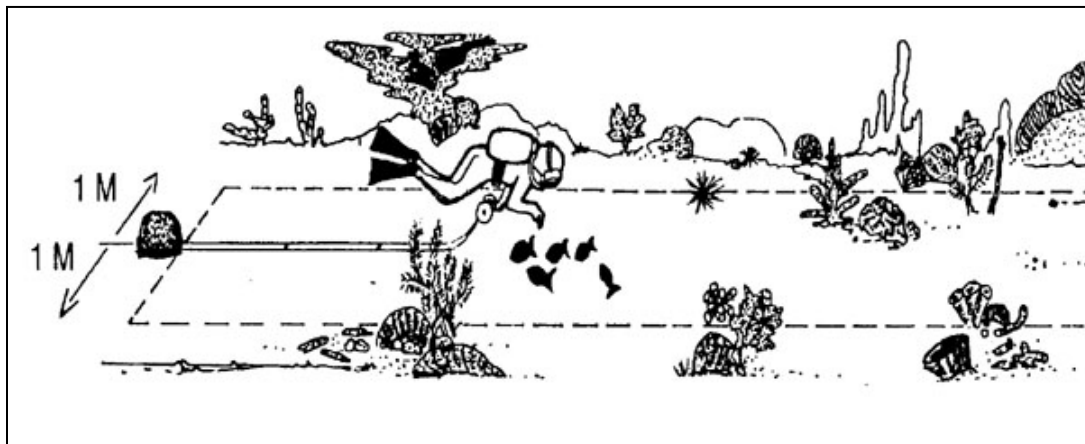
- **Fauna marina**

Para llevar a cabo el censo de fauna en el área de estudio, se llevó a cabo un censo visual, el cual consiste en la identificación y el conteo de peces y otros organismos faunísticos observados dentro de un área definida.

La información obtenida sirve para reflejar la estructura de las comunidades dentro del área monitoreada. Algunas ventajas del censo visual son: es el método de muestreo cuantitativo más comúnmente utilizado, es ágil, no destructivo y económico, requiere de poco personal y un mínimo de equipo, puede ser utilizado para muestrear una misma área a través del tiempo, y tiene el potencial para generar grandes bases de datos rápidamente, hacer estimaciones de las poblaciones y elaborar propuestas de manejo.

El censo de peces adultos se realizó utilizando la técnica de transecto de banda, efectuándose dentro de los mismos 3 transectos, pero sólo en una franja de 50 m, a una profundidad mínima de 2 metros, atrás de la rompiente.

El buzo registró las especies que observó dentro de una distancia de 1 m a cada lado del transecto, 3 m al frente y 5 m sobre la columna de agua (donde aplicaba), hasta recorrer los 50 m del transecto (**Fig 4.39**). Al mismo tiempo se registran las especies y el número de individuos. Los datos de los censos visuales se registraron sobre una tabla de acrílico y se muestran en las **Tablas IV.20 y IV.21**.



**Figura 4.39.** Censo visual. Para la determinación de la fauna marina, se realizó el censo visual, apoyados con una videocámara para facilitar la posterior identificación.

**Tabla IV.20.** Resultados peces (I). En la tabla se muestra el número de peces encontrados por transecto.

ZONAS		TRANSECTOS			Total por zona
		Transecto1 No. peces	Transecto2 No. peces	Transecto3 No. peces	
1	Arena sin vegetación	1	3	1	5
2	<i>Thalassia testudinum</i>	2	3	1	6
3	Arenal y pasto ralo ( <i>Syringodium filiforme</i> )	3	2	2	7
4	Arenal y pasto ralo ( <i>Thalassia testudinum</i> )	1	3	3	7
<b>TOTAL</b>		7	11	7	25

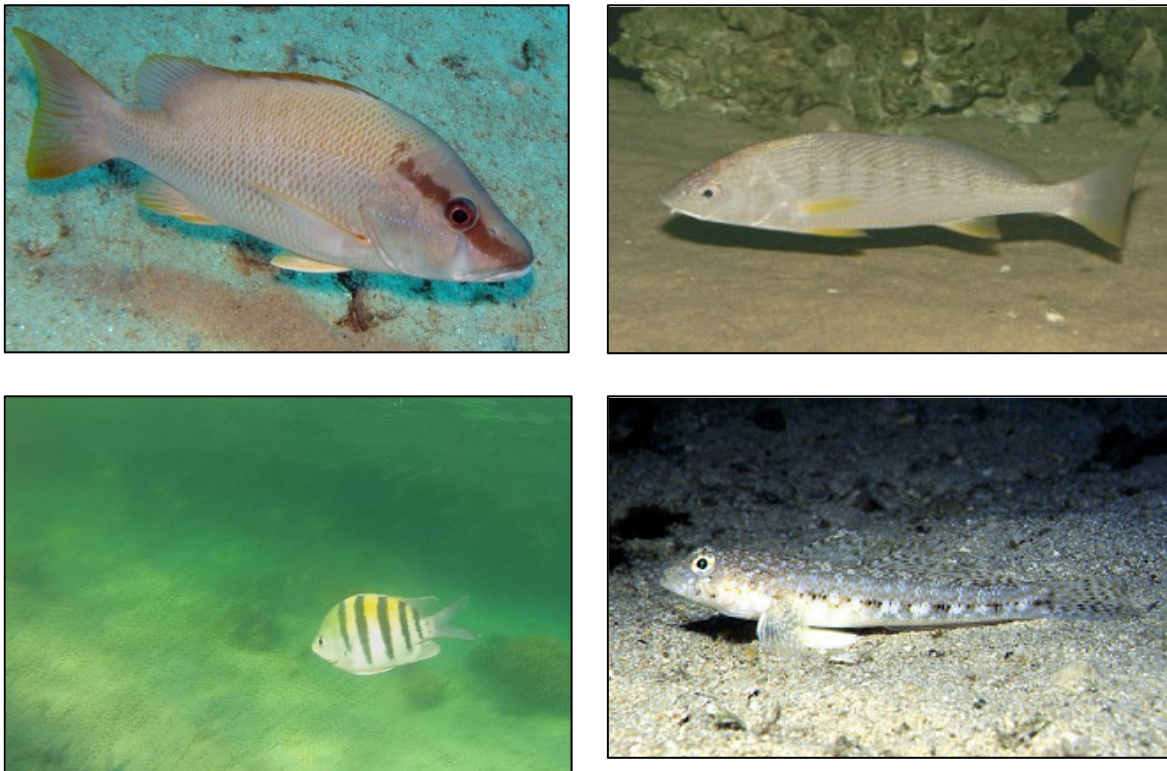


**Tabla IV.21.** Resultados peces (II). Se muestran los resultados por transecto del número de peces encontrados así como la especie a la que pertenecen.

Especie	Nombre Común	Transecto 1	Transecto 2	Transecto 3	Total
<i>Lutjanus sp.</i>	Pargo	2	4	3	9
<i>Haemulon sp.</i>	Roncador	1	2	2	5
<i>Abudefduf sp.</i>	Sargento	1	1	0	2
<i>Gobiosoma sp.</i>	Gobio	0	1	0	1
<i>Haemulon plumieri</i>	Chac chi	3	3	2	8
<b>Total</b>		<b>7</b>	<b>11</b>	<b>7</b>	<b>25</b>

- **Densidad**

En todo el muestreo se observaron 25 individuos de peces arrecifales, lo cual significaría de manera general 1 pez por cada 6 m<sup>2</sup>, considerando que la superficie total de muestreo marina fue de 150 m<sup>2</sup>. Los peces más abundantes fueron pargos juveniles del género *Lutjanus sp.*, seguidos por los “chac chi” *Haemulon plumieri*, también en estados juveniles. Solo el gobio fue observado como adulto. (Fig. 4.40).



**Figura 4.40.** Peces observados (*Lutjanus sp.*, *Haemulon sp.*, *Abudefduf sp.*, *Gobiosoma sp.*, *Haemulon plumieri*).

- **Otros organismos**

En el área de estudio se observó un pequeño crustáceo (cangrejo) al cual no pudo identificarse ya que se enterró en la arena al momento de tratar de videografarlo para su posterior identificación. No se registró la presencia de ninguna especie de coral. Las formaciones arrecifales más cercanas al sitio del proyecto se encuentran a aproximadamente 240 metros de la pretendida ubicación de la ampliación del muelle, por lo que se considera que el desarrollo del proyecto no tendrá influencia sobre los organismos de la comunidad coralina que ahí se desarrolla.

### **IV.3. Conclusiones**

La evolución social y ambiental del litoral costero de Puerto Morelos, tiende a seguir las líneas de desarrollo establecidas para el norte del estado de Quintana Roo, dominada por el sector terciario (turístico) con tendencia moderada hacia la diversificación caracterizada por la presencia de infraestructura de servicios turísticos y actividades recreativas.

De igual manera se prevé la presencia a corto plazo de un mayor número hoteles y áreas residenciales, por lo que el aporte económico principal provendrá del turismo, por lo que resultaría acertado diseñar el desarrollo de un hábitat humano integrado a los espacios naturales, deberán de buscarse sinergias positivas entre obras y actividades potenciales de las zonas costera y marina en Puerto Morelos.

Puerto Morelos une ineludiblemente su destino como comunidad al desarrollo de Cancún, ciudad que en términos sociales y económicos se encuentra entre los principales polos de generación de divisas para el país.

Específicamente, el muelle donde se realizará el proyecto es empleado actualmente por la Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera “Pescadores de Puerto Morelos”, S.C. de R.L., donde se realiza el embarque y desembarque de turistas que visitan la laguna arrecifal y las formaciones coralinas del mencionado Parque Nacional “Arrecife de Puerto Morelos”, así como, actividades pesqueras y náuticas. Este muelle ya ha sido afectado por los huracanes recientes (específicamente Wilma, en 2005), y reparado; sin embargo, ante el incremento en el uso de esta zona, se pretende la ampliación del muelle y la construcción de los “brazos” o “peines” para mejorar las condiciones de llegada y salida de las personas, así como del manejo de tanques, residuos sólidos y en general, de toda la operación que se lleva a cabo en estas instalaciones.

El contar con un muelle ampliado y funcional permitirá organizar la logística involucrada con los paseos turísticos y el control de impactos que ésta actividad conlleva, operando de manera adecuada y respetuosa de las normas encaminadas a la protección y conservación de los recursos naturales, además de mejorar la calidad de la estancia y experiencia de los turistas en el área, con una infraestructura acorde al paisaje y necesidades de la zona, y

que o se contraponen a lo establecido en el Programa de Manejo del citado Parque Nacional.

Finalmente, por las características de proyecto, éste no generará impactos ambientales irreversibles que puedan causar un desequilibrio ecológico en la zona.

#### **IV.4. Diagnóstico Ambiental**

El diagnóstico ambiental se realiza de forma integral considerando la situación actual del medio natural, reconociendo las relaciones entre los diferentes componentes del sistema. Resaltando las formas en que se han llevado a cabo estas interacciones y valorando el estado de sus componentes.

En el análisis se reconocen los factores críticos en el sistema, por su fragilidad, estado de conservación, y por su participación como elemento básico del sistema, como son el suelo, que se puede reflejar o ser resultado de las condiciones de la vegetación.

El diagnóstico ambiental se presenta en forma de cuadro gráfico (**Tabla IV.23**), donde se le asigna un valor de acuerdo a caracteres universales y que no requieren de metodologías especiales para su apreciación se califican el estado de conservación, fragilidad y capacidad de regeneración de acuerdo a los fundamentos descritos en la **Tabla IV.22**.

**Tabla IV.22.** Calificaciones del Diagnóstico Ambiental.

<b>IDENTIFICADOR</b>	<b>ALTO</b>	<b>MEDIO</b>	<b>BAJO</b>
<b>ESTADO DE CONSERVACIÓN</b>	Cuando las condiciones no han sido modificadas, o han sido modificadas de forma poco significativa.	Cuando se ha modificado el estado original, pero existe un grado aceptable de conservación.	La afectación del factor es relevante y su naturaleza ha sido modificada significativamente.
<b>FRAGILIDAD</b>	Un elemento frágil se degrada con facilidad y se recupera con dificultad, es vulnerable.	Se encuentra en un término medio de susceptibilidad y capacidad de recuperación.	Cuando el componente tiene una alta capacidad de regeneración y no se ve afectado con facilidad.
<b>CAPACIDAD DE REGENERACIÓN</b>	Cuando un elemento se recupera en un intervalo de tiempo corto de un efecto impactante.	Cuando un elemento se recupera de forma paulatina de un impacto.	Cuando no se recupera o es un proceso a muy largo tiempo.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR  
**PROYECTO: AMPLIACIÓN DE MUELLE Y RESTAURANTE PUERTO MORELOS**

**Tabla IV.23.** Diagnóstico Ambiental de la Zona Federal Marítimo Terrestre.

FACTOR AMBIENTAL	ELEMENTO INDICADOR	DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL	ESTADO DE CONSERVACIÓN	FRAGILIDAD	CAPACIDAD DE REGENERACIÓN
ATMÓSFERA	<b>CALIDAD DE AIRE</b>	En la zona no existen emisiones por industria o acciones extractivas	Alto	Baja	Alto
	<b>NIVEL DE RUIDO</b>	No existen emisores de ruidos que modifiquen el ambiente natural.	Medio	Baja	Alto
	<b>MICROCLIMA</b>	El clima y microclima es cálido-húmedo, que por la cobertura vegetal, no se ha modificado.	Alto	Baja	Alto
HIDROLOGÍA	<b>SUBTERRÁNEA</b>	En la zona no existen afloramientos de agua subterránea.	--	--	--
	<b>CALIDAD DE AGUA</b>	En la zona no existe afectación en la columna agua.	Alto	Media	Media
SUELO	<b>CALIDAD DEL SUELO</b>	El sustrato de la zona federal marítimo terrestre es arenoso, se encuentran además una serie de construcciones previamente autorizadas y de cuya existencia se hace constar en la concesión número DGZF-208/05	Media	Baja	Baja
	<b>EROSIÓN</b>	En el medio la dinámica de erosión es la natural. Con el paso del huracán Dean disminuyó el sedimento en la playa.	Alta	Media	Baja
RELIEVE	<b>RELIEVE</b>	El nivel medio de la playa no rebasa los 2 metros en la zona de máxima acumulación de arena.	Bajo	Media	Baja
VEGETACIÓN	<b>TERRESTRE</b>	En la Zona Federal Marítimo Terrestre no hay vegetación, solo se encuentra sargazo que el mar arroja.	Baja	Alta	Media
	<b>MARINA</b>	Se encontraron algunos pequeños parches de pastos marinos ( <i>Thalassia testudinum</i> y <i>Siryngodium filiforme</i> ).	Media	Media	Alta
FAUNA	<b>MARINA</b>	El área no representa una zona de reproducción ya que no representa las condiciones de resguardo para las especies.	Alta	Media	Baja
PAISAJE	<b>NATURALIDAD, FRAGILIDAD CALIDAD PAISAJÍSTICA</b>	Los elementos que se han descrito antes generan un paisaje con una naturalidad media, que se percibe afectada desde cualquier punto del polígono, por lo que la calidad paisajística se considera poco impactada, la fragilidad del paisaje es media ya que los componentes naturales han sido previamente afectados.	Media	Media	Baja

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

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

La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente (LGEEPA Art. 28).

Este capítulo tiene como objetivo identificar, describir y evaluar los impactos ambientales, que serán generados por la realización del proyecto “Ampliación de Muelle y Restaurante Puerto Morelos” sobre el medio ambiente en las diferentes etapas de desarrollo, en apego a lo establecido en la guías para elaborar la manifestación de impacto ambiental de la SEMARNAT y el Artículo 12 del Reglamento de la LGEEPA, que le permitan a la autoridad ambiental dictaminar la presente manifestación de impacto ambiental modalidad particular.

### V.1. Metodología para identificar los impactos ambientales

El impacto ambiental, definido por la LGEEPA (Art. 3, Fracción XIX), es la modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

Los métodos y técnicas para la identificación de los impactos ambientales están destinados a medir tanto los impactos directos, que involucran pérdida parcial o total de un recurso o el deterioro de una variable ambiental, como la acumulación de impactos ambientales y la inducción de riesgos potenciales. Como es sabido, el análisis de los impactos incluye variables socioeconómicas, culturales, históricas, ecológicas, físicas, químicas y visuales, en la medida que ellas se generen en el territorio afectado por la acción y que representen las alteraciones ambientales prioritarias derivadas de una acción humana (Espinoza, 2001).

Por lo anterior, para la identificación de los impactos ambientales que serán generados por la implementación del presente proyecto, se implementó una metodología a través de la cual se pueden estimar los impactos provocados por la ejecución del proyecto y reducir la subjetividad en la detección y valoración de los mismos, la cual consiste en los siguientes pasos:

- Identificación de las **acciones del proyecto susceptibles de producir impactos**, las cuales se derivan de las obras y actividades que componen el proyecto;
- Identificación de los **elementos del entorno susceptibles de recibir impactos** por parte de las acciones que componen el proyecto;
- **Identificación de los impactos ambientales** a través de listas de chequeo y matrices de interacción.

**V.1.1. Acciones del proyecto susceptibles de producir impactos.**

Para efectos de la evaluación del impacto ambiental se entiende por acción a la parte activa que interviene en la relación causa-efecto que define un impacto ambiental (Gómez-Orea, 2002), y para lo cual es clave la descripción de las obras y actividades del proyecto. Dado que el proyecto pretende llevar a cabo la ampliación de un muelle en el Mar Caribe y construcción de un restaurante en la Zona Federal Marítimo Terrestre, la descripción de las obras y actividades se presentan de acuerdo con el sitio en donde se llevarán a cabo (**Tabla V.1**).

**Tabla V.1.** Obras y actividades del proyecto clasificadas por su ubicación (Mar Caribe y Zona Federal Marítimo Terrestre).

ZONIFICACIÓN OBRAS	OBRAS O ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN
<b>1. Laguna Arrecifal Ampliación Muelle</b>	Trazo y Nivelación	Trazos para definir los ejes principales de la ampliación del muelle.
	Suministro y Colocación de Geotextil	Habilitación de estructura provisional a base de pilotes alrededor de la obra para colocación de la malla geotextil para evitar dispersión de sedimentos o residuos.
	Reubicación de fauna de lento desplazamiento	Implementación del programa de reubicación de fauna marina de lento desplazamiento que pudiera encontrarse en el sitio del proyecto.
	Construcción Ampliación Muelle	Hincado de pilotes sifoneando el lecho marino; colocación de vigas transversales y longitudinales de madera dura de la región, así como, crucetas, piso de madera y faldones; colocación de defensas a base de llantas usadas; e instalaciones hidráulicas y eléctricas.
<b>2. ZOFEMAT Restaurante Puerto Morelos</b>	Trazo y Nivelación	Trazos y nivelaciones que se requieran para definir el área de desplante del restaurante Puerto Morelos y obras exteriores.
	Demolición	Demolición del piso estampado existente en el área de incidencia del trazo y sembrado de columnas de concreto alineadas y estructuradas en conjunto con vigas y/o trabes de concreto mismos que sostendrán la losa de entrepiso.
	Construcción Restaurante Puerto Morelos	Construcción de locales comerciales en planta baja y un restaurante en planta alta, con instalaciones hidráulicas y eléctricas. Las obras exteriores contemplan áreas verdes y un acceso común hacia el muelle a base de concreto.

De acuerdo con Conesa Fernández (1997) y Gómez Orea (1999), el proceso de evaluación del impacto ambiental inicia con la identificación de las acciones que pueden causar impactos sobre uno o más factores del medio susceptibles de recibirlos. De acuerdo con la descripción del proyecto previamente expuesta, en la **Tabla V.2** se presentan las acciones identificadas para cada una de las obras o actividades que componen el proyecto en cada una de sus fases (preparación, construcción, operación y mantenimiento) y que podrían generar un impacto al ambiente. Estas acciones son actividades concretas las cuales se refieren a causas simples, precisas, bien determinadas y localizadas de impacto. Cada acción se deriva de una obra o actividad y sucede durante uno o varios momentos del proyecto.

**Tabla V.2.** Identificación de las acciones del proyecto que pueden causar impactos.

ZONIFICACIÓN OBRAS	OBRAS O ACTIVIDADES	ETAPA DEL PROYECTO	ACCIÓN
<b>1. Laguna Arrecifal Ampliación Muelle</b>	Trazo y Nivelación	Preparación	Delimitación y trazo
	Suminitro y Colocación de Geotextil	Preparación	Colocación de Geotextil
	Reubicación de fauna de lento desplazamiento	Preparación	Reubicación de fauna de lento desplazamiento
	Construcción Ampliación Muelle	Construcción	Hincado de Pilotes
			Construcción Muelle
	Operación y Mantenimiento	Operación	Muelle
			Recorridos embarcaciones
Mantenimiento	Mantenimiento Muelle		
<b>2. ZOFEMAT Restaurante Puerto Morelos</b>	Trazo y Nivelación	Preparación	Delimitación y trazo
	Demolición	Preparación	Demolición
			Funcionamiento sanitarios portátiles
			Disposición de residuos
	Construcción Restaurante Puerto Morelos	Construcción	Construcción Restaurante Puerto Morelos
			Funcionamiento sanitarios portátiles
			Disposición de residuos
	Operación y Mantenimiento	Operación	Operación Restaurante Puerto Morelos
			Funcionamiento Fosa Séptica
			Disposición de residuos
Mantenimiento	Mantenimiento	Restaurante Puerto Morelos y Obras Exteriores	



Como resultado de lo anterior, se identificaron **18 acciones** del proyecto derivadas de las diferentes obras y actividades del proyecto que se distribuyen tanto en la Laguna Arrecifal como en la Zona Federal Marítimo Terrestre sobre las que tendrá incidencia el proyecto (**Tabla V.3**).

**Tabla V.3.** Acciones del proyecto que podrían generar impactos en una o varias de sus etapas de desarrollo.

ETAPA DEL PROYECTO	ACCIÓN	CODIGO	ZONIFICACIÓN OBRAS	
			LAGUNA ARRECIFAL	ZOFEMAT
Preparación del Sitio	Delimitación y trazo	1	X	X
	Colocación de Geotextil	2	X	
	Reubicación de fauna de lento desplazamiento	3	X	
	Demolición	4		X
	Funcionamiento sanitarios portátiles	5		X
	Disposición de residuos	6		X
Construcción	Hincado de Pilotes	7	X	
	Construcción Muelle	8	X	
	Construcción Restaurante Puerto Morelos	9		X
	Funcionamiento sanitarios portátiles	10		X
	Disposición de residuos	11		X
Operación y Mantenimiento	Operación Muelle	12	X	
	Recorridos embarcaciones	13	X	
	Mantenimiento Muelle	14	X	
	Operación Restaurante Puerto Morelos	15		X
	Funcionamiento Fosa Séptica	16		X
	Disposición de residuos	17		X
	Mtto. Restaurante Puerto Morelos y Obras Exteriores	18		X

### V.1.2. Factores del entorno susceptibles de recibir impactos

El Ambiente, tal y como lo define la LGEEPA (Art. 3 Fracción I), es el conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempo determinados; y el entorno es la parte de ese ambiente que interacciona con el proyecto.

Por su parte, se define factor ecológico, a todos los elementos del ambiente susceptibles de actuar directamente sobre los seres vivos, por lo menos durante una etapa de su desarrollo. Para efectos del presente análisis, se consideraron los siguientes factores:

- **Natural:** Los elementos físicos, químicos y biológicos que se presentan en un tiempo y espacio determinado sin la inducción del hombre (LGEEPA, Art. 3 Fracción XV).
- **Procesos Naturales:** Serie ordenada de eventos naturales cuya dinámica y magnitud determinan la funcionalidad de un ecosistema y pueden influenciar las condiciones ambientales locales y regionales.
- **Medio Conceptual:** El patrimonio paisajístico caracterizado por las unidades singulares de valor especial, que corresponden a atributos estéticos, o rasgos singularmente atractivos.
- **Medio Socio-económico:** Sistema constituido por las estructuras y condiciones sociales, histórico-culturales y económicas en general de las comunidades humanas o de la población que se localizan en el sitio del proyecto.

En la **Tabla V.4**, se presentan los factores ambientales del entorno susceptibles de recibir impactos identificados para el proyecto. En total se identificaron 14 factores susceptibles de recibir impactos.

**Tabla V.4.** Factores ambientales e indicadores de impacto del proyecto.

FACTORES AMBIENTALES		CODIGO	INDICADORES DE IMPACTO
<b>MEDIO NATURAL</b>			
Aire		AI	Calidad (Niveles de ruido, gases y polvos)
Suelo	Sustrato Laguna Arrecifal	SL	Estructura (Topografía)
	Suelo ZOFEMAT	SZ	Estructura (Topografía) Calidad (contaminantes)
Agua	Marina	AM	Calidad (Transparencia, pH, temperatura, contaminantes)
Flora	Flora Marina	FLM	Diversidad y Abundancia, Especies en estatus de protección
Fauna	Fauna Marina	FAM	Diversidad y Abundancia, Especies en estatus de protección
<b>PROCESOS NATURALES</b>			
Crecimiento Arrecifal		CA	% de tejido vivo por colonia, enfermedades, no. de colonias nuevas.
Crecimiento Pastos y Algas Marinas		CP	Cobertura, composición
Dinámica Litoral		DL	Perfil de playa, modificación de la línea de costa, contaminación
<b>MEDIO CONCEPTUAL</b>			
Paisaje (Estética)		PA	Señalización de obra en zona turística Dispersión de residuos sólidos
<b>MEDIO SOCIO-ECONÓMICO</b>			
Recursos Humanos	Salud y seguridad	RHS	Salud y seguridad
Economía	Empleo	EM	Empleo
	Economía Local	EL	Economía Local

### V.1.3. Identificación de Impactos Ambientales

La identificación de los impactos ambientales es el paso más importante en la evaluación de impacto ambiental, y las técnicas de identificación de los impactos significativos conforman la parte medular de la metodología de evaluación. En la literatura especializada se registran numerosas propuestas, algunas muy simples y otras sumamente estructuradas para la identificación de impactos. La metodología usada para realizar la identificación y evaluación de los impactos ambientales producto de la construcción del presente proyecto, se basó en el documento denominado “Fundamentos de Evaluación de Impacto Ambiental” (Espinoza, 2001), y fue a través de las técnicas convencionales de evaluación de impacto ambiental que se citan a continuación:

- **Listas de Chequeo:** Este método consiste en una lista ordenada de factores ambientales que son potencialmente afectados por una acción humana. Las listas de chequeo son exhaustivas. Su principal utilidad es identificar todas las posibles consecuencias ligadas a la acción propuesta, asegurando en una primera etapa de la evaluación de impacto ambiental que ninguna alteración relevante sea omitida.

Las ventajas de las listas de chequeo están dadas por su utilidad para: a) estructurar las etapas iniciales de una evaluación de impacto ambiental, b) ser un instrumento que apoye la definición de los impactos significativos de un proyecto, c) asegurar que ningún factor esencial sea omitido del análisis, y d) comparar fácilmente diversas alternativas de proyecto. La principal desventaja de estas técnicas es que no permite definir o establecer las relaciones causa-efecto entre el proyecto y el medio ambiente y tampoco la identificación y evaluación de efectos sinérgicos.

- **Matrices de interacción:** Las matrices son métodos cualitativos que permiten evaluar las relaciones directas causa-efecto y el grado de interacción que puede existir entre las acciones de un proyecto y los componentes ambientales involucrados en el mismo. Las matrices de interacción son herramientas valiosas para la evaluación de impacto ambiental, ya que permiten no sólo identificar y evaluar los impactos producidos por un proyecto, sino valorar cualitativamente varias alternativas de un mismo proyecto y determinar las necesidades de la información para la evaluación y la organización de la misma. Sin embargo, el uso de éstas técnicas, presenta algunas desventajas que es importante considerar: a) las matrices con muchas interacciones son difíciles de manejar, b) no consideran impactos secundarios o de orden mayor e impactos sinérgicos y acumulativos, c) para la valoración de cada impacto identificado es asignado un mismo peso en términos de los atributos ambientales definidos (p. ej. magnitud e importancia) y d) los valores asignados a los atributos ambientales generalmente son definidos en escalas o valores relativos, por lo que es recomendable sustentarlos con el uso de índices o indicadores ecológicos, económicos, o normas técnicas.

### V.1.3.1 Listas de Chequeo

Una vez identificadas las actividades que podrían generar un impacto en el ambiente y los factores ambientales que se verían afectados, los posibles impactos ambientales resultantes de la ampliación del muelle y construcción del Restaurante Puerto Morelos, se identificaron mediante listas de verificación (**Tablas V.5 – Tabla V.7**).

**Tabla V.5.** Lista de chequeo para la etapa de preparación del sitio del proyecto. p: impacto positivo; n: impacto negativo.

ACCIÓN	FACTORES AMBIENTALES		INDICADORES DE IMPACTO	IMPACTO	p	n
1. Delimitación y trazo	Agua Marina	AM	Calidad (pH, temperatura, contenido materia orgánica, contaminantes)	Vertimiento de residuos líquidos peligrosos		-
	Suelo ZOFEMAT	SZ	Calidad (contaminantes)	Dispersión de residuos sólidos domésticos		-
	Recursos Humanos	RHS	Salud y seguridad	Prestaciones de Ley (Seguro Social)	+	
	Economía	EM	Empleo	Generación de empleos directos	+	
2. Colocación de geotextil	Agua Marina	AM	Calidad (pH, temperatura, contenido materia orgánica, contaminantes)	Vertimiento de residuos líquidos peligrosos		-
3. Reubicación de fauna de lento desplazamiento	Fauna Marina	FAM	Diversidad y Abundancia, Especies en estatus de protección	Rescate de individuos	+	
	Recursos Humanos	RHS	Salud y seguridad	Prestaciones de Ley (Seguro Social)	+	
	Economía	EM	Empleo	Generación de empleos directos	+	
4. Demolición	Aire	AI	Calidad	Generación de ruido, gases de combustión y sólidos suspendidos		-
	Suelo ZOFEMAT	SZ	Estructura (topografía)	Generación de residuos sólidos (piso estampado)		-
				Modificación de la Topografía		-
	Recursos Humanos	RHS	Salud y seguridad	Prestaciones de Ley (Seguro Social)	+	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR  
**PROYECTO: AMPLIACIÓN DE MUELLE Y RESTAURANTE PUERTO MORELOS**

ACCIÓN	FACTORES AMBIENTALES		INDICADORES DE IMPACTO	IMPACTO	p	n
	Economía	EM	Empleo	Generación de empleos directos	+	
5. Funcionamiento sanitarios portátiles	Agua Marina	AM	Calidad (pH, temperatura, contenido materia orgánica, contaminantes)	Generación aguas residuales sanitarias		-
	Suelo ZOFEMAT	SZ	Calidad (contaminantes)	Generación aguas residuales sanitarias		-
6. Disposición de residuos sólidos	Suelo ZOFEMAT	SZ	Calidad (contaminantes)	Dispersión residuos sólidos domésticos		-
	Agua Marina	AM	Calidad (pH, temperatura, contenido materia orgánica, contaminantes)	Dispersión residuos sólidos domésticos		-
					<b>7</b>	<b>10</b>

**TablaV.6.** Lista de chequeo para la etapa de construcción del proyecto. p: impacto positivo; n: impacto negativo.

ACCIÓN	FACTORES AMBIENTALES		INDICADORES DE IMPACTO	IMPACTO	p	n
7. Hincado de Pilotes	Sustrato Laguna Arrecifal	SL	Estructura (Topografía)	Modificación del Fondo		-
	Agua Marina	AM	Calidad (Transparencia, pH, temperatura, contaminantes)	Suspensión de sedimentos		-
	Flora Marina	FLM	Diversidad y Abundancia, Especies en estatus de protección	Mortandad de individuos		-
	Fauna Marina	FAM	Diversidad y Abundancia, Especies en estatus de protección	Mortandad de individuos		-
8. Construcción Muelle	Aire	AI	Calidad	Generación de ruido y gases de combustión		-
	Agua Marina	AM	Calidad (pH, temperatura, contenido materia orgánica, contaminantes)	Vertimiento de residuos líquidos peligrosos		-
	Paisaje (Estética)	PA	Calidad	Señalización de obra en zona turística		-
	Recursos Humanos	RHS	Salud y seguridad	Prestaciones de Ley (Seguro Social)	+	
	Economía	EM	Empleo	Generación de empleos directos e indirectos	+	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR  
**PROYECTO: AMPLIACIÓN DE MUELLE Y RESTAURANTE PUERTO MORELOS**

ACCIÓN	FACTORES AMBIENTALES		INDICADORES DE IMPACTO	IMPACTO	p	n
		EL	Economía Local	Suministro de víveres y materiales de construcción	+	
9. Construcción Restaurante Puerto Morelos	Aire	AI	Calidad	Generación de ruido, gases de combustión y sólidos suspendidos		-
	Suelo ZOFEMAT	SZ	Calidad (contaminantes)	Vertimiento de residuos		-
	Agua Marina	AM	Calidad (pH, temperatura, contenido materia orgánica, contaminantes)	Vertimiento de residuos líquidos peligrosos		-
	Paisaje (Estética)	PA	Calidad	Señalización de obra en zona turística		-
	Recursos Humanos	RHS	Salud y seguridad	Prestaciones de Ley (Seguro Social)	+	
	Economía	EM	Empleo	Generación de empleos directos e indirectos	+	
EL		Economía Local	Suministro de víveres y materiales de construcción	+		
10. Funcionamiento sanitarios portátiles	Agua Marina	AM	Calidad (pH, temperatura, contenido materia orgánica, contaminantes)	Generación aguas residuales sanitarias		-
	Suelo ZOFEMAT	SZ	Calidad (contaminantes)	Generación aguas residuales sanitarias		-
11. Disposición de residuos sólidos	Suelo ZOFEMAT	SZ	Calidad (contaminantes)	Dispersión residuos sólidos domésticos		-
	Agua Marina	AM	Calidad (pH, temperatura, contenido materia orgánica, contaminantes)	Dispersión residuos sólidos domésticos		-
					<b>6</b>	<b>15</b>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR  
**PROYECTO: AMPLIACIÓN DE MUELLE Y RESTAURANTE PUERTO MORELOS**

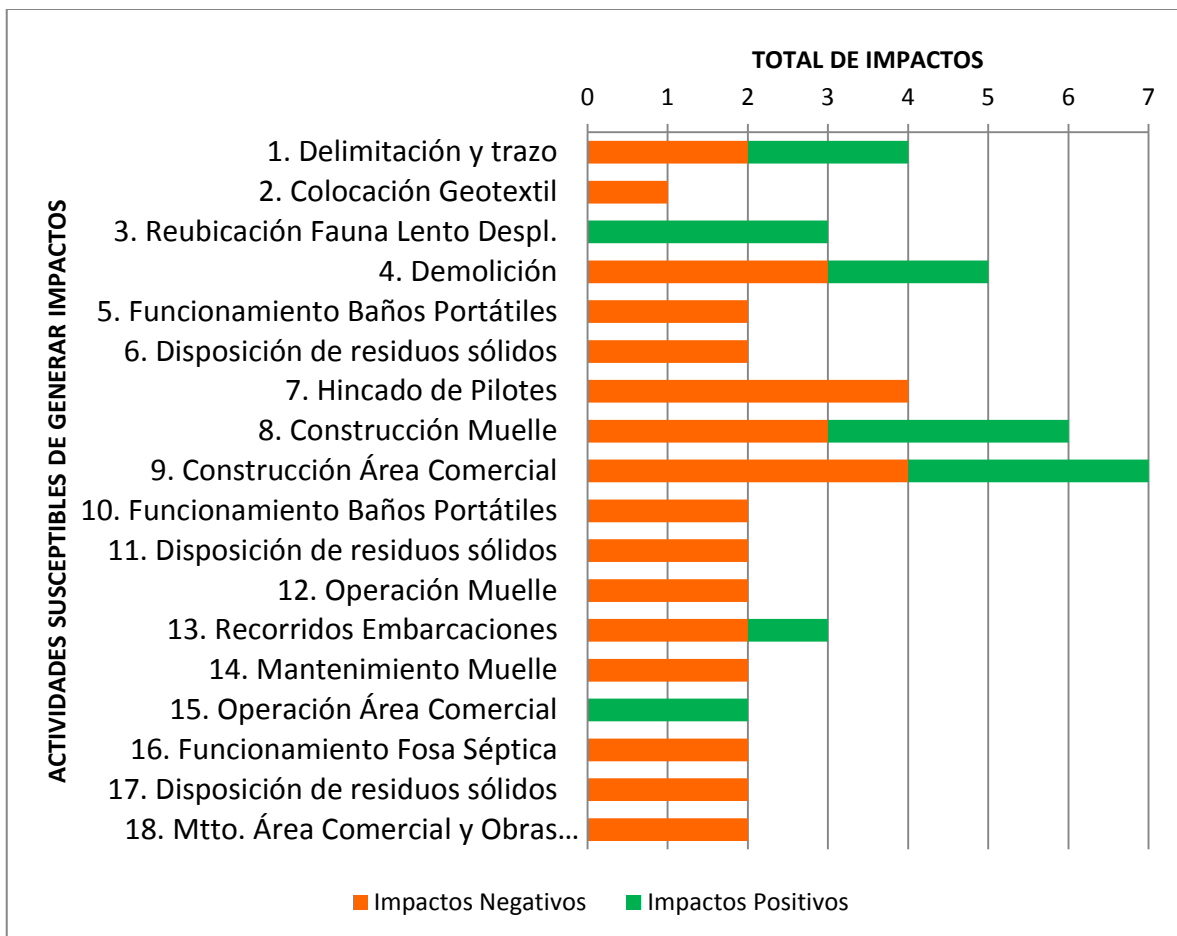
**Tabla V.7.** Lista de chequeo para la etapa de operación y mantenimiento del proyecto. p: impacto positivo; n: impacto negativo.

ACCIÓN	FACTORES AMBIENTALES		INDICADORES DE IMPACTO	IMPACTO	p	n
12. Operación Muelle	Crecimiento Pastos y Algas Marinas	CP	Cobertura, composición	Alteración en el crecimiento de pastos marinos		-
	Dinámica Litoral	DL	Perfil de playa, modificación de la línea de costa, contaminación	Modificación de la línea de costa y acarreo litoral		-
13. Recorridos embarcaciones	Agua Marina	AM	Calidad (Transparencia, pH, temperatura, contaminantes)	Vertimiento de residuos líquidos peligrosos		-
	Crecimiento Arrecifal	CA	% de tejido vivo por colonia, enfermedades, no. de colonias.	Aumento de número de visitantes al arrecife		-
	Empleo	EM	Empleo	Generación de empleos directos e indirectos	+	
14. Mantenimiento Muelle	Agua Marina	AM	Calidad (Transparencia, pH, temperatura, contaminantes)	Vertimiento de residuos líquidos peligrosos		-
	Agua Marina	AM	Calidad (Transparencia, pH, temperatura, contaminantes)	Dispersión residuos sólidos (madera, aserrín, entre otros)		-
15. Operación Restaurante Puerto Morelos	Empleo	EM	Empleo	Generación de empleos directos e indirectos	+	
	Economía Local	EL	Economía Local	Suministro de víveres (restaurante) y mercancías (locales comerciales)	+	
16. Funcionamiento Fosa Séptica	Agua Marina	AM	Calidad (pH, temperatura, contenido materia orgánica, contaminantes)	Generación aguas residuales sanitarias		-
	Suelo ZOFEMAT	SZ	Calidad (contaminantes)	Generación aguas residuales sanitarias		-
17. Disposición de residuos	Suelo ZOFEMAT	SZ	Calidad (contaminantes)	Dispersión residuos sólidos domésticos		-
	Agua Marina	AM	Calidad (pH, temperatura, contenido materia orgánica, contaminantes)	Dispersión residuos sólidos domésticos		-
18. Mtto. Restaurante Puerto Morelos y Obras Exteriores	Agua Marina	AM	Calidad (Transparencia, pH, temperatura, contaminantes)	Vertimiento de residuos líquidos		-
				Contaminación por fertilizantes		-
					<b>3</b>	<b>12</b>

En las listas de chequeo para las etapas de preparación del sitio (**Tabla V.5**), construcción (**Tabla V.6**) y operación y mantenimiento de la ampliación de muelle y Restaurante Puerto Morelos (**Tabla V.7**), previamente expuestas, se presentó el análisis de los factores ambientales susceptibles de ser impactados por las diferentes actividades que componen el proyecto y los tipos de impactos (positivos y negativos) que podrán ser generados por su interacción.

Como resultado de dicho análisis, puede observarse que del total de impactos (53), 37 corresponden a impactos negativos y 16 a impactos positivos.

Los impactos negativos están relacionados con las afectaciones al aire, agua, suelo, flora y fauna, procesos naturales y paisaje del sitio por las actividades que componen el proyecto en sus diferentes etapas, mientras que los impactos positivos están relacionados con la generación de trabajos temporales y reactivación de la economía local por operación de la ampliación del muelle y Restaurante Puerto Morelos. Las actividades que presentaron mayor número de impactos netos corresponden a las relacionadas con la construcción del Restaurante Puerto Morelos (7) y ampliación del muelle (6), así como, la demolición del piso de la Zona Federal (5) (**Fig. 5.1**).



**Figura 5.1.** Total de impactos susceptibles de ser generados por el proyecto.



### V.1.3.2 Matrices de Interacción

Una vez identificadas las actividades que podrían generar un impacto en el ambiente y los factores ambientales que se verían afectados, los posibles impactos ambientales resultantes de la implementación del proyecto se identificaron de acuerdo con la metodología de matriz de cribado o causa-efecto.

La calificación asignada en las interacciones de las actividades del proyecto con los aspectos del medio natural y socioeconómico está dada por la naturaleza del carácter adverso (-) o benéfico del impacto (+), considerándose adverso (-) cuando una actividad del proyecto actúa en forma negativa sobre algún componente del medio natural, conceptual y socioeconómico, y benéfico (+) cuando la actividad del proyecto actúa sin causar afectación al medio, ocasionando un beneficio.

En la matriz de interacción de impactos ambientales (**Tabla V.8**), se identificaron 378 posibles interacciones entre los 21 impactos ambientales identificados por factor ambiental y las 18 actividades del proyecto. En dicha matriz puede observarse que del total de interacciones (378), 37 corresponden a impactos negativos (-), 16 a impactos positivos (+) y 325 no presentan interacción ( ).

Las actividades que presentaron mayor número de impactos negativos corresponden a la construcción del Restaurante Puerto Morelos e hincado de los pilotes (-4), así como, la construcción de la ampliación del muelle de madera y demolición del piso de concreto existente en al Zona Federal Marítimo Terrestre (-3).

En relación con los impactos positivos, el mayor número se presentará durante la construcción del Restaurante Puerto Morelos, construcción del muelle y reubicación de fauna de lento desplazamiento por la generación de empleos directos, adquisición de materiales y prestaciones de Ley (3). Asimismo, también se presentarán durante toda la vida útil del proyecto como parte de la Operación del Restaurante Puerto Morelos (2).

En relación con los factores ambientales más impactados por la puesta en marcha del proyecto, el agua (-16) será el factor ambiental más afectado por su contaminación por residuos líquidos peligrosos provenientes de la maquinaria a utilizar en el proyecto, el funcionamiento de los sanitarios portátiles y la dispersión por vientos de los residuos sólidos generados por el proyecto, así como, la Zona Federal Marítimo Terrestre donde se desplantará el Restaurante Puerto Morelos (-10). Por su parte, el factor más beneficiado será la economía (10) por la generación de trabajos directos y la adquisición de materiales de construcción y víveres para el personal, así como, mercancías y venta de alimentos durante la operación del área comercial y restaurante.

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR**  
**PROYECTO: AMPLIACIÓN DE MUELLE Y RESTAURANTE PUERTO MORELOS**

**Tabla V.8.** Matriz de identificación de los impactos potenciales derivados de la construcción del proyecto sobre los diferentes factores ambientales.

ETAPA	FACTOR AMBIENTAL	MEDIO NATURAL											PROCESOS			CONCEPTUAL	SOCIOECONÓMICO			TOTAL IMPACTOS NEGATIVOS	TOTAL IMPACTOS POSITIVOS	TOTAL IMPACTOS NETO POR ACTIVIDAD			
		Aire	Suelo					Agua				Flora	Fauna		Crecimiento Arrecifal	Crecimiento Pastos y Algas Marinas	Dinámica Litoral	Paisaje (Estética)	R.H.				Economía		
			Sustrato Laguna Arrecifal	Suelo ZOFEMAT					Marina				Flora Marina	Fauna Marina					Salud y Seguridad				Empleo	Economía Local	
IMPACTO	Generación de ruido, gases de combustión y sólidos suspendidos	Modificación del fondo y generación residuos sólidos	Dispersión residuos sólidos domésticos	Generación de residuos sólidos (piso estampado)	Contaminación (Aguas Residuales)	Modificación de las características	Vertimiento de residuos líquidos peligrosos	Contaminación (Aguas Residuales)	Dispersión residuos sólidos	Suspensión de Sedimentos	Contaminación por Fertilizantes	Mortandad de Individuos	Reubicación de Individuos	Mortandad de Individuos	Aumento de número de visitantes al arrecife	Modificación de la extensión y cobertura	Modificación línea de costa	Señalización de obra en zona turística	Prestaciones de Ley (Seguro Social)	Generación de empleos directos	Suministro de víveres y materiales de construcción				
PREPARACIÓN DEL SITIO	1. Delimitación y trazo			(-)				(-)											(+)	(+)		2	2	4	
	2. Colocación Geotextil							(-)														1	0	1	
	3. Reubicación Fauna Lento Despl.												(+)						(+)	(+)		0	3	3	
	4. Demolición	(-)			(-)	(-)													(+)	(+)		3	2	5	
	5. Funcionamiento Baños Portátiles					(-)			(-)														2	0	2
	6. Disposición de residuos sólidos			(-)						(-)													2	0	2
CONSTRUCCIÓN N	7. Hincado de Pilotes		(-)							(-)		(-)	(-)									4	0	4	
	8. Construcción Muelle	(-)						(-)										(-)	(+)	(+)	(+)	3	3	6	
	9. Construcción Restaurante Puerto Morelos	(-)		(-)				(-)										(-)	(+)	(+)	(+)	4	3	7	
	10. Funcionamiento Baños Portátiles																					2	0	2	
	11. Disposición de residuos sólidos			(-)					(-)													2	0	2	
	12. Operación Muelle															(-)	(-)					2	0	2	
	13. Recorridos Embarcaciones							(-)							(-)					(+)		2	1	3	
	14. Mantenimiento Muelle							(-)	(-)													2	0	2	
	15. Operación Restaurante Puerto Morelos																			(+)	(+)	0	2	2	
	16. Funcionamiento Fosa Séptica					(-)			(-)													2	0	2	
O. Y M.	17. Disposición de residuos sólidos			(-)					(-)													2	0	2	
	18. Mtto. Restaurante Puerto Morelos y Obras Exteriores								(-)		(-)											2	0	2	
<b>TOTAL IMPACTOS NEGATIVOS</b>		3	1	5	1	3	1	6	4	4	1	1	1	1	1	1	1	2	0	0	0	37			
<b>TOTAL IMPACTOS POSITIVOS</b>		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	5	7	3		16		
<b>TOTAL IMPACTOS NETO POR FACTOR</b>		3	1	5	1	3	1	6	4	4	1	1	1	1	1	1	1	2	5	7	3			53	

Simbología: (-) Impacto negativo; (+) Impacto positivo; ( ) Sin interacción.

**V.1.3.3. Caracterización de los Impactos**

Una vez identificados los impactos potenciales que pueden producirse por la interacción de las actividades del proyecto sobre los factores ambientales, de acuerdo con la metodología seleccionada, corresponde la predicción de los impactos en función de las relaciones causa-efecto determinadas en la etapa de identificación (**Tabla V.9**).

**Tabla V.9.** Descripción de los impactos potenciales derivados de la implementación proyecto “Ampliación de Muelle y Restaurante Puerto Morelos”.

ACTIVIDAD	CODIGO	DESCRIPCIÓN
<b>CALIDAD DEL AIRE</b>		
Demolición	AI-4	Durante las actividades de demolición del piso estampado existente en el área de incidencia del sembrado del Restaurante Puerto Morelos, se afectará temporalmente la calidad del aire por la generación de humos y gases de combustión por la operación de maquinaria pesada y vehículos que consumen gasolina o diesel para su funcionamiento, así como, sólidos suspendidos.
Construcción Muelle	AI-8	Durante las actividades de construcción de la ampliación del muelle, se afectará temporalmente la calidad del aire por la generación de humos y gases de combustión por la operación de la embarcación y ruido de la maquinaria.
Construcción Restaurante Puerto Morelos	AI-9	Durante las actividades de construcción del Restaurante Puerto Morelos, se afectará temporalmente la calidad del aire por la generación de humos y gases de combustión por la operación de maquinaria pesada y vehículos que consumen gasolina o diesel para su funcionamiento, así como, sólidos suspendidos.
<b>SUELO – SUSTRATO LAGUNA ARRECIFAL</b>		
Hincado pilotes	SL-7	Durante las actividades de hincado de los pilotes, se modificará de manera puntual el fondo del sustrato de la laguna arrecifal.
<b>SUELO – SUELO ZOFEMAT</b>		
Delimitación y Trazo	SZ-1	Por la mala disposición final de la basura orgánica e inorgánica por parte de los trabajadores del proyecto, esta puede ser dispersada por vientos a los predios y vialidades colindantes, afectando de esta manera el paisaje turístico de la zona. Lo mismo puede suceder, con la mala disposición dentro de los residuos de la demolición y materiales de construcción.
Demolición	SZ-4	
Disposición residuos sólidos	SZ-6	
Construcción Restaurante Puerto Morelos	SZ-9	
Disposición residuos sólidos	SZ-11	
Disposición residuos sólidos	SZ-17	El proyecto durante su operación, producirá desperdicios domésticos por la alimentación de los trabajadores, así como, desperdicios durante del restaurante y locales comerciales. Por lo general, estos residuos no suelen contener residuos tóxicos o peligrosos para el ambiente, los cuales si no son dispuestos correctamente, se pueden dispersar provocando la contaminación del sitio del proyecto y áreas colindantes (playa y Mar Caribe).
Funcionamiento Sanitarios Portátiles	SZ-5	Las afectaciones por la presencia de los trabajadores durante la etapa de preparación del sitio y construcción se derivarían del mal uso de los sanitarios portátiles. Dicho personal podría realizar sus necesidades

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR**  
**PROYECTO: AMPLIACIÓN DE MUELLE Y RESTAURANTE PUERTO MORELOS**

ACTIVIDAD	CODIGO	DESCRIPCIÓN
Funcionamiento Sanitarios Portátiles	SZ-10	fisiológicas al aire libre, afectando con esta acción a la calidad del suelo. Durante la operación del proyecto, el mal funcionamiento y mantenimiento de la fosa séptica, puede generar filtraciones afectando la calidad del suelo en el sitio del proyecto.
Funcionamiento Fosa Séptica	SZ-16	
<b>AGUA MARINA</b>		
Delimitación y Trazo	AM-1	Se contempla la contaminación del agua marina, derivada de posibles fugas de aceites, gasolina, aditivos, etc., de la maquinaria o embarcaciones a utilizar en las actividades de preparación del sitio y construcción del proyecto, así como, por acciones de mantenimiento de la maquinaria y vehículos y embarcaciones, serán generados aceites, grasas y estopas que pueden afectar la calidad del agua marina.
Colocación Geotextil	AM-2	
Construcción Muelle	AM-8	
Construcción Restaurante Puerto Morelos	AM-9	Aunado a lo anterior, durante la etapa de operación y mantenimiento, por acciones de aplicación de sustancias para proteger la madera de la intemperie, se pueden generar derrames, así como, dispersión de residuos sólidos en el agua marina (aserrín, madera, entre otros).
Recorridos Embarcaciones	AM-13	
Mantenimiento Muelle	AM-14	El mantenimiento de las áreas verdes, requerirá la utilización de fertilizantes, los cuales si no son aplicados de acuerdo a las indicaciones que cada producto pueden contaminar por escurrimientos el agua marina.
Mtto. Restaurante Puerto Morelos y Obras Exteriores	AM-18	
Hincado pilotes	AM-7	Durante las actividades de hincado de los pilotes y sifoneo del lecho marino, se generará suspensión de sedimentos.
Funcionamiento Sanitarios Portátiles	AM-5	Las afectaciones por la presencia de los trabajadores durante la etapa de preparación del sitio y construcción se derivarían del mal uso de los sanitarios portátiles. Dicho personal podría realizar sus necesidades fisiológicas al aire libre, afectando con esta acción a la calidad del agua marina. Durante la operación del proyecto, el mal funcionamiento y mantenimiento de la fosa séptica, puede generar filtraciones afectando la calidad del suelo en el sitio del proyecto, y por escurrimientos/filtraciones el agua marina.
Funcionamiento Sanitarios Portátiles	AM-10	
Funcionamiento Fosa Séptica	AM-16	
Disposición residuos sólidos	AM-6	Por la mala disposición final de la basura orgánica e inorgánica por parte de los trabajadores del proyecto, esta puede ser dispersada por vientos al área marina colindante al sitio del proyecto, afectando de esta manera su calidad. Lo mismo puede suceder, con la mala disposición de los materiales de construcción (madera, aserrín, entre otros).
Disposición residuos sólidos	AM-11	
Disposición residuos sólidos	AM-17	
<b>FLORA MARINA</b>		
Hincado pilotes	FLM-7	Durante las actividades de hincado de los pilotes y sifoneo del lecho marino, se generará suspensión de sedimentos que se pueden depositar sobre la flora marina provocando la mortandad de individuos.
<b>FAUNA MARINA</b>		
Reubicación Fauna lento desplazamiento	FAM-3	Se implementará un programa de reubicación de fauna de lento desplazamiento, cuyas actividades consistirán en verificar la presencia de individuos de fauna de lento desplazamiento que pudieran encontrarse en ese momento en los sitios de intervención, para lo cual serán colectados en una bolsa de red de malla fina, y reubicados en una zona alejada del sitio de intervención, pero que cuente con las mismas

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR**  
**PROYECTO: AMPLIACIÓN DE MUELLE Y RESTAURANTE PUERTO MORELOS**

ACTIVIDAD	CODIGO	DESCRIPCIÓN
		condiciones de profundidad y tipo de sustrato en donde fueron recolectados. Para ello se llevará bitácora de rescate.
Hincado pilotes	FAM-7	Durante las actividades de hincado de los pilotes y sifoneo del lecho marino, se puede provocar la mortandad de individuos de lento desplazamiento.
<b>CRECIMIENTO ARRECIFAL</b>		
Recorridos Embarcaciones	CA-13	La operación de las embarcaciones y actividades ecoturísticas (buceo y snorkel), y el consecuente aumento de visitas a los arrecifes del área de Puerto Morelos, pueden afectar la calidad del arrecife de coral.
<b>CRECIMIENTO PASTOS Y ALGAS MARINAS</b>		
Operación Muelle	CP-12	La presencia de los pilotes y la ampliación del muelle, pueden alterar el crecimiento de los pastos marinos.
<b>DINÁMICA LITORAL</b>		
Operación Muelle	DL-12	La presencia de los pilotes y la ampliación del muelle, pueden alterar la dinámica litoral del sitio del proyecto (modificación de la línea de costa y acarreo litoral).
<b>PAISAJE</b>		
Construcción Muelle	PA-8	Las actividades de preparación del sitio y construcción del proyecto, afectarán la calidad turística de la zona debido a la contemplación de la obra en proceso y maquinaria operando durante las presentes actividades.
Construcción Restaurante Puerto Morelos	PA-9	
<b>SALUD Y SEGURIDAD</b>		
Delimitación y Trazo	RHS-1	En el proyecto, en todas sus etapas, el personal contará con las prestaciones de ley entre los más importantes destaca el servicio de Seguro Social garantizando el bienestar y salud tanto de los trabajadores como de sus respectivas familias. Es importante señalar que se contará además con el equipo indispensable de primeros auxilios para eventuales accidentes laborales. Por otro lado, se cumplirá con las normas referentes a seguridad e higiene durante todas las etapas del proyecto, por lo tanto, los trabajadores contarán con equipo de protección personal (botas, guantes, cubrebocas, orejeras, cascos, etc.) de acuerdo con las actividades que desarrollen.
Reubicación Fauna lento desplazamiento	RHS-3	
Demolición	RHS-4	
Construcción Muelle	RHS-8	
Construcción Restaurante Puerto Morelos	RHS-9	
<b>EMPLEO</b>		
Delimitación y Trazo	EM-1	El proyecto, durante las etapas de preparación del sitio y construcción, generará empleos temporales para las personas de la localidad. Durante la preparación del sitio, se requiere de la elaboración de estudios y trámites para obtener autorizaciones, licencias, permisos y similares que sean requisito para la realización del presente proyecto ante las dependencias gubernamentales correspondientes (federales, estatales y/o municipales), para lo cual se necesita de la contratación de mano de obra calificada para realizar estos estudios y tramites, así como, se requerirá de la contratación de mano de obra (ingenieros, arquitectos, biólogos, supervisores, etc.,) para realizar las actividades de construcción del proyecto.
Reubicación Fauna lento desplazamiento	EM-3	
Demolición	EM-4	
Construcción Muelle	EM-8	
Construcción Restaurante Puerto Morelos	EM-9	
Recorridos Embarcaciones	EM-13	Durante la operación del proyecto, se generarán empleos permanentes durante la prestación de servicios turísticos, actividades pesqueras y náuticas, y personal en los locales comerciales y restaurante.
Operación Restaurante	EM-15	

ACTIVIDAD	CODIGO	DESCRIPCIÓN
Puerto Morelos		
<b>ECONOMÍA LOCAL</b>		
<b>Construcción Muelle</b>	<b>EL-8</b>	En cuanto a la economía local, está se beneficiará por la adquisición de materiales de construcción en la localidad. Así mismo, el personal consumirá productos varios de los comerciales cercanos al proyecto (tiendas, tortillerías, puestos de comida, etc.). También se provocará el suministro de víveres y materiales diversos hacia el proyecto.
<b>Construcción Restaurante Puerto Morelos</b>	<b>EL-9</b>	
<b>Operación Restaurante Puerto Morelos</b>	<b>EL-15</b>	El contar con un muelle ampliado y funcional permitirá organizar la logística involucrada con las actividades pesqueras y náuticas, paseos turísticos y el control de impactos que ésta actividad conlleva, operando de manera adecuada y respetuosa de las normas encaminadas a la protección y conservación de los recursos naturales, además de mejorar la calidad de la estancia y experiencia de los turistas en el área, con una infraestructura acorde al paisaje y necesidades de la zona, y que no se contraponen a lo establecido en el Programa de Manejo del Área Natural Protegida Arrecife de Puerto Morelos.

## V.2 Evaluación de los impactos ambientales

La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente (LGEEPA Art. 28).

Para la valoración cuantitativa de los impactos ambientales potenciales identificados, el valor se establece en función de 11 características, siendo la primera de ellas la naturaleza del efecto (positivo o negativo) y las restantes la caracterización de incidencia del proyecto sobre los distintos factores y atributos ambientales.

De esta forma se construyó una expresión numérica que es aplicada para cada impacto ambiental y resume la interacción del mismo con cada factor y atributo ambiental potencialmente afectado:

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

donde:

<p><b>I</b> = Importancia del impacto</p> <p><b>±</b> = Signo</p> <p><b>IN</b> = Intensidad</p> <p><b>EX</b> = Extensión</p> <p><b>MO</b> = Momento</p> <p><b>PE</b> = Persistencia</p>	<p><b>RV</b> = Reversibilidad</p> <p><b>SI</b> = Sinergia</p> <p><b>AC</b> = Acumulación</p> <p><b>EF</b> = Efecto</p> <p><b>PR</b> = Periodicidad</p> <p><b>MC</b> = Recuperabilidad</p>
---	---

La importancia del impacto se representa por un número que se deduce de dicha ecuación, en función del valor asignado a los símbolos considerados, según se muestra en la **Tabla V.10**.

**Tabla V.10.** Criterios para la valoración cuantitativa de los impactos ambientales potenciales identificados para el proyecto.

CLAVE	DENOMINACIÓN O SIGNIFICADO DEL CRITERIO	VALOR	CLASIFICACIÓN
N	<b>Naturaleza</b>		
	Hace referencia o alusión al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados.	+	Impacto beneficioso
		-	Impacto perjudicial
IN	<b>Intensidad (Grado de Destrucción)</b>		
	Se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en el que actúa. El espacio de valoración estará comprendido entre 1 y 12, en el que doce expresará una destrucción total del factor en el área en que se produce el efecto, y el 1 una afección mínima. Los valores comprendidos entre estos dos términos reflejarán situaciones intermedias.	1	Baja
		2	Media
		4	Alta
		8	Muy alta
		12	Total
EX	<b>Extensión (Área de Influencia)</b>		
	Representa el área de influencia esperada en relación con el entorno del proyecto, que puede ser expresada en términos porcentuales. Si el área está localizada, el impacto será puntual, mientras que si el área corresponde a todo el entorno el impacto será total. Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% de área, respecto al entorno en que se manifiesta el efecto).	1	Puntual
		2	Parcial
		4	Extenso
		8	Total
	Si la acción produce un efecto muy localizado, se considerará que el impacto tiene un carácter puntual (1). Si, por el contrario, el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto, teniendo una influencia generalizada en todo él, el impacto será total (8), considerando las situaciones intermedias, según su graduación, como impacto parcial (2) y extenso (4).	12	Crítica
MO	<b>Momento (Plazo de Manifestación)</b>		
	El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado. Así pues, cuando el tiempo transcurrido sea nulo, el momento será inmediato y si es inferior a un año, Corto Plazo, asignándole en ambos casos un valor (4). Si es un período de tiempo que va de 1 a 5 años, Medio Plazo (2), y si el efecto tarda en manifestarse más de cinco años, largo Plazo, con valor asignado (1).	1	Largo plazo
		2	Medio plazo
		4	Inmediato
		8	Crítico
PE	<b>Persistencia (Permanencia del Efecto)</b>		
	Se refiere al tiempo que, supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a la condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras. Si la permanencia del efecto tiene lugar durante menos de 1 un año, consideramos que la acción produce un efecto Fugaz, asignándole un	1	Fugaz
		2	Temporal
		4	Permanente

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR  
**PROYECTO: AMPLIACIÓN DE MUELLE Y RESTAURANTE PUERTO MORELOS**

CLAVE	DENOMINACIÓN O SIGNIFICADO DEL CRITERIO	VALOR	CLASIFICACIÓN
	valor (1). Si dura entre 1 y 10 años, Temporal (2); y si el efecto tiene una duración superior a los 10 años, consideramos el efecto como Permanente asignándole un valor (4). La persistencia, es independiente de la reversibilidad.		
RV	<b>Reversibilidad</b>		
	Se refiere a la posibilidad de reconstruir el factor afectado por medios naturales, y en caso de que sea posible, al intervalo de tiempo que se tardaría en lograrlo que si es de menos de un año se considera el Corto plazo; entre uno y diez años se considera el Medio plazo, y si se pudieran los diez años se considera Irreversible. Si es a Corto Plazo, se le asigna un valor (1), si es a Medio Plazo (2) y si el efecto es Irreversible le asignamos el valor (4).	1	Corto plazo
		2	Medio plazo
4	Irreversible		
SI	<b>Sinergia (Potenciación del Efecto)</b>		
	Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría de esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultánea. Cuando una acción actuando sobre un factor, no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, el atributo toma el valor (1), y si presenta un sinergismo (2).	1	Sin sinergismo (simple)
2		Sinérgico	
AC	<b>Acumulación (Incremento Progresivo)</b>		
	Si la presencia continuada de la acción produce un efecto que crece con el tiempo, se dice que el efecto es acumulativo. Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera. Cuando una acción no produce efectos acumulativos (acumulación simple), el efecto se valora como (1). Si el efecto producido es acumulativo el valor se incrementa a (4).	1	Simple
4		Acumulativo	
EF	<b>Efecto (Relación Causa – Efecto)</b>		
	Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción. En el caso de que el efecto sea indirecto o secundario, su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando éste como una acción de segundo orden. Este término toma el valor 1 en el caso de que el efecto sea secundario, valor 4 cuando sea directo.	1	Indirecto (secundario)
4		Directo	
PR	<b>Periodicidad (Regularidad de la Manifestación)</b>		
	Se refiere a la regularidad de la manifestación del efecto, pudiendo ser periódico, continuo, o irregular. A los efectos continuos se les asigna un valor (4), a los periódicos (2) y a los de aparición irregular, que deben evaluarse en términos de probabilidad de ocurrencia, y a los discontinuos (1).	1	Regular o aperiódico y discontinuo
		2	Periódico
4		Continuo	
MC	<b>Recuperabilidad (Reconstrucción)</b>		
	Se refiere a la posibilidad de reconstruir el factor afectado por medio de la intervención humana (la reversibilidad se refiere a la construcción	1	Recuperable de manera



**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR**  
**PROYECTO: AMPLIACIÓN DE MUELLE Y RESTAURANTE PUERTO MORELOS**

CLAVE	DENOMINACIÓN O SIGNIFICADO DEL CRITERIO	VALOR	CLASIFICACIÓN
	por medios naturales). Si el efecto es totalmente Recuperable, se le asigna un valor (1) o (2) según lo sea de manera inmediata o a medio plazo, si lo es parcialmente, el efecto es mitigable, y toma un valor (4). Cuando el efecto es irrecuperable (alteración imposible de reparar, tanto por la acción natural, como por la humana) le asignamos el valor (8). En el caso de ser irrecuperables, pero existe la posibilidad de introducir medidas compensatorias, el valor adoptado será (4).		inmediata
		2	Recuperable a medio plazo
		4	Mitigable
		8	Irrecuperable

Fuente: **Conesa Fernández Vitoria, V. (2010)**. Guía metodológica para la evaluación de impactos ambientales, 4ª ed. Madrid, Mundi Prensa. 864 pp.

Con los resultados de la valoración de los impactos según los criterios seleccionados, se califica la seriedad del mismo de acuerdo a la ponderación que se muestra en la **Tabla V.11**.

**Tabla V.11.** Ponderación para la valoración de impactos ambientales

VALOR	PONDERACIÓN	CODIGO DE COLOR
(+) 13 a (+) 100	Positivo	
( ≤ ) - 25	Irrelevantes	
(-) 26 a (-) 50	Moderados	
(-) 51 a (-) 75	Severos	

Los resultados de ponderación y valoración de los impactos se sintetizan en la **Tabla V.12**, y permitió evaluar los impactos ambientales generados en términos de su importancia, y de este modo conocer los componentes ambientales más afectados por el proyecto.

**Tabla V.12.** Matriz de valoración de los impactos ambientales potenciales. Siguiendo la metodología propuesta por Conesa Fernández (1997).

CÓDIGO IMPACTO	IMPACTO	TIPOLOGÍA IMPACTOS											
		N	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I
AI-4	Generación de ruido, gases de combustión y sólidos suspendidos	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	4	-22
AI-8	Generación de ruido, gases de combustión y sólidos suspendidos	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	4	-22
AI-9	Generación de ruido, gases de combustión y sólidos suspendidos	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	4	-22
SL-7	Modificación del Fondo	-1	1	1	4	4	1	1	1	4	1	4	-25
SZ-1	Dispersión de residuos sólidos domésticos	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	-23
SZ-4	Generación de residuos sólidos (piso estampado)	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	-23
SZ-4	Modificación de la topografía	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	-23
SZ-5	Generación aguas residuales sanitarias	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	-23
SZ-6	Dispersión residuos sólidos domésticos	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	-23
SZ-9	Vertimiento de residuos	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	-23
SZ-10	Generación aguas residuales sanitarias	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	-23
SZ-11	Dispersión residuos sólidos	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	-23

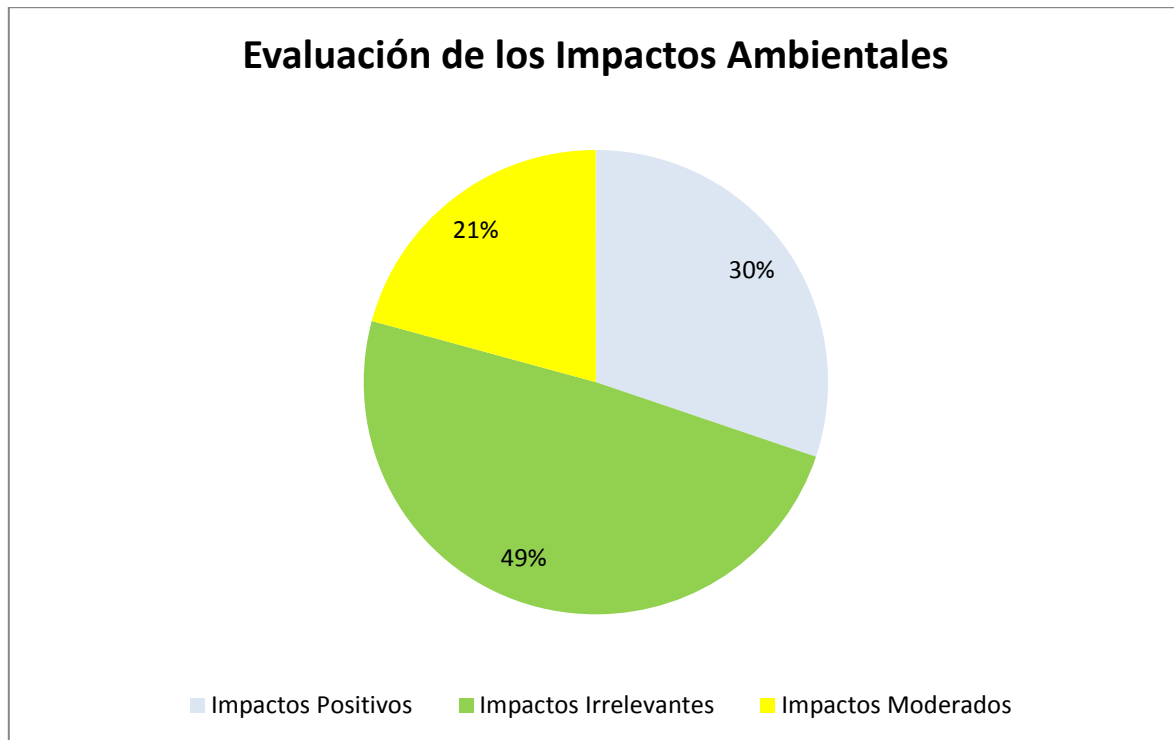
**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR**  
**PROYECTO: AMPLIACIÓN DE MUELLE Y RESTAURANTE PUERTO MORELOS**

CÓDIGO IMPACTO	IMPACTO	TIPOLOGÍA IMPACTOS											
		N	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I
	domésticos												
SZ-16	Generación aguas residuales sanitarias	-1	1	1	4	4	1	1	1	4	4	4	-28
SZ-17	Dispersión residuos sólidos domésticos	-1	1	1	4	4	1	1	1	4	4	4	-28
AM-1	Vertimiento de residuos líquidos peligrosos	-1	1	2	4	2	1	1	1	4	1	4	-25
AM-2	Vertimiento de residuos líquidos peligrosos	-1	1	2	4	2	1	1	1	4	1	4	-25
AM-5	Generación aguas residuales sanitarias	-1	1	2	4	2	1	1	1	4	1	4	-25
AM-6	Dispersión residuos sólidos domésticos	-1	1	2	4	2	1	1	1	4	1	4	-25
AM-7	Suspensión de sedimentos	-1	2	2	4	1	1	1	1	4	1	4	-27
AM-8	Vertimiento de residuos líquidos peligrosos	-1	1	2	4	2	1	1	1	4	1	4	-25
AM-9	Vertimiento de residuos líquidos peligrosos	-1	1	2	4	2	1	1	1	4	1	4	-25
AM-10	Generación aguas residuales sanitarias	-1	1	2	4	2	1	1	1	4	1	4	-25
AM-11	Dispersión residuos sólidos domésticos	-1	1	2	4	2	1	1	1	4	1	4	-25
AM-13	Vertimiento de residuos líquidos peligrosos	-1	1	2	4	4	1	1	1	4	1	4	-27
AM-14	Vertimiento de residuos líquidos peligrosos	-1	1	2	4	4	1	1	1	4	1	4	-27
AM-14	Dispersión residuos sólidos (madera, aserrín, entre otros)	-1	1	2	4	4	1	1	1	4	1	4	-27
AM-16	Generación aguas residuales sanitarias	-1	1	2	4	4	1	1	1	4	4	4	-30
AM-17	Dispersión residuos sólidos domésticos	-1	1	2	4	4	1	1	1	4	4	4	-30
AM-18	Vertimiento de residuos líquidos y fertilizantes	-1	1	2	4	4	1	1	1	4	1	4	-27
AM-18	Contaminación por fertilizantes	-1	1	2	4	4	1	1	1	4	1	4	-27
FLM-7	Mortandad de individuos	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	4	-22
FAM-3	Rescate de individuos	1	2	1	4	1	1	1	1	4	1	4	25
FAM-7	Mortandad de individuos	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	4	-22
CA-13	Aumento de número de visitantes al arrecife	-1	2	1	4	4	1	1	1	1	1	4	-25
CP-12	Alteración en el crecimiento de pastos marinos	-1	2	1	4	4	2	1	1	1	1	2	-24
DL-12	Modificación de la línea de costa y acarreo litoral	-1	2	1	4	4	2	2	4	1	4	2	-31
PA-8	Señalización de obra en zona turística	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	1	2	-21
PA-9	Señalización de obra en zona turística	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	1	2	-21
RHS-1	Prestaciones de Ley (Seguro Social)	1	1	1	4	2	1	1	1	4	1	1	20
RHS-3	Prestaciones de Ley (Seguro Social)	1	1	1	4	2	1	1	1	4	1	1	20
RHS-4	Prestaciones de Ley (Seguro Social)	1	1	1	4	2	1	1	1	4	1	1	20
RHS-8	Prestaciones de Ley (Seguro Social)	1	1	1	4	2	1	1	1	4	1	1	20
RHS-9	Prestaciones de Ley (Seguro Social)	1	1	1	4	2	1	1	1	4	1	1	20
EM-1	Generación de empleos directos	1	1	1	4	2	1	1	1	4	1	1	20
EM-3	Generación de empleos	1	1	1	4	2	1	1	1	4	1	1	20

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR**  
**PROYECTO: AMPLIACIÓN DE MUELLE Y RESTAURANTE PUERTO MORELOS**

CÓDIGO IMPACTO	IMPACTO	TIPOLOGÍA IMPACTOS											
		N	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I
	directos												
EM-4	Generación de empleos directos	1	1	1	4	2	1	1	1	4	1	1	20
EM-8	Generación de empleos directos e indirectos	1	1	1	4	2	1	1	1	4	1	1	20
EM-9	Generación de empleos directos e indirectos	1	1	1	4	2	1	1	1	4	1	1	20
EM-13	Generación de empleos directos e indirectos	1	2	1	4	4	1	1	1	4	1	1	25
EM-15	Generación de empleos directos e indirectos	1	2	1	4	4	1	1	1	4	1	1	25
EL-8	Suministro de víveres y materiales de construcción	1	1	1	4	2	1	1	1	4	1	1	20
EL-9	Suministro de víveres y materiales de construcción	1	1	1	4	2	1	1	1	4	1	1	20
EL-15	Suministro de víveres (restaurante) y mercancías (locales comerciales)	1	2	1	4	4	1	1	1	4	1	1	25

El proyecto generará un total de 53 impactos ambientales (100%), de los cuales el 30% serán positivos (16 impactos), el 49% (26 impactos) se consideran irrelevantes ya que sus alteraciones serán de muy bajo impacto y no comprometen la integridad de los elementos y procesos del sitio, y el 21% (11 impactos) se consideran moderados los cuales sí podrían comprometer la integridad de los elementos y procesos de los ecosistemas en los que serán generados, pero para estos últimos se cuenta con medidas de mitigación y prevención (Fig. 5.2).



**Figura 5.2.** Evaluación de los Impactos Ambientales del proyecto “Ampliación de Muelle y Restaurante Puerto Morelos”.

### V.2.1 Evaluación de los impactos ambientales positivos

Los impactos ambientales positivos (**Tabla V.13**), considerados de esta manera por su carácter beneficioso (+), corresponden a la reubicación de fauna marina de lento desplazamiento en los sitios de desplante de la ampliación del muelle (**FAM-3**), así como, los impactos relacionados con el medio socioeconómico.

En el proyecto, en todas sus etapas, el personal contará con las prestaciones de ley entre los más importantes destaca el servicio de Seguro Social garantizando el bienestar y salud tanto de los trabajadores como de sus respectivas familias. Es importante señalar que se contará además con el equipo indispensable de primeros auxilios para eventuales accidentes laborales. Por otro lado, se cumplirá con las normas referentes a seguridad e higiene durante todas las etapas del proyecto, por lo tanto, los trabajadores contarán con equipo de protección personal (botas, guantes, cubrebocas, orejeras, cascos, etc.) de acuerdo con las actividades que desarrollen (**RHS-1, RHS-3, RHS-4, RHS-8, RHS-9**).

Aunado a lo anterior, durante las etapas de preparación del sitio y construcción, el proyecto generará empleos temporales para las personas de la localidad. Durante la preparación del sitio, se requiere de la elaboración de estudios y trámites para obtener autorizaciones, licencias, permisos y similares que sean requisito para la realización del presente proyecto ante las dependencias gubernamentales correspondientes (federales, estatales y/o municipales), para lo cual se necesita de la contratación de mano de obra calificada para realizar estos estudios y trámites, así como, se requerirá de la contratación de mano de obra (ingenieros, arquitectos, biólogos, supervisores, etc.) para realizar las actividades de construcción del proyecto (**EM-1, EM-3, EM-4, EM-8, EM-9**). Durante la operación del proyecto, se generarán empleos permanentes durante la prestación de servicios turísticos, actividades pesqueras y náuticas, y personal en los locales comerciales y restaurante (**EM-13, EM-15**).

En cuanto a la economía local, ésta se beneficiará por la adquisición de materiales de construcción en la localidad. Asimismo, el personal consumirá productos varios de los comerciales cercanos al proyecto (tiendas, tortillerías, puestos de comida, etc.). También se provocará el suministro de víveres y materiales diversos hacia el proyecto (**EL-8, EL-9**). El contar con un muelle ampliado y funcional permitirá organizar la logística involucrada con las actividades pesqueras y náuticas, paseos turísticos y el control de impactos que ésta actividad conlleva, operando de manera adecuada y respetuosa de las normas encaminadas a la protección y conservación de los recursos naturales, además de mejorar la calidad de la estancia y experiencia de la población y los turistas en el área, con una infraestructura acorde al paisaje y necesidades de la zona, y que no se contraponen a lo establecido en el Programa de Manejo del Área Natural Protegida Arrecife de Puerto Morelos (**EL-15**).

**Tabla V.13.** Descripción de la valoración de los impactos ambientales potenciales positivos.

CÓDIGO IMPACTO	IMPACTO	TIPOLOGÍA IMPACTOS												
		N	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I	
FAM-3	Rescate de individuos	1	2	1	4	1	1	1	1	1	4	1	4	25
RHS-1	Prestaciones de Ley (Seguro Social)	1	1	1	4	2	1	1	1	1	4	1	1	20
RHS-3	Prestaciones de Ley (Seguro Social)	1	1	1	4	2	1	1	1	1	4	1	1	20
RHS-4	Prestaciones de Ley (Seguro Social)	1	1	1	4	2	1	1	1	1	4	1	1	20
RHS-8	Prestaciones de Ley (Seguro Social)	1	1	1	4	2	1	1	1	1	4	1	1	20
RHS-9	Prestaciones de Ley (Seguro Social)	1	1	1	4	2	1	1	1	1	4	1	1	20
EM-1	Generación de empleos directos	1	1	1	4	2	1	1	1	1	4	1	1	20
EM-3	Generación de empleos directos	1	1	1	4	2	1	1	1	1	4	1	1	20
EM-4	Generación de empleos directos	1	1	1	4	2	1	1	1	1	4	1	1	20
EM-8	Generación de empleos directos e indirectos	1	1	1	4	2	1	1	1	1	4	1	1	20
EM-9	Generación de empleos directos e indirectos	1	1	1	4	2	1	1	1	1	4	1	1	20
EM-13	Generación de empleos directos e indirectos	1	2	1	4	4	1	1	1	1	4	1	1	25
EM-15	Generación de empleos directos e indirectos	1	2	1	4	4	1	1	1	1	4	1	1	25
EL-8	Suministro de víveres y materiales de construcción	1	1	1	4	2	1	1	1	1	4	1	1	20
EL-9	Suministro de víveres y materiales de construcción	1	1	1	4	2	1	1	1	1	4	1	1	20
EL-15	Suministro de víveres (restaurante) y mercancías (locales comerciales)	1	2	1	4	4	1	1	1	1	4	1	1	25

### V.2.1 Evaluación de los impactos ambientales negativos

- **Impactos irrelevantes**

Los impactos irrelevantes, considerados de esta manera por su carácter perjudicial (-) y por presentar valores de importancia menores o iguales a 25, corresponden a los impactos generados sobre los factores aire, suelo en la zona federal y laguna arrecifal, agua marina, flora y fauna marina y paisaje durante la preparación del sitio y construcción del proyecto, y se presentan en las **Tablas V.13 a V.15**.

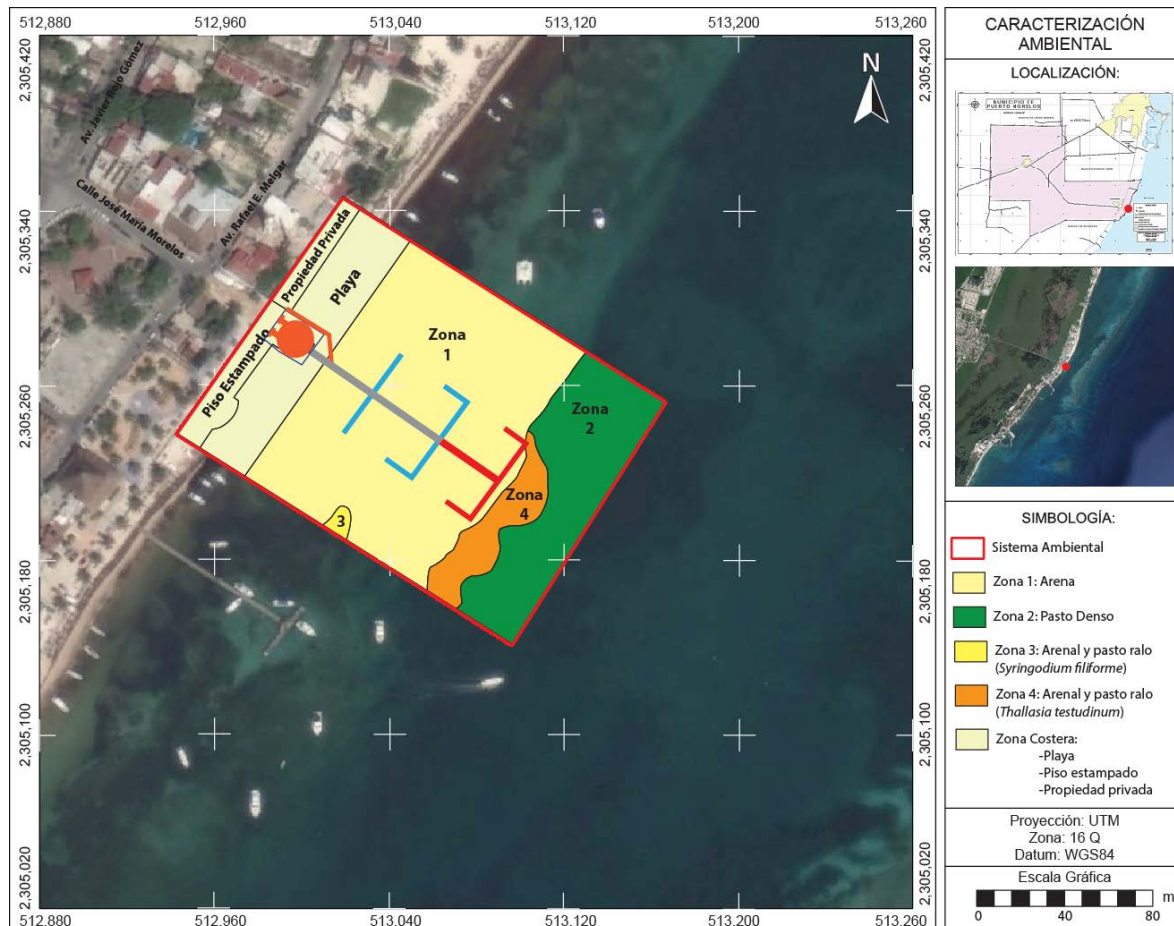
Los impactos ambientales irrelevantes con valores de importancia entre -21 y -22 (**Tabla V.14**), tendrán un efecto sobre los factores ambientales aire (**AI-4, AI-8, AI-9**), flora y fauna marina (**FLM-7, FAM-7**) y el paisaje (**PA-8, PA-9**).

Estos impactos se valoraron de esta manera ya que se consideran de intensidad baja (**IN = 1**) al generar una afectación mínima sobre los factores ambientales y conceptual; de extensión puntual al localizarse en el sitio del proyecto (**EX = 1**) y contarán con medidas de

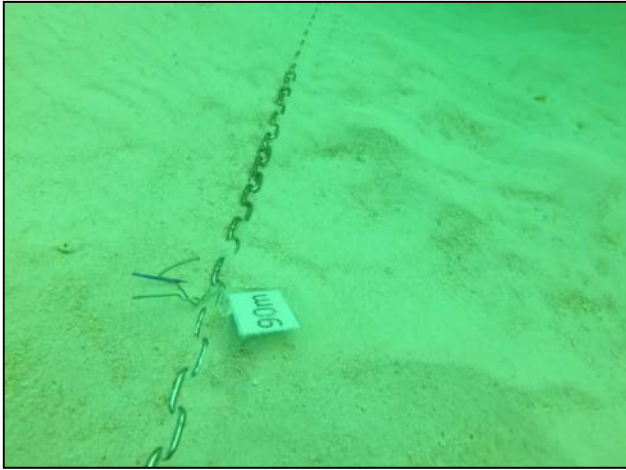
**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR**  
**PROYECTO: AMPLIACIÓN DE MUELLE Y RESTAURANTE PUERTO MORELOS**

mitigación o prevención para evitar su manifestación (**MC = 4**). Aunado a lo anterior, al terminar la obra la posibilidad de reversibilidad se dará a corto plazo (**RV = 1**) y su permanencia será fugaz (**PE = 1**) o temporal (**PE = 2**), al dejarse de presentar las actividades que producen los impactos. Se considera que de este impacto no derivará ningún otro por lo que se clasifica sin sinergismo (**SI = 1**), no acumulable (**AC = 1**) y de manifestación discontinua (**PR = 1**), adquiriendo de esta manera valores de importancia entre -21 y -22, tal como se observa a continuación.

No obstante, la principal afectación o impacto será sobre el fondo lagunar por el hincado de los pilotes. Cabe mencionar que la presencia de pastos marinos y algas en el fondo marino en el área de desplante de la ampliación del muelle es relativamente escasa, lo que minimiza las posibles afectaciones a este tipo de ecosistemas (**FLM-7/FAM-7: IN=1**). El proyecto se asentará en la Zona Marina 1 correspondiente a arena sin vegetación, colindante a la Zona Marina 4 correspondiente a arenal con escasa presencia del alga verde *Thalassia testudinum* (**Fig. 5.3 y 5.4**).



**Figura 5.3.** Desplante del proyecto de la ampliación del muelle en áreas de arenal sin vegetación, por lo que se minimiza el impacto hacia las áreas con cobertura de pastos y algas marinas.



**Figura 5.4.** Vista general del área de arenal, carente de vegetación. Este sustrato es el que domina en la zona del proyecto, con más de un 67.5 % de presencia en la zona del proyecto, y en el cual se hincarán los pilotes.

Aunado a lo anterior, en el área de estudio no se registró la presencia de ninguna especie de coral o especies sésiles. Las formaciones arrecifales más cercanas al sitio del proyecto se encuentran a aproximadamente 240 metros de la pretendida ubicación de la ampliación del muelle, por lo que se considera que el desarrollo del proyecto no tendrá influencia sobre los organismos de la comunidad coralina que ahí se desarrolla (**FLM-7/FAM-7: IN=1**).

**Tabla V.14.** Valoración de los impactos ambientales potenciales irrelevantes con rango de importancia de -21 a -22.

CÓDIGO IMPACTO	IMPACTO	TIPOLOGÍA IMPACTOS											
		N	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I
AI-4	Generación de ruido, gases de combustión y sólidos suspendidos	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	4	-22
AI-8	Generación de ruido, gases de combustión y sólidos suspendidos	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	4	-22
AI-9	Generación de ruido, gases de combustión y sólidos suspendidos	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	4	-22
FLM-7	Mortandad de individuos	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	4	-22
FAM-7	Mortandad de individuos	-1	1	1	4	1	1	1	1	4	1	4	-22
PA-8	Señalización de obra en zona turística	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	1	2	-21
PA-9	Señalización de obra en zona turística	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	1	2	-21

Los impactos ambientales irrelevantes con valores de importancia igual a -23 (**Tabla V.15**), tendrán un efecto sobre el suelo de la ZOFEMAT por la construcción del Restaurante Puerto Morelos (**SZ-1, SZ-4, SZ-5, SZ-6, SZ-9, SZ-10, SZ-11**), por la generación de residuos sólidos y líquidos, así como, modificación de la topografía del sitio.

A diferencia de los impactos previamente descritos, estos se consideraron de carácter temporal (**PE = 2**), adquiriendo de esta manera valores de importancia igual a -23, tal como se observa a continuación.



**Tabla V.15.** Valoración de los impactos ambientales potenciales irrelevantes con valor de importancia igual a -23.

CÓDIGO IMPACTO	IMPACTO	TIPOLOGÍA IMPACTOS											
		N	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I
SZ-1	Dispersión de residuos sólidos domésticos	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	-23
SZ-4	Generación de residuos sólidos (piso estampado)	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	-23
SZ-4	Modificación de la topografía	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	-23
SZ-5	Generación aguas residuales sanitarias	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	-23
SZ-6	Dispersión residuos sólidos domésticos	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	-23
SZ-9	Vertimiento de residuos	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	-23
SZ-10	Generación aguas residuales sanitarias	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	-23
SZ-11	Dispersión residuos sólidos domésticos	-1	1	1	4	2	1	1	1	4	1	4	-23

Los impactos ambientales irrelevantes con valores de importancia entre -24 y -25 (**Tabla V.16**), tendrán un efecto sobre el suelo de la laguna arrecifal por el hincado de los pilotes del muelle (**SL-7**) y el agua marina por la generación de residuos sólidos y líquidos y su dispersión (**AM-1, AM-2, AM-5, AM-6, AM-8, AM-9, AM-10, AM-11**), así como, sobre el crecimiento arrecifal (**CA-13**) por el aumento del número de visitantes al arrecife y alteración en el crecimiento de pastos marinos (**CP-12**).

A diferencia de los impactos anteriores, estos adquieren un valor entre -24 y -25 al considerarse una extensión parcial (**EX = 2**), ya que por la dinámica litoral del sitio del proyecto la manifestación de los impactos se puede presentar fuera del entorno del proyecto, sin embargo, contarán con medidas de mitigación para evitar su dispersión como son mallas antidispersión de sedimentos (**Fig. 5.5**).



**Figura 5.5.** Potencial dispersión de residuos líquidos y sólidos en el área marina por las corrientes en caso de no contar con mallas antidispersión de sedimentos.

Por su parte, en relación con el aumento del número de visitas al arrecife de coral (**CA-13**) y alteración de los pastos marinos (**CP-12**) se consideraron permanentes al presentarse durante toda la vida útil del proyecto (**PE = 4**). Sin embargo, estas actividades serán reguladas por el programa de manejo del Área Natural Protegida.



En relación con los pastos marinos (CP-12) y arrecife de coral (CA-13) durante la operación del proyecto, como puede observarse en los resultados de la batimetría (Fig. 4.23 – Fig. 4.25) nos muestran en los primeros 80 metros de distancia de la línea de costa una zona con una pendiente suave que va desde 0.50 m de profundidad hasta los 5 metros, posteriormente viene un pequeño talud donde cae la profundidad drásticamente un metro, posteriormente se vuelve a estabilizar hasta llegar a la profundidad de 7.5 m. Las profundidades existentes en la zona son suficientes para que las embarcaciones puedan arribar al muelle sin problemas, lo que elimina la necesidad de realizar dragados o canales, así como la profundidad es suficiente para que las propelas de las embarcaciones no entren en contacto con el fondo marino, evitándose así la suspensión de sedimentos o afectación a organismos bentónicos.

**Tabla V.16.** Valoración de los impactos ambientales potenciales irrelevantes con rango de importancia de -24 a -25.

CÓDIGO IMPACTO	IMPACTO	TIPOLOGÍA IMPACTOS											
		N	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I
SL-7	Modificación del Fondo	-1	1	1	4	4	1	1	1	4	1	4	-25
AM-1	Vertimiento de residuos líquidos peligrosos	-1	1	2	4	2	1	1	1	4	1	4	-25
AM-2	Vertimiento de residuos líquidos peligrosos	-1	1	2	4	2	1	1	1	4	1	4	-25
AM-5	Generación aguas residuales sanitarias	-1	1	2	4	2	1	1	1	4	1	4	-25
AM-6	Dispersión residuos sólidos domésticos	-1	1	2	4	2	1	1	1	4	1	4	-25
AM-8	Vertimiento de residuos líquidos peligrosos	-1	1	2	4	2	1	1	1	4	1	4	-25
AM-9	Vertimiento de residuos líquidos peligrosos	-1	1	2	4	2	1	1	1	4	1	4	-25
AM-10	Generación aguas residuales sanitarias	-1	1	2	4	2	1	1	1	4	1	4	-25
AM-11	Dispersión residuos sólidos domésticos	-1	1	2	4	2	1	1	1	4	1	4	-25
CA-13	Aumento de número de visitantes al arrecife	-1	2	1	4	4	1	1	1	1	1	4	-25
CP-12	Alteración en el crecimiento de pastos marinos	-1	2	1	4	4	2	1	1	1	1	2	-24

- **Impactos Moderados**

Los impactos negativos moderados (Tabla V.17), considerados de esta manera por su carácter perjudicial (-) y por presentar valores de importancia entre -27 y -30, corresponden de manera general a la suspensión de sedimentos durante el hincado de los pilotes, generación de residuos sólidos y líquidos durante la operación y mantenimiento del proyecto “Ampliación de Muelle y Restaurante Puerto Morelos”, así como, la modificación de la línea de costa por la presencia de la ampliación del muelle. Estos impactos se identificaron como moderados, ya que su permanencia será permanente (PE = 4), es decir, durante toda la vida útil del proyecto, a excepción de la suspensión de sedimentos que se presentará únicamente durante la etapa de construcción.

Para evitar la dispersión de sedimentos durante las actividades de sifoneo para el hincado de los pilotes, se instalarán mallas antidispersión de sedimentos alrededor del sitio del proyecto. Estas estarán colocadas durante toda la etapa de construcción del proyecto (Fig. 5.6).



**Figura 5.6.** Funcionamiento de mallas antidispersión de sedimentos.

El impacto con la valoración negativa más alta (-31) resultó ser el **DL-12** correspondiente a la modificación de la línea de costa y acarreo litoral. En la zona marina de Puerto Morelos se presenta una sección de la Corriente del Golfo (*Gulf Stream*), la cual corre en dirección Norte, siendo este el aspecto dominante del sistema superficial de corrientes del Caribe. A ambos lados de dicha corriente, existen contracorrientes y vórtices de dirección y velocidad variables, dependiendo de la presencia esporádica de salientes rocosas, formaciones coralinas y su distancia respecto de la línea de costa, y de la profundidad y/o presencia de zonas de “bajos”, entre la laguna arrecifal y la costa. Por la ubicación de la ampliación del muelle colindante al muelle existente, y al estar piloteado, se considera que este impacto no tendrá efectos significativos sobre la modificación de la línea de costa y acarreo litoral.

**Tabla V.17.** Descripción de la valoración de los impactos ambientales potenciales negativos moderados.

CÓDIGO IMPACTO	IMPACTO	TIPOLOGÍA IMPACTOS											
		N	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I
SZ-16	Generación aguas residuales sanitarias	-1	1	1	4	4	1	1	1	4	4	4	-28
SZ-17	Dispersión residuos sólidos domésticos	-1	1	1	4	4	1	1	1	4	4	4	-28
AM-7	Suspensión de sedimentos	-1	2	2	4	1	1	1	1	4	1	4	-27
AM-13	Vertimiento de residuos líquidos peligrosos	-1	1	2	4	4	1	1	1	4	1	4	-27
AM-14	Vertimiento de residuos líquidos peligrosos	-1	1	2	4	4	1	1	1	4	1	4	-27
AM-14	Dispersión residuos sólidos (madera, aserrín, entre	-1	1	2	4	4	1	1	1	4	1	4	-27

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR  
**PROYECTO: AMPLIACIÓN DE MUELLE Y RESTAURANTE PUERTO MORELOS**

CÓDIGO IMPACTO	IMPACTO	TIPOLOGÍA IMPACTOS											
		N	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I
	otros)												
AM-16	Generación aguas residuales sanitarias	-1	1	2	4	4	1	1	1	4	4	4	-30
AM-17	Dispersión residuos sólidos domésticos	-1	1	2	4	4	1	1	1	4	4	4	-30
AM-18	Vertimiento de residuos líquidos y fertilizantes	-1	1	2	4	4	1	1	1	4	1	4	-27
AM-18	Contaminación por fertilizantes	-1	1	2	4	4	1	1	1	4	1	4	-27
DL-12	Modificación de la línea de costa y acarreo litoral	-1	2	1	4	4	2	2	4	1	4	2	-31

### V.5. Conclusión

En relación con los impactos ambientales negativos, a partir de la evaluación de los impactos ambientales que generará el proyecto sobre los factores y servicios ambientales, se concluyó que en total se generarán 37 impactos ambientales negativos, de los cuales 26 son irrelevantes y 11 son moderados, y ninguno se identificó como severo.

De acuerdo el análisis previo, se considera que el desarrollo del proyecto no sólo no causará afectaciones irreversibles ni acumulativas que pudieran poner en riesgo a los ecosistemas presentes, sus recursos naturales específicos, ni a las condiciones actuales del Parque Nacional, sino que además coadyuvará en el ordenamiento de varias de las actividades que se dan sobre el muelle y en la Zona Federal Marítimo Terrestre, mejorando la calidad paisajística de la zona, y con afectaciones ambientales puntuales y reversibles.

La promovente cuenta con medidas de prevención y mitigación para los impactos ambientales irrelevantes y moderados identificados para el proyecto, las cuales se describen de manera detallada en el **Capítulo VI**.

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

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

La Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) en su artículo 30 indica que *“para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente”*.

En este sentido y en cumplimiento a lo establecido por el Artículo 30 de la LGEEPA, en este capítulo se detallan las estrategias para la prevención y mitigación de los posibles impactos ambientales que se serán generados por la realización del proyecto “Ampliación de Muelle y Restaurante Puerto Morelos” que se identificaron, describieron y evaluaron en el Capítulo V de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular del proyecto.

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

A continuación se describen las medidas de prevención y mitigación previstas para los impactos ambientales negativos producto de la implementación del proyecto “Ampliación de Muelle y Restaurante Puerto Morelos”, sobre el medio natural, conceptual, socioeconómico y los procesos naturales.

Dichos impactos están descritos por líneas estratégicas, entendiéndose por líneas estratégicas la agrupación de los impactos potenciales de acuerdo a su tipo, o bien al tipo de medida de mitigación (**Tablas VI.1 – Tabla VI.7**).

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR  
**PROYECTO: AMPLIACIÓN DE MUELLE Y RESTAURANTE PUERTO MORELOS**

**Tabla VI.1.** Línea Estratégica 1 para la prevención y mitigación de la contaminación del aire por la generación de ruido, gases de combustión y sólidos suspendidos.

<b>LÍNEA 1</b>	Prevención de la contaminación del aire por la generación de ruido, gases de combustión y sólidos suspendidos.				
<b>ETAPA</b>	Preparación del Sitio (4) y Construcción (8, 9)				
<b>CÓDIGO IMPACTO</b>	<b>TIPO DE MEDIDA</b>	<b>DESCRIPCION DE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y/O MITIGACIÓN</b>	<b>TIEMPO DE INSTRUMENTACIÓN</b>	<b>RECURSOS NECESARIOS</b>	<b>SUPERVISIÓN</b>
<b>AI-4 AI-8 AI-9</b>	Prevención	Durante todo el transporte de materiales de demolición del piso estampado existente en el área de desplante del “Restaurante Puerto Morelos”, se utilizarán lonas en los vehículos de transporte para evitar la dispersión de polvos.	Preparación del Sitio	Contratación de Supervisión Ambiental	Programa de Seguimiento y Control
	Prevención	Las emisiones de los vehículos automotores y maquinaria serán vertidas directamente a la atmósfera, por lo que se utilizarán vehículos, maquinaria, embarcaciones y equipo con el sistema de escape y silenciadores en buenas condiciones de operación, así como, adecuada afinación de los motores de combustión interna por lo que las emisiones estarán debajo de los niveles máximos permisibles establecidos por las Normas Oficiales Mexicanas siguientes: NOM-041-SEMARNAT-2006 que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible; NOM-045-SEMARNAT-1996 que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo, proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diesel o mezclas que incluyan diesel como combustible; NOM-080-SEMARNAT-1994 que establece los niveles máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de vehículos automotores; además de ajustarse al horario permitido por la misma. Los gases resultantes serán dispersados en la atmósfera por la acción de los vientos dominantes.	Previo al inicio de la obra y durante todo el proceso de Preparación del Sitio y Construcción	Contratación de Supervisión Ambiental  Maquinaria en buen estado de funcionamiento	Programa de Seguimiento y Control

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR  
**PROYECTO: AMPLIACIÓN DE MUELLE Y RESTAURANTE PUERTO MORELOS**

**Tabla VI.2.** Línea Estratégica 2 para la prevención de la contaminación del suelo y agua marina por la dispersión de residuos sólidos.

<b>LÍNEA 2</b>		Prevención de la contaminación del suelo y agua marina por la dispersión de residuos sólidos.			
<b>ETAPA</b>		Preparación del Sitio (1, 4, 6), Construcción (11) y Operación y Mantenimiento (17)			
<b>CÓDIGO IMPACTO</b>	<b>TIPO DE MEDIDA</b>	<b>DESCRIPCION DE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y/O MITIGACIÓN</b>	<b>TIEMPO DE INSTRUMENTACIÓN</b>	<b>RECURSOS NECESARIOS</b>	<b>SUPERVISIÓN</b>
<b>SZ-1</b> <b>SZ-4</b> <b>SZ-6</b> <b>SZ-11</b> <b>SZ-17</b> <b>AM-6</b> <b>AM-11</b> <b>AM-17</b>	Prevencción	<p>En relación con los materiales de desecho generados durante el proceso de la construcción de la obra, serán concentrados en una superficie asignada previamente por el responsable de obras y periódicamente serán trasladados al relleno sanitario, con la contratación de camiones de volteo, para evitar tener acumulados estos sobrantes en la obra.</p> <p>Para evitar el impacto generado por la basura orgánica e inorgánica, durante la etapa de preparación del sitio se instalarán contenedores rotulados (basura orgánica e inorgánica) en lugares estratégicos dentro del proyecto para depositar la basura generada. Los contenedores serán vaciados periódicamente, trasladando los desechos, en camiones recolectores autorizados.</p> <p>Durante la operación y mantenimiento del proyecto, se tendrá un sitio asignado para la disposición de los residuos sólidos generados por el muelle, locales comerciales y restaurantes. Los contenedores serán vaciados periódicamente por el servicio de limpia municipal.</p>	Al momento de inicio de la obra y durante todo el proceso de Preparación del Sitio, Construcción y Operación y Mantenimiento	Contratación de Supervisión Ambiental  Contenedores de basura rotulados	Programa de Seguimiento y Control
<b>AM-8</b>	Prevencción	Para evitar la dispersión de residuos sólidos durante las actividades de construcción del muelle, se instalarán mallas antidispersión de sedimentos alrededor del sitio del proyecto.	Durante todo el proceso de Construcción	Contratación de Supervisión Ambiental  Mallas antidispersión	Programa de Seguimiento y Control

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR  
**PROYECTO: AMPLIACIÓN DE MUELLE Y RESTAURANTE PUERTO MORELOS**

**Tabla VI.3.** Línea Estratégica 3 para la prevención de la contaminación del Mar Caribe por la generación de aguas residuales sanitarios y vertimiento de residuos peligrosos.

<b>LÍNEA 3</b>	Prevención de la contaminación del Mar Caribe por la generación de aguas residuales sanitarios y vertimiento de residuos peligrosos.				
<b>ETAPA</b>	Preparación del Sitio (1,2,5), Construcción (7, 8, 9, 10), Operación y Mantenimiento (13, 14, 16, 18)				
<b>CÓDIGO IMPACTO</b>	<b>TIPO DE MEDIDA</b>	<b>DESCRIPCION DE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y/O MITIGACIÓN</b>	<b>TIEMPO DE INSTRUMENTACIÓN</b>	<b>RECURSOS NECESARIOS</b>	<b>SUPERVISIÓN</b>
<b>SZ-5 SZ-10 AM-5 AM-10</b>	Prevención	Se deberán instalar sanitarios portátiles a razón de 1 por cada 20 trabajadores. Además se hará del conocimiento de los empleados de la obra para evitar prácticas inadecuadas de micción y defecación a ras del suelo o cuerpos de agua, para evitar la generación de malos olores.	Al momento de inicio de la obra y durante todo el proceso de Preparación del Sitio y Construcción	Contratación de Supervisión Ambiental  Sanitarios Portátiles	Programa de Seguimiento y Control
<b>AM-1 AM-2 AM-8 AM-9 AM-13 AM-14 AM-18</b>	Prevención	Para prevenir la contaminación por hidrocarburos, se establecerán sistemas de control de derrames de combustibles y lubricantes de la maquinaria pesada, y no se deberá realizar reparaciones mayores en el área del proyecto.  Los aceites, grasas y estopas una vez utilizados (“quemados”), serán depositados en recipientes especiales para ser entregados a personal autorizado para su reciclamiento o disposición final.	Al momento de inicio de la obra y durante todo el proceso de Preparación del Sitio, Construcción y Operación y Matenimiento	Contratación de Supervisión Ambiental  Contenedores especiales	Programa de Seguimiento y Control
<b>AM-7 SL-7</b>	Prevención	Para evitar la dispersión de sedimentos durante las actividades de sifoneo para el hincado de los pilotes, se instalarán mallas antidispersión de sedimentos alrededor del sitio del proyecto.	Durante todo el proceso de Construcción	Contratación de Supervisión Ambiental  Mallas antidispersión	Programa de Seguimiento y Control
<b>SZ-16 AM-16</b>	Prevención	Los desechos orgánicos de la cocina irán canalizados primeramente hacia una trampa de grasas previamente instalada a la salida del drenaje y de ahí su disposición final será hasta una fosa séptica desde el cual se hará la descomposición biológica de	Operación y Mantenimiento	Contratación de Supervisión Ambiental	Programa de Seguimiento y Control



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR  
**PROYECTO: AMPLIACIÓN DE MUELLE Y RESTAURANTE PUERTO MORELOS**

	<p>todos los desechos. A la trampa de grasas se tendrá acceso en forma periódica para su limpieza.</p> <p>El drenaje de los baños irá directamente hacia un registro sanitario y de ahí su destino final será la fosa séptica mencionada anteriormente.</p> <p>El funcionamiento de dicha fosa séptica es el siguiente:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Las aguas negras o residuales ingresan a la fosa séptica hasta el fondo, donde se realiza la separación de lodo y agua.</li> <li>2. Las bacterias anaerobias comienzan la descomposición y el agua pasa a través de la cama de lodos.</li> <li>3. Mediante un programa de mantenimiento, se hará la limpieza de fosa séptica succión con manguera a transporte especializado.</li> </ol> <p>La materia solida de los desechos se descompone a través de las bacterias anaerobias y se va asentando en la parte cónica del Biodigestor, estos lodos que quedan se sacan al registro de lodos después de un año y/o año y medio según el uso y capacidad del mismo.</p>		Fosa séptica	
--	---	--	--------------	--

**Tabla VI.4.** Línea Estratégica 4 para la prevención y mitigación para los impactos ambientales negativos sobre el paisaje.

LINEA 4		Paisaje			
ETAPA		Construcción (8, 9)			
CÓDIGO IMPACTO	TIPO DE MEDIDA	DESCRIPCION DE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y/O MITIGACIÓN	TIEMPO DE INSTRUMENTACIÓN	RECURSOS NECESARIOS	SUPERVISIÓN
PA-8 PA-9	Mitigación	La construcción del proyecto se deberá llevar a cabo dentro del plazo mencionado en el Programa de Obra para recuperar el paisaje urbano y turístico de la zona costera de Puerto Morelos.	Durante toda la obra	Contratación de Supervisión Ambiental	Programa de Seguimiento y Control

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR  
**PROYECTO: AMPLIACIÓN DE MUELLE Y RESTAURANTE PUERTO MORELOS**

**Tabla VI.5.** Línea Estratégica 5 para la prevención y mitigación para los impactos ambientales negativos identificados sobre los pastos marinos, algas marinas y fauna.

<b>LÍNEA 5</b>		Pérdida de cobertura de pastos marinos, algas marinas y fauna			
<b>ETAPA</b>		Preparación del Sitio (3) y Construcción (7)			
<b>CÓDIGO IMPACTO</b>	<b>TIPO DE MEDIDA</b>	<b>DESCRIPCION DE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y/O MITIGACIÓN</b>	<b>TIEMPO DE INSTRUMENTACIÓN</b>	<b>RECURSOS NECESARIOS</b>	<b>SUPERVISIÓN</b>
<b>FAM-3</b>	Prevención	Se implementará un programa de reubicación de fauna de lento desplazamiento, cuyas actividades consistirán en verificar la presencia de individuos de fauna de lento desplazamiento que pudieran encontrarse en ese momento en los sitios de intervención, para lo cual serán colectados en una bolsa de red de malla fina, y reubicados en una zona alejada del sitio de intervención, pero que cuente con las mismas condiciones de profundidad y tipo de sustrato en donde fueron recolectados. Para ello se llevará bitácora de rescate.	Previo al inicio de la obra y durante todo el proceso de Preparación del Sitio y construcción	Contratación de Supervisión Ambiental  Personal capacitado  Equipo de relocalización de fauna	Programa de Manejo de Fauna
<b>FAM-7</b>	Mitigación	Para evitar la dispersión de sedimentos durante las actividades de sifoneo para el hincado de los pilotes, y su depositación sobre vegetación marina o fauna sésil, se instalarán mallas antidispersión de sedimentos alrededor del sitio del proyecto para mitigar el impacto de la turbidez generada por la realización de las obras.  Estas mallas permanecerán colocadas hasta en tanto no se haya precipitado el sedimento que sea puesto en suspensión al terminar los trabajos mencionados, por lo que el impacto se limita al interior del polígono de aprovechamiento.  Las formaciones arrecifales más cercanas al sitio del proyecto se encuentran aproximadamente 240 metros de la ampliación del muelle por lo que se considera que el desarrollo del proyecto no tendrá influencia sobre los organismos de la comunidad coralina.	Durante todo el proceso de Construcción	Contratación de Supervisión Ambiental  Mallas antidispersión	Programa de Seguimiento y Control

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR  
**PROYECTO: AMPLIACIÓN DE MUELLE Y RESTAURANTE PUERTO MORELOS**

**Tabla VI.6.** Línea Estratégica 6 para la prevención y mitigación para los impactos ambientales negativos sobre el arrecife.

<b>LÍNEA 6</b>	Crecimiento Arrecifal				
<b>ETAPA</b>	Operación y Mantenimiento (13)				
<b>CÓDIGO IMPACTO</b>	<b>TIPO DE MEDIDA</b>	<b>DESCRIPCION DE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y/O MITIGACIÓN</b>	<b>TIEMPO DE INSTRUMENTACIÓN</b>	<b>RECURSOS NECESARIOS</b>	<b>SUPERVISIÓN</b>
<b>CA-13</b>	Mitigación	La operación de las actividades náuticas y turísticas, derivadas de la presencia de la ampliación del muelle, serán reguladas por el programa de manejo del Área Natural Protegida.	Operación y Mantenimiento	Contratación de Supervisión Ambiental	Programa de Seguimiento y Control

**Tabla VI.7.** Línea Estratégica 7 para la prevención y mitigación para los impactos ambientales negativos identificados sobre el crecimiento de pastos marinos y dinámica litoral.

<b>LÍNEA 7</b>	Pérdida de cobertura de pastos marinos, algas marinas y modificación de la línea de costa.				
<b>ETAPA</b>	Operación y Mantenimiento (12)				
<b>CÓDIGO IMPACTO</b>	<b>TIPO DE MEDIDA</b>	<b>DESCRIPCION DE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y/O MITIGACIÓN</b>	<b>TIEMPO DE INSTRUMENTACIÓN</b>	<b>RECURSOS NECESARIOS</b>	<b>SUPERVISIÓN</b>
<b>CP-12</b>	Prevención	Se implementará un programa de monitoreo de pastos marinos para determinar las variaciones en cobertura y composición que se puedan presentar derivados de la presencia de la ampliación del muelle de madera.	Operación y Mantenimiento	Contratación de Supervisión Ambiental Personal capacitado	Programa de Monitoreo
<b>DL-12</b>	Prevención	Se implementará un programa de monitoreo de la línea de costa para determinar las variaciones que se puedan presentar derivados de la presencia de la ampliación del muelle de madera.	Operación y Mantenimiento	Contratación de Supervisión Ambiental Personal capacitado	Programa de Monitoreo

## VI.2. Impactos Residuales

Con la aplicación de medidas de prevención y mitigación es factible que un impacto que puede alterar el funcionamiento o la estructura de cierto componente o proceso ecosistémico dentro del sistema ambiental, reduzca su efecto o significancia. Sin embargo, invariablemente, existen impactos cuyos efectos persisten aún con la aplicación de medidas, y que son denominados como residuales. La identificación y valoración de este tipo de impactos ambientales es fundamental.

Un impacto ambiental residual, de acuerdo con el Reglamento de la LEGEPA en materia de impacto ambiental, se define como el impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación (Reglamento LEGEPA, Art. 3, Fracción X).

Los impactos ambientales residuales que serán generados por el proyecto, se evaluaron en función de los atributos de Persistencia (**PE**) y Recuperabilidad (**MC**). Los impactos con un valor de Persistencia igual a cuatro (4) se consideran permanentes, mientras que los impactos con un valor de Recuperabilidad igual a cuatro (4) indican que el efecto es mitigable, lo que significa que persistirán después de la aplicación de medidas de mitigación. Derivado de lo anterior se tiene que el proyecto generará los siguientes impactos residuales negativos (**Tabla VI.8**).

**Tabla VI.8.** Impactos ambientales residuales generados por el proyecto.

CÓDIGO IMPACTO	IMPACTO	TIPOLOGÍA IMPACTOS											
		N	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	I
SL-7	Modificación del Fondo	-1	1	1	4	4	1	1	1	4	1	4	-25
SZ-16	Generación aguas residuales sanitarias	-1	1	1	4	4	1	1	1	4	4	4	-28
SZ-17	Dispersión residuos sólidos domésticos	-1	1	1	4	4	1	1	1	4	4	4	-28
AM-13	Vertimiento de residuos líquidos peligrosos	-1	1	2	4	4	1	1	1	4	1	4	-27
AM-14	Vertimiento de residuos líquidos peligrosos	-1	1	2	4	4	1	1	1	4	1	4	-27
AM-14	Dispersión residuos sólidos (madera, aserrín, entre otros)	-1	1	2	4	4	1	1	1	4	1	4	-27
AM-16	Generación aguas residuales sanitarias	-1	1	2	4	4	1	1	1	4	4	4	-30
AM-17	Dispersión residuos sólidos domésticos	-1	1	2	4	4	1	1	1	4	4	4	-30
AM-18	Vertimiento de residuos líquidos y fertilizantes	-1	1	2	4	4	1	1	1	4	1	4	-27
AM-18	Contaminación por fertilizantes	-1	1	2	4	4	1	1	1	4	1	4	-27
CA-13	Aumento de número de visitantes al arrecife	-1	2	1	4	4	1	1	1	1	1	4	-25

La promovente cuenta con medidas de prevención y mitigación para los impactos ambientales residuales identificados para el proyecto, las cuales se describen de manera detallada en el presente capítulo.

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

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

### VIII.1. Pronósticos del escenario

Puerto Morelos es una localidad costera en la que ocurren otras actividades productivas además de la turística, la cual no ha experimentado el crecimiento turístico explosivo de Cancún ni el nivel de inversión registrado en la Riviera Maya. Las actividades náuticas de cabotaje han sido el pilar histórico del puerto y actualmente se considera un espacio definido para la industria ligera con lo que se espera apuntalar la diversificación de actividades en la localidad.

La escases de infraestructura portuaria en la zona para embarcaciones menores, hace que no se tenga un control y una operación adecuada de las mismas, la cual dificulta vigilar el cumplimiento de las normas establecidas para la protección y conservación de los recursos naturales desde una perspectiva de sostenibilidad.

El contar con un muelle ampliado y funcional permitirá organizar la logística involucrada de las actividades pesqueras y náuticas, así como, con los paseos turísticos y en el control de impactos que ésta actividad conlleva, operando de manera adecuada y respetuosa de las normas encaminadas al aprovechamiento, la protección y conservación de los recursos naturales, además de mejorar la calidad de la estancia y experiencia de los turistas en el área, con una infraestructura acorde al paisaje y necesidades de la zona, y que no se contraponen a lo establecido en el Programa de Manejo del Área Natural Protegida Arrecife de Puerto Morelos.

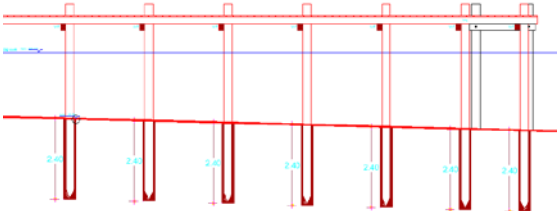
Aunado a lo anterior, el proyecto de interés de la presente Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular, pretende complementar la actividad pesquera, náutica y turística mediante la construcción de un área comercial en dos niveles al inicio del muelle existente. En el primer nivel se localizarán locales comerciales, mientras que en el segundo nivel se localizará un restaurante con vista al Mar Caribe.

El proyecto pretende beneficiar la economía local mediante la adquisición de materiales de construcción y materiales diversos durante las etapas de preparación del sitio y construcción, así como, promover las actividades comerciales y turísticas en el sitio del proyecto. Lo anterior implicará la generación de empleos temporales y permanentes para la población local.



En la **Tabla VII.1** se presenta el comparativo de los diferentes pronósticos ambientales, sin proyecto, con proyecto sin medidas de mitigación y con proyecto con medidas de mitigación en cada uno de los factores susceptibles de ser impactados.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR  
**PROYECTO: AMPLIACIÓN DE MUELLE Y RESTAURANTE PUERTO MORELOS**

**Tabla VII.1.** Escenarios del proyecto “Ampliación de Muelle y Restaurante Puerto Morelos”.


ESCENARIO 1: Sin Proyecto	ESCENARIO 2: Con Proyecto / Sin Medidas de Mitigación	ESCENARIO 3: Con Proyecto /Con Medidas de Mitigación
<b>AIRE</b>		
<p>En la localidad de Puerto Morelos, no existen emisiones significativas por industria o acciones extractivas.</p> <p>Asimismo, no existen emisores de ruidos que modifiquen el ambiente natural.</p>	<p>Durante las actividades de demolición del piso estampado existente en el área de incidencia del sembrado del Restaurante Puerto Morelos, se afectará temporalmente la calidad del aire por la generación de humos y gases de combustión por la operación de maquinaria pesada y vehículos que consumen gasolina o diesel para su funcionamiento, así como, sólidos suspendidos.</p> <p>Durante las actividades de construcción de la ampliación del muelle y restaurante, se afectará temporalmente la calidad del aire por la generación de humos y gases de combustión por la operación de la embarcación y ruido de la maquinaria, así como, vehículos que consumen gasolina o diesel para su funcionamiento.</p>	<p>Durante todo el transporte de materiales de demolición del piso estampado existente en el área de desplante del “Restaurante Puerto Morelos”, se utilizarán lonas en los vehículos de transporte para evitar la dispersión de polvos.</p> <p>Las emisiones de los vehículos automotores y maquinaria serán vertidas directamente a la atmósfera, por lo que se utilizarán vehículos, maquinaria, embarcaciones y equipo con el sistema de escape y silenciadores en buenas condiciones de operación, así como, adecuada afinación de los motores de combustión interna. Los gases resultantes serán dispersados en la atmósfera por la acción de los vientos dominantes.</p> <p>Estas actividades estarán limitadas a un periodo de seis meses, de acuerdo con el Programa de Obra del proyecto (<b>Tabla II.3</b>), además de ajustarse al horario permitido de actividades.</p>
<b>SUELO – LAGUNA ARRECIFAL</b>		
<p>Los resultados de la batimetría nos muestran en los primeros 80 metros de distancia de la línea de costa, se presenta una zona con una pendiente suave que va desde 0.50 m de profundidad hasta los 5 metros, posteriormente viene un pequeño talud donde cae la profundidad drásticamente un metro, posteriormente se vuelve a estabilizar hasta llegar a la profundidad de 7.5 m.</p>	<p>Durante las actividades de hincado de los pilotes, se modificará el fondo del sustrato de la laguna arrecifal, en los sitios donde serán colocados.</p> 	<p>El hincado de los pilotes modificará de manera puntual el sustrato lagunar en los sitios donde serán colocados. Esta modificación será mínima y no modificará la batimetría del sitio del proyecto.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR  
**PROYECTO: AMPLIACIÓN DE MUELLE Y RESTAURANTE PUERTO MORELOS**


ESCENARIO 1: Sin Proyecto	ESCENARIO 2: Con Proyecto / Sin Medidas de Mitigación	ESCENARIO 3: Con Proyecto /Con Medidas de Mitigación
<b>SUELO – ZOFEMAT</b>		
<p>El sustrato de la zona federal marítimo terrestre del proyecto cuenta con un piso estampado de concreto, mediante el cual se accede al muelle de madera existente.</p>  <p>Colindante al piso de concreto, se encuentra una playa arenosa libre de vegetación.</p>	<p>Se llevará a cabo la demolición del piso estampado existente en el área de incidencia del trazo y sembrado de columnas de concreto alineadas y estructuradas en conjunto con vigas y/o traveses de concreto mismos que sostendrán la losa de entrepiso.</p> <p>Por la mala disposición final de los residuos de demolición, se puede afectar la playa colindante al sitio del proyecto, afectando de esta manera el paisaje turístico de la zona. Lo mismo puede suceder, con la mala disposición de los residuos sólidos que pueden ser dispersados en las colindancias del proyecto.</p>	<p>En relación con los materiales de desecho generados durante el proceso de demolición y construcción de la obra, serán concentrados en una superficie asignada previamente por el responsable de obras y periódicamente serán trasladados al relleno sanitario, con la contratación de camiones de volteo.</p> <p>Para evitar el impacto generado por la basura orgánica e inorgánica, durante la etapa de preparación del sitio se instalarán contenedores rotulados (basura orgánica e inorgánica) en lugares estratégicos dentro del proyecto para depositar la basura generada. Los contenedores serán vaciados periódicamente, trasladando los desechos, en camiones recolectores autorizados.</p>  <p>Durante la operación y mantenimiento del proyecto, se tendrá un sitio asignado para la disposición de los residuos sólidos generados por el muelle, locales comerciales y restaurantes. Los contenedores serán vaciados periódicamente por el servicio de limpia municipal.</p>



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR  
**PROYECTO: AMPLIACIÓN DE MUELLE Y RESTAURANTE PUERTO MORELOS**

ESCENARIO 1: Sin Proyecto	ESCENARIO 2: Con Proyecto / Sin Medidas de Mitigación	ESCENARIO 3: Con Proyecto /Con Medidas de Mitigación
<b>AGUA MARINA</b>		
<p>En la zona no existe afectación en la columna agua.</p>	<p>Se contempla la contaminación del agua marina, derivada de posibles fugas de aceites, gasolina, aditivos, etc., de la maquinaria o embarcaciones a utilizar en las actividades de preparación del sitio y construcción del proyecto, así como, por acciones de mantenimiento de la maquinaria y vehículos y embarcaciones, serán generados aceites, grasas y estopas que pueden afectar la calidad del agua marina. Asimismo, por la mala disposición final de la basura orgánica e inorgánica por parte de los trabajadores del proyecto, esta puede ser dispersada por vientos al área marina colindante al sitio del proyecto, afectando de esta manera su calidad. Lo mismo puede suceder, con la mala disposición de los materiales de construcción (madera, aserrín, entre otros).</p>  <p>La calidad del agua se puede ver afectada por la mala disposición de las aguas residuales durante la construcción y operación del proyecto, provenientes de los sanitarios portátiles, baños del restaurante y cocinas.</p>	<p>Para evitar la dispersión de residuos sólidos durante las actividades de construcción del muelle, se instalarán mallas antidispersión de sedimentos alrededor del sitio del proyecto, y se depositará en los contenedores específicos para tal efecto.</p> <p>Asimismo, se instalarán sanitarios portátiles a razón de 1 por cada 20 trabajadores. Además se hará del conocimiento de los empleados de la obra para evitar prácticas inadecuadas de micción y defecación a ras del suelo o cuerpos de agua, para evitar la generación de malos olores.</p> <p>Para prevenir la contaminación por hidrocarburos, se establecerán sistemas de control de derrames de combustibles y lubricantes de la maquinaria pesada, y no se deberá realizar reparaciones mayores en el área del proyecto. Los aceites, grasas y estopas una vez utilizados, serán depositados en recipientes especiales para ser entregados a personal autorizado para su reciclamiento o disposición final.</p> <p>Los desechos orgánicos de la cocina irán primeramente hacia una trampa de grasas instalada a la salida del drenaje y de ahí su disposición final en una fosa séptica desde el cual se hará la descomposición biológica de todos los desechos. A la trampa de grasas se tendrá acceso en forma periódica para su limpieza. El drenaje de los baños irá directamente hacia un registro sanitario y de ahí su destino final será la fosa séptica mencionada anteriormente.</p>


MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR  
**PROYECTO: AMPLIACIÓN DE MUELLE Y RESTAURANTE PUERTO MORELOS**

ESCENARIO 1: Sin Proyecto	ESCENARIO 2: Con Proyecto / Sin Medidas de Mitigación	ESCENARIO 3: Con Proyecto /Con Medidas de Mitigación
<b>FLORA TERRESTRE</b>		
En la Zona Federal Marítimo Terrestre no hay vegetación, solo se encuentra sargazo que el mar arroja.	En la zona costera, el proyecto tendrá incidencia únicamente en la ZOFEMAT a favor de la promotente, la cual cuenta con piso de concreto estampado y carece de vegetación.	En la zona costera, el proyecto tendrá incidencia únicamente en la ZOFEMAT a favor de la promotente, la cual cuenta con piso de concreto estampado y carece de vegetación.
<b>FLORA MARINA</b>		
Se encontraron algunos pequeños parches de pastos marinos ( <i>Thalassia testudinum</i> y <i>Siryngodium filiforme</i> ).	Durante las actividades de hincado de los pilotes y sifoneo del lecho marino, se generará suspensión de sedimentos que se pueden depositar sobre la flora marina provocando la mortandad de individuos.	<p>El proyecto de ampliación del muelle de madera existente se desplantará en la Zona 1 correspondiente al Arenal libre de vegetación.</p>  <p>Para evitar la dispersión de sedimentos durante las actividades de sifoneo para el hincado de los pilotes, y su depositación sobre vegetación marina o fauna sésil, se instalarán mallas antidispersión de sedimentos alrededor del sitio del proyecto para mitigar el impacto de la turbidez generada por la realización de las obras. Estas mallas permanecerán colocadas hasta en tanto no se haya precipitado el sedimento que sea puesto en suspensión.</p>


MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR  
**PROYECTO: AMPLIACIÓN DE MUELLE Y RESTAURANTE PUERTO MORELOS**

ESCENARIO 1: Sin Proyecto	ESCENARIO 2: Con Proyecto / Sin Medidas de Mitigación	ESCENARIO 3: Con Proyecto /Con Medidas de Mitigación
<b>FAUNA MARINA</b>		
<p>El área no representa una zona de reproducción ya que no representa las condiciones de resguardo para las especies.</p> <p>Aunado a lo anterior, en el área de estudio no se registró la presencia de ninguna especie de coral o especies sésiles. Las formaciones arrecifales más cercanas al sitio del proyecto se encuentran a aproximadamente 240 metros de la pretendida ubicación de la ampliación del muelle.</p>	<p>Durante las actividades de hincado de los pilotes y sifoneo del lecho marino, se puede provocar la mortandad de individuos de lento desplazamiento.</p>	<p>Se implementará un programa de reubicación de fauna de lento desplazamiento, cuyas actividades consistirán en verificar la presencia de individuos de fauna de lento desplazamiento que pudieran encontrarse en ese momento en los sitios de intervención, para lo cual serán colectados en una bolsa de red de malla fina, y reubicados en una zona alejada del sitio de intervención, pero que cuente con las mismas condiciones de profundidad y tipo de sustrato en donde fueron recolectados. Para ello se llevará bitácora de rescate.</p>
<b>CRECIMIENTO ARRECIFAL</b>		
<p>La escases de infraestructura portuaria en la zona para embarcaciones menores, hace que no se tenga un control y una operación adecuada de las mismas, la cual dificulta vigilar el cumplimiento de las normas establecidas para la protección y conservación de los recursos naturales desde una perspectiva de sostenibilidad.</p>	<p>La operación de las embarcaciones y actividades ecoturísticas (buceo y snorkel), y el consecuente aumento de visitas a los arrecifes del área de Puerto Morelos, pueden afectar la calidad del arrecife de coral.</p>	<p>La operación de las actividades náuticas y turísticas, derivadas de la presencia de la ampliación del muelle, serán reguladas por el programa de manejo del Área Natural Protegida.</p> <p>El contar con un muelle ampliado y funcional permitirá organizar la logística involucrada de las actividades pesqueras y náuticas, así como, con los paseos turísticos y en el control de impactos que ésta actividad conlleva, operando de manera adecuada y respetuosa de las normas encaminadas al aprovechamiento, la protección y conservación de los recursos naturales, además de mejorar la calidad de la estancia y experiencia de los turistas en el área, con una infraestructura acorde al paisaje y necesidades de la zona, y que no se contraponen a lo establecido en el Programa de Manejo del Área Natural Protegida Arrecife de Puerto Morelos.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR  
**PROYECTO: AMPLIACIÓN DE MUELLE Y RESTAURANTE PUERTO MORELOS**

ESCENARIO 1: Sin Proyecto	ESCENARIO 2: Con Proyecto / Sin Medidas de Mitigación	ESCENARIO 3: Con Proyecto /Con Medidas de Mitigación
<b>CRECIMIENTO PASTOS MARINOS Y ALGAS MARINAS</b>		
<p>En el sitio del proyecto, el sustrato que abarca mayor superficie es el arenal limpio (Zona 1) (Fig. 4.29), mientras que el de pastos marinos densos se observa distribuido por parches hacia el interior de la laguna arrecifal (Fig. 4.30). Los sustratos de presencia esporádica de pastos presentan una escasa representación porcentual en su cobertura (Fig. 4.31 y Fig. 4.32), misma que se detalla en la Tabla IV.18.</p>	<p>La presencia de los pilotes y la ampliación del muelle, pueden alterar el crecimiento de los pastos marinos.</p>	<p>Se implementará un programa de monitoreo de pastos marinos para determinar las variaciones en cobertura y composición que se puedan presentar derivados de la presencia de la ampliación del muelle de madera.</p>
<b>DINAMICA LITORAL</b>		
<p>El proyecto considera continuar la cubierta actual de madera del muelle rústico de madera colindante a la Concesión de Zona Federal Marítimo Terrestre Expediente 249/QROO/2011 C.A. 16.27S.714.1.11-19/2011. Este muelle tiene antecedentes de su construcción en el año 1929, siendo entonces Puerto Morelos la comunidad porteña de pescadores organizados más antigua del Caribe Mexicano.</p> 	<p>La presencia de los pilotes de la ampliación del muelle, pueden alterar la dinámica litoral del sitio del proyecto (modificación de la línea de costa y acarreo litoral).</p>	<p>Se implementará un programa de monitoreo de la línea de costa para determinar las variaciones que se puedan presentar derivados de la presencia de la ampliación del muelle de madera.</p>
<b>PAISAJE</b>		
<p>El paisaje se percibe afectado desde cualquier punto del polígono, por lo que la calidad</p>	<p>Las actividades de preparación del sitio y construcción del proyecto, afectarán la calidad</p>	<p>El contar con un muelle ampliado y funcional permitirá organizar la logística involucrada de las</p>

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR**  
**PROYECTO: AMPLIACIÓN DE MUELLE Y RESTAURANTE PUERTO MORELOS**

<b>ESCENARIO 1: Sin Proyecto</b>	<b>ESCENARIO 2: Con Proyecto / Sin Medidas de Mitigación</b>	<b>ESCENARIO 3: Con Proyecto /Con Medidas de Mitigación</b>
<p>paisajística se considera poco impactada, la fragilidad del paisaje es media ya que los componentes naturales han sido previamente afectados.</p> 	<p>turística de la zona debido a la contemplación de la obra en proceso y maquinaria operando durante las presentes actividades.</p>	<p>actividades pesqueras y náuticas, así como, con los paseos turísticos y en el control de impactos que ésta actividad conlleva, operando de manera adecuada y respetuosa de las normas encaminadas al aprovechamiento, la protección y conservación de los recursos naturales, además de mejorar la calidad de la estancia y experiencia de los turistas en el área, con una infraestructura acorde al paisaje y necesidades de la zona, y que no se contraponen a lo establecido en el Programa de Manejo del Área Natural Protegida Arrecife de Puerto Morelos.</p>
<b>RECURSOS HUMANOS – SALUD Y SEGURIDAD</b>		
<p>Puerto Morelos no ha experimentado el crecimiento turístico explosivo de Cancún ni el nivel de inversión registrado en la Riviera Maya. El incremento entonces es moderado.</p>	<p>Durante la construcción del proyecto, se emplearán alrededor de 68 trabajadores con diferentes oficios.</p> <p>Durante la operación se generarán empleos permanentes en el restaurante y locales comerciales, y se apoyarán las actividades náuticas, pesqueras y ecoturísticas.</p>	<p>En el proyecto, en todas sus etapas, el personal contará con las prestaciones de ley entre los más importantes destaca el servicio de Seguro Social garantizando el bienestar y salud tanto de los trabajadores como de sus respectivas familias. Es importante señalar que se contará además con el equipo indispensable de primeros auxilios para eventuales accidentes laborales. Por otro lado, se cumplirá con las normas referentes a seguridad e higiene durante todas las etapas del proyecto, por lo tanto, los trabajadores contarán con equipo de protección personal (botas, guantes, cubrebocas, orejeras, cascos, etc.) de acuerdo con las actividades que desarrollen.</p>
<b>EMPLEO</b>		
<p>Puerto Morelos no ha experimentado el crecimiento turístico explosivo de Cancún ni el nivel de inversión registrado en la Riviera Maya. El</p>	<p>Durante la construcción del proyecto, se emplearán alrededor de 68 trabajadores con diferentes oficios.</p>	<p>El proyecto, durante las etapas de preparación del sitio y construcción, generará empleos temporales para las personas de la localidad. Durante la</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR  
**PROYECTO: AMPLIACIÓN DE MUELLE Y RESTAURANTE PUERTO MORELOS**

ESCENARIO 1: Sin Proyecto	ESCENARIO 2: Con Proyecto / Sin Medidas de Mitigación	ESCENARIO 3: Con Proyecto /Con Medidas de Mitigación
<p>incremento entonces es moderado, se lleva a cabo de manera paulatina lo que ofrece posibilidades interesantes para la planificación a corto y mediano plazo.</p>	<p>Durante la operación se generarán empleos permanentes en el restaurante y locales comerciales, y se apoyarán las actividades náuticas, pesqueras y ecoturísticas.</p>	<p>preparación del sitio, se requiere de la elaboración de estudios y trámites para obtener autorizaciones, licencias, permisos y similares que sean requisito para la realización del presente proyecto ante las dependencias gubernamentales correspondientes (federales, estatales y/o municipales), para lo cual se necesita de la contratación de mano de obra calificada para realizar estos estudios y tramites, así como, se requerirá de la contratación de mano de obra (ingenieros, arquitectos, biólogos, supervisores, etc.) para realizar las actividades de construcción del proyecto.</p> <p>Durante la operación del proyecto, se generarán empleos permanentes durante la prestación de servicios turísticos, actividades pesqueras y náuticas, y personal en los locales comerciales y restaurante.</p>
ECONOMÍA LOCAL		
<p>Puerto Morelos no ha experimentado el crecimiento turístico explosivo de Cancún ni el nivel de inversión registrado en la Riviera Maya. El incremento entonces es moderado, se lleva a cabo de manera paulatina lo que ofrece posibilidades interesantes para la planificación a corto y mediano plazo.</p>	<p>En cuanto a la economía local, está se beneficiará por la adquisición de materiales de construcción en la localidad. Asimismo, el personal consumirá productos varios de los comerciales cercanos al proyecto (tiendas, tortillerías, puestos de comida, etc.). También se provocará el suministro de víveres y materiales diversos hacia el proyecto.</p> <p>Aunado a lo anterior, se promoverán las actividades comerciales y turísticas en el sitio del proyecto.</p>	<p>En cuanto a la economía local, está se beneficiará por la adquisición de materiales de construcción en la localidad. Asimismo, el personal consumirá productos varios de los comerciales cercanos al proyecto (tiendas, tortillerías, puestos de comida, etc.). También se provocará el suministro de víveres y materiales diversos hacia el proyecto.</p> <p>Aunado a lo anterior, se promoverán las actividades comerciales y turísticas en el sitio del proyecto.</p>

## VIII.2. Programa de vigilancia ambiental

El Programa de Vigilancia Ambiental del proyecto “*Ampliación de muelle y restaurante Puerto Morelos*” consiste en la programación de las medidas, acciones y políticas a seguir para prevenir, eliminar, reducir y/o compensar los impactos negativos que el proyecto pueda provocar sobre el ambiente en cada fase de su desarrollo.

El Programa de Vigilancia Ambiental cuenta como objetivo principal el establecer un sistema de vigilancia ambiental que garantice el cumplimiento de todas y cada una de las obligaciones ambientales del proyecto en todas las etapas de su implementación, con los siguientes objetivos específicos:

- ✓ Supervisión de las acciones del proyecto que pueden causar impactos sobre el ambiente en una o varias de sus etapas de desarrollo.
- ✓ Establecer los procedimientos de supervisión para verificar el cumplimiento de las medidas de prevención, mitigación y/o compensación que se comprometen en la presente MIA-P del proyecto.
- ✓ Verificar el cumplimiento de los criterios ecológicos del Programa de Ordenamiento Ecológicos aplicables al sitio del proyecto.
- ✓ Verificar el cumplimiento de los Decretos y Programas de conservación y manejo de áreas naturales protegidas aplicables al sitio del proyecto.
- ✓ Verificar el cumplimiento de las leyes y reglamentos en materia ambiental y urbana, programas de manejo, Normas Oficiales Mexicanas, y demás aplicables al sitio del proyecto.
- ✓ Verificar el cumplimiento de los términos y condicionantes que deriven de la autorización ambiental del proyecto por parte de la SEMARNAT.
- ✓ Establecer los procedimientos para hacer las correcciones y los ajustes necesarios a través de la vida útil planteada para el proyecto.
- ✓ Establecer los indicadores que se requieren medir para determinar la correcta aplicación de las estrategias que se proponen para asegurar que la construcción y operación del proyecto no genere impactos ambientales significativos o daño grave a los ecosistemas.

Aunando a las medidas de prevención y mitigación establecidas en la Sección VI.1 para los impactos ambientales que pueda generar la implementación del proyecto, se requiere de medidas integrales de manejo que permitan la mitigación, prevención, atenuación, reducción o compensación de los impactos, apegando el proyecto a la normatividad ambiental y urbana aplicable, para lo cual se presentan los siguientes programas que permitan la supervisión ambiental adecuada del proyecto:

- **Programa de Manejo de Fauna**

El Programa de Manejo de Fauna contempla la implementación de actividades de relocalización de fauna de lento desplazamiento y ahuyentamiento de fauna de rápido

desplazamiento. Las actividades consistirán en verificar la presencia de individuos de fauna bentónica (lento desplazamiento) o sésil que pudieran encontrarse en ese momento en el sitio de intervención, para lo cual serán colectados en una bolsa de red de malla fina, y reubicados en una zona alejada del sitio de intervención, pero que cuente con características similares a las que se presentaban en su hábitat original.

- **Programa de Manejo de Residuos Sólidos y Líquidos**

La implementación del proyecto conllevará la generación de residuos líquidos y sólidos. Con la finalidad de disminuir al máximo los riesgos de contaminación al suelo y agua marina, y con el objetivo principal de que las medidas de mitigación sean implementadas de manera efectiva, se ha considerado conjuntarlas en un Programa de Manejo de Residuos cuyos componentes se presentan a continuación:

- ✓ Supervisión del uso de sanitarios portátiles en frentes de trabajo, los cuales serán instalados en proporción de un sanitario por cada 20 trabajadores.
- ✓ Supervisión del mantenimiento de la infraestructura sanitaria y la disposición final de residuos líquidos a cargo de empresas acreditadas para tal fin por las autoridades competentes.
- ✓ Supervisión de la colocación y adecuada ubicación de los contenedores de basura, rotulados (basura orgánica e inorgánica) y con tapa.
- ✓ Supervisión de que los residuos sólidos domésticos sean colocados en los contenedores específicos y que su contenido sea retirado y conducido hacia el relleno sanitario del Municipio.
- ✓ Supervisión del adecuado mantenimiento de la maquinaria para evitar la producción de ruidos, gases y derrames de líquidos.

- **Programa de Monitoreo**

Dado que en el Sistema Ambiental donde se pretende insertar el proyecto de interés de la presente manifestación de impacto ambiental se registra la presencia de ecosistemas costeros y recursos naturales sensibles a cambios o alteraciones de origen natural o antropogénico, se pretende llevar a cabo el presente Programa de Monitoreo Ambiental con los siguientes subprogramas:

- ✓ **Monitoreo flora y fauna en el sitio del proyecto:** Vigilar la salud y calidad ambiental de los ecosistemas presentes en el sitio del proyecto e identificar cambios críticos en su estructura y función para la definición oportuna de medidas preventivas, correctivas o de minimización de impactos ambientales no previstos. Para poder llevar a cabo el presente programa se realizarán monitoreos de diversidad y abundancia de flora y fauna.
- ✓ **Monitoreo de la calidad del agua:** Vigilar la calidad del agua y aplicar medidas de mitigación ante cambios no previstos en la calidad del agua que pongan en riesgo



el equilibrio de recurso agua. Se llevará a cabo el análisis, entre otros parámetros, de la transparencia, pH, temperatura, niveles de eutroficación entre otros.

- ✓ **Monitoreo de la línea de costa:** Vigilar el comportamiento de la línea de costa y aplicar medidas de mitigación ante cambios no previstos en su morfología para lo cual se realizarán estudios de perfil de playa y modificación de la línea de costa.

- **Programa de Seguridad y Atención a contingencias**

Ante la eventualidad que pudieran generarse situaciones de riesgo involuntarias o accidentales que pongan en riesgo al personal durante el proceso de construcción, operación y mantenimiento del proyecto, así como los riesgos que pueden ser generados por los fenómenos naturales comunes en la región (huracanes), la promotora y el proyecto consideran la implementación de un Programa de Seguridad y Atención a Contingencias Ambientales con los siguientes objetivos:

- ✓ Prevenir, evitar, neutralizar, minimizar y controlar las condiciones insalubres o situaciones de contingencias que representen un riesgo para las personas que se encuentren laborando en el sitio del proyecto.
- ✓ Monitorear las condiciones meteorológicas e hidrológicas de la zona que puedan afectar la infraestructura del muelle y área comercial.

- **Programa de Educación Ambiental**

En este subprograma se contemplan como objetivos principales los siguientes: a) generar y difundir información a los visitantes y usuarios del proyecto, sobre el valor ecológico, social, económico y cultural de los ecosistemas y recursos naturales del ANP Arrecife de Puerto Morelos y b) difundir e informar a empleados temporales y permanentes, usuarios y población local sobre el manejo y uso sostenible de recursos, así como la prevención de problemas de contaminación ambiental. Para tal efecto, se diseñarán diversos tipos de materiales (posters, trípticos, presentaciones, etc.) que permitan difundir el valor ambiental de los ecosistemas y recursos del sitio, así como pláticas de educación ambiental.

### VIII.3. Evaluación de alternativas

El proyecto “Ampliación de muelle y restaurante Puerto Morelos” no consideró alternativas dado que el sitio fue seleccionado por cumplir con las condiciones necesarias para las obras proyectadas, dado que se trata de un área previamente establecida y adecuada para tal fin.

La ampliación del muelle, considera continuar la cubierta actual del muelle existente y complementar las obras autorizadas mediante oficio resolutivo 04/SGA/0250/14, para contar con una estructura más funcional que permita organizar la logística involucrada con las actividades pesqueras y náuticas, así como, de los paseos turísticos al Área Natural

Protegida, y mejorar la calidad de la estancia y experiencia de la población y los turistas en el área de Puerto Morelos.

Por su parte, el Restaurante Puerto Morelos se desarrollará en el polígono de Concesión de Zona Federal Marítimo Terrestre Expediente 249/QROO/2011 C.A. 16.27S.714.1.11-19/2011 a favor de la Cooperativa de Producción Pesquera “Pescadores de Puerto Morelos, S.C. de R.L.” la cual tiene como objeto de la concesión el de “varadero de embarcaciones de uso pesquero, turístico y público, así como la renta de equipo acuático y snack bar” (**Anexo 8**).

#### **VIII.4. Conclusiones**

Con base en la información recopilada e integrada en la presente Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular, es que el promovente S.C.P.P. Pescadores de Puerto Morelos S.C. de R.L., pretende integrar al ambiente un nuevo proyecto denominado “Ampliación de Muelle y Restaurante Puerto Morelos”, y considera los siguientes puntos:

- El sitio donde se pretende llevar a cabo la construcción del proyecto está localizado en la colindancia de la Calle José María Morelos, Localidad de Puerto Morelos, Municipio de Puerto Morelos, Estado de Quintana Roo.
- El proyecto considera continuar la cubierta actual de madera del muelle rústico de madera colindante a la Concesión de Zona Federal Marítimo Terrestre Expediente 249/QROO/2011 C.A. 16.27S.714.1.11-19/2011. Este muelle tiene antecedentes de su construcción en el año 1929, siendo entonces Puerto Morelos la comunidad porteña de pescadores organizados más antigua del Caribe Mexicano.
- Es importante considerar que en el muelle existente donde se pretende llevar a cabo el proyecto ya se cuenta con el oficio resolutivo Núm. 04/SGA/0250/14, en el cual se establece que las obras y actividades del proyecto “Rehabilitación de cuatro brazos laterales de madera” no requieren someterse al proceso de evaluación en materia de impacto ambiental
- El proyecto de interés de la presente Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular, pretende complementar la actividad pesquera, náutica y turística mediante la construcción de un área comercial en dos niveles al inicio del muelle existente. En el primer nivel se localizarán locales comerciales, mientras que en el segundo nivel se localizará un restaurante con vista al Mar Caribe.
- De acuerdo con el POEL de Benito Juárez, se establece que el proyecto se encuentra inmerso en su parte terrestre dentro de la Unidad de Gestión Ambiental

UGA-28 denominada “Centro de Población de Puerto Morelos” con una política de Aprovechamiento Sustentable.

- De acuerdo con el Programa de Manejo del Área Natural Protegida Arrecife de Puerto Morelos, se establece que el proyecto se encuentra dentro del ámbito de aplicación de la Zona I denominada de uso recreativo intensivo.
- Por la naturaleza del proyecto, sus características y sus dimensiones, el proyecto da cabal cumplimiento a lo establecido por los criterios ecológicos del POEL de Benito Juárez, las reglas administrativas del Programa de Manejo del ANP Arrecife de Puerto Morelos, y los diferentes instrumentos de planeación aplicables al sitio del proyecto y por ende, permite anticipar un proyecto viable en el ámbito de la legislación urbana y ambiental.
- En la Zona Federal Marítimo Terrestre donde se pretende implementar el proyecto no hay vegetación dado que se registra la presencia de piso estampado de concreto para acceder al muelle de madera existente y en sus colindancias solo se encuentra sargazo que el mar arroja. En la parte marina, la ampliación del muelle se desplantará en zonas de arenal libres de pastos marinos y/o algas marinas.
- El área no representa una zona de reproducción ya que no representa las condiciones de resguardo para las especies. Aunado a lo anterior, en el área de estudio no se registró la presencia de ninguna especie de coral o especies sésiles. Las formaciones arrecifales más cercanas al sitio del proyecto se encuentran a aproximadamente 240 metros de la pretendida ubicación de la ampliación del muelle.
- A partir de la evaluación de los impactos ambientales que generará el proyecto sobre los factores y servicios ambientales, se concluyó que en total se generarán 37 impactos ambientales negativos, de los cuales 26 son irrelevantes y 11 son moderados, y ninguno se identificó como severo.
- De acuerdo el análisis de valoración de los impactos, se considera que el desarrollo del proyecto no sólo no causará afectaciones irreversibles ni acumulativas que pudieran poner en riesgo a los ecosistemas presentes, sus recursos naturales específicos, ni a las condiciones actuales del Parque Nacional, sino que además coadyuvará en el ordenamiento de varias de las actividades que se dan sobre el muelle y en la Zona Federal Marítimo Terrestre, mejorando la calidad paisajística de la zona, y con afectaciones ambientales puntuales y reversibles.
- La promovente cuenta con medidas de prevención y mitigación para los impactos ambientales irrelevantes y moderados identificados para el proyecto.

- La puesta en marcha del proyecto, y la consecuente implementación de las medidas de prevención y mitigación que se ponen a consideración de la autoridad para su evaluación, permitirán controlar y mitigar los impactos ambientales adversos al sitio del proyecto y al ambiente.
- Con lo antes mencionado, se permite anticipar un proyecto viable en el ámbito ambiental, ya que no pone en riesgo la diversidad de especies de flora y fauna en peligro de extinción, ni la contaminación del aire, suelo y agua marina ocasionado por la generación de residuos sólidos y líquidos ya que existirán medidas de mitigación y/o prevención aplicables para cada uno de los impactos generados.

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

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

### VIII.1. Sistema de Información Geográfica SIGEIA

Para la ubicación del sitio del proyecto, se utilizó el Sistema de Información Geográfica para la Evaluación del Impacto Ambiental (SIGEA) del portal de la SEMARNAT (<http://mapas.semarnat.gob.mx/sigeia4Publico/bos/bos.php>) el cual en su conjunto permite lo siguiente:

- Corroborar la veracidad de la ubicación geográfica de los proyectos sometidos al Proceso de Evaluación de Impacto Ambiental.
- Cotejar la información temática reportada en la Manifestación de Impacto Ambiental (MIA) con la cartografía oficial disponible en la Geobase de la SEMARNAT.
- Identificar el grado de incidencia de los proyectos sobre los instrumentos de planeación ambiental (Áreas Naturales Protegidas, Programas de Ordenamiento Ecológico Territorial, Programas de Desarrollo Urbano, Regiones Terrestres Prioritarias para la biodiversidad, Regiones Marinas Prioritarias para la Biodiversidad, Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves, entre otros) de acuerdo con las coordenadas del proyecto.

Este sistema de información geográfica utiliza el Software Google Earth 7.0.3.8542 para desplegar los buffers de las geometrías capturadas de los proyectos y las geometrías seleccionadas.

### VIII.2. Descripción del sistema ambiental

Para efecto de la delimitación del sistema ambiental donde pretende establecerse el presente proyecto, se consideraron diversos criterios y metodologías aplicadas tales como son:

1. **Por el alcance del efecto de un impacto ambiental significativo o relevante:** Se incluye la totalidad de las superficies que se pretenden aprovechar. Dado que parte de la realización de las obras y actividades que componen el presente proyecto se localizan en la zona marina (ampliación de muelle) y serán generados sedimentos en suspensión (hincado de pilotes), durante todo el proceso de desarrollo de la obra se colocarán mallas antidispersión de finos de material geotextil fijas al lecho marino, para mitigar el impacto de la turbidez generada por la realización de las obras. Estas mallas permanecerán colocadas hasta en tanto no se haya precipitado el sedimento que sea puesto en suspensión al terminar los

trabajos mencionados, por lo que el impacto se limita al interior del polígono de aprovechamiento.

2. **Por ecosistemas homogéneos:** El polígono de aprovechamiento se localiza en la zona litoral de la localidad de Puerto Morelos y la laguna arrecifal del Área Natural Protegida Parque Nacional Arrecife de Puerto Morelos. La playa es de arena calcárea, de extensión corta y pertenece al tipo de costa secundaria pues ha sido formada por procesos marinos únicamente, mientras que el fondo de la laguna está cubierto principalmente por arena, pastos marinos y algas.
3. **Por los límites de usos del suelo existentes y el avance de fronteras de perturbación antrópica:** Se incluye la totalidad de las superficies de aprovechamiento, entre las que se encuentran el muelle, el restaurante y los locales comerciales en la Zona Federal Marítimo Terrestre.
4. **Por el cumplimiento de disposiciones normativas en materia ambiental que definen áreas geográficas de estudio:** El polígono de aprovechamiento se encuentra dentro del ámbito de aplicación del Área Natural Protegida con carácter de parque nacional, denominado Arrecife de Puerto Morelos, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 2 de Febrero de 1998. De acuerdo con la zonificación establecida en el Programa de Manejo, el sitio del proyecto se localiza en la Zona I denominada de uso recreativo intensivo.

### VIII.3. Diagnóstico de las condiciones físicas del Sistema Ambiental del proyecto

Para describir el Medio Físico que impera en la zona se realizó mediante el apoyo de literatura especializada para el área de estudio, así como, las siguientes cartas temáticas del INEGI:

- Carta Geológica del INEGI "COZUMEL F16-11" a escala 1: 250 000
- Carta Edafológica del INEGI "COZUMEL F16-11" a escala 1: 250 000
- Carta Hidrológica Aguas Superficiales INEGI "COZUMEL F16-11" a escala 1: 250 000
- Carta Hidrológica Aguas Subterráneas INEGI "COZUMEL F16-11" a escala 1: 250 000

Así mismo, para conocer las condiciones ambientales de la región se realizó la investigación en las siguientes instituciones y fuentes:

- Estación Meteorológica de Cancún
- Centro Nacional de Prevención de Desastres
- <http://predmar.cicese.mx/calmen/pdf/ptm/ptm1602.pdf>
- [www.windfinder.com](http://www.windfinder.com)

Para el levantamiento batimétrico se utilizó una ecosonda integrada con GPS de la marca GARMIN modelo 178 SOUNDER, el transductor utilizado fue de 50/200khz programado en el modo automático, las profundidades registradas en metros, fueron transferidas de la memoria del GPS a la computadora utilizando el programa MAPSOURCE de GARMIN; estos fueron corregidos por la variación del nivel del mar quedando referidos al Nivel Medio del Mar NMM. Las corridas de sondas se realizaron en forma perpendicular y paralela a la línea de costa. El registro en el ecograma fue continuo, realizando una marca o "top" horario cada 30 segundos de tiempo en promedio. La hora utilizada en el sondeo fue coordinada con el sistema GPS al inicio y al término de cada jornada. Posteriormente se llevaron a cabo las correcciones y ajustes necesarios para obtener datos más precisos del levantamiento batimétrico, lo cual se realizó utilizando el software Surfer 9; y finalmente con la ayuda del mismo software, se realizó el modelaje de la batimetría obteniendo un plano georreferenciado, que esquematiza las profundidades del mar en el área de estudio.

Para obtener los datos de oleaje en el área de estudio se analizaron datos de oleaje provenientes de la estación oceanográfica numero 42056 - Yucatan Basin, propiedad de la National Data Buoy Center, misma que se encarga del mantenimiento de la boya. Esta es una boya de disco de 12 metros de diámetro, con ubicación en los 19.87 N 85.06 W (19°52'27" N 85°3'33" W); aproximadamente a 218.414 kilómetros del sitio del proyecto.

#### **VIII.4. Diagnóstico de las condiciones biológicas del sistema**

El diagnóstico de las condiciones biológicas se realizó mediante visitas de campo al sitio del proyecto, mediante las cuales se verificó la presencia de flora y fauna en el área de influencia del proyecto, la presencia de especies protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010, así como su calidad ambiental. Para determinar las condiciones biológicas del sistema, se procedió a realizar las siguientes actividades:

- 1) **Análisis de fotografía aérea:** Con la finalidad de tener un contexto amplio de la zona en la cual podría influir el proyecto, se realizó el análisis de fotografías aéreas verticales a colores para distinguir, en primera instancia, cambios en la coloración del fondo que pudieran indicar diferencias en el tipo de sustrato.
- 2) **Establecimiento preliminar del área de estudio:** Una vez que se cuenta con la fotografía aérea adecuada, esta fue georreferenciada para obtener una primera aproximación (WGS84; UTM) de la superficie en la cual se va a verificar la correspondencia color-sustrato. Las coordenadas se trasladaron a un equipo geoposicionador, en este caso se empleó uno de la marca Garmin (GPS 60) en el cual se incluyeron las coordenadas de un primer gran cuadrante en el cual se realizaría la prospección en campo el cual tiene una superficie 4,491.85 m<sup>2</sup> en su parte terrestre y 17,715.00 m<sup>2</sup> en su parte marina.



- 3) **Prospección:** Una vez que se contó con las coordenadas obtenidas mediante el análisis fotográfico y su posterior georreferenciación, se realizó la prospección en campo, con la finalidad de corroborar los diferentes ambientes que componen el área de estudio. Para esto se utilizó la técnica de buceo libre mediante la cual se hizo un barrido de la zona.
- 4) **Levantamiento de transectos:** Se realizaron transectos para la toma de datos batimétricos, tipo de sustrato, identificación de fauna marina y vegetación acuática (pastos marinos).

Para la identificación de vegetación marina, se levantaron 3 transectos. El levantamiento de datos de tipo de sustrato y cobertura de pastos, arena y algas, se realizó mediante la técnica de transecto lineal de intersección diseñado por Loya en 1972 modificado, determinando las especies que se encuentren debajo del transecto y estimando la cobertura de acuerdo a los metros lineales que ocupen.

Para llevar a cabo el censo de fauna en el área de estudio, se llevó a cabo un censo visual, el cual consiste en la identificación y el conteo de peces y otros organismos faunísticos observados dentro de un área definida. La información obtenida sirve para reflejar la estructura de las comunidades dentro del área monitoreada. Algunas ventajas del censo visual son: es el método de muestreo cuantitativo más comúnmente utilizado, es ágil, no destructivo y económico, requiere de poco personal y un mínimo de equipo, puede ser utilizado para muestrear una misma área a través del tiempo, y tiene el potencial para generar grandes bases de datos rápidamente, hacer estimaciones de las poblaciones y elaborar propuestas de manejo.

El censo de peces adultos se realizó utilizando la técnica de transecto de banda, efectuándose dentro de los mismos 3 transectos, pero sólo en una franja de 50 m, a una profundidad mínima de 2 metros, atrás de la rompiente.

El buzo registró las especies que observó dentro de una distancia de 1 m a cada lado del transecto, 3 m al frente y 5 m sobre la columna de agua (donde aplicaba), hasta recorrer los 50 m del transecto. Al mismo tiempo se registran las especies y el número de individuos. Los datos de los censos visuales se registraron sobre una tabla de acrílico.

El análisis del sistema ambiental del proyecto, nos muestra que el entorno es un área natural protegida en la cual se desarrollan actividades náuticas recreativas. Por su parte, en la zona costera se registra la presencia de asentamientos humanos.

### VIII.5. Medio Socioeconómico

Mediante la consulta del Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo del 6 de noviembre de 2015, mediante el cual se publicó el Decreto Número 342 por el que se crea el Municipio de Puerto Morelos del Estado de Quintana Roo. Así como la investigación en las diferentes Secretarías del mismo Estado sobre los aspectos de la sociedad y su economía en la región ([www.sedetur.qroo.gob.mx](http://www.sedetur.qroo.gob.mx)).

### VIII.6. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

La identificación de los impactos ambientales es el paso más importante en la evaluación de impacto ambiental, y las técnicas de identificación de los impactos significativos conforman la parte medular de la metodología de evaluación. En la literatura especializada se registran numerosas propuestas, algunas muy simples y otras sumamente estructuradas para la identificación de impactos. La metodología usada para realizar la identificación y evaluación de los impactos ambientales producto de la construcción del presente proyecto, se basó en el documento denominado “Fundamentos de Evaluación de Impacto Ambiental” (Espinoza, 2001), y fue a través de las técnicas convencionales de evaluación de impacto ambiental que se citan a continuación:

- **Listas de Chequeo:** Este método consiste en una lista ordenada de factores ambientales que son potencialmente afectados por una acción humana. Las listas de chequeo son exhaustivas. Su principal utilidad es identificar todas las posibles consecuencias ligadas a la acción propuesta, asegurando en una primera etapa de la evaluación de impacto ambiental que ninguna alteración relevante sea omitida.

Las ventajas de las listas de chequeo están dadas por su utilidad para: a) estructurar las etapas iniciales de una evaluación de impacto ambiental, b) ser un instrumento que apoye la definición de los impactos significativos de un proyecto, c) asegurar que ningún factor esencial sea omitido del análisis, y d) comparar fácilmente diversas alternativas de proyecto. La principal desventaja de estas técnicas es que no permite definir o establecer las relaciones causa-efecto entre el proyecto y el medio ambiente y tampoco la identificación y evaluación de efectos sinérgicos.

- **Matrices de interacción:** Las matrices son métodos cualitativos que permiten evaluar las relaciones directas causa-efecto y el grado de interacción que puede existir entre las acciones de un proyecto y los componentes ambientales involucrados en el mismo. Las matrices de interacción son herramientas valiosas para la evaluación de impacto ambiental, ya que permiten no sólo identificar y evaluar los impactos producidos por un proyecto, sino valorar cualitativamente varias alternativas de un mismo proyecto y determinar las necesidades de la información para la evaluación y la organización de la misma. Sin embargo, el uso

de éstas técnicas, presenta algunas desventajas que es importante considerar: a) las matrices con muchas interacciones son difíciles de manejar, b) no consideran impactos secundarios o de orden mayor e impactos sinérgicos y acumulativos, c) para la valoración de cada impacto identificado es asignado un mismo peso en términos de los atributos ambientales definidos (p. ej. magnitud e importancia) y d) los valores asignados a los atributos ambientales generalmente son definidos en escalas o valores relativos, por lo que es recomendable sustentarlos con el uso de índices o indicadores ecológicos, económicos, o normas técnicas.

Para la valoración cuantitativa de los impactos ambientales potenciales identificados, el valor se establece en función de 11 características, siendo la primera de ellas la naturaleza del efecto (positivo o negativo) y las restantes la caracterización de incidencia del proyecto sobre los distintos factores y atributos ambientales.

De esta forma se construyó una expresión numérica que es aplicada para cada impacto ambiental y resume la interacción del mismo con cada factor y atributo ambiental potencialmente afectado:

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

donde:

	<b>I</b> = Importancia del impacto		<b>RV</b> = Reversibilidad
	<b>±</b> = Signo		<b>SI</b> = Sinergia
	<b>IN</b> = Intensidad		<b>AC</b> = Acumulación
	<b>EX</b> = Extensión		<b>EF</b> = Efecto
	<b>MO</b> = Momento		<b>PR</b> = Periodicidad
	<b>PE</b> = Persistencia		<b>MC</b> = Recuperabilidad

La importancia del impacto se representa por un número que se deduce de dicha ecuación, en función del valor asignado a los símbolos considerados, según se muestra en la **Tabla VIII.1.**

**Tabla VIII.1.** Criterios para la valoración cuantitativa de los impactos ambientales potenciales identificados para el proyecto.

CLAVE	DENOMINACIÓN O SIGNIFICADO DEL CRITERIO	VALOR	CLASIFICACIÓN
<b>N</b>	<b>Naturaleza</b>		
	Hace referencia o alusión al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados.	+	Impacto beneficioso
		-	Impacto perjudicial
<b>IN</b>	<b>Intensidad (Grado de Destrucción)</b>		
	Se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en el que actúa. El espacio de valoración estará comprendido entre 1 y 12, en el que doce expresará una destrucción	1	Baja
		2	Media
		4	Alta

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR  
**PROYECTO: AMPLIACIÓN DE MUELLE Y RESTAURANTE PUERTO MORELOS**

CLAVE	DENOMINACIÓN O SIGNIFICADO DEL CRITERIO	VALOR	CLASIFICACIÓN
	total del factor en el área en que se produce el efecto, y el 1 una afección mínima. Los valores comprendidos entre estos dos términos reflejarán situaciones intermedias.	8	Muy alta
		12	Total
EX	<b>Extensión (Área de Influencia)</b>		
	Representa el área de influencia esperada en relación con el entorno del proyecto, que puede ser expresada en términos porcentuales. Si el área está localizada, el impacto será puntual, mientras que si el área corresponde a todo el entorno el impacto será total. Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto (% de área, respecto al entorno en que se manifiesta el efecto). Si la acción produce un efecto muy localizado, se considerará que el impacto tiene un carácter puntual (1). Si, por el contrario, el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno del proyecto, teniendo una influencia generalizada en todo él, el impacto será total (8), considerando las situaciones intermedias, según su graduación, como impacto parcial (2) y extenso (4).	1	Puntual
		2	Parcial
		4	Extenso
		8	Total
		12	Crítica
MO	<b>Momento (Plazo de Manifestación)</b>		
	El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado. Así pues, cuando el tiempo transcurrido sea nulo, el momento será inmediato y si es inferior a un año, Corto Plazo, asignándole en ambos casos un valor (4). Si es un período de tiempo que va de 1 a 5 años, Medio Plazo (2), y si el efecto tarda en manifestarse más de cinco años, largo Plazo, con valor asignado (1).	1	Largo plazo
		2	Medio plazo
		4	Inmediato
		8	Crítico
PE	<b>Persistencia (Permanencia del Efecto)</b>		
	Se refiere al tiempo que, supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a la condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras. Si la permanencia del efecto tiene lugar durante menos de 1 un año, consideramos que la acción produce un efecto Fugaz, asignándole un valor (1). Si dura entre 1 y 10 años, Temporal (2); y si el efecto tiene una duración superior a los 10 años, consideramos el efecto como Permanente asignándole un valor (4). La persistencia, es independiente de la reversibilidad.	1	Fugaz
		2	Temporal
		4	Permanente
RV	<b>Reversibilidad</b>		
	Se refiere a la posibilidad de reconstruir el factor afectado por medios naturales, y en caso de que sea posible, al intervalo de tiempo que se tardaría en lograrlo que si es de menos de un año se considera el Corto plazo; entre uno y diez años se considera el Medio plazo, y si se pudieran los diez años se considera Irreversible. Si es a Corto Plazo, se le asigna un valor (1), si es a Medio Plazo (2) y si el efecto es Irreversible le asignamos el valor (4).	1	Corto plazo
		2	Medio plazo
		4	Irreversible
SI	<b>Sinergia (Potenciación del Efecto)</b>		
	Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos	1	Sin sinergismo (simple)

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR  
**PROYECTO: AMPLIACIÓN DE MUELLE Y RESTAURANTE PUERTO MORELOS**

CLAVE	DENOMINACIÓN O SIGNIFICADO DEL CRITERIO	VALOR	CLASIFICACIÓN
	<p>simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría de esperar de la manifestación de efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente no simultánea.</p> <p>Cuando una acción actuando sobre un factor, no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, el atributo toma el valor (1), y si presenta un sinergismo (2).</p>	2	Sinérgico
AC	<b>Acumulación (Incremento Progresivo)</b>		
	<p>Si la presencia continuada de la acción produce un efecto que crece con el tiempo, se dice que el efecto es acumulativo. Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera. Cuando una acción no produce efectos acumulativos (acumulación simple), el efecto se valora como (1). Si el efecto producido es acumulativo el valor se incrementa a (4).</p>	1	Simple
EF	<b>Efecto (Relación Causa – Efecto)</b>		
	<p>Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción.</p> <p>En el caso de que el efecto sea indirecto o secundario, su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando éste como una acción de segundo orden.</p> <p>Este término toma el valor 1 en el caso de que el efecto sea secundario, valor 4 cuando sea directo.</p>	1	Indirecto (secundario)
PR	<b>Periodicidad (Regularidad de la Manifestación)</b>		
	<p>Se refiere a la regularidad de la manifestación del efecto, pudiendo ser periódico, continuo, o irregular.</p> <p>A los efectos continuos se les asigna un valor (4), a los periódicos (2) y a los de aparición irregular, que deben evaluarse en términos de probabilidad de ocurrencia, y a los discontinuos (1).</p>	1	Regular o aperiódico y discontinuo
		2	Periódico
		4	Continuo
MC	<b>Recuperabilidad (Reconstrucción)</b>		
	<p>Se refiere a la posibilidad de reconstruir el factor afectado por medio de la intervención humana (la reversibilidad se refiere a la construcción por medios naturales).</p> <p>Si el efecto es totalmente Recuperable, se le asigna un valor (1) o (2) según lo sea de manera inmediata o a medio plazo, si lo es parcialmente, el efecto es mitigable, y toma un valor (4). Cuando el efecto es irrecuperable (alteración imposible de reparar, tanto por la acción natural, como por la humana) le asignamos el valor (8). En el caso de ser irrecuperables, pero existe la posibilidad de introducir medidas compensatorias, el valor adoptado será (4).</p>	1	Recuperable de manera inmediata
		2	Recuperable a medio plazo
		4	Mitigable
		8	Irrecuperable

Fuente: **Conesa Fernández Vitoria, V. (2010)**. Guía metodológica para la evaluación de impactos ambientales, 4ª ed. Madrid, Mundi Prensa. 864 pp.

Con los resultados de la valoración de los impactos según los criterios seleccionados, se califica la seriedad del mismo de acuerdo a la ponderación que se muestra en la **Tabla VIII.2**.

**Tabla VIII.2.** Ponderación para la valoración de impactos ambientales

VALOR	PONDERACIÓN	CODIGO DE COLOR
(+) 13 a (+) 100	Positivo	
( ≤ ) - 25	Irrelevantes	
(-) 26 a (-) 50	Moderados	
(-) 51 a (-) 75	Severos	

### VIII.7. Documentos Legales

La documentación legal consiste en los siguientes documentos:

- Concesión de Zona Federal Marítimo Terrestre Expediente 249/QROO/2011 C.A. 16.27S.714.1.11-19/2011 expedida a favor de la Cooperativa de Producción Pesquera “Pescadores de Puerto Morelos, S.C. de R.L.” (**Anexo 1**).
- Actas y bases constitutivas de Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera “Pescadores de Puerto Morelos”, S.C.L. con domicilio en Puerto Morelos, Municipio de Benito Juárez, del Estado de Quintana Roo, de los Estados Unidos Mexicanos de fecha 24 de agosto de 1980 (**Anexo 2A**).
- Protocolización de un acta de asamblea como consta en la Escritura Pública P.A. 79,714 expedida ante el Lic. Luis Miguel Cámara Patrón, titular de la Notaría Pública No. 30 en la Ciudad de Cancún, Estado de Quintana Roo con fecha de 8 de mayo de 2015 (**Anexo 2B**).

## **CAPÍTULO IX. GLOSARIO DE TÉRMINOS**

## IX. GLOSARIO DE TÉRMINOS

**Ambiente:** El conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempo determinados (LEGPA, Artículo 3, Fracción I);

**Áreas Naturales Protegidas:** Las zonas del territorio nacional y aquellas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, en donde los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano o que requieran ser preservadas y restauradas y están sujetas al régimen previsto en la presente Ley (LEGPA, Artículo 3, Fracción II);

**Contaminación:** La presencia en el ambiente de uno o más contaminantes o de cualquier combinación de ellos que cause desequilibrio ecológico (LEGPA, Artículo 3, Fracción VI);

**Impacto ambiental:** Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza (Guía MIA Particular SEMARNAT);

**Manifestación de Impacto Ambiental:** El documento mediante el cual se da a conocer, con base en estudios, el impacto ambiental, significativo y potencial que generaría una obra o actividad, así como la forma de evitarlo o atenuarlo en caso de que sea negativo (LEGPA, Artículo 3, Fracción XX);

**Magnitud:** Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos (Guía MIA Particular SEMARNAT);

**Medidas de mitigación:** Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar los impactos y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas (REIA, Artículo 3, fracción XIV);

**Medidas de prevención:** Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente (REIA, Artículo 3, fracción XIII);

**Ordenamiento ecológico:** El instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos (LGEEPA, Artículo 3, fracción XXIII);

**Promovente:** Persona física o moral, con personalidad jurídica, que solicita autorización en materia de impacto ambiental, para la ejecución de obras o actividades previstas en la Ley (Guía MIA Particular SEMARNAT);



**Residuo:** Cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó (LGEEPA, Artículo 3, fracción XXXI);

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

**UTM:** la Proyección Transversal Universal de Mercator, sistema utilizado para convertir coordenadas geográficas esféricas en coordenadas cartesianas planas (RLGDFS, Artículo 2, fracción XXXVIII);

**Zona costera:** Área donde el mar y la tierra firme se ponen en contacto y ejercen una influencia recíproca (POEL BJ, Glosario de Términos).

**CAPÍTULO X.**  
**LITERATURA CITADA**

## X. LITERATURA CITADA

- Arriaga, L., V. Aguilar, J. Alcocer. 2002. "Aguas continentales y diversidad biológica de México". Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.
- Arriaga Cabrera, L., E. Vázquez Domínguez, J. González Cano, R. Jiménez Rosenberg, E. Muñoz López, V. Aguilar Sierra (coordinadores). 1998. Regiones marinas prioritarias de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. México.
- Conesa Fernández-Vitoria, V., 1997. Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. 3ª. Ed. Ediciones Mundi-Prensa. 412 pp.
- Diario Oficial de la Federación. 13 de enero de 1995. Norma Oficial Mexicana NOM-081-ECOL-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.
- Diario Oficial de la Federación. 28 de enero de 1988. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.
- Diario Oficial de la Federación. 12 de agosto de 1994. NOM-012-SSA1-1993 requisitos sanitarios que deben cumplir los sistemas de abastecimiento de agua para uso y consumo humano públicos y privados.
- Diario Oficial de la Federación. 2 de febrero de 1998. Decreto por el que se declara área natural protegida, con el carácter de parque nacional, la región denominada Arrecife de Puerto Morelos, en el Estado de Quintana Roo, con una superficie total de 9,066-63-11 hectáreas.
- Diario Oficial de la Federación. 13 de diciembre de 1999. Norma Oficial Mexicana NOM-001-STPS-1999, Edificios, locales, instalaciones y áreas en los centros de trabajo- Condiciones de seguridad e higiene.
- Diario Oficial de la Federación. 30 de mayo del 2000. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiental en materia de impacto ambiental.
- Diario Oficial de la Federación. 3 de julio de 2000. Ley General de Vida Silvestre.
- Diario Oficial de la Federación. 8 de septiembre de 2000. Norma Oficial Mexicana NOM-002-STPS-2000, Condiciones de seguridad Prevención, protección y combate de incendios en los centros de trabajo.
- Diario Oficial de la Federación. 30 de noviembre del 2000. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiental en materia de áreas naturales protegidas.
- Diario Oficial de la Federación. 5 de noviembre de 2001. Norma Oficial Mexicana NOM-017-STPS-2001, Relativa al equipo de protección personal para los trabajadores en los centros de trabajo.

- Diario Oficial de la Federación. 23 de abril de 2003. Norma Oficial Mexicana NOM-080-SEMARNAT-1994, que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.
- Diario Oficial de la Federación. 23 de abril de 2003. Norma Oficial Mexicana NOM-045-SEMARNAT-1996, que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diesel o mezclas que incluyan diesel como combustible.
- Diario Oficial de la Federación. 10 de abril de 2003. Norma Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003. Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar.
- Diario Oficial de la Federación. 20 de mayo de 2004. Ley General de Bienes Nacionales.
- Diario Oficial de la Federación. 23 de junio de 2006. Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.
- Diario Oficial de la Federación, 30 de Diciembre del 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.
- Diario Oficial de la Federación. 23 de diciembre de 2011. Norma Oficial Mexicana NOM-003-SEGOB-2002, Señales y Avisos para Protección Civil. Colores, formas y símbolos a utilizar.
- Diario Oficial de la Federación. 7 de septiembre de 2012. Acuerdo por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio.
- Diario Oficial de la Federación. 24 de noviembre de 2012. Acuerdo por el que se expide la parte marina del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe y se da a conocer la parte regional del propio Programa.
- Gómez Orea, D., 1999. Evaluación del Impacto Ambiental: un instrumento preventivo para la gestión ambiental Coedición Ediciones Multi-Prensa y Editorial Agrícola Española. S.A. 701.
- Humann, P. y N. Deloach, 2002. Reef Fish Identification: Florida Caribbean Bahamas. New World Publications Inc. 481 pp.
- Humann, P. y N. Deloach, 2002. Reef Coral Identification: Florida Caribbean Bahamas. New World Publications Inc. 448 pp.
- Instituto Nacional de Ecología, 2000. Programa de Manejo Arrecife de Puerto Morelos. 224 pp.

Jordán, E. 1979. Estructura y composición de Arrecifes Coralinos en la región Noreste de la Península de Yucatán, México. An. Centro Cienc. Del Mar y Limnol. Univ. Nal. Auton. México. 6(1): 69-86

Suarez-Morales, E. y E. Rivera A., 1998. Zooplancton e hidrodinámica en zonas litorales y arrecifes de Quintana Roo. México. Hidrobiológica 8 (1): 19 – 32.

Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo. 20 de mayo del 2009. Actualización del Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Puerto Morelos.

Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo. 27 de febrero del 2014. Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Benito Juárez.

Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo. 6 de noviembre de 2015. Decreto Número 342 por el que se crea el Municipio de Puerto Morelos del Estado de Quintana Roo.