



# MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

EL CONTENIDO DE ESTE ARCHIVO NO PODRÁ SER ALTERADO O MODIFICADO TOTAL O PARCIALMENTE, TODA VEZ QUE PUEDE CONSTITUIR EL DELITO DE FALSIFICACIÓN DE DOCUMENTOS DE CONFORMIDAD CON EL ARTÍCULO 244, FRACCIÓN III DEL CÓDIGO PENAL FEDERAL, QUE PUEDE DAR LUGAR A UNA SANCIÓN DE **PENA PRIVATIVA DE LA LIBERTAD** DE SEIS MESES A CINCO AÑOS Y DE CIENTO OCHENTA A TRESCIENTOS SESENTA DÍAS MULTA.

**DIRECCION GENERAL DE**  
IMPACTO Y RIESGO  
**AMBIENTAL**

## **CAPÍTULO 1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

### **1.1 DATOS GENERALES DEL PROYECTO**

#### **1.1.1 Nombre del proyecto**

El proyecto se denomina “Playa Caleta”

#### **1.1.2 Ubicación del proyecto**

El proyecto se pretende llevar a cabo en la Zona Federal Marítimo Terrestre y Zona Marina, colindante al Lote 6, Manzana 72, Supermanzana 7, Colonia Sac Bajo, en la Zona Insular del Municipio de Isla Mujeres, Estado de Quintana Roo.

#### **1.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto**

El plazo contemplado para la operación de las obras previamente construidas se estima en 50 años.

### **1.2 DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE**

#### **1.2.1 Nombre o razón social**

██

#### **1.2.2 Registro Federal de Contribuyentes**

████████████████████

# PLAYA CALETA

## **1.2.3 Domicilio para recibir u oír notificaciones**

Calle Bernal Díaz del Castillo número 17, Colonia Satélite, Naucalpan, Estado de México.

## **1.3 DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DE LA MIA-R**

### **1.3.1 Nombre del responsable técnico del estudio**

[REDACTED]

### **1.3.2 C.U.R.P.**

[REDACTED]

### **1.3.3 Registro Federal de Contribuyentes**

[REDACTED]

### **1.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio**

[REDACTED]  
[REDACTED]  
[REDACTED]

## **1.4 PRESENTACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN LEGAL**

**1.4.1** Carta firmada por el responsable técnico de la elaboración del estudio.

**1.4.2** Tabla de cálculo para el pago de derechos, por la recepción, evaluación y el otorgamiento de la autorización en materia de impacto ambiental del citado proyecto, de conformidad con el Artículo 194-H, fracción II, de la Ley Federal de Derechos.

**1.4.3** Formato de pago e5

**1.4.4** Recibo bancario de pago de contribuciones, productos y aprovechamientos Federales.

**1.4.5** Copia certificada de la resolución núm. 0081/2019 de fecha 13 de mayo de 2019, emitida por la Delegación en el Estado de Quintana Roo de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (**PROFEPA**).

## CAPÍTULO 2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### 2.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

#### 2.1.1 Naturaleza del proyecto

El proyecto que se somete a evaluación a través del presente manifiesto de impacto ambiental, en su modalidad regional, corresponde a la operación de las obras sancionadas de conformidad con la Resolución en materia de Impacto Ambiental número 0081/2019 de fecha 13 de mayo de 2019, emitida por la Delegación Federal de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (**PROFEPA**) en el Estado de Quintana Roo. Es entonces que, el proyecto consiste en la operación de un conjunto de obras para la restitución de playas, en virtud de que la zona del proyecto presenta un alto grado de erosión.

#### 2.1.2 Selección del sitio

Las razones que llevaron a seleccionar este sitio para el desarrollo del proyecto se pueden resumir en los siguientes puntos.

- El acceso al predio se encuentra a través de la carretera Sac Bajo, lo cual lo hace fácil ubicación para el personal que colaborará y los turísticas que utilizarán la zona de playa para recreación.
- El proyecto fue diseñado en apego con los instrumentos jurídicos aplicables, tales como *Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Isla Mujeres*, publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo el 24 de noviembre de 2012; así como el *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 (POEMyRGMMyMC), publicado en el Diario Oficial de la Federación el 24 de noviembre de 2012.

# PLAYA CALETA

## **2.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de ubicación**

El área del proyecto se localiza en la Zona Federal Marítimo Terrestre y Zona Marina adyacente, colindante en el Lote 6 Manzana 072, Supermanzana 007, Colonia Sac Bajo, Isla Mujeres, Estado de Quintana Roo, en la parte insular del Municipio de Isla Mujeres, Estado de Quintana Roo. A continuación, se presenta un plano georreferenciado de ubicación del predio a nivel Estatal, Municipal y a nivel de predio.

# PLAYA CALETA

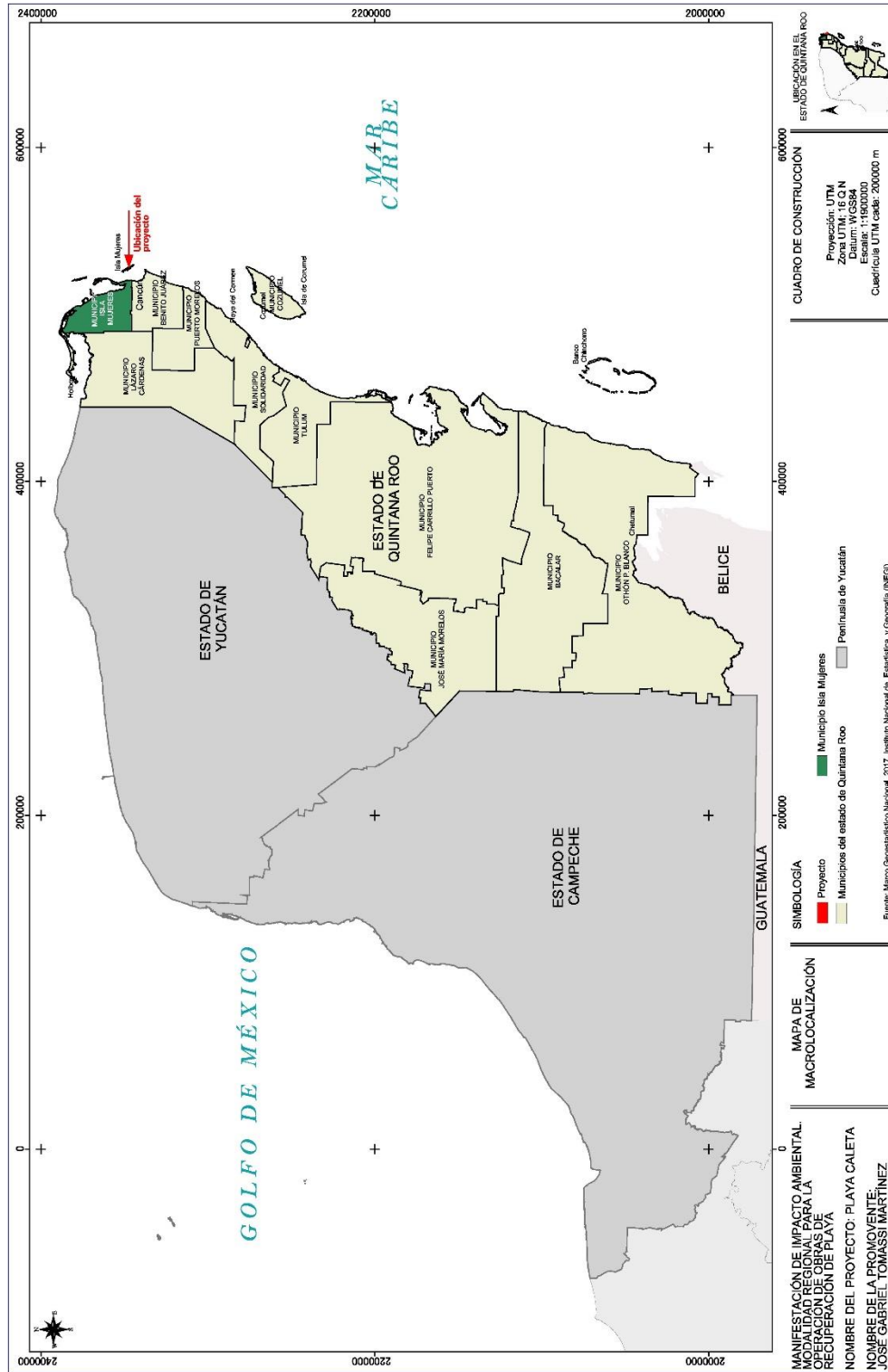


Figura 1.- Mapa de localización del proyecto

# PLAYA CALETA

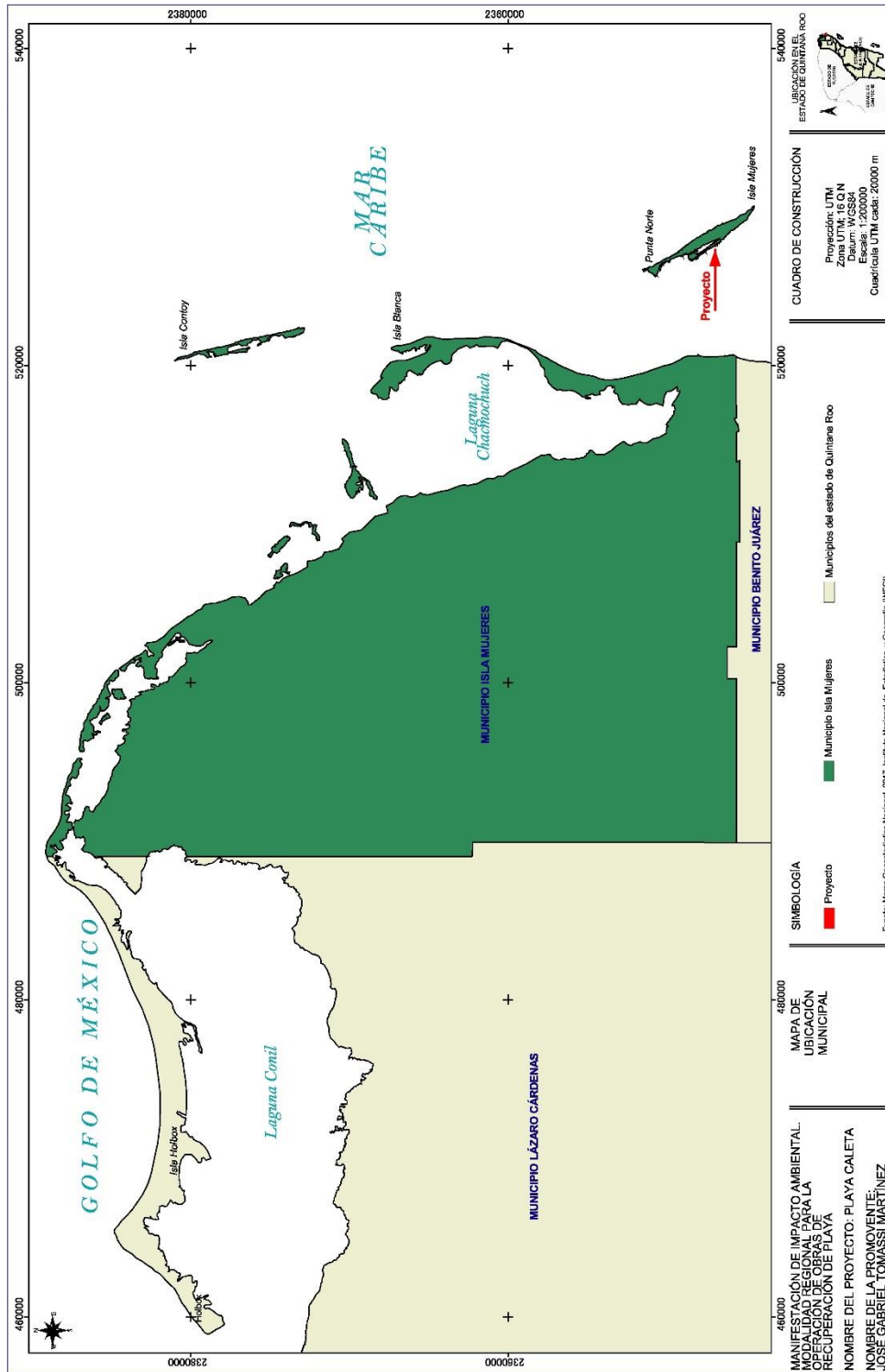


Figura 2.- Mapa de ubicación municipal del proyecto.



# PLAYA CALETA

Las coordenadas de las obras sometidas al Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental son las siguientes:

<b>Estructura de madera (andador o muelle)</b>		
	<b>Coordenadas UTM (WGS84)</b>	
<b>Vértices</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>
1	527580.3142	2346927.2229
2	527572.6664	2346920.3248
3	527562.5443	2346910.5776
4	527567.6553	2346904.7896
5	527565.0226	2346902.4707
6	527551.5224	2346917.4757
7	527554.1466	2346919.8000
8	527560.3420	2346913.0070
9	527570.4060	2346922.1300
10	527578.8000	2346929.5900
11	527585.6500	2346935.5160
12	527592.0980	2346941.0680
13	527599.1620	2346947.1710
14	527605.2600	2346950.3690
15	527612.1940	2346954.0360
16	527619.8340	2346958.0110
17	527622.9070	2346958.8430
<b>Superficie</b>	<b>306.3980 m<sup>2</sup></b>	

Debajo de la obra antes señalada, y en una porción de esta, se encuentran 10 tubos de geotextil rellenos de arena, ubicándose en las siguientes coordenadas:

# PLAYA CALETA

<b>Tubos de geotextil</b>		
	<b>Coordenadas UTM (WGS84)</b>	
<b>Vértices</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>
1	527584.9929	2346930.8450
2	527582.9567	2346933.1839
3	527588.1927	2346937.8777
4	527599.0855	2346947.2784
5	527609.8206	2346953.0378
6	527609.4766	2346954.0112
7	527611.7394	2346954.8108
8	527612.7694	2346951.8962
9	527600.4532	2346945.2886
10	527589.7618	2346936.0616
<b>Superficie</b>	<b>89.8777 m<sup>2</sup></b>	

Otra de las obras del proyecto corresponde a una línea de geotubos o rompeolas paralelo a la línea de costa, ubicándose en las coordenadas:

<b>Línea de geotubos o rompeolas</b>		
	<b>Coordenadas UTM (WGS84)</b>	
<b>Vértices</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>
1	527532.6041	2347026.0011
2	527534.4797	2347027.5305
3	527538.2169	2347023.9959
4	527543.2371	2347020.5247
5	527550.3295	2347015.9405
6	527556.0378	2347011.8849
7	527559.5074	2347008.2335
8	527553.3106	2347004.1207
9	527550.6264	2347002.0619
10	527549.1532	2347003.7922
11	527551.8854	2347006.0553

# PLAYA CALETA

12	527555.7986	2347008.6525
13	527554.4582	2347010.0631
14	527548.9825	2347013.9535
15	527541.9029	2347018.5293
16	527536.7011	2347022.1261
<b>Superficie</b>	<b>95.6 m<sup>2</sup></b>	

Finalmente, existe un área de pluma de sedimentos, ubicada en:

<b>Área de pluma de sedimentos</b>		
	<b>Coordenadas UTM (WGS84)</b>	
<b>Vértices</b>	<b>X</b>	<b>Y</b>
1	527562.3140	2347005.6305
2	527587.2957	2346973.8270
3	527579.1063	2346968.7610
4	527554.0509	2347000.9916
<b>Superficie</b>	<b>384.7807 m<sup>2</sup></b>	

## 2.1.4 Inversión requerida

Se considera que para la operación del proyecto y para la implementación de medidas ambientales, se requerirá de una inversión total de \$300,000 (Trescientos mil pesos).

## 2.1.5 Empleos requeridos

Se considera para el mantenimiento y operación de las instalaciones, la contratación permanente de 5 personas.

## 2.2.2 Descripción general del proyecto y Dimensiones del proyecto.

El proyecto sometido al Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental, consiste en la operación de obras previamente sancionadas de conformidad con la Resolución en materia de Impacto Ambiental número 0081/2019 de fecha 13 de mayo de 2019, emitida por la Delegación Federal de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (**PROFEPA**) en el Estado de Quintana Roo. Es entonces que, el proyecto consiste en la operación de un conjunto de obras para la restitución de playas, en virtud de que la zona del proyecto presenta un alto grado de erosión.

Las obras de estabilización y mejoramiento en la playa que se pretenden operar consisten en:

- a) Una estructura de madera (andador o muelle)**, contando con una superficie de ocupación de 306.3980 m<sup>2</sup>, construido por una estructura conformada por 40 pilotes por cada lado de madera, hincados dentro del sustrato arenoso, a una profundidad aproximada entre 1.50 a 3.00 metros, además cuentan con vigas y largueros, sobre los cuales se cuenta con un tendido de tablas o cubierta (duela o pasarela); en una fracción de la obra antes descrita se ubican **10 tubos de geotextil rellenos de arena** ocupando una superficie de 89.8777 m<sup>2</sup>.
- b) Una línea de goetubos o rompeolas** ubicada en el área marina, colocada de manera paralelo a la línea de costa, que cuenta con una superficie de ocupación de 95.6 m<sup>2</sup>, el cual esta conformado por una bolsa impermeable de geotextil, a una profundidad de 0.5 metros, presentando unas dimensiones de 12.50 metros de largo por 2.50 metros de ancho.

# PLAYA CALETA

c) **Área de pluma de sedimentos**, en donde se ha removido la matriz calcárea, la cual cuenta con una superficie de 384.7807 m<sup>2</sup>.

Las obras antes descritas se esquematizan en la siguiente imagen

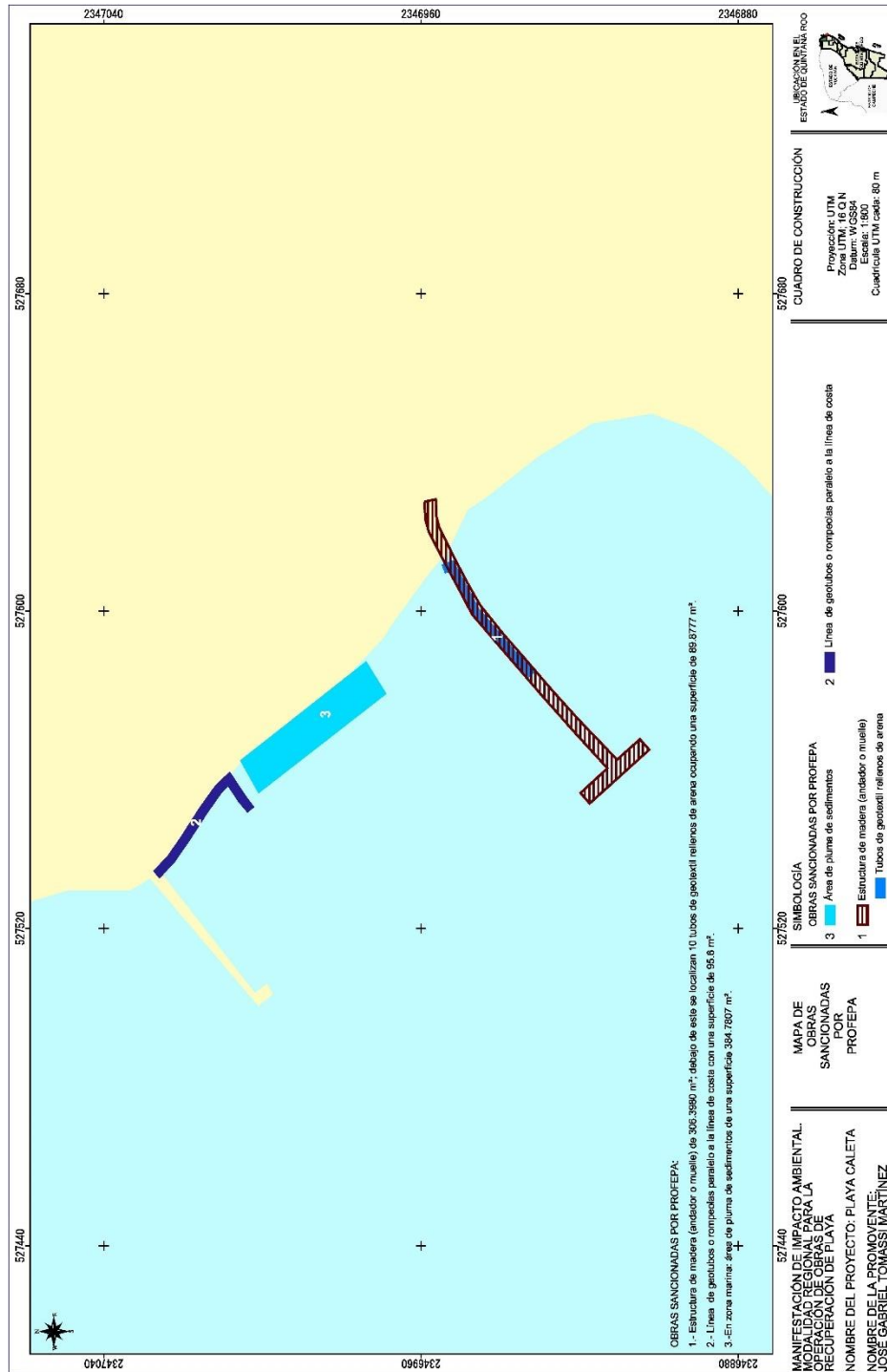


Figura 3.-Obras que componen el proyecto.

## 2.2.3 Operación y mantenimiento

Para las actividades concernientes a la etapa de operación y mantenimiento del proyecto, se pretenden realizar las siguientes acciones:

- Actividades de limpieza de la Zona Federal Marítimo Terrestre.
- Rehabilitación por desgaste de la estructura de madera (andador o muelle).
- Reparación en caso de ser necesario de los tubos de geotextil ubicados debajo de la estructura de madera (andador o muelle).
- Rehabilitación en caso de ser necesario de la línea de geotubos o rompeolas paralelo a la línea de costa.
- Reposición de arena por eventos extraordinarios; esta playa es susceptible de ser afectada por marejadas fuertes, por lo que se proyecta reponer cada año al menos entre un 10 % a 15 % de la arena que se pierda.
- En caso de que por la presencia de algún fenómeno natural se pierda mayor cantidad de arena, se dará un aviso especial a las autoridades correspondientes para realizar mantenimiento al sitio del proyecto.
- Las actividades de mantenimiento serán reportadas en los informes de cumplimiento que se entreguen a PROFEPA y SEMARNAT.
- Permanentemente se vigilará el desempeño de las estructuras revisando su integridad, de tal manera que si se observa alguna falla, se programará su reparación dentro de un plazo razonablemente corto a fin de evitar fallas mayores o catastróficas.
- Debido a las características del proyecto y a la zona en que se ubica, se solicita que se autorice el mantenimiento por un período de hasta 50 años, en los

# PLAYA CALETA

cuales se prevé relocalizar arena desde las zonas de disposición autorizadas, las cuales serán monitoreadas periódicamente.

## **2.3 RESIDUOS QUE SERÁN GENERADOS A LA ATMÓSFERA, SUELO, AGUA Y OTROS**

### **2.3.1 Etapa de operación**

Durante la etapa de operación del proyecto no se generarán ninguna clase de residuos, con excepción cuando ocurran trabajos de mantenimiento, tales como:

**Residuos sólidos:** Las actividades generarán muy poca cantidad de desperdicios debido, solo se generarán, por ajustes, pequeñas cantidades de aserrín y recortes de madera que serán recogidos y colocados en los recipientes que para estos fines se tienen dispuestos. Cabe mencionar que con la finalidad de evitar la dispersión del aserrín, dichos ajustes se realizarán colocando una lona o un recipiente.

**Otros residuos:** generados por las actividades cotidianas de los trabajadores (residuos sólidos urbanos) se depositarán en tambos de 200 litros, con bolsas de plástico en su interior, debidamente identificados y serán recolectados periódicamente del sitio del proyecto y reubicados a depósitos.

**Residuos líquidos:** Se rentarán los servicios de sanitarios portátiles, cuya limpieza y mantenimiento estará a cargo de la empresa proveedora.

**Emisiones a la atmósfera:** No se generarán emisiones a la atmósfera

## **CAPÍTULO 3. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO**

### **3.1 LEYES FEDERALES**

#### **3.1.1 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente**

La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1988, última reforma publicada el 16 de enero de 2014, establece:

*"Artículo 28.- La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a las que se sujetará la realización de obras y actividades que pueden causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites o condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría (...)"*



# PLAYA CALETA

*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 y actividades en áreas naturales protegidas de competencia de la Federación;*

El proyecto sometido al Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental, consiste en la operación de obras previamente sancionadas de conformidad con la Resolución en materia de Impacto Ambiental número 0081/2019 de fecha 13 de mayo de 2019, emitida por la Delegación Federal de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (**PROFEPA**) en el Estado de Quintana Roo, consistentes en una estructura de madera, debajo de esta y en una porción se ubican 10 tubos de geotextil rellenos de arena; una línea de geotubos o rompeolas paralelo a la línea de costa, así como un área donde se presenta una pluma de sedimentos.

Derivado de lo anterior, se tiene que el proyecto corresponde a la operación de un conjunto de obras para la restitución de playas y por lo tanto se ajusta al supuesto establecido en la fracción IX al corresponder a un desarrollo inmobiliario que afecte los ecosistemas costeros; así mismo una parte de las obras se ubica dentro de la Zona Federal Marítimo Terrestre, encuadrándose en lo establecido en la fracción X.

Finalmente, las obras del proyecto se ubican dentro del Área Natural Protegida, de carácter federal, denominada Parque Marino denominado Parque Marino Nacional Costa Occidental de Isla Mujeres, Punta Cancún y Punta Nizuc, por lo que resulta aplicable lo señalado en la fracción XI.

# PLAYA CALETA

El presente estudio que corresponde a la Manifestación de Impacto Ambiental del proyecto “**Playa Caleta**”, mismo que se pone a consideración de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales para obtener la autorización a que se refiere el artículo 30 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA).

*"Artículo 30.- Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a 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."*

### 3.1.3 Ley General de Vida Silvestre

La Ley General de Vida Silvestre (LGVS) es de orden público y de interés social, es reglamentaria del párrafo tercero del artículo 27 y de la fracción XXIX, inciso G del artículo 73 constitucionales. 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 las zonas en donde la Nación ejerce su jurisdicción.

La Ley General de Vida Silvestre (LGVS), publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1988, última reforma publicada el 3 de julio de 2000, establece:

*“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.”*

El proyecto no se pretende desarrollar en un área con presencia de vegetación de manglar. De igual forma se considera que no se ubica dentro del área de influencia

de este ecosistema pues el área a aprovechar se ubica a más de 170 metros de la vegetación de humedal cercana donde se observa el sistema de humedal de la Laguna Makax al Este del proyecto.

## **3.2 REGLAMENTOS FEDERALES**

### **3.2.1 Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental**

El Reglamento en análisis fue publicado el 30 de mayo del año 2000 en el Diario Oficial de la Federación, el cual establece:

*"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:*

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

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

*Las que tengan como propósito la protección, embellecimiento y ornato, mediante la utilización de especies nativas;*

*Las actividades recreativas cuando no requieran de algún tipo de obra civil, y*

# PLAYA CALETA

*La construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en los ecosistemas costeros.”*

**Q) OBRAS Y ACTIVIDADES EN HUMEDALES, MANGLARES, LAGUNAS, RÍOS, LAGOS Y ESTEROS CONECTADOS CON EL MAR, ASÍ COMO EN SUS LITORALES O ZONAS FEDERALES:**

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

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

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

*Cualquier tipo de obra o instalación dentro de las áreas naturales protegidas de competencia de la Federación, con excepción de:*

*a) Las actividades de autoconsumo y uso doméstico, así como las obras que no requieran autorización en materia de impacto ambiental en los términos del presente artículo, siempre que se lleven a cabo por las comunidades asentadas en el área y de conformidad con lo dispuesto en el reglamento, el decreto y el programa de manejo respectivos;*

*b) Las que sean indispensables para la conservación, el mantenimiento y la vigilancia de las áreas naturales protegidas, de conformidad con la normatividad correspondiente;*

*c) Las obras de infraestructura urbana y desarrollo habitacional en las zonas urbanizadas que se encuentren dentro de áreas naturales protegidas, siempre que no rebasen los límites*

# PLAYA CALETA

*urbanos establecidos en los Planes de Desarrollo Urbano respectivos y no se encuentren prohibidos por las disposiciones jurídicas aplicables, y*

*d) Construcciones para casa habitación en terrenos agrícolas, ganaderos o dentro de los límites de los centros de población existentes, cuando se ubiquen en comunidades rurales.*

Del análisis de lo anterior se desprenden que la obra objeto de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Regional encuadra en el supuesto del artículo 5 inciso Q), por ubicarse en un ecosistema costero. De igual forma encuadra en el supuesto del inciso R), por desarrollarse parcialmente en la Zona Federal Marítimo Terrestre y finalmente se ubica dentro de un Área Natural Protegida de carácter federal, ajustándose al supuesto establecido en el artículo en comento fracción S) y por lo tanto, se trata de obras de competencia federal que requieren previa autorización en materia de impacto ambiental.

Se presenta en su Modalidad Regional dado que se trata de un conjunto de obras, tales como estructura de madera (andador o muelle), tubos de geotextil rellenos de arena, línea de geotubos o rompeolas paralelo a la línea de costa, y una zona de pluma de sedimentos; que se ubicarán en una región ecológica determinada como lo es el Parque Marino Nacional Costa Occidental de Isla Mujeres, Punta Cancún y Punta Nizuc, Área Natural Protegida, de carácter federal. Aunado a lo anterior, se esperan impactos acumulativos dado que la operación de las obras corresponden en su conjunto a obras de restitución de playas, por lo que encuadra en los supuestos de las fracciones III y IV del 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:*

# PLAYA CALETA

- 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."*

Así mismo, la integración de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular se basa en lo establecido en el Artículo 13 del citado Reglamento, el cual establece la información que deberán contener las manifestaciones de impacto ambiental modalidad regional y que a la letra dice:

*"ARTÍCULO 1.- La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad regional, deberá contener la siguiente información:*

- I. *Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental;*
- II. *Descripción de las obras o actividades y, en su caso, de los programas o planes parciales de desarrollo;*
- III. *Vinculación con los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos aplicables;*

# PLAYA CALETA

- IV. *Descripción del sistema ambiental regional y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región;*
- V. *Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales, acumulativos y residuales, del sistema ambiental regional;*
- VI. *Estrategias para la prevención y mitigación de impactos ambientales, acumulativos y residuales, del sistema ambiental regional;*
- VII. *Pronósticos ambientales regionales y, en su caso, evaluación de alternativas, y*
- VIII. *Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan los resultados de la manifestación de impacto ambiental.*

## **3.3 PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO**



## **3.3.1. PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL MUNICIPIO DE ISLA MUJERES**

El sitio del proyecto está regulado por el Decreto del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Isla Mujeres, Quintana Roo, publicado en el Periódico Oficial de Gobierno del Estado de Quintana Roo el 09 de abril de 2008.

Dentro de este ordenamiento se tienen delimitadas 14 Unidades de Gestión Ambiental, y toda vez que las obras del proyecto recaen en la Zona Federal Marítimo Terrestre y Zona Marina, el proyecto incide únicamente en la 07 denominada "Isla Mujeres", como se observa en la siguiente imagen:

# PLAYA CALETA

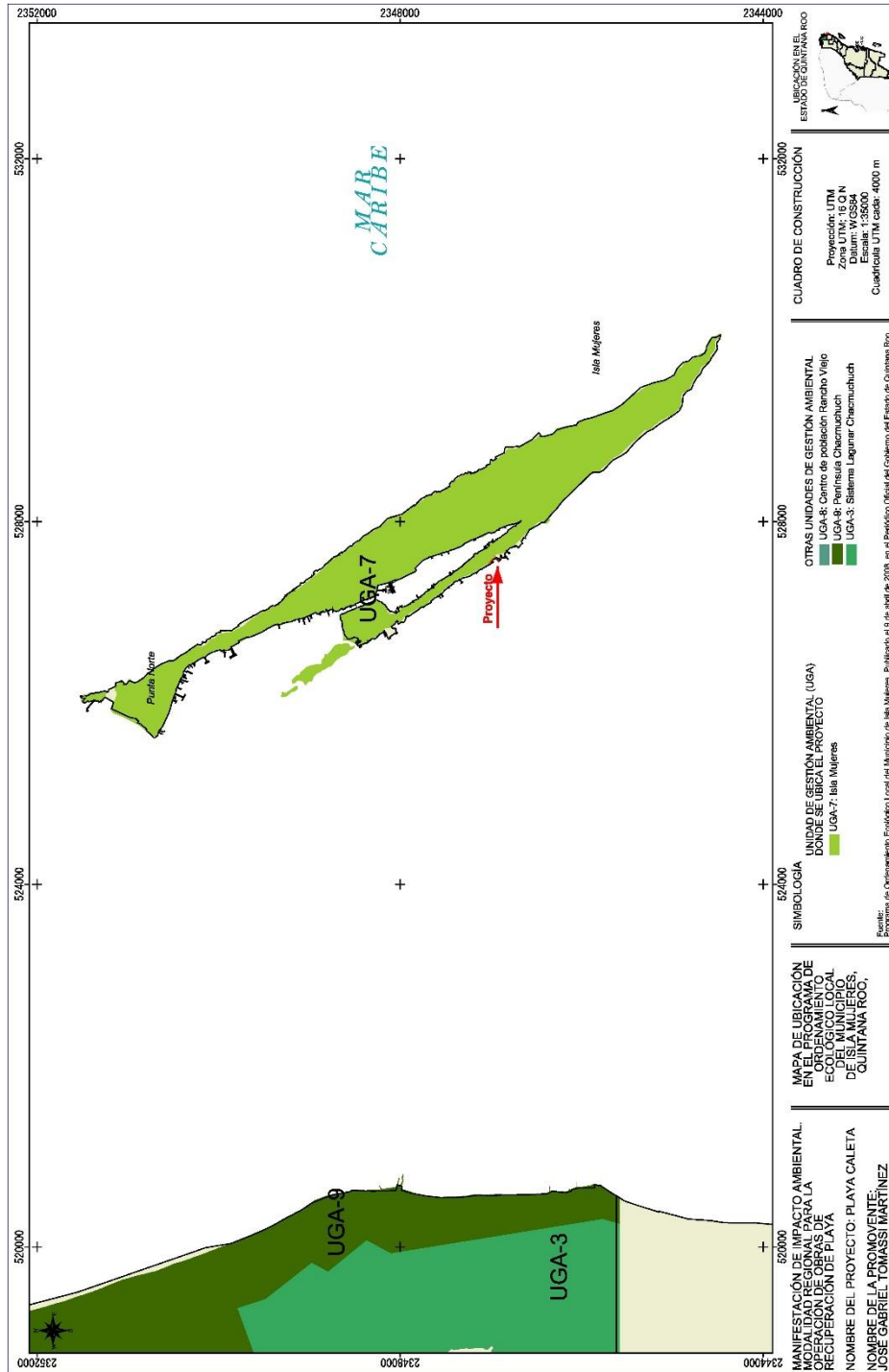


Figura 4. Mapa de ubicación del proyecto en el Programa de Ordenamiento Ecológico Local.

# PLAYA CALETA

A esta Unidad de Gestión Ambiental le asignan una política ambiental de

7	Isla Mujeres	Aprovechamiento Sustentable	Paisaje y playas Suelo y agua, Áreas verdes.	Los establecidos en las regulaciones jurídicas de desarrollo urbano para la zona insular de Isla Mujeres	Los establecidos en las regulaciones jurídicas de desarrollo urbano para la zona insular de Isla Mujeres	Los establecidos en las regulaciones jurídicas de desarrollo urbano para la zona insular de Isla Mujeres	Aquéllos que se contrapongan a los usos establecidos en las regulaciones jurídicas de desarrollo urbano para la zona insular de Isla Mujeres o bien los que causen deterioro a los recursos y procesos prioritarios.
---	--------------	-----------------------------	--	--	--	--	--

**Aprovechamiento Sustentable**, que es definida como *“la utilización de los recursos naturales en forma en que se respete la integridad funcional y las capacidades de carga de los ecosistemas de los que forman parte dichos recursos por periodos indefinidos”*.

Los parámetros de aprovechamiento, usos compatibles e incompatibles, así como los criterios de Regulación Ecológica, se citan a continuación:

## Unidad de Gestión Ambiental 7. Isla Mujeres

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

Política Ambiental: Aprovechamiento Sustentable

Lineamientos:

# PLAYA CALETA

Crear áreas verdes que eleven la calidad de vida de los habitantes.  
Conservar las áreas verdes existentes.  
Proteger los manglares presentes en la isla.  
Rehabilitar y conservar los cuerpos de agua ubicados en zonas urbanas  
Mantener las condiciones visuales del paisaje hacia la zona litoral.

## Estrategias:

Objetivos específicos
1. Promover el alcance del indicador de 9 m <sup>2</sup> de área verde por habitante.
2. No hay cambios de uso de suelo en áreas verdes.
3. Se mantiene la cobertura actual de manglares.
4. No hay asentamientos humanos dentro de la zona federal marítimo terrestre de los cuerpos de agua interiores (Salina Grande, Chica)
5. Las riveras de las lagunas Salina Grande, Salina Chica y laguna Makax recuperen sus condiciones ecológicas.
6. Se alcanzan los límites máximos permisibles de contaminantes en los cuerpos de agua establecidos en las normas oficiales mexicanas aplicables.
7. No se registra contaminación visual hacia la zona litoral.

En este sentido el proyecto es congruente con la política aplicable dado que se pretende el desarrollo de actividades productivas eficientes y socialmente útiles, llevadas a cabo de manera sustentable. De lo anterior se tiene que el proyecto consiste en la operación un desarrollo de obras para la restitución de playas, resulta compatible con la política y usos compatibles para la Unidad de Gestión Ambiental en la que se ubica, al pertenecer a una zona regulada totalmente por el Programa Parcial de Desarrollo Urbano de la Zona Insular del Municipio de Isla Mujeres, por tanto, es más que evidente lo adecuado del proyecto para el sitio en cual se ubicará.

Ahora bien, en el entendido de que las obras del proyecto tienen como objetivo la recuperación de playa, y que de las mismas se ubica una pequeña porción en la Zona Federal Marítimo Terrestre y la mayor proporción se ubica dentro de la Zona Marina, se realizó el análisis de la congruencia del proyecto con los criterios de regulación ecológica de aplicación General de este ordenamiento se muestra a continuación:

### **3.3.2 Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe**

El 24 de noviembre de 2012, se publicó en el Diario Oficial de la Federación, el Acuerdo por el que se expide la parte marina del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino Regional del Golfo de México y Mar Caribe y se da a conocer la parte Regional del propio programa. El objetivo de ese instrumento de política ambiental 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 aprovechamiento sustentable de los recursos naturales en las regiones costeras y marinas del país.

De manera general el Área Sujeta a Ordenamiento (ASO) que se encuentra regulada mediante este instrumento, considera para su estudio la regionalización de esta misma en dos componentes: el área marina, y el área regional, las cuales se definen a continuación:

Área Marina, que comprende las áreas o superficies ubicadas en zonas marinas mexicanas, incluyendo zonas federales adyacentes del Golfo de México y Mar Caribe. También incluye 26 Áreas Naturales Protegidas, de competencia Federal con parte de su extensión en la zona marina.

Área Regional, abarca una región ubicada en 142 municipios con influencia costera, de 6 entidades federativas (Quintana Roo, Yucatán, Campeche, Tabasco, Veracruz y Tamaulipas). En esta área se incluyen 3 Áreas Naturales Protegidas de competencia Federal que no tienen contacto directo con el mar, en las cuales únicamente son aplicables los decretos y los programas de manejo correspondientes.

# PLAYA CALETA

El POEMRGMyc consideró en su modelo la división del ASO en 203 Unidades de Gestión Ambiental (UGA) clasificadas en marinas, terrestres y Áreas Naturales Protegidas (ANP). Cada UGA cuenta con una ficha que incluye su toponimia, ubicación y características, así como los criterios y acciones aplicables a cada una.

Cada UGA cuenta con una ficha que incluye su toponimia, ubicación y características, así como los criterios y acciones aplicables a cada una.

Respecto a las consideraciones tomadas para el diseño o modelaje del Programa de Ordenamiento Ecológico en mención, se tomaron como base los siguientes puntos:

## **1. Lineamientos ecológicos**

Los componen 27 enunciados que reflejan el estado deseable de la UGA, con los cuales se pretende atender las tendencias ambientales identificadas durante la etapa de diagnóstico y pronósticos descritos en el Programa.

## **2. Estrategias ecológicas**

Se tratan de 26 enunciados que integran los objetivos específicos, las acciones, proyecto, programas y responsables orientados al logro de los lineamientos aplicables.

## **3. Acciones y criterios**

Son las asignadas a cada una de las UGA como se menciona en párrafos anteriores y tienen por objeto hacer efectivo el cumplimiento de las estrategias ecológicas, por lo que se les consideran los elementos más finos y directos, mediante los cuales se podrá inducir y lograr el estado deseable de cada UGA.

De esta manera, tales acciones y criterios son clasificados por el referido instrumento en dos clases:

- Acciones y criterios generales (G)

# PLAYA CALETA

Son los aplicables a todas las UGA del ASO y que de manera general consisten en la implementación de actividades orientada a la regulación de las actividades productivas de la zona para un uso eficiente y sustentable de los recursos naturales, así como la colaboración intersectorial para el cuidado del medio ambiente.

- Acciones y criterios específicos (A)

Son los asignados a cada UGA de acuerdo con sus diferentes características, así como en respuesta a las estrategias ecológicas planteadas en un principio.

El artículo primero del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, que establece:

Artículo Primero. - Se expide la parte marina del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, que corresponde a las áreas o superficies ubicadas en zonas marinas mexicanas, incluyendo las zonas federales adyacentes, en términos del documento adjunto al presente Acuerdo.

Artículo Segundo. - Se da a conocer la parte Regional del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, en términos del documento adjunto al presente Acuerdo, para que surta los efectos legales a que haya lugar.

Artículo Tercero.- Conforme a los términos del "Convenio Marco de Coordinación para la instrumentación de un proceso de planeación conjunto para la formulación, expedición, ejecución, evaluación y modificación del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe", los Gobiernos de los Estados de Campeche, Quintana Roo, Tabasco, Tamaulipas, Veracruz y Yucatán expedirán, mediante sus órganos de difusión oficial, la parte Regional del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.

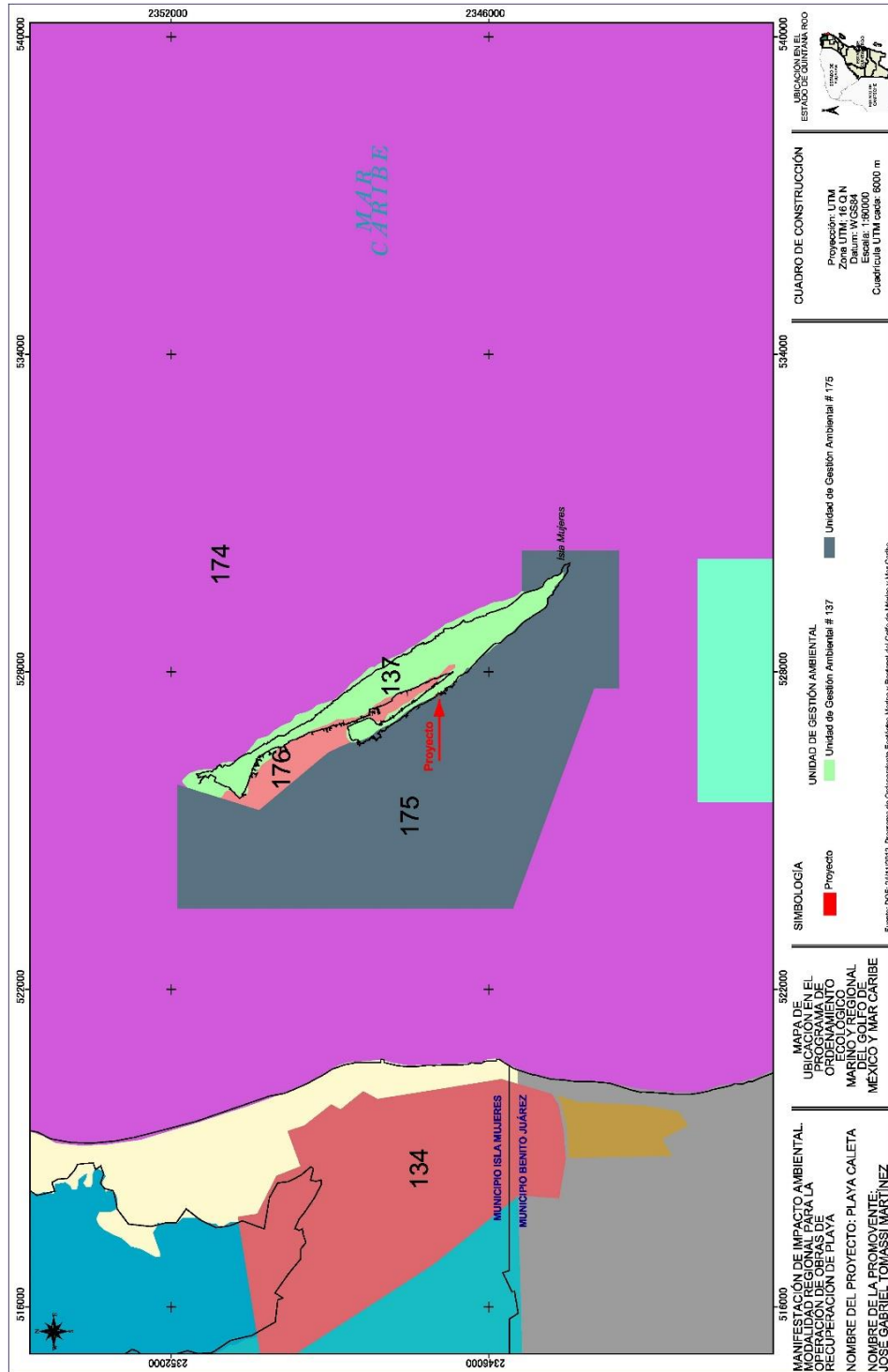
# PLAYA CALETA

Toda vez que las obras del proyecto recaen una porción en la Zona Federal Marítimo Terrestre y otra porción en la Zona Marina, de acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico en comento, el área de interés se ubica en dos Unidades de Gestión Ambiental, siendo estas:

- ✚ Unidad de Gestión Ambiental 137 denominada "Isla Mujeres".
- ✚ Unidad de Gestión Ambiental 175 denominada "Parque Nacional Costa Occidental de Isla Mujeres, Punta Cancún y Punta Nizuc (Isla Mujeres)".



# PLAYA CALETA



**Figura 5.-Ubicación del proyecto respecto al Programa de Ordenamiento Ecológico Marino.**

# PLAYA CALETA

En el mismo sentido se presenta la ficha técnica de la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) 137:

Tipo de UGA	Regional	Mapa
Nombre:	Isla Mujeres	
Municipio:	Isla Mujeres	
Estado:	Quintana Roo	
Población:	11,147 Habitantes	
Superficie:	498.428 Ha.	
Subregión:	Aplicar criterios de Zona Costera Inmediata Mar Caribe	
Islas:	Presentes: Aplicar criterios para Islas IS-01 al IS-11 (Ver Anexo).	
Puerto Turístico	Presente	
Puerto Comercial		
Puerto Pesquero	Presente	
Nota:		

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	APLICA	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	NA	A-040	APLICA	A-066	APLICA	A-092	NA
A-015	APLICA	A-041	APLICA	A-067	APLICA	A-093	NA
A-016	APLICA	A-042	APLICA	A-068	APLICA	A-094	NA
A-017	APLICA	A-043	APLICA	A-069	APLICA	A-095	NA
A-018	APLICA	A-044	APLICA	A-070	APLICA	A-096	NA
A-019	APLICA	A-045	APLICA	A-071	APLICA	A-097	NA
A-020	NA	A-046	APLICA	A-072	APLICA	A-098	NA
A-021	APLICA	A-047	APLICA	A-073	NA	A-099	NA
A-022	APLICA	A-048	APLICA	A-074	NA	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

**Figura 9.** Ficha técnica de la UGA 137

# PLAYA CALETA

Bajo el mismo contexto se presenta la ficha técnica de la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) 175:

Tipo de UGA	Marina (ANP - Federal)	Mapa
Nombre:	Parque Nacional Costa Occidental de Isla Mujeres, Punta Cancún y Punta Nizuc (Isla Mujeres)	
Municipio:	Isla Mujeres	
Estado:	Quintana Roo	
Población:	11,284 Habitantes	
Superficie:	2,773.599 Ha.	
Subregión:		
Islas:		
Puerto Turístico		
Puerto Comercial		
Puerto Pesquero		
Nota:	Aplicar Decreto y Programa de Manejo del ANP	

### Acciones Específicas:

Acciones Específicas							
Acción	Aplicación	Acción	Aplicación	Acción	Aplicación	Acción	Aplicación
A-001	NA	A-027	APLICA	A-053	NA	A-079	NA
A-002	NA	A-028	APLICA	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	APLICA	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	APLICA	A-038	NA	A-064	NA	A-090	NA
A-013	APLICA	A-039	NA	A-065	NA	A-091	NA
A-014	APLICA	A-040	APLICA	A-066	NA	A-092	NA
A-015	NA	A-041	APLICA	A-067	NA	A-093	NA
A-016	APLICA	A-042	APLICA	A-068	NA	A-094	NA
A-017	NA	A-043	NA	A-069	APLICA	A-095	NA
A-018	APLICA	A-044	APLICA	A-070	APLICA	A-096	NA
A-019	NA	A-045	NA	A-071	APLICA	A-097	NA
A-020	NA	A-046	NA	A-072	NA	A-098	NA
A-021	NA	A-047	APLICA	A-073	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

Figura 9. Ficha técnica de la UGA 175

# PLAYA CALETA

Ahora bien, el Área Sujeta a Ordenamiento (ASO) que se encuentra regulada mediante este instrumento, considera para su estudio la regionalización de esta misma en dos componentes: el área marina y el área regional, las cuales se definen a continuación:

***Área Marina**, que comprende las áreas o superficies ubicadas en zonas marinas mexicanas, incluyendo zonas federales adyacentes del Golfo de México y Mar Caribe. También incluye 26 Áreas Naturales Protegidas, de competencia Federal con parte de su extensión en la zona marina.*

***Área Regional**, abarca una región ubicada en 142 municipios con influencia costera, de 6 entidades federativas (Quintana Roo, Yucatán, Campeche, Tabasco, Veracruz y Tamaulipas). En esta área se incluyen 3 Áreas Naturales Protegidas de competencia Federal que no tienen contacto directo con el mar, en las cuales únicamente aplica solamente el Decreto y el Programa de Manejo correspondiente.*

El modelo de ordenamiento ecológico divide el ASO en 203 Unidades de Gestión Ambiental (UGA) clasificadas en marinas o regionales, cada UGA incluye una ficha que contiene su toponimia, ubicación y características con las acciones específicas aplicables.

En relación al sitio del **proyecto** y conforme la clasificación antes señalada se tiene que la porción marina y las zonas federales colindantes como son la Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar, forman parte de la UGA Marina **175** denominada **“Parque Nacional Costa Occidental de Isla Mujeres, Punta Cancún y Punta Nizuc (Isla Mujeres)”** mientras que parte de la zona

# PLAYA CALETA

correspondiente a la zona federal marítimo terrestre forma parte de la UGA Regional número **137** denominada "Isla Mujeres".

El **ARTÍCULO PRIMERO** del Acuerdo de expedición señala que, solamente las UGAs marinas con sus correspondientes zonas federales fueron decretadas, las UGAs Regionales solo fueron dadas a conocer, siendo el Gobierno del Estado de Quintana Roo y demás entidades federativas que forman parte del área regional, quien expida mediante sus órganos de difusión oficial, la parte regional del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (**ARTÍCULO SEGUNDO** y **TERCERO**).

## **3.4 NORMAS OFICIALES MEXICANAS**

### **3.4.1 Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010**

La Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 tiene por objeto identificar las especies o poblaciones de flora y fauna silvestres en riesgo en la República Mexicana mediante la integración de las listas correspondientes, así como establecer los criterios de inclusión, exclusión o cambio de categoría de riesgo para las especies o poblaciones, mediante un método de evaluación de su riesgo de extinción y es de observancia obligatoria en todo el Territorio Nacional para las personas físicas o morales que promuevan la inclusión, exclusión o cambio de las especies o poblaciones silvestres en alguna de las categorías de riesgo en el territorio nacional, establecidas por esta Norma.

Dado que el promovente no pretende promover la inclusión, exclusión o cambio de las especies o poblaciones silvestres en alguna de las categorías de riesgo en el territorio nacional establecidas por esta Norma, su vinculación con el proyecto es sólo de referencia en relación con lo que se establece en la legislación ambiental mexicana, en particular en la Ley General para el Desarrollo Forestal Sustentable, la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y la Ley General de Vida Silvestre.

Esta Norma Oficial Mexicana es indicativa y establece los listados de las especies que presentan alguna categoría de riesgo. Las categorías de riesgo que maneja dicha norma son:

# PLAYA CALETA

**Probablemente extinta en el medio silvestre.-** Aquella especie nativa de México cuyos ejemplares en vida libre dentro del territorio nacional han desaparecido, hasta donde la documentación y los estudios realizados lo prueban, y de la cual se conoce la existencia de ejemplares vivos, en confinamiento o fuera del territorio mexicano.

**En peligro de extinción.-** Aquellas especies cuyas áreas de distribución o tamaño de sus poblaciones en el territorio nacional han disminuido drásticamente poniendo en riesgo su viabilidad biológica en todo su hábitat natural, debido a factores tales como la destrucción o modificación drástica del hábitat, aprovechamiento no sustentable, enfermedades o depredación, entre otros.

**Amenazadas.-** Aquellas especies o poblaciones de las mismas, que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazos, si siguen operando los factores que inciden negativamente en su viabilidad, al ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat o disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones.

**Sujetas a protección especial.-** Aquellas especies o poblaciones que podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que inciden negativamente en su viabilidad por lo que se determina la necesidad de propiciar su recuperación y conservación o la recuperación y conservación de sus poblaciones de especies asociadas.

De acuerdo con el trabajo de campo realizado en el predio y de acuerdo al listado de la Norma, no se registró la presencia de especies de flora y fauna en estas categorías.

## **3.5 ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS**

### **3.5.1 DECRETO PARQUE NACIONAL MARINO**

El área del proyecto se encuentra sujeta al Área Natural Protegida con categoría de Parque Marino denominado Parque Marino Nacional Costa Occidental de Isla Mujeres, Punta Cancún y Punta Nizuc.

El Decreto por el que se declara Área Natural Protegida (ANP), con el carácter de Parque Marino Nacional, la zona conocida como Costa Occidental de Isla Mujeres, Punta Cancún y Punta Nizuc, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 19 de julio de 1996, con una superficie total de 8,676.06 ha, se encuentra dividido en tres polígonos; de los cuales una porción del área del proyecto se encuentra en el polígono uno, denominado Costa Occidental de Isla Mujeres, con una superficie de 2,795.48 has.

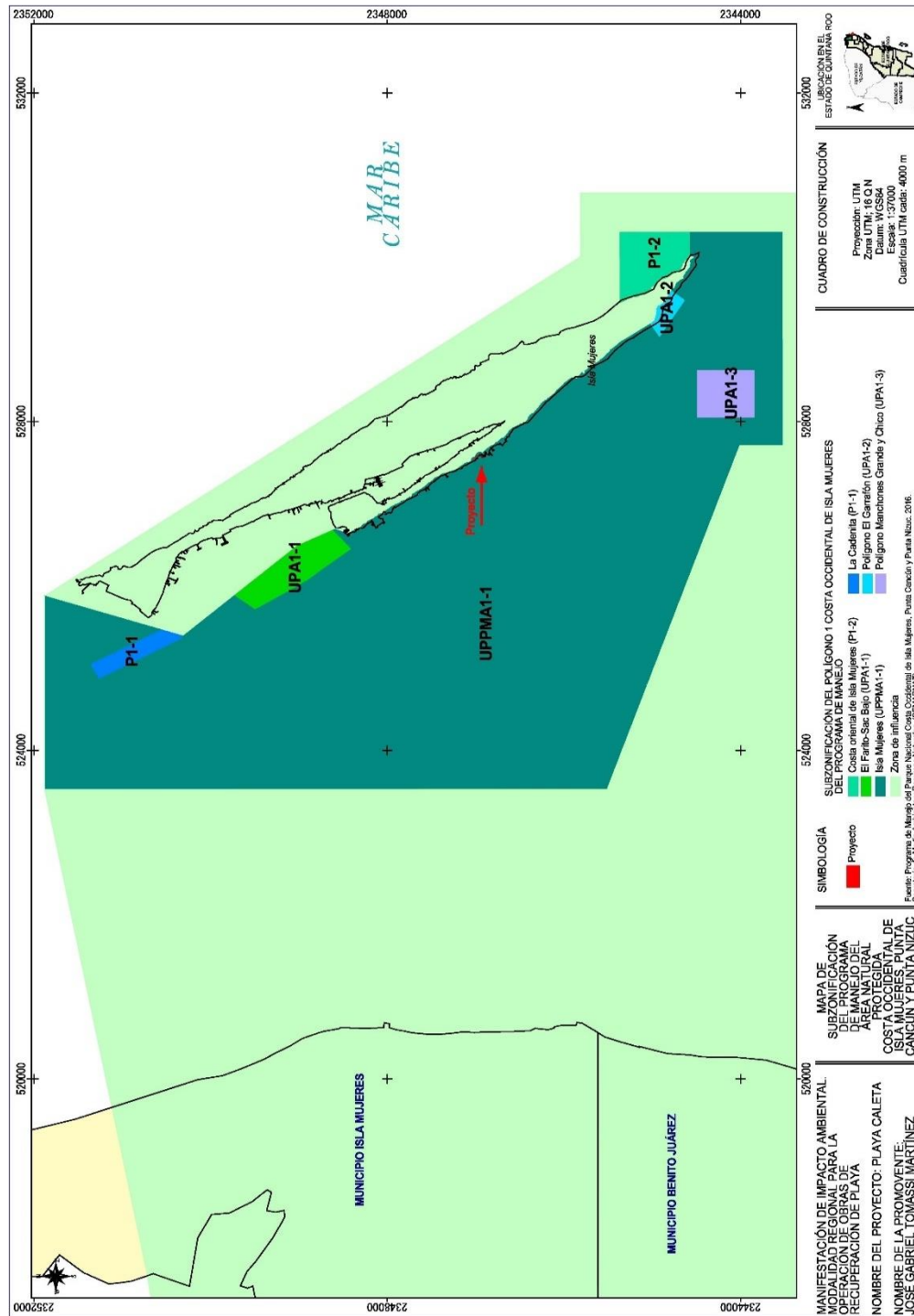
### **3.5.1 PROGRAMA DE MANEJO PARQUE NACIONAL MARINO**

El proyecto se encuentra en la Subzona de Uso público 1 Pastos Marinos y Arenales, con una superficie de 6 mil 031.2597 hectáreas y comprendida por tres subpolígonos: Costa Occidental de Isla Mujeres, Punta Cancún y Punta Nizuc.

Esta subzona comprende del siguiente polígono



# PLAYA CALETA



**Figura 6.-Ubicación del proyecto respecto al Programa de Manejo del ANP.**

# PLAYA CALETA

## Polígono 1: Costa Occidental de Isla Mujeres

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

Subzona de Uso Público 1 Pastos Marinos y Arenales	
Actividades permitidas	Actividades no permitidas
1. Actividades turístico-recreativas: a) Buceo autónomo b) Buceo libre c) Buceo semiautónomo d) Buceo tipo snuba e) Recorridos de embarcaciones motorizadas f) Recorridos de vehículos sumergibles g) Remolque recreativo h) Recorridos en manglares y arrecifes i) Paddle board	1. Alimentar, perseguir o acosar de cualquier forma a los organismos marinos.
2. Colecta científica de ejemplares de vida silvestre.	2. Amarrarse a los rosarios de boyas de señalización.
3. Colecta científica de recursos biológicos forestales.	3. Anclar embarcaciones, plataformas o infraestructura de cualquier otra índole, que afecte las formaciones coralinas.
4. Construir muelles, embarcaderos o infraestructura portuaria o de otra índole siempre que no afecte las formaciones arrecifales.	4. Dañar o apropiarse de cualquier sistema de boyeo, balizamiento y señalamiento.
5. Instalación de arrecifes artificiales.	5. El achicamiento de sentinas.
6. Instalación de artefactos navales.	6. El tránsito de embarcaciones con un calado mayor de dos metros, salvo en los canales de navegación.
7. Investigación científica y monitoreo ambiental.	7. Extraer flora y fauna, viva o muerta, así como sus partes o derivados, salvo para la investigación científica y monitoreo ambiental y colecta científica.
8. Filmaciones, actividades de fotografía.	8. Introducción de especies exóticas, incluyendo las invasoras.

# PLAYA CALETA

9. Natación	9. Utilizar jet pack.
10. Navegación de embarcaciones con un calado menor de dos metros	10. Utilizar kitesurf.
11. Recuperación de canales de navegación.	11. Navegar con cualquier embarcación, dentro de las áreas señaladas para la natación, el buceo libre, el buceo autónomo, sobre las formaciones coralinas y/o dentro de los rosarios de boyas.
12. Recuperación de playas.	12. Pararse, asirse o tocar los arrecifes, así como arrastrar equipo sobre las formaciones coralinas.
13. Turismo de bajo impacto	13. Pesca comercial y deportivo-recreativa, incluyendo la subacuática
14. Usar bronceadores o bloqueadores solares, exclusivamente biodegradables.	14. Realizar actividades de dragado o de cualquier otra naturaleza que generen la suspensión de sedimentos o provoquen la formación de aguas fangosas o limosas.
	15. Realizar cualquier actividad de limpieza de las embarcaciones; así como de reparación, mantenimiento y abastecimiento de combustible, o de cualquier otra actividad que pueda alterar el equilibrio ecológico.
	16. Recorridos de motos acuáticas o waverunners.
	17. Remoción de pastos marinos.
	18. Tirar o abandonar residuos en las playas adyacentes.
	19. Usar bronceadores o bloqueadores solares que no sean biodegradables.
	20. Usar explosivos o cualquier otra sustancia que pueda ocasionar alguna alteración a los ecosistemas.
	21. Verter o descargar aguas residuales, aceites, grasas, combustibles

De lo anterior, se tiene que el proyecto resulta compatible con las actividades permitidas, toda vez que encaja con la número 12 la cual establece que se permite la actividad de **Recuperación de playas**, siendo este el principal objetivo de la implementación del proyecto; cabe señalar que el proyecto es sometido al Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental únicamente para la etapa de Operación, toda vez que la totalidad de las obras se encuentran construidas.

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

### **4.1 DELIMITACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL (SAR) DONDE PRETENDE ESTABLECERSE EL PROYECTO**

El objetivo de este capítulo es delimitar, describir y analizar en forma integral el Sistema Ambiental Regional (SAR) que constituye el entorno del proyecto, así como identificar los principales procesos que mantienen la estructura y función de los componentes ecológicos presentes para, a partir de dicha información, identificar qué efectos positivos y negativos pudiera tener su desarrollo en la región. Todo esto con la finalidad de cumplir con el reglamento de la LGEEPA, el cual en su artículo 13 indica que la manifestación de impacto ambiental, en su modalidad regional, deberá contener en su capítulo IV la “descripción del sistema ambiental regional y señalamiento de tendencias del desarrollo y deterioro de la región”.

El Sistema Ambiental Regional SAR se define como el “espacio geográfico descrito, delimitado e integrado estructural y funcionalmente por varias unidades ambientales”, con este concepto se toma como objeto de estudio a la región ecológica que constituye la extensión geográfica donde los impactos acumulativos, sinérgicos y residuales en conjunto, pudieran ocasionar la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas, tal y como se establece en el inciso IV del artículo 11 del REIA.

A través de la descripción del SAR se analizan las características y circunstancias de los componentes y factores ambientales que potencialmente interactuarán con el proyecto, en un contexto ecosistémico. De este modo se cumple con lo solicitado en

el artículo 30 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y con el objeto de evaluar en el capítulo V de esta MIA-R los efectos que el proyecto pudiera tener sobre los ecosistemas presentes en el SAR.

Considerando lo antes mencionado, se optó por definir el sistema ambiental regional conforme a la superficie que ocupa el Polígono 1 denominado Costa Occidental de Isla Mujeres, del DECRETO por el que se declara área natural protegida con el carácter de Parque Nacional Costa Occidental de Isla Mujeres, Punta Cancún y Punta Nizuc, ubicada frente a las costas de los Municipios de Isla Mujeres y Benito Juárez, Estado de Quintana Roo. La superficie que abarca el sistema ambiental propuesto (Polígono 1. Costa Occidental de Isla Mujeres) corresponde a 2,795-48-25 hectáreas.

El SAR se delimitó tomando en consideración dos grupos de criterios que permitieron incrementar la certidumbre jurídica y técnica de esta circunscripción geográfica; Así estos dos grupos de criterios son: 1) de planeación y 2) ambientales, con los cuales se generó una caracterización que sirvió como insumo para realizar un diagnóstico ambiental regional y así identificar las principales tendencias de desarrollo y/o deterioro en la región, para la construcción de los escenarios futuros en las diferentes etapas de implementación del proyecto. Estos criterios se describen a continuación.

## **1. Criterios de planeación**

Se considera que el proyecto será desarrollado dentro la Zonificación establecida para el Área Natural Protegida con categoría de Parque Marino Nacional Costa Occidental de Isla Mujeres, Punta Cancún y Punta Nizuc

, por lo tanto, sus efectos sociales y económicos se circunscriben a ese entorno geográfico, siendo que la delimitación del SAR se centra exclusivamente dentro de los límites de dicha zona, algo que se cumple al elegir al polígono de Isla Mujeres UPPMAA-1 como SAR, ya que sus límites se ubican en claramente definidas y dada la interacción que tendrá dicha zona con las obras proyectadas en el área marina.

El Programa de Manejo es un instrumento de planeación que debe ser concebido como una herramienta dinámica y flexible, que se retroalimenta y, por tanto, podrá modificarse con base tanto en las políticas de manejo y normatividad dictadas por el Programa de Áreas Naturales Protegidas de México, 1995-2000, como de la experiencia de su propia aplicación.

Es así, que, bajo este marco de planeación e instrumentación jurídica, se optó por esta zonificación, como el Sistema Ambiental Regional del proyecto, ya que la misma considera aspectos regionales comunes en la zona, además que se circunscribe dentro de la Zona marina de la costa occidental de Isla Mujeres.

## **2. Criterios ambientales**

En este rubro se identifican una serie de criterios que se relacionan con los diferentes componentes ambientales del SAR, particularmente están relacionados con los diferentes ecosistemas presentes, así como la interacción que estos tienen con la zona delimitada; además de las zonas impactadas por usos previos y que han ocasionado la fragmentación del medio o propiciado sus tendencias de deterioro.

Es así que el Sistema Ambiental Regional delimitado cuenta con una superficie total de 2,820.973 has, como se observa en la siguiente imagen:

# PLAYA CALETA

## Diagnóstico ambiental

Debido a que el proyecto cuenta con la resolución de PROFEPA número 0081/2019.

En la resolución se destaca las siguientes obras sancionadas:

*a).- Una estructura de madera (andador o muelle), contando con una superficie de ocupación de 306.3980 m<sup>2</sup> (trescientos seis punto tres mil novecientos ochenta metros cuadrados) aproximadamente, construido por una estructura conformada por 40 pilotes por cada lado de madera, hincados dentro del sustrato arenoso, a una profundidad aproximadamente entre 1.50 a 3.00 metros, además cuentan con vigas y largueros; sobre los cuales se observó un tendido de tablas o cubierta (duela o pasarela), f/j asimismo, se observó que debajo de éste se localizan 10 tubos de geotextil rellenos con área ocupando una superficie total de 89.8777 metros cuadrados, una fracción de estos se encuentran contenidos o encajonados dentro del andador o muelle anteriormente descrito dicho geotubos;*

*b).- En el área marina en el límite norte colindante a la estructura de madera (andador o muelle) se observó una línea de geotubos o rompeolas paralelo a la línea de costa, cuenta con una superficie de ocupación 95.6 m<sup>2</sup> (noventa y cinco punto seis metros cuadrados) aproximadamente, el cual está conformado por una bolsa impermeable de geotextil, colocado dentro del área marina, a una profundidad aproximada de .5 metros, el cual cuenta con una dimensión de 12.50 metros de largo por 2.50 metros de ancho;*

*c). - En la zona marina se constató un área donde se observó una pluma de sedimentos, en la cual se ha removido la matriz calcárea, la cual ocupa una superficie total de 384.7807 m<sup>2</sup>, y que se desarrollan en el proyecto denominado "Estabilización de playa en la concesión de ZOFEMAT Número DGZF-243/12".*

Con base a la información mencionada en este capítulo se puede concluir, que el sistema ambiental regional corresponde a una zona con modificaciones de carácter



# PLAYA CALETA

antrópico en una gran extensión de su superficie, lo que resulta especialmente intenso en el sitio donde pretende operar el proyecto.

Muchas de las zonas con actividad humana dentro del sistema ambiental se encuentran fragmentadas, y el sitio del proyecto no es la excepción. La mayor parte de la fauna y flora que pueden verse en esta área marina son especies con buena tolerancia a la presencia humana.

En cuanto a las tendencias del sistema ambiental, claramente se encamina hacia un incremento del impacto de la actividad humana. En la zona costera se continúa con la construcción de nuevos desarrollos turísticos, que suman más cuartos a la oferta existente. Este aspecto no es necesariamente negativo, ejemplo de esto es que se mantiene lo establecido en el programa de manejo de Parque Nacional Costa Occidental de Isla Mujeres, Punta Cancún y Punta Nizuc, lo que indica que, aplicando las medidas apropiadas, se pueden mantener los procesos ecológicos aun con el desarrollo de actividades turísticas, lo cual este proyecto se dispone a conseguir mediante la aplicación de las acciones que se detallan en el Capítulo VI de este documento.

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

El impacto ambiental se define como la modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza (Artículo 3o, Fracción XIX, de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente); en este sentido, cualquier cambio que el proyecto ocasione sobre el ambiente, será considerado como un impacto ambiental.

Por otro lado, la evaluación del impacto ambiental es un proceso de análisis que sirve para prever los futuros cambios en el ambiente, sean de tipo antropogénico o generados por el mismo ambiente; asimismo, permite elegir aquella alternativa de proyecto cuyo desarrollo maximice los beneficios hacia el ambiente y disminuya los impactos no deseados; por lo tanto, el término impacto no implica en sí mismo negatividad, ya que estos también pueden ser positivos.

### **5.1 Metodología para evaluar los impactos ambientales**

#### **5.1.1 Indicadores de Impacto**

El impacto ambiental se define como la modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza (Artículo 3o, Fracción XIX, de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente); en este sentido, cualquier cambio que el proyecto ocasione sobre el ambiente, será considerado como un impacto ambiental.

Por otro lado, la evaluación del impacto ambiental es un proceso de análisis que sirve para prever los futuros cambios en el ambiente, sean de tipo antropogénico o

# PLAYA CALETA

generados por el mismo ambiente; asimismo, permite elegir aquella alternativa de proyecto cuyo desarrollo maximice los beneficios hacia el ambiente y disminuya los impactos no deseados; por lo tanto, el término impacto no implica en sí mismo negatividad, ya que estos también pueden ser positivos.

Para la evaluación del impacto ambiental se ha seleccionado el método de Matriz de Cribado o Matriz de Causa- Efecto. Se trata de una metodología que permite identificar los impactos ambientales a través de la interacción de cada una de las actividades del proyecto con los distintos factores del medio ambiente.

Consiste en una matriz de doble entrada, en cuyas filas se desglosan los elementos del medio que pudieran ser afectados (físico abiótico, físico biótico y socioeconómico), y estos a su vez se dividen por factores ambientales (aire, agua, suelo, geomorfología, paisaje, flora, fauna, demografía, sector primario y sector secundario); en tanto que las columnas contienen las actividades del proyecto causales del impacto, agrupadas por etapa de desarrollo (preparación del sitio, construcción y operación).

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

# PLAYA CALETA

escenarios del medio, sin implementar medidas protectoras y con la aplicación de ellas.

Entre las ventajas del método seleccionado se pueden citar las siguientes: 1) permite la obtención de un índice global de impactos; 2) se adapta a diferentes tipos de proyectos; 3) pondera los efectos mediante la asignación de pesos; y 4) realiza una evaluación cualitativa y cuantitativa del impacto.

De manera previa a la construcción de la Matriz de Causa-Efecto, se realizó una selección de indicadores de impacto, los cuales servirán para obtener una aproximación cercana a la realidad respecto de las interacciones que se establecerán en la matriz.

Una definición genéricamente utilizada del concepto indicador establece que éste es "un elemento del medio ambiente afectado, o potencialmente afectado por un agente de cambio"; es por ello que se considera a los indicadores como índices cuantitativos o cualitativos que permiten evaluar la dimensión de las alteraciones que podrán producirse como consecuencia del desarrollo del proyecto.

Para fines prácticos y metodológicos, los indicadores de impacto fueron seleccionados con base en las siguientes características:

- Representatividad: se refiere al grado de información que posee un indicador respecto del impacto global de la obra.
- Relevancia: la información que aporta es significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.
- Excluyente: no existe una superposición entre los distintos indicadores.

# PLAYA CALETA

- Cuantificable: medible siempre que sea posible en términos cuantitativos.
- Fácil identificación: definidos conceptualmente de modo claro y conciso.

La evaluación de los impactos ambientales se ha dividido en tres etapas: etapa de identificación de los impactos (evaluación cualitativa); 2) etapa de valorización de los impactos (evaluación cuantitativa); y 3) etapa de jerarquización de los impactos (asignación de rangos). Estas tres etapas se describen a continuación.

## Etapa 1: Evaluación cualitativa de los impactos ambientales

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

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

# PLAYA CALETA

transformación. Además, posibilita comparar los impactos del proyecto en los escenarios del medio, sin implementar medidas protectoras y con la aplicación de ellas.

Entre las ventajas del método seleccionado se pueden citar las siguientes: 1) permite la obtención de un índice global de impactos; 2) se adapta a diferentes tipos de proyectos; 3) pondera los efectos mediante la asignación de pesos; y 4) realiza una evaluación cualitativa y cuantitativa del impacto.

A continuación, se presenta la Matriz de Cribado o Matriz de Causa-Efecto propuesta para la evaluación de los impactos ambientales, por cada etapa del proyecto. En dicha matriz se establecen las interacciones acción-factor ambiental, en donde las acciones se incluirán en las columnas, en tanto que los factores ambientales se desglosarán por filas; en este sentido, cuando una acción afecte uno o varios factores ambientales, se marcará la celda común a ambas. Cabe mencionar que, en esta etapa de la evaluación de los impactos, la valoración de los mismos es de tipo cualitativa.

# PLAYA CALETA

Etapa de operación				Funcionamiento de andador o muelle y de los geotubos	Mantenimiento del andador o muelle y de los geotubos	Relocalización de arena por recuperación tras fuertes marejadas	Generación de residuos	Retiro de equipo y limpieza del área
Subsistema	Apartados	Factores	Subfactores					
<p>MATRIZ DE CRIBADO MATRIZ DE CAUSA-EFECTO</p> <p>En las columnas se colocaron todas aquellas actividades involucradas en esta etapa del proyecto, y en las filas se incluyeron todos y cada uno de los componentes del ambiente que se verán afectados por dichas actividades (factores y subfactores). La celda que indicaba una posible interacción entre ambos componentes de la matriz, fue marcada con una "X".</p>								
	Abiótico	Suelo	Contaminación del suelo					
		Atmósfera	Calidad del aire					
		Agua	Calidad del agua					
		Dinámica costera	Relieve marino					
			Sedimentos					
			Incidencia de oleaje					
	Perceptua I	Paisaje	Calidad visual					
	Biótico	Fauna	Calidad del hábitat					
			Micropoblaciones					
			Especies en la NOM-059					
		Flora	Micropoblaciones					
			Diversidad					
			Especies en la NOM-059					
	Socio-económico	Sociedad	Demografía estática	Empleos				
Nivel económico								

# PLAYA CALETA

	Economía	Derrama económica	Compra/Venta				
--	----------	-------------------	--------------	--	--	--	--

De acuerdo con la matriz de causa y efecto, se identificaron 32 posibles interacciones entre los diferentes componentes del medio y las obras y actividades implicadas durante la etapa de operación. De los componentes del medio

## Etapa 2: Evaluación cuantitativa de los impactos ambientales

Una vez definidas las interacciones entre los componentes del medio (subfactores) y las actividades del proyecto, se procede a caracterizar los impactos a través de criterios de valoración. A cada criterio se le asignará un valor numérico y consecuentemente se realizará la sumatoria de los valores asignados aplicando el algoritmo propuesto por Domingo Gómez Orea (1988), modificado, el cual se indica como sigue: Valor de Importancia ( $VIM = +/- (3In + 2Ex + Ac + Sr + Ce + Mo + Pe + Pr + Rv + Rc)$ ). El resultado obtenido en la aplicación del algoritmo, permitirá determinar más adelante el valor de importancia de cada impacto identificado. Como paso final, el resultado será ponderado con una escala de referencia (definida más adelante), a fin de establecer aquellos impactos relevantes o significativos que generará el proyecto.

## Criterios seleccionados para la valoración de los impactos

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



# PLAYA CALETA

CRITERIOS DE VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS		
NO.	CRITERIO	ATRIBUTOS
1	Carácter	Positivo/Negativo
2	Intensidad	Alta/Media/Baja
3	Causa-efecto	Directo/Indirecto
4	Extensión	Puntual/Extenso/ Parcial
5	Acumulación	Simple/Acumulativo
6	Sinergia	No sinérgico/Sinérgico
7	Momento	Corto plazo/ Mediano plazo/Largo plazo
8	Persistencia	Fugaz/Temporal/Permanente
9	Periodicidad	Irregular/Periódico/Continuo
10	Reversibilidad	Reversible/Irreversible
11	Recuperabilidad	Preventivo/Mitigable/Recuperable/Irrecuperable

Como puede verse en el cuadro anterior, para la evaluación cuantitativa del impacto, se utilizarán 11 criterios y 29 atributos, los cuales se describen como sigue:

**Carácter** (+ ó -). - Cuando hablamos del carácter del impacto, simplemente aludimos a si es beneficioso o dañino, lo cual suele indicarse con un signo positivo (+) o negativo (-), respectivamente. Con el impacto positivo los factores del medio (abiótico, biótico, perceptual y socioeconómico) se benefician y mejoran, mientras que con el negativo se dañan o deterioran.

**Intensidad** (In). - Si por definición la intensidad es el grado de fuerza, cuando hablamos de la intensidad del impacto nos referimos a su nivel de destrucción si se trata de un impacto negativo, o de beneficio, si es positivo. Con un propósito práctico el grado de destrucción o beneficio se define como alto, medio o bajo, para identificar diferentes niveles de daño o mejora en las condiciones del medio (abiótico, biótico, perceptual y socioeconómico).

# PLAYA CALETA

En un sentido negativo, cuando la intensidad es alta se produce una destrucción casi total del factor ambiental afectado, y si es baja hay una modificación mínima del factor afectado. En un sentido positivo, la intensidad alta refleja un beneficio máximo, mientras que si es baja solo indicaría una cierta mejora. En ambos casos, la intensidad media representa una situación intermedia al ser comparada con los dos niveles anteriores.

En relación a este criterio, para el presente estudio se considerará la siguiente escala de referencia:

1. Intensidad alta: cuando el impacto ocasione una destrucción total o produzca un beneficio máximo sobre el recurso, con respecto al estado cero que presente antes de la puesta en marcha del proyecto.
2. Intensidad media: cuando el impacto ocasione sobre el recurso una destrucción o un beneficio mayor al 50 % con respecto al estado cero que presente antes de la puesta en marcha del proyecto, pero no su destrucción total o un beneficio máximo.
3. Intensidad baja: cuando el impacto ocasione una destrucción o produzca un beneficio menor al 50 % sobre el recurso, con respecto al estado cero que presente antes de la puesta en marcha del proyecto.

**Relación-causa efecto (Ce).** - Hace alusión a la inmediatez del impacto y su posición en la cadena de efectos. Si el impacto tiene un efecto inmediato sobre algún factor del medio se habla de impacto directo. Si el efecto tiene lugar a través de un sistema de relaciones más complejas y no por la relación directa acción-factor entonces se dice que es indirecto. Los impactos directos son también llamados primarios, son los más obvios pues ocurren casi al mismo tiempo que la acción que los causa, mientras que los indirectos son llamados secundarios, terciarios, etc.

# PLAYA CALETA

**Extensión (Ex).** - La extensión permite considerar algo tan importante como las características espaciales del impacto, es decir, hasta dónde llega su efecto. Bajo este criterio los impactos se dividen en puntual, cuando afecta un espacio muy localizado; extenso si afecta un espacio muy amplio, o parcial si afecta un espacio intermedio, al ser comparado de manera relativa con los dos niveles anteriores. Para este criterio es necesario establecer una escala espacial relativa, referida al factor que se analiza, que a su vez ayudará a precisar las áreas de influencia directa e indirecta del proyecto.

Para fines del presente estudio, la escala espacial en la aplicación de este criterio, es la que se indica a continuación:

1. Puntual: cuando el impacto sólo afecte la superficie donde se esté realizando la obra o actividad de que se trate.
2. Parcial: cuando el impacto afecte una superficie mayor al sitio donde se esté realizando la actividad de que se trate, pero dentro de los límites del sistema ambiental.
3. Extenso: cuando el efecto del impacto se produzca más allá de los límites del sistema ambiental.

**Acumulación (Ac).**- Cuando el impacto se manifiesta sobre un solo componente ambiental o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos, ni en la de su acumulación, ni en la de sus sinergia, entonces se considera como un impacto simple; sin embargo, cuando el efecto en el ambiente es el resultado del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente, entonces se considera acumulativo. Es el efecto que

# PLAYA CALETA

resulta de la suma de impactos ocurridos en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

**Sinergia (Sr).** - Se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente. Por ejemplo, dos contaminantes que por separado tienen efectos poco nocivos sobre el medio y que si están juntos dan lugar a un nuevo compuesto de mayor peligrosidad.

**Momento (Mo).** - Alude al momento en que ocurre el impacto, es decir, el tiempo transcurrido desde que la acción se ejecuta y el impacto se manifiesta. Este tipo de impacto puede ocurrir a corto plazo, si se manifiesta inmediatamente o al poco tiempo de ocurrida la acción; a largo plazo si se expresa mucho tiempo después de ocurrida la acción; o a mediano plazo si se manifiesta en un momento después de ocurrida la acción que resulta intermedio al ser comparado de manera relativa con los dos niveles anteriores.

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

1. Corto plazo: si el impacto ocurre en forma inmediata a la producción del factor que lo genera, o si este se genera tres meses después de ocurrido el factor.
2. Mediano plazo: cuando el efecto del impacto se manifieste en un período mayor a tres meses, pero menor a seis meses de haberse producido el factor que lo genera.
3. Largo plazo: cuando el efecto del impacto se manifieste en un período mayor a seis meses de haberse producido el factor que lo genera.

**Persistencia (Pe).** - Se refiere al tiempo que permanece actuando el impacto, es decir, la duración que teóricamente tendrá la alteración del factor que se está valorando. Así, se considera permanente aquel impacto que provoca una alteración

# PLAYA CALETA

indefinida en el tiempo; temporal aquel que causa una alteración transitoria; y fugaz aquel que causa una alteración breve. Para este tipo de criterio es necesario establecer una escala temporal relativa, referida al factor que se analiza y para ello se tomará como base el cronograma del proyecto, el cual permitirá establecer un tiempo concreto de duración ajustado a la realidad del proyecto.

Para fines del presente estudio, la escala espacial en la aplicación de este criterio, se considerará como se indica a continuación:

Para fines del presente estudio, la escala espacial en la aplicación de este criterio, se considerará como se indica a continuación:

1. Fugaz: si el impacto deja de manifestarse antes de cesar la etapa del proyecto en la que se genera.
2. Temporal: si el impacto se manifiesta sólo durante la etapa en la que se genera, e incluso en la etapa subsecuente, pero no durante toda la vida útil del proyecto.
3. Permanente: si el impacto se manifiesta durante toda la vida útil del proyecto.

**Periodicidad (Pr).**- Alude a la regularidad o grado de permanencia del impacto en un período de tiempo. Se define como irregular al que se manifiesta de forma discontinua e impredecible en el tiempo, periódico si se expresa de forma regular pero intermitente en el tiempo y continuo si el cambio se manifiesta constante o permanentemente en el tiempo. Este último, en su aplicación tiende a confundirse con el impacto permanente, sin embargo, el impacto permanente concierne a su comportamiento en el tiempo y el continuo al tiempo de actuación.

**Reversibilidad (Rv).**- En ocasiones, el medio alterado por alguna acción puede retornar de forma natural a su situación inicial cuando la acción cesa; hablamos entonces de impacto reversible. Cuando al desaparecer dicha acción, no es posible el retorno al estado original de manera natural, decimos entonces que el impacto es

irreversible. Este criterio no se considera para evaluar los impactos al medio socioeconómico, puesto que los elementos que lo integran no son de tipo natural.

**Recuperabilidad (Rc).**- No siempre es posible que el medio alterado por alguna acción pueda regresar de forma natural a su situación inicial cuando la acción cesa. En tales casos debemos tomar medidas para que esto ocurra. Definimos entonces el impacto recuperable cuando éste desaparece al cesar la acción que lo causa; preventivo cuando se aplican medidas que impiden la manifestación del impacto; mitigable como aquel donde la aplicación de medidas correctoras sólo reducen el efecto de la acción impactante, sin llegar a la situación inicial; e irrecuperable cuando al desaparecer la acción que lo causa no es posible el retorno a la situación inicial, ni siquiera a través de medidas de protección ambiental, por lo que además de medidas mitigadoras para reducirlo, debemos aplicar las llamadas medidas compensatorias para remediarlo. En los casos, preventivo y mitigable, aplican las llamadas medidas preventivas o de mitigación, a las cuales nos referiremos en el próximo capítulo.

La categoría de recuperabilidad no aplica a los impactos positivos, pues su definición abarca el concepto de medidas mitigadoras o compensatorias que solo se aplican a los impactos negativos. Para los impactos positivos se manejan las llamadas medidas optimizadoras encaminadas a perfeccionar, ampliar y expandir el beneficio del impacto positivo; sin embargo, para el presente estudio estas medidas no fueron consideradas, ya que no afectan ni deterioran a los elementos del medio.

Asignación de rangos para los criterios de evaluación

De manera previa a la valoración cuantitativa de los impactos ambientales a través del algoritmo propuesto por Domingo Gómez Orea (1988), a continuación, se procede a la asignación de rangos para los criterios de valoración por cada uno de

# PLAYA CALETA

sus atributos, según corresponda, a fin de poder obtener un valor de ponderación para los impactos asociados al proyecto (ver tabla siguiente).

CRITERIOS DE VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS		
CRITERIO	RANGO	VALOR
Carácter	Positivo	+
	Negativo	-
Intensidad (In)	Baja	1
	Media	2
	Alta	3
Extensión (Ex)	Puntual	1
	Parcial	2
	Extenso	3
Causa-efecto (Ce)	Indirecto	1
	Directo	2
Acumulación (Ac)	Simple	1
	Acumulativo	3
Sinergia (Sr)	No sinérgico	1
	Sinérgico	5
Momento (Mo)	Corto plazo	1
	Mediano plazo	2
	Largo plazo	3
Persistencia (Pe)	Fugaz	1
	Temporal	2
	Permanente	3
Periodicidad (Pr)	Irregular	1
	Periódico	2
	Continuo	3
Reversibilidad (Rv)	Reversible	1
	Irreversible	2
Recuperabilidad (Rc)	Preventivo	0
	Recuperable	1
	Mitigable	2
	Irrecuperable	3

Valoración de los impactos

# PLAYA CALETA

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

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

Donde

VIM= Valor de importancia del impacto

(+/-) = positivo o negativo

**In**= Intensidad

**Ex**= Extensión

**Ac**= Acumulación

**Sr**= Sinergia

**Mo**= Momento

**Pe**= Persistencia

**Pr**= Periodicidad

**Rv**= Reversibilidad

**Rc**= Recuperabilidad

A continuación, se presenta la valoración cuantitativa de los impactos ambientales identificados, tomando como base las interacciones establecidas en las matrices de causa- efecto, descritas anteriormente.

## **Valoración de los impactos**

Una vez hecha la identificación y descripción de los impactos ambientales por cada etapa del proyecto, así como la valoración tanto cualitativa como cuantitativa de los mismos, como paso final en la evaluación de los impactos ambientales, se procede a realizar la jerarquización de todos y cada uno de ellos, a fin de determinar su grado



# PLAYA CALETA

de significancia, es decir, con el objeto de determinar aquellos impactos considerados como significativos.

La jerarquización se realizará con base en los resultados obtenidos de la aplicación del algoritmo propuesto por Gómez Orea durante la valoración cuantitativa de cada impacto ambiental identificado. Con base en dichos resultados, cada impacto ambiental será jerarquizado o ponderado con base en tres categorías: 1) significativo o relevante, 2) moderado y 3) bajo o irrelevante, las cuales se describen a continuación.

**Impacto significativo o relevante.** - Es importante precisar que el rango más alto en la jerarquización de los impactos, correspondiente a la categoría de impacto significativo o relevante, y será para los impactos ambientales cuya intensidad se traduzca en una destrucción casi total del factor ambiental (intensidad alta) en el caso de aquellos negativos, o en un beneficio máximo cuando sean de carácter positivo; y que además tengan un efecto inmediato sobre el medio ambiente (directo); afectando un espacio muy amplio (extenso), mucho tiempo después de ocurrida la acción (largo plazo); provocando una alteración indefinida (permanente) y continua en el tiempo. Asimismo, al desaparecer la acción que provoca dicho impacto, no será posible el retorno del componente ambiental a su estado original de manera natural, ni por medios o acciones correctoras por parte del ser humano (irreversible e irrecuperable); así mismo, se considerará su nivel de acumulación o sinergia en la cadena de impactos. De acuerdo con esta descripción y aplicando el algoritmo de Gómez Orea se obtiene lo siguiente:

## **Valor de importancia (si es acumulativo)**

$$\text{VIM} = +/- (3I_n + 2E_x + C_e + A_c + S_r + M_o + P_e + P_r + R_v + R_c)$$

$$\text{VIM} = +/- 3(3) + 2(3) + 2 + 3 + 1 + 3 + 3 + 3 + 2 + 3$$

# PLAYA CALETA

$$\mathbf{VIM = +/- 35}$$

O en su caso:

## **Valor de importancia (si es sinérgico)**

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

$$\text{VIM} = +/- 3(3) + 2(3) + 2 + 1 + 5 + 3 + 3 + 3 + 2 + 3$$

$$\mathbf{VIM = +/- 37}$$

Con base en lo anterior, se tiene que un impacto significativo o relevante será aquel que obtenga un valor de importancia igual a +/-35.

**Impacto moderado.**- Como un rango intermedio entre el impacto significativo o relevante y el impacto bajo o irrelevante, se ubica la categoría de impacto moderado, es decir, aquellos impactos ambientales, cuya intensidad se traduce en una modificación media (intensidad media) del factor afectado, o en una cierta mejora cuando son de carácter positivo; con un efecto que tiene lugar a través de un sistema de relaciones más complejas y no por la relación directa acción-factor (indirecto), afectando un espacio intermedio (parcial), al ser comparado de manera relativa con los dos niveles anteriores (puntual y extenso); su efecto ocurrirá después de sucedida la acción en un nivel intermedio (mediano plazo) al ser comparado de manera relativa con los dos niveles anteriores (corto y largo plazo), con una duración transitoria (temporal) y en forma regular pero intermitente en el tiempo (periódico). Asimismo, cuando al desaparecer la acción que provoca el impacto, es posible el retorno del componente ambiental a su estado original, ya sea de manera natural o por medios o acciones ejecutadas por el ser humano (reversible y recuperable o

# PLAYA CALETA

mitigable). Así mismo, se considerará su nivel de acumulación o sinergia en la cadena de impactos. De acuerdo con esta descripción y aplicando el algoritmo de Gómez Orea se obtiene lo siguiente:

## **Valor de importancia (si resulta acumulativo)**

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

$$\text{VIM} = +/- 3(2) + 2(2) + 1 + 3 + 1 + 2 + 2 + 2 + 1 + 2$$

$$\text{VIM} = +/- 24$$

O en su caso:

## **Valor de importancia (si resulta sinérgico)**

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

$$\text{VIM} = +/- 3(2) + 2(2) + 1 + 1 + 5 + 2 + 2 + 2 + 1 + 2$$

$$\text{VIM} = +/- 26$$

Con base en lo anterior, un impacto moderado será aquel que obtenga un valor de importancia igual o mayor a +/- 24, pero menor que +/- 35.

**Impacto bajo o irrelevante.**- Por otra parte, el rango mínimo considerado en la jerarquización de los impactos, correspondiente a la categoría de impacto bajo o nulo, será para los impactos ambientales, cuya intensidad se traduce en una modificación mínima (intensidad baja) del factor afectado, o en una cierta mejora cuando son de carácter positivo; con un efecto que tiene lugar a través de un sistema de relaciones más complejas y no por la relación directa acción-factor (indirecto); afectando un espacio muy localizado (puntual), inmediatamente o al poco tiempo de ocurrida la acción (corto plazo), cuya duración es muy breve (fugaz) y en forma

# PLAYA CALETA

discontinua e impredecible en el tiempo (irregular). Asimismo, al desaparecer la acción que provoca el impacto, es posible el retorno del componente ambiental a su estado original, ya sea de manera natural o por medios o acciones ejecutadas por el ser humano, que en todo caso impiden la manifestación del impacto (reversible y preventivo). Así mismo, se considerará su nivel de acumulación o sinergia en la cadena de impactos. De acuerdo con esta descripción y aplicando el algoritmo de Gómez Orea se obtiene lo siguiente:

## **Valor de importancia (si resulta acumulativo)**

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

$$\text{VIM} = +/- 3(1) + 2(1) + 1 + 3 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1$$

$$\text{VIM} = +/- 15$$

O en su caso:

## **Valor de importancia (si resulta sinérgico)**

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

$$\text{VIM} = +/- 3(1) + 2(1) + 1 + 1 + 5 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1$$

$$\text{VIM} = +/- 17$$

Con base en lo anterior, un impacto bajo o irrelevante será aquel que obtenga un valor de importancia igual o mayor a +/- 15, pero menor que +/- 24.

Expuesto lo anterior y para fines del presente estudio, se consideró un valor de importancia igual o mayor a +/- 35 para los impactos significativos o relevantes; un valor de +/- 24 a +/- 34 para los impactos moderados; y un valor de +/- 15 a +/-

# PLAYA CALETA

23 para los impactos bajos o irrelevantes. En la siguiente tabla se presenta los valores asignados por cada categoría del impacto.

<b>TABLA DE JERARQUIZACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES</b>	
<b>CATEGORÍA</b>	<b>VALOR</b>
Bajo o nulo	<b>de 15 a 23</b>
Moderado	<b>de 24 a 34</b>
Significativo o relevante	<b>= ó &gt; 35</b>

Cada categoría utilizada en la jerarquización de los impactos ambientales, se describe como sigue:

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

**Moderado.**- Es aquel impacto negativo que ocasiona un daño sobre algún elemento del ambiente, pero sin producir un desequilibrio ecológico o un daño grave al ecosistema, o bien, aquel impacto de carácter positivo que tiende a mejorar la calidad de vida y la productividad de las personas, propiciando la preservación del equilibrio ecológico, la protección del ambiente y el aprovechamiento de los recursos naturales, de manera que no se comprometa la satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras. En ambos casos, los impactos modifican la condición original del componente ambiental de que se trate.

**Bajo o irrelevante.** - Es aquel impacto negativo que ocasiona una variación sobre algún elemento del ambiente; o bien, aquel impacto de carácter positivo apenas

# PLAYA CALETA

perceptible, que representa un beneficio para algún elemento del ambiente. En ambos casos, los impactos ocurren modificando la condición original del componente ambiental de que se trate en forma casi imperceptible.

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

ETAPA DE OPERACIÓN				
No .	IMPACTO AMBIENTAL	ELEMENTO DEL MEDIO	VALOR DE IMPORTANCIA	CATEGORÍA
1	Generación de empleos	Socioeconómico	+20	<b>Bajo o nulo</b>
2	Derrama económica	Socioeconómico	+22	<b>Bajo o nulo</b>
3	Incremento en la línea de costa	Abiótico	+18	<b>Bajo o nulo</b>
4	Disminución en la intensidad del oleaje	Abiótico/biótico	+28	<b>Moderado</b>
5	Modificación del relieve costero	Abiótico/biótico	+25	<b>Moderado</b>
6	Alteración de hábitats y comunidades de flora y fauna	Abiótico/biótico	-29	<b>Moderado</b>
7	Contaminación ambiental	Abiótico/biótico	-25	<b>Moderado</b>
8	Inserción de un elemento ajeno al medio	Abiótico/biótico	-28	<b>Moderado</b>

## **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.

Por lo anterior, a continuación, se ofrece una descripción y valoración de la residualidad de los impactos que el proyecto puede potencialmente ocasionar, lo cual representa la base técnica para la propuesta de medidas compensatorias que se describirán en el capítulo 6 del presente estudio.

Como se menciona con anterioridad, la identificación y valoración de este tipo de impactos ambientales es fundamental, ya que en última instancia representan el efecto inevitable y permanente del proyecto sobre el ambiente, en consecuencia, el resultado de esta sección, aporta la definición y el análisis del "costo ambiental" del proyecto, entendiendo por tal la disminución real y permanente en calidad y/o cantidad de los bienes y servicios ambientales en el SAR; en dicho sentido, la identificación de los impactos residuales del proyecto, se llevó a cabo en función de los criterios de persistencia, periodicidad, reversibilidad y recuperabilidad; por lo tanto, que aquellos impactos identificados como permanentes, continuos, irreversibles e irrecuperables; ya que los impactos con estos atributos originarán que los elementos del medio impactados, no puedan recobrar su estado original, aún con la aplicación de medidas. En este grupo de impactos no se incluyen aquellos permanentes, continuos e irreversibles, que de acuerdo con su grado de recuperabilidad, se consideran como preventivos, considerando que las medidas que se pretenden establecer sobre ellos, tienen la intención de evitar que el impacto se manifieste y por ende, serán suprimidos del medio, de ahí el criterio de "preventivo".

Derivado de lo anterior se tiene que el proyecto generará los siguientes impactos residuales negativos:

## **1. Inserción de un elemento ajeno al medio**

Impacto ambiental de significancia moderada, identificado como permanente y continuo; es decir, que se manifestará durante toda la vida útil del proyecto, por lo que recibirá especial atención con la aplicación de medidas de mitigación que buscarán reducir sus efectos sobre el medio, pero no lograrán suprimirlo, de ahí su naturaleza residual. En ese sentido se aplicarán medidas compensatorias para paliar su magnitud o significancia dentro del sistema ambiental.

## **Impactos acumulativos**

Como lo establece el artículo 3, fracción VII del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental, el impacto acumulativo se define como el efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente. En este sentido, de acuerdo con la evaluación de los impactos ambientales, se identificaron los siguientes impactos acumulativos de carácter negativo:

## **2. Alteración de hábitats y comunidades de flora y fauna**

Se trata de un impacto acumulativo considerando que en el sistema ambiental se llevan a cabo distintas actividades, de tipo turística principalmente, así como obras de distinta índole, lo que ocasiona la alteración del hábitat de la fauna asociada al SAR, y que se sumará a eventos futuros que se proyectan dentro de la zona que



también influirán en el hábitat de la fauna nativa, así como a las obras y actividades de las etapas subsecuentes del proyecto.

### **3. Contaminación ambiental**

Se trata de un impacto acumulativo, considerando que existe actualmente la instalación sancionada en el predio y que dentro del sistema ambiental delimitado se considera a la mancha urbana de la zona Insular de Isla Mujeres, incluyendo regiones que carecen de un correcto manejo de residuos, el nivel del impacto irá incrementado con el paso del tiempo.

### **Conclusiones**

A partir de la evaluación de los impactos ambientales que generará la operación del proyecto sobre los componentes del medio que integran el sistema ambiental, se concluye que en total se generarán 8 impactos ambientales, de los cuales 5 serán positivos (3 con categoría bajo o nulo y 2 de categoría moderada); así mismo, se prevé la generación de 3 impactos negativos (Los 3 de categoría moderada).

De los impactos generados, todos se producirán en la etapa de operación del proyecto.

De este modo, y en términos ambientales, el proyecto se puede considerar como viable de acuerdo con lo siguiente:

- A partir de la evaluación realizada para los impactos ambientales que serán generados por el desarrollo del proyecto, se puede concluir categóricamente que el proyecto no producirá impactos ambientales significativos o relevantes, es decir, no provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, ni

# PLAYA CALETA

obstaculizará la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

- No implica aislar un ecosistema, puesto que este ya se encuentra aislado en la actualidad, por el desarrollo de la zona Insular de Isla Mujeres, con sus desarrollos hoteleros, servicios turísticos, equipamientos, etc., que han interrumpido la continuidad de los ecosistemas.

## **VI. ESTRATEGIAS PARA LA PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES, ACUMULATIVOS Y RESIDUALES, DEL SISTEMA AMBIENTAL REGIONAL**

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

Si bien existen impactos ambientales que se espera puedan ocurrir con el desarrollo del proyecto y de las actividades previstas, ninguno de ellos será ambientalmente severo o crítico, pero es importante establecer medidas preventivas, para asegurarse que efectivamente se minimicen los efectos nocivos sobre el ambiente. En el presente capítulo se proponen las medidas de prevención o mitigación de los impactos ambientales identificados en el capítulo anterior del presente documento, siempre con la premisa de que dichas medidas eviten que los impactos se manifiesten; sin embargo, hay que aclarar que, en algunos casos, las medidas que se tomarán solamente reducirán su efecto en el ambiente.

En el presente capítulo sólo se proponen medidas de prevención o mitigación a los impactos ambientales adversos identificados en el capítulo 5 del presente manifiesto, con particular énfasis en aquellos considerados relevantes, residuales y acumulativos. Las medidas se proponen siempre con la premisa de evitar que los impactos se manifiesten; sin embargo, hay que aclarar que, en algunos casos, las medidas que se tomarán solamente reducirán su efecto en el ambiente.

#### **Medida para la etapa operativa**

##### **1. Medida propuesta: Plan de manejo de residuos**

# PLAYA CALETA

**Naturaleza de la medida:** de carácter preventivo, está enfocada a evitar que se manifieste el impacto ambiental identificado como contaminación ambiental, particularmente por la generación de residuos sólidos y aguas residuales; así como residuos peligrosos.

**Momento de aplicación de la medida:** Durante la operación del proyecto.

**Descripción de la medida:** Consiste en la ejecución de un plan de manejo de residuos anexo a este documento, que contempla el manejo, almacenamiento temporal y disposición final de los residuos que pudieran llegar a generarse durante la ejecución de esta etapa del proyecto.

**Acción de la medida:** Las acciones a realizar se encuentran descritas en el Plan de manejo de residuos que se anexa.

**Eficacia de la medida:** La correcta aplicación de las medidas descritas en el plan de manejo de residuos del proyecto, así como la supervisión adecuada de su cumplimiento, permitirán asegurar el 100% de éxito en la aplicación de esta medida preventiva.

## **2. Medida propuesta: INSTALACIÓN DE CONTENEDORES PARA RESIDUOS**

**Naturaleza de la medida:** de carácter preventivo, estará enfocada a evitar que se manifieste el impacto ambiental identificado como contaminación ambiental, particularmente por la generación de residuos sólidos.

**Momento de aplicación de la medida:** previo a la operación del sitio.

**Descripción de la medida:** Se instalarán contenedores de basura para cada tipo de residuos que se generen (latas, papel, vidrio, residuos orgánicos, residuos de manejo especial, etc.), los cuales estarán ubicados estratégicamente con la finalidad de que los trabajadores puedan usarlos, promoviendo así la separación de la basura para un posible reciclaje de la misma.

**Acción de la medida:** Los contenedores servirán de reservorios temporales para los residuos sólidos que se generen durante esta etapa del proyecto, y dado el grado de hermeticidad que tendrán, impedirán que dichos residuos sean dispersados por el viento y otros factores del medio, evitando que se expandan hacia las áreas de conservación; favoreciendo la NO contaminación de tales recursos.

**Eficacia de la medida:** El grado de eficacia de la medida depende del grado de supervisión que se tenga sobre las actividades de preparación del sitio; ya que será necesario que los obreros hagan un uso adecuado de los contenedores, para que estos puedan cumplir su función como reservorios temporales de residuos; por lo que esta medida requiere de otras adicionales para alcanzar el 100% de éxito en su aplicación. En la ciudad de Cancún existen comercios especializados en la venta de este tipo de contenedores, por lo que es factible de aplicarlos en el proyecto.

### **3. Medida propuesta: Programa de monitoreo de línea de costa**

**Naturaleza de la medida:** de carácter preventivo, está enfocada a evitar que se manifieste el impacto ambiental identificado como contaminación ambiental, particularmente por la generación de residuos sólidos y aguas residuales; así como residuos peligrosos.

**Momento de aplicación de la medida:** Durante la operación del proyecto.

**Descripción de la medida:** Consiste en la ejecución de un programa de monitoreo de línea de costa anexo a este documento, con el fin de identificar los posibles cambios en la dinámica de corrientes, distribución y dispersión de especies y alteraciones en el litoral debido a las modificaciones en el sustrato por la operación del proyecto o por eventos meteorológicos.

**Acción de la medida:** Las acciones a realizar se encuentran descritas en el Programa de monitoreo de línea de costa que se anexa.

**Eficacia de la medida:** La correcta aplicación de las medidas descritas en el programa de línea de costa del proyecto, así como la supervisión adecuada de su cumplimiento, permitirán asegurar el 100% de éxito en la aplicación de esta medida preventiva.

#### **4. Medida propuesta: Programa de vigilancia ambiental**

**Naturaleza de la medida:** de carácter preventivo, está enfocada a evitar que se manifieste el impacto ambiental identificado como contaminación ambiental, particularmente por no llevar a cabo de manera correcta las medidas preventivas y de mitigación propuestas.

**Momento de aplicación de la medida:** Durante la operación del proyecto.

**Descripción de la medida:** Consiste en la ejecución de un programa de vigilancia ambiental anexo a este documento, tiene como finalidad principal llevar a buen término las medidas preventivas y de mitigación propuestas, destinadas a la minimización o desaparición de las afecciones ambientales. Además que permitirá el seguimiento de la cuantía de ciertos impactos de difícil predicción, así como la posible articulación de medidas correctoras in situ, en caso de que las planificadas se demuestren insuficientes; o en su caso, la detección de posibles impactos no previstos, y la estimación de la incidencia real de aquellas afecciones que se valoraron potencialmente en su momento.

**Acción de la medida:** Las acciones a realizar se encuentran descritas en el Programa de vigilancia ambiental que se anexa.

**Eficacia de la medida:** La correcta aplicación de las medidas descritas en el programa de vigilancia ambiental, así como la supervisión adecuada de su

cumplimiento, permitirán asegura el 100% de éxito en la aplicación de esta medida preventiva.

**5. Medida propuesta: Trabajos de mantenimiento en un tiempo determinado y breve.**

**Naturaleza de la medida:** De carácter mitigable, está enfocada a evitar que se manifieste el impacto ambiental identificado como contaminación ambiental, particularmente por no llevar a cabo de manera correcta la recolección de residuos.

**Descripción de la medida:** Se realizarán los trabajos de mantenimiento en un tiempo determinado y breve, para disminuir el impacto negativo que esto pudiera tener en la calidad paisajística.

**Acción de la medida:** Esta medida reduce la cantidad de contaminantes al medio que pudieran afectar la calidad del agua y del suelo dentro del predio.

**Eficacia de la medida:** Esta medida es una práctica probada con gran eficacia durante el desarrollo de un proyecto, de tal manera que, si se cuenta con la correcta aplicación de la misma, se puede alcanzar el 100% de efectividad.

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

El objetivo de este capítulo es realizar un análisis para visualizar los posibles escenarios futuros del sistema ambiental bajo estudio. Considerando en primer término al escenario sin proyecto, seguido de otro escenario con proyecto y finalmente, uno que incluya al proyecto con sus medidas de mitigación.

### **Descripción y análisis del escenario sin proyecto**

En este apartado se trata de definir informada y razonadamente aquellos cambios derivados de las tendencias o bien del rompimiento de éstas y, por otro lado, de la suposición de eventos nuevos que pudiesen llevar a plantear situaciones futuras diferentes en cuanto a los elementos ambientales regionales y sus interacciones.

A continuación, se describe el escenario para la región de estudio sin considerar el proyecto como variable de cambio. Este análisis se basa en las tendencias de cambio esperadas para el Sistema Ambiental Regional, considerando los instrumentos de planeación que regulan la zona, ya que las tendencias de cambio más importantes dependen en gran medida de los usos de suelo permitidos para cada zona del SAR.

Durante los próximos 21 años se pronostica que de acuerdo al PPDU de la zona insular de Isla Mujeres, la población total del centro de población estará cerca de los 14,654 habitantes, con una tasa media de crecimiento anual decreciente. La oferta de empleos permitirá a los habitantes actuales elevar su nivel de vida ya que los requerimientos de trabajo serán cubiertos principalmente por los pobladores de la Isla. El crecimiento urbano estará especialmente influenciado por el aumento de la



atracción de inversiones turísticas y el incremento, de manera significativa, del ecoturismo, ligado a una política para su atracción.

Considerando estas tendencias de desarrollo dentro del SAR, podemos asumir que el mismo está destinado al desarrollo turístico. No se debe pasar por alto que el mismo predio del proyecto ya existe obras sancionadas por PROFEPA.

Entonces, de acuerdo con el escenario descrito sin que el proyecto surja como un elemento de variabilidad en el ambiente, es decir, sin que se llevará a cabo dentro del SAR, este sistema se encuentra destinado a grandes cambios en su entorno, pues como se ha mencionado anteriormente, se trata de una zona con un uso predominante urbano.

## **Descripción del análisis con proyecto**

La construcción de este escenario se realizará tomando como base las tendencias de cambio descritas anteriormente y sobreponiendo los impactos ambientales relevantes que generará el proyecto en el sistema ambiental regional. En este apartado no se incluyen las medidas de mitigación.

Los impactos ambientales más relevantes que generará el proyecto, son los acumulativos, los sinérgicos (o acumulativos y sinérgicos) y aquellos considerados como residuales (o acumulativos y residuales; sinérgicos y residuales; o acumulativos sinérgicos y residuales), los cuales se enlistan a continuación:

- Alteración de hábitats y comunidades de flora y fauna}
- Contaminación ambiental
- Inserción de un elemento ajeno al medio

Con lo anterior tenemos que el SAR con la puesta en marcha del proyecto sin considerar las medidas propuestas, mantiene la tendencia de crecimiento prevista

en los instrumentos de planeación urbana, pero además ve deteriorada la calidad ambiental del centro de población.

Si bien la proporción de este deterioro es pequeña, ya que el proyecto ocupa una reducida fracción de la totalidad del SAR delimitado, esto no hace menos importante sus efectos, ya que como puede observarse, la mayoría de ellos resultan acumulados a los de otros desarrollos del área.

Por lo anterior se puede prever que se presenten los siguientes problemas ambientales:

a) Contaminación del suelo, agua subterránea y agua marina por el mal manejo de los residuos. Esto modificaría las condiciones del ambiente de manera negativa, propiciando que no sea apto para la continuidad de los procesos ecológicos, requiriendo por tanto acciones de restauración.

b) Desaparición de las micropoblaciones de fauna que hacen uso del sitio, en especial de la iguana rayada, la cual se encuentra en categoría de especie amenazada de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010. Esto debido a que no se tomarían los cuidados respectivos para asegurar que los individuos existentes no resulten afectados por la presencia de trabajadores y turistas. De igual forma el hábitat quedaría tan perturbado que sería difícil la repoblación de manera natural, desde predios aledaños, del área intervenida.

## **Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación**

Para el desarrollo de este escenario se consideran la misma tendencia de desarrollo en el sistema ambiental y los mismos impactos que fueron indicados en apartados anteriores, pero analizándolo a la luz de las medidas de mitigación propuestas como las correspondientes medidas de compensación por los impactos residuales,

destacando las mejoras que pudiera presentar la región en estudio la implementación de las mismas.

a) No se presenta contaminación del suelo, agua subterránea y agua marina dado que en todas las etapas del proyecto se da un correcto manejo a los residuos. Se aplica el plan de manejo que forma parte de este documento, por tanto, la disposición final se hace en condiciones de seguridad y con mínimos impactos al ambiente.

b) Las micropoblaciones de fauna que hacen uso del sitio, en especial las que se encuentran en categoría de especie amenazada de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010, se mantienen. Ya que se colocarán letreros alusivos al cuidado de la misma y se llevarán las medidas necesarias para su protección en la etapa de operación del proyecto.

## **Pronostico ambiental**

A partir de los tres escenarios anteriores podemos pronosticar que el sistema ambiental regional, con o sin proyecto, continuará una tendencia de crecimiento en la cual se tendrá cada vez mayor población y requerirá a su vez mayor espacio, en detrimento de los ecosistemas que aún se presentan dentro de su superficie. Esto se debe en gran medida a que se trata de un área turística, la cual, es la más extensa de la isla.

El desarrollo de las obras propuestas, tendrá un impacto mínimo en el sitio y el sistema ambiental, siempre y cuando se apliquen las medidas propuestas en este documento, esto se debe a que, de acuerdo con los instrumentos de planeación ambiental, las obras cumplen con los parámetros establecidos para garantizar de la protección de ecosistemas, lo que permite que se siga la tendencia de crecimiento pronosticada, pero dentro de los límites del desarrollo sustentable.

## Evaluación de alternativas

### a) Ubicación

No se tienen alternativas en cuanto a la ubicación de las obras, dado que estas son para servicio del desarrollo turístico, por lo que no tendría sentido llevarlas a cabo en algún otro predio dentro del sistema ambiental.

### b) Tecnología

Las obras ya están sancionadas, pero para el mantenimiento de las mismas se usará insumos y materiales de la mejor calidad.

### c) Superficie a ocupar

El sitio donde se pretende llevar a cabo el proyecto corresponde al área de ZOFEMAT de la concesión de número DGZF-243/12 y zona marina adyacente.

## Conclusiones

La propuesta de proyecto que se somete a evaluación, es aquella que cumple los requisitos para ser autorizada por la autoridad y que maximiza los beneficios para el proyecto en desarrollo dentro del área de ZOFEMAT de la concesión de número DGZF-243/12 y zona marina adyacente que tendrá impactos positivos para la población de Isla Mujeres.

En resumen, se puede decir que el proyecto.

a) Ha sido diseñado de tal manera que se ocupan áreas ya modificadas, con lo cual el impacto ambiental se ve reducido al no alterarse ecosistemas originales, además que el área se encuentra completamente fragmentada.

# PLAYA CALETA

- b) Se cumplen los diversos instrumentos de política ambiental, por lo tanto, se tiene la certeza que se han considerado acciones o medidas acordes con el desarrollo planteado para la región y la protección de sus ecosistemas.
- c) Se proponen medidas y programas para prevenir o mitigar los impactos ambientales más relevantes, con lo cual se disminuye la afectación al sitio donde se desarrollará y en consecuencia al sistema ambiental regional en que se insert