I. **Unidad administrativa que clasifica:** Delegación Federal en el Estado de Quintana Roo.

II. **Identificación del documento:** Se elabora la versión pública de la Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular, Bitácora número 23/MP-0123/03/18.

III. **Las partes o secciones clasificadas:** La parte concerniente a el RFC de persona física, en página 6.

IV. **Fundamento legal y razones:** La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en el artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP y 113, fracción I de la LFTAIP. Por las razones o circunstancias al tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.

V. **Firma del titular:** C. Renán Eduardo Sánchez Tajonar, Delegado Federal en Quintana Roo

VI. **Fecha de Clasificación y número de acta de sesión:** Resolución **57/2018/SIPOT**, en la sesión celebrada el **10 de abril de 2018.**

ÍNDICE PROYECTO
"MUELLE CASA OSIO"

CAPÍTULO I

Datos Generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental.

CAPÍTULO II

Descripción de la obra o actividad proyectada en sus etapas de selección del sitio. Preparación del sitio y construcción, incluyendo en su caso, montaje de equipos y pruebas, operación, termino de la vida útil y abandono o cese de actividades y análisis de sitios alternos.

CAPÍTULO III

Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y en su caso con la regulación sobre el uso de suelo.

CAPÍTULO IV

Aspectos generales del medio natural y socioeconómico y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de estudio del proyecto.

CAPÍTULO V

Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales.

CAPÍTULO VI

Medidas preventivas y mitigación de los impactos ambientales.

CAPÍTULO VII

Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas.

CAPÍTULO VIII.

Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA.

ANEXOS

CAPITULO I

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

I. 1 DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

I.1 PROYECTO

I.1.1 Nombre del proyecto

"ANDADOR CASA OSIO"

I.1.2 Ubicación del proyecto

La zona federal marítimo terrestre donde se realizara el proyecto se encuentra a la altura del km 12 + 957 Carretera Costera Sur, en la Isla de Cozumel en el Estado de Quintana Roo.

I.1.3 Tiempo de vida útil del proyecto

El Proyecto **"Muelle Casa Osio",** se considera un proyecto de duración prolongada, ya que los trabajos de mantenimiento irán encaminados a prolongar la vida útil de las instalaciones, se estima que el proyecto tendrá una vida útil de 50 años, pero es importante señalar que la operación o uso del proyecto será de manera muy esporádica a lo largo del año, toda vez que se utilizará únicamente cuando se visite la casa en vacaciones u ocasiones especiales, por lo tanto se estará efectuando las reparaciones y el mantenimiento cuando sea necesario.

I.1.4 Presentación de la documentación legal

El proyecto se pretende desarrollar en la porción marina, sin embargo el promovente es el propietario del predio colindante y el mismo es concesionario de la Zona Federal Marítimo Terrestre colindante, en este momento se tiene el título de concesión de la Zona Federal Marítimo Terrestre para un uso de Protección, sin embargo una vez obtenido el resolutivo de impacto ambiental donde se señale la ubicación del arranque de muelle, se realizará el trámite correspondiente para la modificación de las bases de la concesión a uso general donde se ubiquen las obras por desarrollar en esta concesión.

Se anexa al presente estudio lo siguiente:

- Escritura pública número nueve mil quinientos noventa y siete donde se acredita la propiedad del predio colindante al proyecto.
- Título de concesión DGZF-009/11 concesionado a favor de LUIS MIGUEL OSIO BARROSO.
- Identificación oficial con fotografía del promovente LUIS MIGUEL OSIO BARROSO.

I.2 PROMOVENTE

I.2.1 Nombre o razón social

LUIS MIGUEL OSIO BARROSO.

I.2.2 Registro federal de contribuyentes del promovente

[redacted]

I.2.3 Nombre y cargo del representante legal

LUIS MIGUEL OSIO BARROSO (Propietario)

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

Avenida Acanceh Supermanzana 11, Manzana 2 Lote 3, Plaza Terra Viva Piso 3, oficina 301. C.P. 77504.

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

I.3.1 Nombre o razón social

UGA SOLUCIONES AMBIENTALES SA DE CV

I.3.2 Registro federal de contribuyentes o CURP

USA090615PY9

I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio

Ing. Josefina Huguette Hernández Gómez

[redacted]

huguette@ugasa.mx

I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio

Avenida Acanceh Supermanzana 11, Manzana 2 Lote 3, Plaza Terra Viva Piso 3, oficina 301. C.P. 77504.

CAPITULO II

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

II.1.1 Naturaleza del proyecto

El proyecto pertenece de acuerdo al reglamento de la LGEEPA, inciso 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.

El proyecto consiste en la construcción de un muelle rustico de madera dura de la región que se realizara en la zona federal marítimo terrestre. La zona federal marítimo terrestre donde se construirá el proyecto se encuentra ubicada en la Carretera Costera Sur Km. 12 +957 de la Isla de Cozumel, Quintana Roo.

El proyecto se realizará en la zona federal que se encuentra concesionada al promovente mediante CONCESION DGZF-0009/11 con una superficie de 820.41 m^2.

El proyecto consiste en la construcción de un muelle rustico de madera dura de la región, el cual permitirá un andador o pasarela usado para el acceso al mar por los 6 habitantes de la casa habitación propiedad del promovente adyacente a la ZOFEMAT, así como el atraque de embarcaciones exclusivas del promovente y visitantes a su domicilio, para que realicen el desembarque y embarque de manera segura y ordenada.

El objetivo principal del muelle son dos: en primer lugar permitir el acceso caminando por la pasarela al área marina toda vez que la superficie es de roca puntiaguda y afilada lo que dificulta el acceso caminando de los propietarios a la zona marítima para su goce; el segundo objetivo es el de permitir el atraque de embarcaciones particulares con calado menor a dos metros de forma temporal, para el desembarque y embarque exclusivo del propietario y sus visitantes que se dirijan vía marina a la casa del promovente, misma que se encuentra colindante a este proyecto.

Dicho desembarque y embarque se realizara exclusivamente en embarcaciones particulares con un calado menor a un metro de acuerdo a la legislación aplicable dentro del polígono del parque nacional; dichas embarcaciones se encuentran debidamente autorizadas por las autoridades correspondientes, incluyendo el parque nacional arrecifes de Cozumel.

El muelle rustico de madera le proporcionara completa seguridad al promovente durante el embarque y desembarque, ya que debido a la poca profundidad de la zona marina y la característica física de la playa (Roca afilada), permitirá a las embarcaciones atracar sin sufrir daños físicos y lo más importante sin que las embarcaciones se golpeen y dañen el fondo marino y a los organismos bentónicos.

En materia ambiental, el muelle rustico de madera evitará que la embarcación dañe el fondo marino, evitara anclar la embarcación en el terraplén o que la propela del motor fuera de borda dañe cualquier organismo del fondo marino al acercarse demasiado a la playa.

El muelle rustico de madera tiene una longitud de 23 metros, iniciando el arranque a 2.5 metros detrás de la línea de pleamar máxima. Con dos secciones perpendiculares de 10 m de largo total, los cuales la sección de 20 m tendrán un ancho de 2.00 m y las secciones de 10 m tendrán un ancho de 3.00 m. Los troncos se hincarán al fondo de la mar con una profundidad de 2 m. En total serán utilizados 38 troncos de 35 cm de diámetro como pilotes.

El hincado de los pilotes tendrán una profundidad variable y alcanzaran en algunos casos una profundidad máxima de 2.00 mts bajo del nivel del fondo del mar. Algunos pilotes se prolongaran hasta 0.40 metros sobre la pasarela y la banda de atraque para servir de bitas de amarre.

El muelle tendrá en su estructura 38 pilotes de madera dura de la región (posibles especies a utilizar: jabín, dzalam) de 35 cm de diámetro con resistencia de FY= 100/cm^2, armada con cargueros y largueros, asegurados con pernos galvanizados con rondanas y tuercas, tablones, asegurados con tornillos galvanizados reforzados.

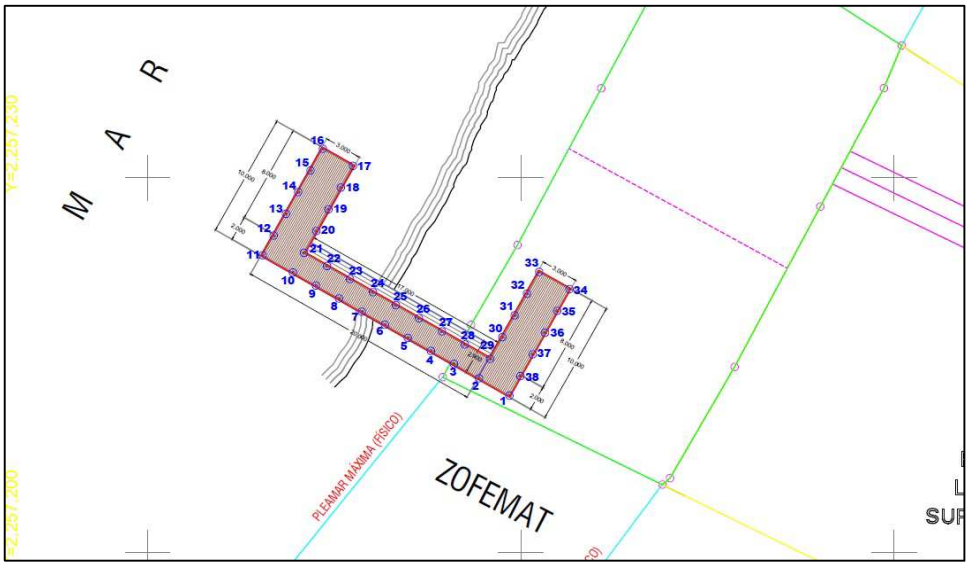


Figura 2.1.- Ubicación de los pilotes en la obra (se anexa plano al proyecto)

La iluminación del muelle será a base de luminarias solares, lo que significa que no se requerirá de cableado eléctrico que tenga que conectarse a la casa colindante propiedad del mismo promovente. Con esta medida se evita introducir cables en la ZOFEMAT y se promueve el uso de tecnologías renovables.

La zona federal marítimo terrestre se ubica en la denomina Zona Costera Sur de la Isla de Cozumel y de acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Cozumel (POELMC), publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo el 21 de octubre de 2008, la ZOFEMAT se encuentra colindante con la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) A4, que marca los siguientes lineamientos:

POLITICA AMBIENTAL: Aprovechamiento.
LINEAMIENTO: Desarrollar de manera sustentable las actividades turísticas relacionadas con hotelería y residencial turístico.
UGA APLICABLE: A4.
USO PREDOMINANTE: Turístico; Hotelero/Residencial turístico.
USOS COMPATIBLES: Ecoturismo.
USOS CONDICIONADOS: UMA´S.
USOS INCOMPATIBLES: Agropecuario, Minería; Urbano, Acuícola.

Tabla 2.1.- Características de la UGA A4 POELMC

También se establecen criterios sobre estrategias para Asentamientos Humanos, para el Tratamiento de Aguas Pluviales y Residuales, para Equipamiento Hotelero y residencial Turístico; para Equipamiento Portuario y para la Línea de Costa y Playas. Dentro de los criterios ambientales establecidos en esta UGA, en el apartado de EQUIPAMIENTO PORTUARIO, establece que sólo se permitirá la construcción de muelles rústicos de madera para brindar servicio a embarcaciones con calado máximo de 1 metro y eslora máxima de 10 metros.

De acuerdo al Programa de Manejo del Parque Marino Arrecifes de Cozumel, decretado el 19 de Julio de 1996 en el Periódico Oficial de la Federación, la zona federal marítimo terrestre donde se construirá el muelle se encuentra dentro de la ZONA III de uso intensivo.

Ambientalmente, el área de desplante (zona marina) del muelle y su área de influencia está compuesta por un terraplén plano con una capa delgada de arena con la presencia dispersa de algunos individuos de gorgóneas como Gorgonia *flabellun y Eunicea succinea* y la presencia de dispersa de algas verdes tales como *Penicillus dumetosus Rhipocephalus phoenix*, *Caulerpa prolifera*, *Udotea sp*.

Se observaron peces característicos de la zona costera de Cozumel en sus estados juveniles, acostumbrados a la presencia del hombre, mantenido una distancia de curiosidad hasta saciarla y seguir con su biología. Las especies identificadas fueron *Haemulon siurus* (ronco), *Eucinostomus gula* (mojarrita española), *Halichoeres sp*.

(Doncellas), *Abudfduf saxatilis* (sargento mayor), *Acanthurus bahianus* (cirujano azul) y cardúmenes de peces juveniles transitando por la zona. A pesar de la poca riqueza de especies, no significa que no existan otras especies dadas sus características de movilidad. También se observó anemonas como *Bundusoma granulifera* en la zona de la playa rocosa.

Las especies de flora presentes en la ZOFEMAT son especies de vegetación de duna costera principalmente, y la uva de mar (*Coccoloba uvifera*) algunas de crecimiento horizontal y algunas verticales (estas últimas en forma arbustiva).

La zona terrestre donde se pretende construir el arranque del muelle, se caracteriza por ser una playa de roca sin vegetación terrestre.

II.1.2 Selección del sitio

El principal criterio de selección es que la zona federal marítimo terrestre se encuentra concesionada al promovente. CONCESION DGZF-0009/11 con una superficie de 820.41 m^2.

El segundo criterio de selección se fundamentó en que el uso de suelo en la zona es acorde al desarrollo del proyecto, el cual no se contrapone o vulnera lo establecido en el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Cozumel y a la unidad de gestión ambiental establecida en el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Cozumel. Dicha UGA en el uso de EQUIPAMIENTO PORTUARIO, establece que: Sólo se permitirá la construcción de muelles rústicos de madera para brindar servicio a embarcaciones con calado máximo de 1 metro y eslora máxima de 10 metros.

El tercer criterio es la topografía de la zona federal, la cual permite la construcción y operación de este proyecto, por lo cual no se requiere de realizar modificaciones a la línea de costa, ni realizar dragados, ni nivelaciones del suelo, ni realizar desmontes, ya que el proyecto está diseñado a base de pilotes los cuales permitirán nivelar la pasarela a determinada altura para "librar" la ZOFEMAT y que todos los pilotes serán hincados en las zonas donde no existe flora ni fauna tanto terrestre como marina y especialmente ni especies protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010.

El cuarto criterio se determinó debido a que la zona federal marítimo terrestre colinda con la vivienda privada del promovente.

El quinto criterio radica en las características ambientales de la zona marina, ya que permiten la construcción del muelle, debido a que no existen arrecifes coralinos. La zona donde se desplantara el muelle se caracteriza por ser un terraplén plano con una capa de arena sin presencia de vegetación de pastos marinos.

El sexto criterio radica que las especies observadas y registradas en el área marina, ninguna se encuentra enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010, por lo que el proyecto no impactara especies en estatus de peligro de extinción, amenazado ni sujeto a protección especial.

El séptimo criterio es que no se requiere de construir caminos de acceso al sitio, ya que la ZOFEMAT colinda directamente con la vivienda propiedad del promovente.

No existen sitios alternativos debido a que es la única Zona Federal Marítimo Terrestre concesionada al promovente.

De igual manera el muelle será utilizado de manera únicamente por el propietario de la vivienda colindante cuando el propietario se encuentre en dicha vivienda, ya que únicamente se utilizará de manera periódica unas cuantas veces al año. Se puede observar en la siguiente imagen el uso de muelles rústicos y/o andadores en las colindancias del proyecto para el uso recreativo y/o particular por las características rocosas del predio.

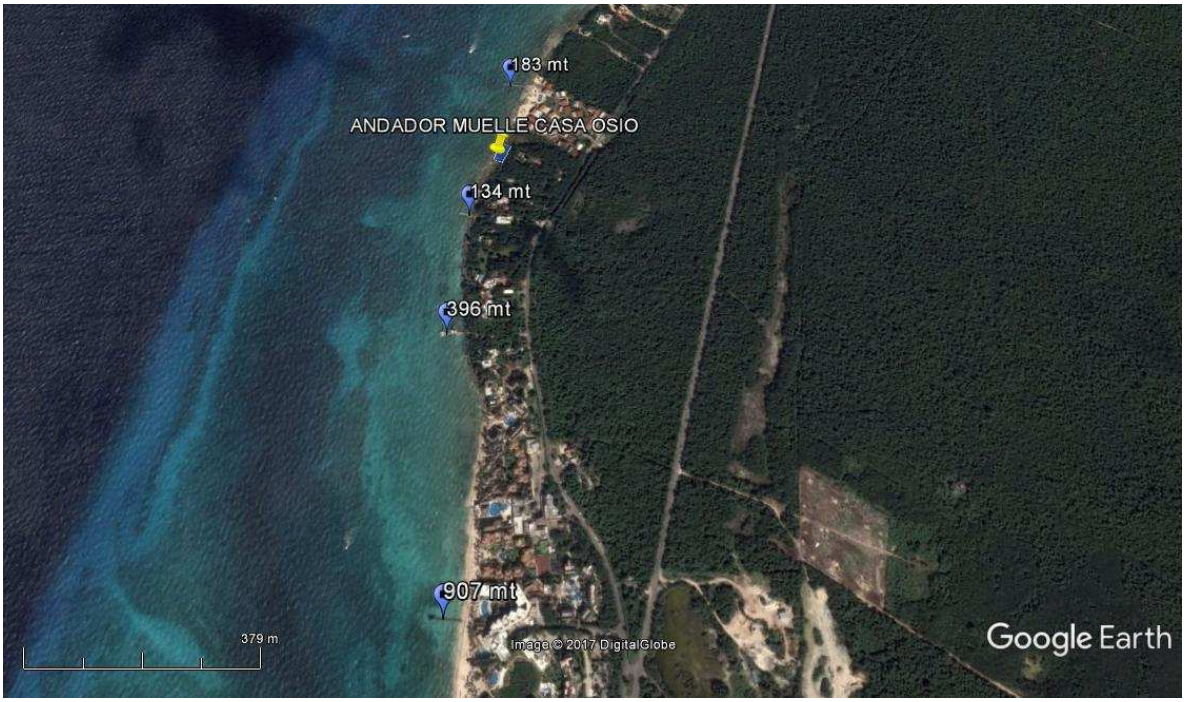


Figura 2.2.- Distancia de muelles colindantes de otros proyectos colindantes al sitio del proyecto "Muelle Casa Osio"

II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización

El proyecto se ubica en la colindancia de la zona federal marítimo terrestre localizada a la altura del km 12 + 957 de la Carretera Costera Sur de la Isla de Cozumel.

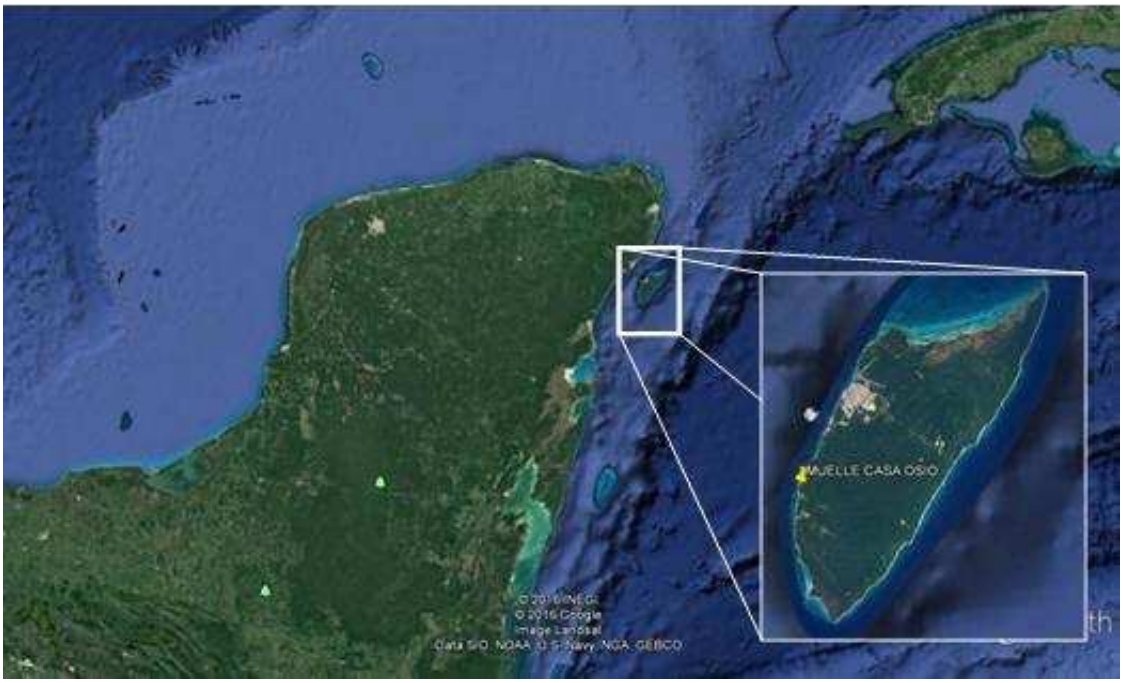


Figura 2.3.- Vista de la Isla de Cozumel, Quintana Roo, el marcador amarillo muestra la ubicación de la zona federal donde se construirá el proyecto.

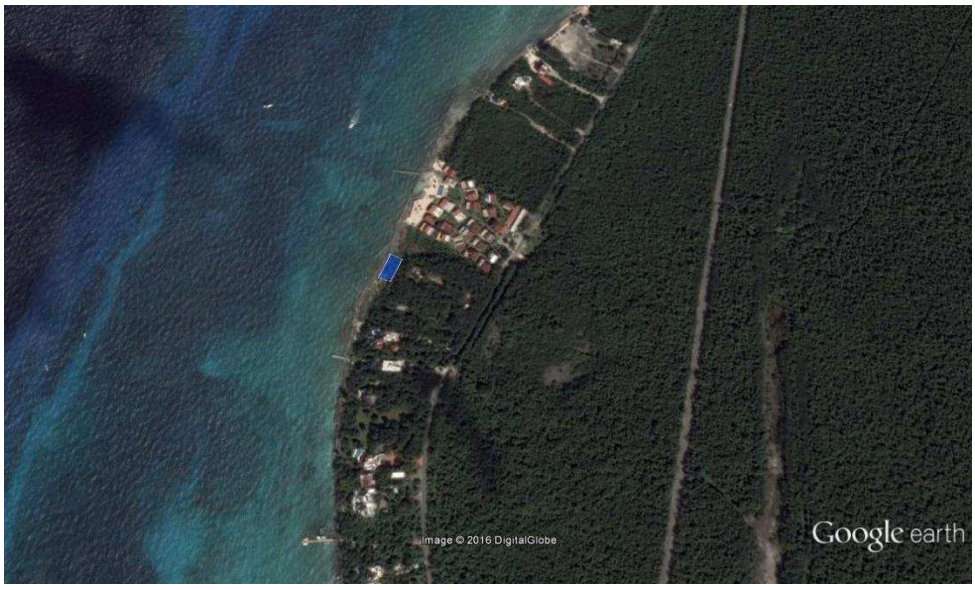


Figura 2.4.- El polígono azul muestra la ubicación de la zona federal marítimo terrestre concesionada al promovente.

La siguiente figura representa un acercamiento de la ZOFEMAT donde se pretende construir el proyecto, como se observa el arranque del muelle inicia en la ZOFEMAT.

También la imagen muestra la casa colindante propiedad del mismo promovente. Se observa la antigua carretera costera sur como vía de acceso al área del proyecto

Figura 2.5.- Acercamiento de la zona. El polígono azul muestra la ubicación de la zona federal marítimo terrestre concesionada al promovente.

Las coordenadas UTM de la Zona Federal Marítimo Terrestre Concesionada al promovente:

Coordenadas de Ubicación de ZFMT		
Vértice	X	Y
PM1	498,315.9850	2,257,250.0100
PM2	498,297.5300	2,257,216.9460
PM3	498,294.9170	2,257,213.4650
ZF1	498,313.2230	2,257,204.5370
ZF2	498,314.3360	2,257,206.0200
ZF3	498,332.8410	2,257,239.1730

Tabla 2.2.- Coordenada de la Concesión de ZOFEMAT a favor del promovente.

El arranque de muelle del proyecto se ubicará dentro de la ZOFEMAT concesionada al promovente, y una parte quedará en la porción marina colindante a la concesión.

Coordenadas de Ubicación del muelle		
Vértice	X	Y
1	498,299.1031	2,257,212.4332
2	498,279.0949	2,257,223.7766

3	498,284.0268	2,257,232.4758
4	498,286.6365	2,257,230.9962
5	498,282.6910	2,257,224.0368
6	498,297.4797	2,257,215.6526
7	498,301.4252	2,257,222.6120
8	498,304.0350	2,257,212.4332
1	498,299.1031	2,257,212.4332

Tabla 2.3.- Coordenada de la ubicación del proyecto.

Se anexa el plano del proyecto.

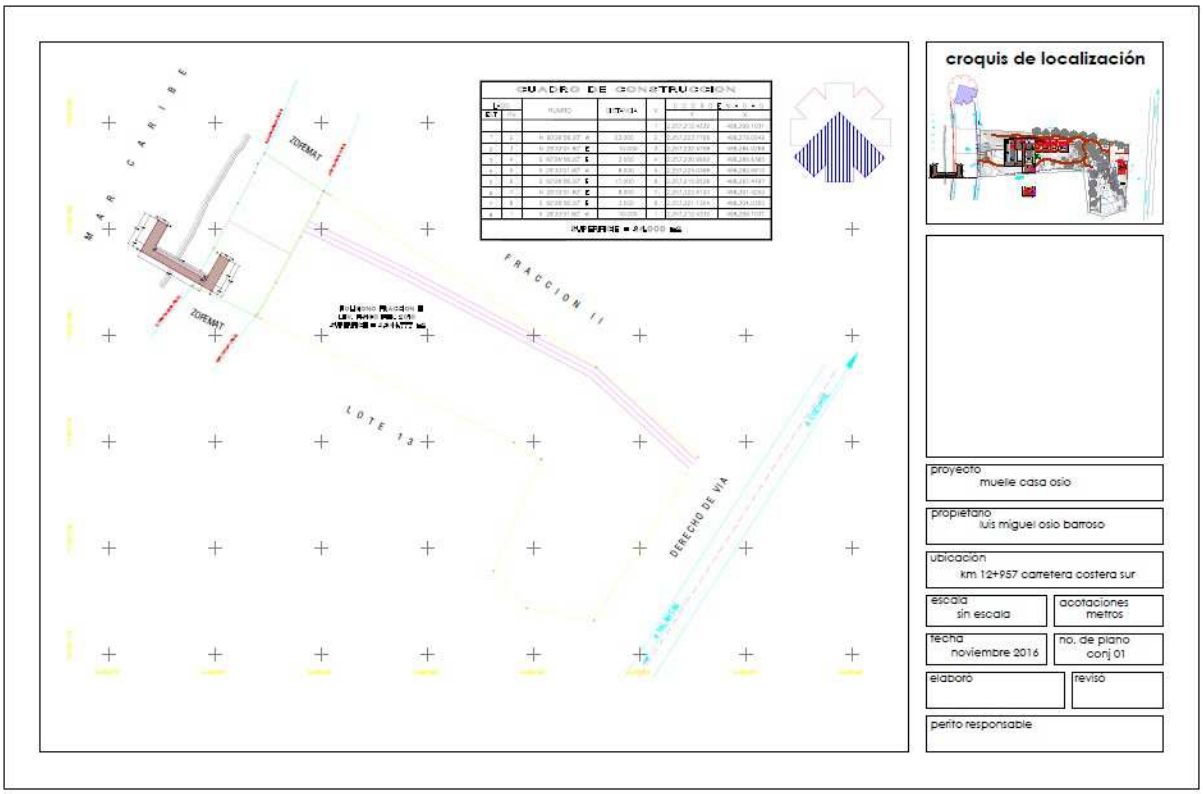


Figura 2.6.- Plano del proyecto "Muelle Casa Osio".

II.1.4 Inversión requerida

El proyecto que se pretende desarrollar, estará construido a base de madera dura de la región y de acuerdo al tamaño y diseño, se estima una inversión de $ 600,000.00 pesos. (Seis cientos mil pesos 00/100 M.N)

II.1.5 Dimensiones del proyecto

El muelle rustico de madera tiene una longitud de 23 metros, iniciando el arranque a 2 metros detrás de la línea de pleamar máxima. Con dos secciones (sección 1 y 3) perpendiculares de 10 m de largo por 3 m de ancho y una sección (sección 2) de 17 m de largo por 2.00 m de ancho. Los troncos se hincarán al fondo de la mar con una profundidad de 2 m, en total serán utilizados 38 troncos de 35 cm de diámetro como pilotes.

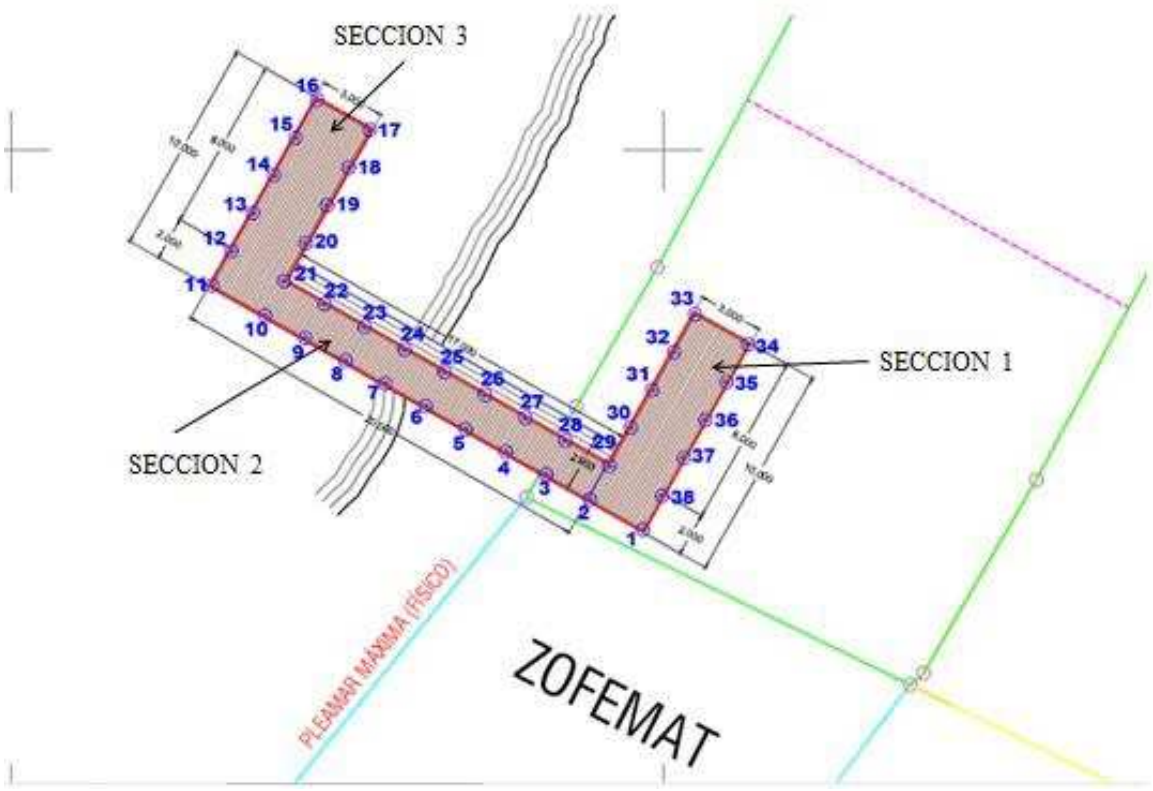


Figura 2.7.- Descripción de proyecto "Muelle Casa Osio".

El hincado de los pilotes tendrán una profundidad variable y alcanzaran en algunos casos una profundidad máxima de 2.00 mts bajo del nivel del fondo del mar. Algunos pilotes se prolongaran hasta 0.40 metros sobre la pasarela y la banda de atraque para servir de bitas de amarre.

El muelle tendrá en su estructura 38 pilotes de madera dura de la región (posibles especies a utilizar: jabín, dzalam) de 35 cm de diámetro con resistencia de FY= 100/cm^2, armada con cargueros y largueros, aseguraos con pernos galvanizados con rondanas y tuercas, tablones, asegurados con tornillos galvanizados reforzados.

La superficie total del proyecto será de 94 m^2 del muelle.

La siguiente tabla representa la superficie de los elementos que componen el proyecto, el muelle se compone de la pasarela que inicia desde el arranque (línea de costa) hasta la banda de atraque.

Muelle rustico de madera	Longitud en m	Ancho en m
Sección 1	10	3
Sección 2	17	2
Sección 3	10	3
TOTAL	**94.00m^2**	

Tabla 2.4.- Superficies que integran el proyecto.

Sin embargo, únicamente los pilotes estarán en contacto directo con el fondo marino; es decir, solo los pilotes ocuparan una superficie (Desplante) al ser hincados en el suelo marino.

Los pilotes a utilizar tendrán un diámetro de 30 cm. El área de cada pilote es de 0.035 m^2.

Los 38 pilotes a utilizar ocuparan una superficie total de desplante de 1.33 m^2.

Concepto	Área en m^2	Numero de pilotes	
Pilote	0.035	38	Superficie de desplante en m^2.
		TOTAL	**1.33**

Tabla 2.5.- Superficies de desplante que ocuparan los pilotes del muelle rustico de madera del proyecto.

La superficie de desplante que ocuparan los pilotes de acuerdo a su ubicación en la porción terrestre y marina son la siguiente:

Concepto	Área marina 24 pilotes	Área terrestre 14 pilotes (dentro de ZOFEMAT)
Superficie de cada pilote 0.035 m^2	0.84 m^2	0.049 m^2

Tabla 2.6.- Superficies de desplante que ocuparan los pilotes del muelle rustico de madera del proyecto con respecto a la superficie terrestre en zofemat y en la porción marina.

Se presenta una tabla donde se señala la superficie que ocupará el proyecto con respecto a la ZOFEMAT.

Concepto	Área en m^2	Porcentaje (%)
Área total de la ZOFEMAT	820.41	100
Superficie total aprovechada de la pasarela en la zona terrestre.	35	4.2

Superficie conservada y libre de construcción.	785.41	95.8

Tabla 2.7.- Análisis de la superficie que ocupa el proyecto con respecto a la ZOFEMAT.

A continuación se muestra el plano de las estructuras del muelle, mostrando a detalle el diseño de construcción, materiales y especificaciones técnicas. (Se anexa el plano)

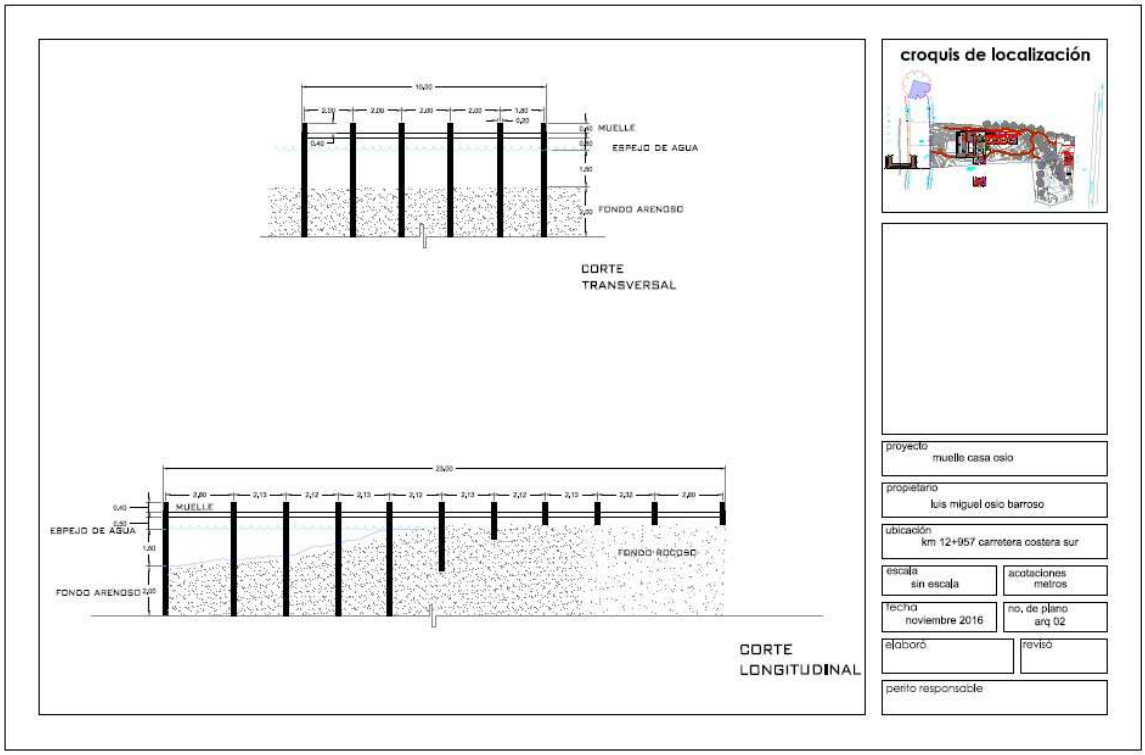


Figura 2.8.- Descripción técnica de proyecto “Muelle Casa Osio”.

II.1.6 Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias

El área donde se ubica la ZOFEMAT donde se pretende construir el muelle, se encuentra colindante de acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Cozumel Quintana Roo, publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo el 21 de Octubre de 2008, a la Unidad de Gestión Ambiental terrestre A4 (UGA A4), presenta una POLÍTICA AMBIENTAL de Aprovechamiento, un USO PREDOMINANTE de Turístico Hotelero/Residencial Turístico, USOS COMPATIBLES de Ecoturismo, USOS CONDICIONADOS de UMAs y USOS INCOMPATIBLES de Agropecuario, Minería, Urbano, Acuícola. Dentro de los criterios ambientales establecidos en esta UGA, en el apartado de EQUIPAMIENTO PORTUARIO, establece que Sólo se permitirá la

construcción de muelles rústicos de madera para brindar servicio a embarcaciones con calado máximo de 1 metro y eslora máxima de 10 metros.

En la zona marina no existe un uso de suelo como tal, por lo que las densidades del POEL no son aplicables en la zona marina.

Sin embargo, se realizarán todos los trámites necesarios para obtener los permisos y licencias para construir el muelle de madera.

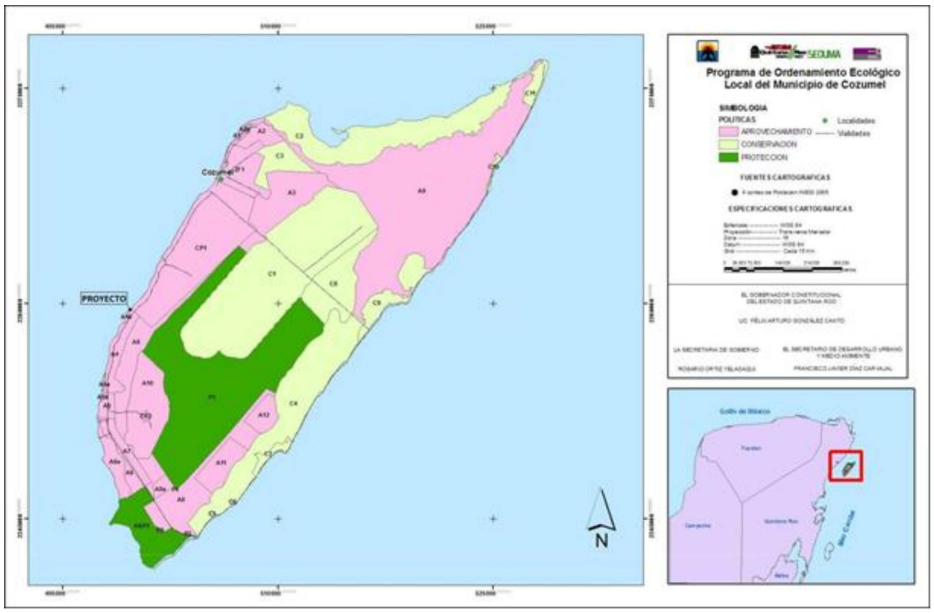


Figura 2.9.- Ubicación del proyecto con relación al programa de ordenamiento ecológico local del municipio de Cozumel. (POELMC)

II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

Vías de Acceso: La vía de acceso principal partiendo desde el centro de la ciudad de Cozumel, con dirección al Sur, hasta llegar a la Carretera Costera Sur. La entrada al predio propiedad del promovente se encuentra a la altura del km 12 +957 de la Carretera Costera Sur.

Se observan dos carreteras que permiten el acceso al área del proyecto. Por lo que el promovente no requiere de crear nuevos caminos de acceso.

Energía eléctrica: Por tratarse de una zona de alta densidad turística el cableado eléctrico por parte de la Comisión Federal de Electricidad (CFE), está disponible a lo largo de toda la carretera costera sur.

Durante la construcción del muelle, el suministro de la energía eléctrica será proporcionado mediante una extensión de cable para que el equipo a utilizar sea abastecido, este abastecimiento será proporcionado por el promovente, ya que colindante al proyecto cuenta con otro proyecto (casa) previamente autorizado.
Durante la operación, el suministro de energía eléctrica será mediante celdas solares que vienen integradas a las luminarias que serán colocadas en el muelle. Con esta medida se fomenta el uso de energías alternas y limpias.

Agua potable: Toda la zona Sur de Cozumel cuenta con red de agua potable. El área donde se desarrollara el proyecto cuenta con este servicio proporcionado por la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado. Es importante mencionar que durante la construcción del muelle solo se requerirá de agua para el consumo de los trabajadores, la cual se suministrara por medio de garrafones de 20 litros comprados en los establecimientos autorizados por la autoridad municipal. El muelle durante su operación no requiere del uso de agua potable.

Drenaje Municipal: En la zona sur de la isla no existe el servicio de drenaje municipal. Durante la construcción del muelle el promovente instalara un baño temporal tipo sanirent con capacidad para 20 trabajadores dentro del derecho de vía, siendo suficiente para los trabajadores dado que se contemplará un máximo de 17 personas presentes en el sitio del proyecto al mismo tiempo. En la etapa de operación del muelle no generara aguas residuales debido a que los visitantes utilizaran los baños del la vivienda del promovente.

Alumbrado Público: La carretera Costera Sur cuenta con este servicio.

Servicio de Limpia Municipal: Este servicio lo brinda el H. Ayuntamiento de Cozumel, la cual se encarga de la recoja de los residuos sólidos (Contenedores públicos) mediante sus camiones colectores.

Durante la operación del muelle los residuos sólidos que generen los visitantes serán almacenados en los contenedores que se instalaran en el muelle y la casa colindante propiedad del promovente para que posteriormente estos residuos sean recolectados y entregados a la autoridad municipal.

No se permitirá que ningún residuo sea olvidado en la ZOFEMAT.

Teléfono: La línea de servicio telefónico por parte de la empresa Telmex, se encuentra distribuida en toda la Zona Sur. Actualmente, el servicio que domina en la isla es la telefonía celular. El proyecto no requiere de este servicio para su operación.

Seguridad Pública: Este servicio es proporcionado por la Dirección de Seguridad Pública Municipal, la cual garantiza la seguridad de la zona.

II.2 CARACTERÍSTICAS PARTICULARES DEL PROYECTO

II.2.1 Programa general de trabajo

Como se puede apreciar a continuación en la siguiente tabla, se detalló la etapa de preparación del sitio y la etapa de construcción para el programa general de trabajo.

ETAPAS Y ACTIVIDADES DEL PROYECTO	BIMESTRE					
	1	2	3	4	5	6
PREPARACIÓN DEL SITIO						
Implementación del monitoreo ambiental preventivo. (vigilancia ambiental)	X					
Colocación de letreros informativos.	X					
Colocación de contenedores temporales de residuos sólidos	X					
Colocación de baño portátil temporal.	X					
Implementación de Programas ambientales	X					
Limpieza y delimitación de la superficie de aprovechamiento del proyecto.	X	X				
CONSTRUCCIÓN						
Colocación de malla geotextil		X				
Colocación de pilotes		X	X			
Colocación de largueros		X	X	X		
Colocación de cargueros			X	X	X	
Colocación de tablones.				X	X	
Instalación luminarias solares.					X	X
Limpieza del sitio					X	X
Entrega de informes de cumplimiento a la autoridad			X			X

Tabla 2.8.- Programa general de trabajo en la etapa de preparación de sitio y construcción

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Es importante señalar que la operación o uso del proyecto será de manera muy esporádica a lo largo del año, toda vez que se utilizará únicamente cuando se visite la casa en vacaciones u ocasiones especiales.

II.2.2 Preparación del sitio

Monitoreo ambiental preventivo.

Esta actividad consiste básicamente en el monitoreo ambiental de la zona marina y terrestre, donde se realizaran recorridos en toda la zona del proyecto, tanto terrestre como marina previo a cualquier actividad constructiva del proyecto.

Esta actividad será realizada por un biólogo para que determine de manera definitiva la ubicación donde se colocaran los letreros, donde se colocaran los baños portátiles, la colocación de los contenedores temporales, la delimitación del área de trabajo, de colocación de material constructivo, el lugar exacto donde deberá ir anclada la malla geotextil para no afectar especies de flora y fauna marina y el área general de construcción.

Con esta actividad previa, se minimizan los impactos que se generen por la preparación del sitio y durante la construcción del proyecto.

Todo el monitoreo preventivo se realizara utilizando los planos del proyecto, fotografías aéreas de la zona con el proyecto sobrepuesto, guías de flora y fauna marina, las condicionantes establecidas en la autorización ambiental, reglamentos municipales, programa de manejo del parque marino arrecifes de Cozumel, sus reglas administrativas y su decreto, y toda información a la mano que ayude a minimizar los impactos ambientales antes de iniciar las actividades de construcción.

Colocación de letreros.
El promovente construirá y colocará letreros alusivos a la protección del ambiente marino.

Los letreros serán colocados en el lindero de la ZOFEMAT con el derecho de vía, para que los letreros no representen un obstáculo durante las maniobras de traslado del material durante la preparación y construcción del proyecto.

El objetivo es proteger el ambiente terrestre y marino. Todos los letreros serán hechos de madera y serán hincados en el suelo, por lo que no se utilizara material alguno de concreto.
Al final de la obra, los letreros serán retirados.

Colocación de contenedores de residuos.
Se colocaran cuatro contenedores de plástico (Tambos) de capacidad de 200 litros.

Los contenedores serán colocados en el estacionamiento de la casa (propiedad del promovente) para que en la ZOFEMAT no exista, ni se almacene temporalmente ningún residuo generado por la construcción del muelle. Como se mencionó los contenedores ubicados en la casa del promovente no representaran un riesgo de contaminación de la ZOFEMAT. Cada contenedor llevara en su interior una bolsa de plástico (Bolsas negras para basura) de la misma capacidad para un mejor manejo de la basura al momento de realizar la limpieza de los contenedores.

Los contenedores serán rotulados para su fácil identificación y manejo. Los grupos a manejar serán el vidrio, el plástico, materia orgánica y papel.

Colocación del baño portátil.
Se colocará un baño ecológico portátil en el derecho de vía colindante con la ZOFEMAT a razón de uno por cada 20 trabajadores (capacidad del baño portátil) el cual será suficiente dado a que no se contempla más que tener un máximo de 17 trabajadores en la etapa de construcción. La colocación de estos baños es de gran importancia debido a que la ZOFEMAT no cuenta con drenaje sanitario. Esta acción evitara el riesgo de contaminación por aguas residuales no controladas, sobre todo porque el área de construcción abarca la zona marina.

La empresa concesionaria le dará mantenimiento a los baños portátiles.

Se le solicitará a la empresa concesionaria copia del recibo oficial de recepción de las aguas residuales por parte de la planta de tratamiento municipal. Con esta medida se garantizará a la autoridad federal que las aguas residuales generadas en esta etapa tienen un tratamiento y destino final adecuado conforme a la ley.

Es importante mencionar que estos baños temporales no representarán riesgo alguno en la zona federal; debido a que serán colocados en el estacionamiento de la casa colindante (propiedad del promovente), sin embargo, se tomarán todas las medidas necesarias para que tampoco representen algún riesgo para el medio ambiente en el estacionamiento, estas medidas consistirán en la supervisión, monitoreo y limpieza permanente.

Es de gran importancia establecer que el área de desplante del muelle se determinó en base a los resultados de los monitoreos realizados en la zona de influencia directa marina. Como resultado de los monitoreos, la elección de la zona propuesta para la construcción y operación del muelle fue debido al menor número de organismos bentónicos presentes. Sin embargo, esta zona puede cambiar durante el transcurso de la evaluación del presente manifiesto de impacto ambiental. Por tal motivo se implementaran una serie de programas ambientales antes de iniciar la etapa de construcción del proyecto.

Programa de Rescate y Monitoreo de Organismos Bentónicos
Este programa está encaminado al monitoreo y en su caso rescate de organismos de flora y fauna acuática:

Flora Marina, consiste en identificar los individuos de especies de flora bentónica que pudieran encontrarse en el área de hincado de los pilotes y que sean susceptibles de rescate. Este programa de rescate será supervisado y dirigido por un biólogo marino apoyado con tres técnicos.

El rescate de la flora marina tendrá como objetivo principal rescatar y reubicar la flora marina que se encuentren dentro del área de contención que proporcionara la malla geotextil y también se tomara en cuenta las especies que se encuentren enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Todos los organismos serán reubicados inmediatamente en las mismas condiciones de donde fueron rescatados (sustrato, profundidad, distancia de la línea de costa). Con esta medida se minimiza el impacto que se generara por el hincado de los pilotes del muelle.

Fauna Marina, el cual consistirá en identificar las especies de fauna que se encuentre en el área de hincado de los pilotes y que sean susceptibles de rescate. Este programa de rescate será supervisado y dirigido por un biólogo marino apoyado con tres técnicos.

El rescate de la fauna marina tendrá como objetivo principal rescatar y reubicar la fauna marina que se encuentren dentro del área de contención que proporcionara la malla geotextil y también se tomara en cuenta las especies que se encuentren enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Todos los organismos serán reubicados inmediatamente en las mismas condiciones de donde fueron rescatados (sustrato, profundidad, distancia de la línea de costa).

Con esta medida se minimiza el impacto que se generara por el hincado de los pilotes del muelle.

Limpieza del sitio (Retiro de basura).
Previo al inicio de la etapa de construcción, se procederá a realizar la limpieza total de la zona terrestre para eliminar todos los residuos sólidos que existan. Durante esta actividad el personal utilizara bolsas de plástico las cuales serán cerradas cuando estén llenas y depositadas en los contenedores propuestos. Los residuos sólidos que pudieran ser retirados consistirán en botellas de plástico, bolsas de plástico, latas de aluminio y contenedores de comida.

II.2.3 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

Se construirá una bodega provisional de lámina de cartón para el resguardo de herramientas y materiales que se utilizarán en las etapas de preparación del sitio y construcción. Las dimensiones de la bodega serán de 4 x 4 metros con un tinglado. La bodega se construirá en el área de la casa del promovente para que no exista construcción alguna dentro de la ZOFEMAT. El promovente no desea generar impactos ambientales adicionales en la ZOFEMAT. Esta obra será solo temporal y se retirará al término de los trabajos de construcción.

II.2.4 Etapa de construcción

Colocación de la malla geotextil, tubo flexible de PVC espiral impermeable de ingeniería naval y filtro DrainFlex.

Una vez identificado los puntos de ubicación donde se hincaran los pilotes del muelle, se procederá a colocar un tubo flexible de PVC espiral impermeable de ingeniería naval y filtro DrainFlex y una malla geotextil, mismos que abarcará desde el fondo marino hasta la superficie, esto evitara que haya sólidos en suspensión.

La malla geotextil estará anclada utilizando una ancla tipo arena con un lastre de cadena esto con el objetivo que la malla no se desplace de su lugar funcional y se mantenga sostenida en la columna de agua con la ayuda de un flotador en toda la malla y con boyas de señalización.

Adicional a la malla geotextil se usara durante la perforación manual con barreta un "tubo flexible de PVC espiral impermeable de ingeniería naval" de 1.5 metros de diámetro y con una longitud máxima de 10 metros. Este tubo se colocara vertical y perpendicular al suelo marino en cada uno de los sitios específicos donde se perforara de manera manual para el hincado de los pilotes, esto con el fin de tener un control total insitu y restringiendo la movilidad de cualquier partícula solida de roca. Este tubo estará anclado utilizando bolsa con peso lastre con el objetivo que el tubo no se desplace de su lugar funcional y se mantenga sostenido en la columna de agua con la ayuda de un flotador tipo boya, una vez terminada la perforación se colocara inmediatamente al tubo un calcetín de malla geotextil denominado "Filtro DrainFlex" con el cual se permitirá la salida del agua y reteniendo los sólidos atrapados en el tubo, los cuales serán acopiados en tierra firme. Este procedimiento se realizará en la colocación de cada pilote.

Figura 2.9.1 Tubo flexible de PVC espiral impermeable de ingeniería naval y Filtro DrainFlex para tubo industrial

Entiéndase por **solido en suspensión** aquel material fino rocoso derivado de trabajo del hincado de los pilotes durante el trabajo de perforación que se llevará a cabo de manera manual en la construcción del muelle. Con la instalación de la malla, el tubo flexible de PVC espiral y el Filtro DrainFlex, no habrá sólidos en suspensión, que pudieran generarse

en la etapa de perforación del suelo rocoso durante el hincado de los pilotes, ya que éstos quedaran atrapados y confinados en el tubo con filtro.

El tubo flexible de PVC espiral impermeable con el Filtro DrainFlex retiene como primera barrera los sólidos generados por la perforación manual. La malla geotextil como segunda barrea retiene el paso de estos finos sólidos en suspensión, permitiendo que se puedan precipitar al fondo marino. Todo esto permitiendo el continuo paso de las corrientes marinas.

Se realizará el monitoreo en estado "cero" de los Sólidos Suspendidos Totales para determinar el valor de base y se realizará monitoreo durante la etapa de preparación y construcción del muelle para comprobar la eficacia de la barrera.

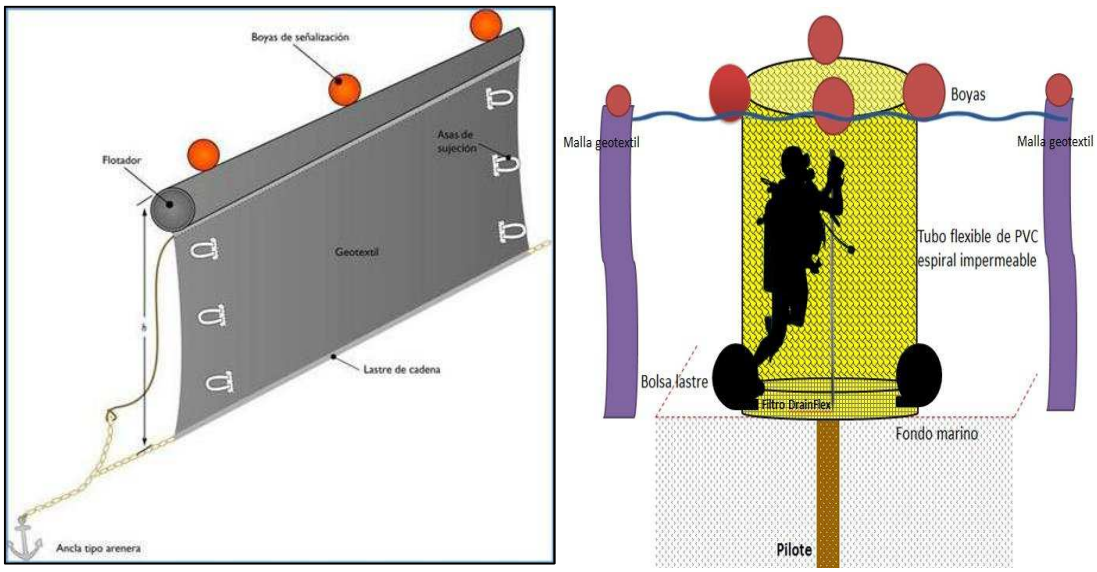


Figura 2.10.- Ejemplificación de la colocación de la malla geotextil y Tubo flexible de PVC espiral impermeable

Esta malla será colocada temporalmente por lo que no tienen un impacto en la zona de colocación, además de que se pueden reusar varias veces en el mismo proyecto y moverla rápidamente.

Como se muestra en la siguiente imagen, al inicio de la obra se colocara la malla geotextil en el contorno de la superficie del proyecto, dejando una distancia del área de trabajo aproximadamente de 2 metros, esta malla se colocara iniciando en el límite de la pleamar máxima o en su caso, de acuerdo a las condiciones de la marea, se colocara donde inicie la zona marina colindante a la ZOFEMAT.

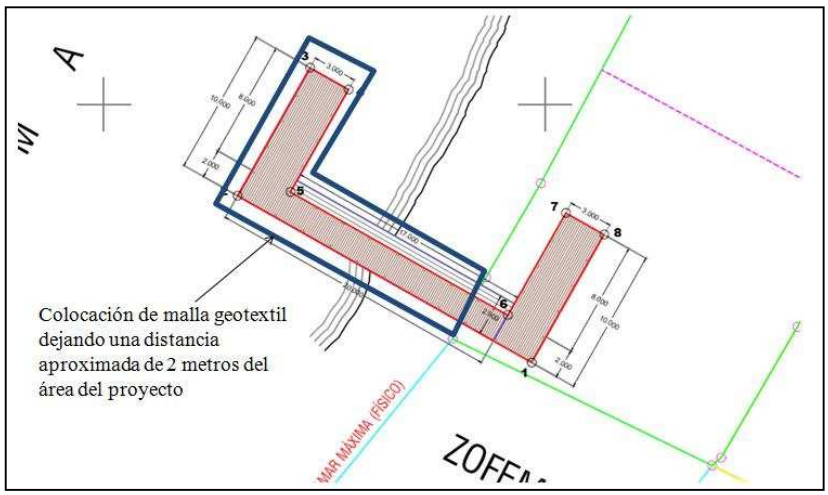


Figura 2.11.- Ubicación de donde se colocará la malla geotextil.

Conforme la obra avance, y para la colocación de los siguientes pilotes acompañados del tubo flexible de PVC espiral impermeable, la malla geotextil se irá extendiendo cerrando el área de trabajo. De esta forma todos los sólidos quedaran atrapados dentro del tubo con filtro y dentro de la malla geotextil.

Debido a que las corrientes no son fuertes y el área de trabajo es poco profunda la el tubo flexible de PVC y el filtro Drainflex en apoyo con la malla geotextil cumplirá al 100% su objetivo evitando que haya sólidos en suspensión generados por el hincado de los pilotes (

El hincado de los pilotes será manual con la ayuda de barretas de acero simples, la cual tendrá la función de romper la roca del fondo marino para que el pilote se vaya hincando hasta una profundidad máxima .50 metros.

Barreta de acero hexagonal de 1.75 m 2850

Hincado de pilotes de madera.

Se determinara la ubicación de cada uno de los pilotes de madera con apoyo del topógrafo en tierra, una vez ubicado, se procederá a asentarlo sobre el fondo marino, con la ayuda de la barreta se romperá la piedra manualmente en cada uno de los sitios donde será hincado cada pilote hasta la profundidad de .50 m para posteriormente asegurarlo.

Una vez ubicados los postes y con la roca perforada el proceso es llevado a cabo colocando los postes al fondo y empujándolos hacia abajo con la ayuda de un mazo hasta una profundidad determinada.

Se hincaran los pilotes hasta encontrar piedra dura en el subsuelo por medios manuales, los cuales servirán como soporte y base de la estructura, posteriormente se colocaran y fijaran los largueros horizontales, los cuales servirán para recibir las tablas, como siguiente paso se colocaran y fijaran las tablas cuidando dejar una superficie uniforme para evitar tropezones y finalmente se le dará un acabado natural.

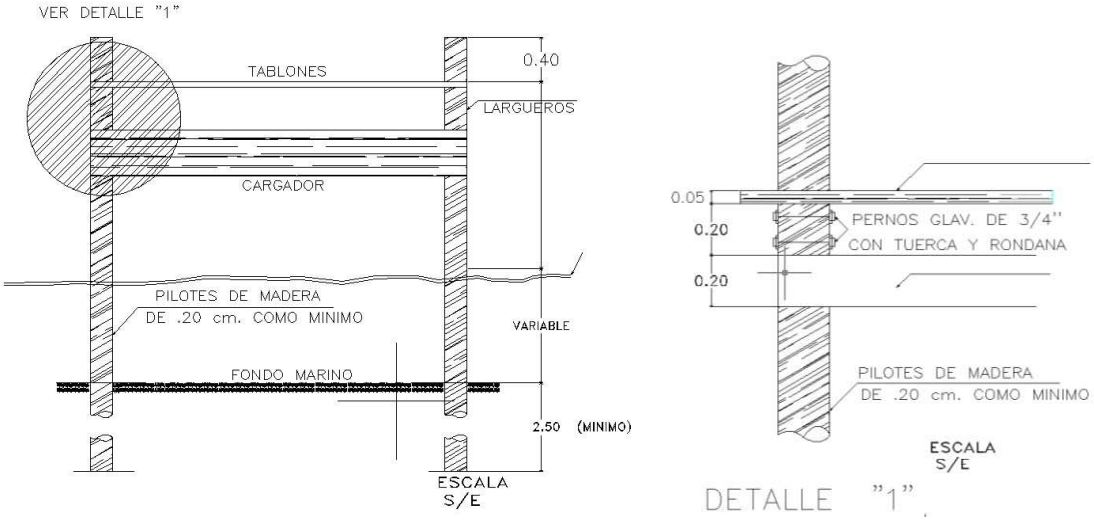


Figura 2.12.- Detalle de la estructura del muelle de madera..

Colocación de cargueros y largueros.

La colocación de los cargueros y largueros para la construcción de la plataforma, será a través de tornillos, rondanas, y tuercas de acero galvanizado, los cuales tendrán la función de sujetar los cargueros y largueros con los pilotes por medio de perforaciones en la madera en donde se insertan los tornillos. Los largueros y cargueros serán de madera dura de la región principalmente de las especies de jabin (Pisidia piscipula) y dzalam (Lysiloma latisiliqua).

Instalaciones eléctricas.

La iluminación del muelle consistirá en colocar luminarias solares automatizadas. Con esta medida ya no se requiere de instalar cables eléctricos ni se requerirá de abastecerse directamente de la casa colindante (propiedad del promovente). Con esta medida se promueve el uso de tecnologías limpias y se le da cumplimiento al criterio ambiental del Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Golfo de México y Mar Caribe, estrategia general G028: promover el uso de energías renovables.

Luminarias Solares.

Tecnología LED solar autónoma. Lámparas LED solares para muelles, marinas, aeropuertos, pistas de aterrizaje, torres de transmisión o comunicación, entre otros. Estas pueden ser instaladas en boyas, antenas, postes o superficies sólidas mediante fijación por tres tornillos.

Equipo utilizado.
Dentro del proceso constructivo no se utilizará maquinaria pesada, debido a que el tipo de construcción no lo requiere.

EQUIPO	TIPO DE COMBUSTIBLE
Sierra circular para madera.	Eléctrica
Taladro para madera.	Eléctrica.
Barreta de acero	Manual
Broca de madera.	Manual.
Punta atornillar.	Manual.
Picota.	Manual.
Martillo.	Manual.

Materiales.
Los materiales a utilizar para el desarrollo del proyecto es el siguiente:

- Pilotes.
- Cargueros
- Largueros
- Tablones
- Tornillos de acero galvanizado
- Rondanas de acero galvanizado
- Tuercas de acero galvanizado
- Clavos de acero galvanizado
- Malla geotextil
- Tubo flexible de PVC espiral impermeable
- Filtro DrainFlex
- Bolsas con peso lastre
- Boyas
- Ancla tipo arena

Personal utilizado.
El número total de trabajadores durante la preparación del sitio y durante la construcción será de 17 trabajadores:

Categoría.	Cantidad.
Maestro de obra (madera)	1

Buzo especialista	1
Topógrafo	1
Ayudante de buzo	2
Oficiales de obra.	2
Técnico de obra.	2
Obreros.	4
Lanchero.	1
Biólogo marino supervisor.	1
Ayudante del biólogo.	2

II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento

La operación del muelle es sencilla, ya que el muelle servirá para el atraque de embarcaciones particulares tipo kayaks y como andador para acceso seguro al área de nado para los 6 habitantes de la vivienda propiedad del mismo promovente

A continuación se presenta la descripción de las actividades de mantenimiento y monitoreo por realizar

En realidad se utilizará poco, algunas veces en vacaciones o en ocasiones especiales.

MANTENIMIENTO

- Al muelle rustico, se realizara periódicamente una inspección para verificar el estado físico de toda la madera.

- En caso de requerir algún cambio de las maderas de la pasarela y de la banda de atraque, estas se retiraran y enviadas a un centro especializado para su reparación o en su caso sustitución.

- Una vez determinada la acción a seguir, el tratamiento que recibirá la madera será la de aplicar dos capas de barniz marino.

- En caso de que requiera cambiar un pilote (Poste de madera), se procederá como primera acción detener la operación del muelle (es decir no se recibirán embarcaciones). Posteriormente se colocará el tubo flexible de PVC con filtro DrainFlex así como la malla geotextil alrededor del pilote a cambiar. Durante toda la actividad de cambio de pilote se mantendrá colocados tanto el tubo, el filtro y la malla geotextil para evitar al 100% la dispersión de sedimentos.

- Si las lámparas solares sufrieran daño por la exposición permanente por el salitre de mar se realizaran las acciones de mantenimiento y/o cambio en ese momento.

- El mantenimiento de las instalaciones será periódico para brindar un adecuado funcionamiento del muelle.

- El mantenimiento que se otorgue comprenderá el preventivo y el correctivo, donde, el primero de ellos se aplicara durante toda la vida útil del proyecto, cuyo objetivo es el darle mantenimiento al muelle y así disminuir el empleo del mantenimiento correctivo, el cual se contempla realizar una vez cada dos o tres años, sobre todo en lo que se refiere a reparaciones mayores a la infraestructura debido al deterioro de los materiales por la acción del tiempo y de los eventos naturales (huracanes).

- Durante la operación del proyecto se tendrá constante vigilancia de los programas ambientales implementados en el proyecto.

MONITOREO Y VERIFICACION DE LA ESTRUCTURA DEL MUELLE

- El monitoreo se realizara semestralmente para verificar y certificar el estado físico del muelle.

- El monitoreo consistirá es realizar inspecciones físicos a la madera de las pasarela y la banda de atraque.

- También se harán inspecciones en los postes del muelle, principalmente en la sección que se encuentra en contacto directo con el agua de mar, para determinar el grado de desgaste.

- En esta etapa se observará lo referente a la limpieza general, supervisión a las lámparas solares y estructurales del muelle.

Es importante mencionar que debido a que el área donde se pretende construir el proyecto así como todo el Estado de Quintana Roo, se encuentra en la zona de trayectoria de huracanes que se forman en el Océano Atlántico, por lo que la etapa de mantenimiento y de monitoreo estructural puede variar en caso de que exista un impacto directo de huracán en la zona. Esto conllevaría a realizar un monitoreo inmediato después del paso del huracán, dándole el mantenimiento a toda la estructura dañada del muelle.

II.2.6 Descripción de obras asociadas al proyecto

El proyecto no contempla la instalación de obras asociadas, ya que las obras solamente se refieren a la construcción de un muelle rustico de madera.

II.2.7 Etapa de abandono del sitio

Aunque no se tiene contemplado el abandono del sitio, las estructuras al ser construidas con materiales de la región podrán ser desmontadas y retiradas del lugar para dejar el sitio como en su estado original.

II.2.8 Utilización de explosivos

El proyecto no tiene contemplado y no utilizará ningún tipo de explosivo en ninguna de las etapas del proyecto.

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

Agua residual.
El muelle en sí no generará aguas residuales. Las necesidades de sanitarios por parte de los visitantes serán cubiertas por los sanitarios de la vivienda colindante propiedad del mismo promovente.

Residuos sólidos.
El muelle en sí no generará residuos sólidos. Los residuos sólidos que generen los visitantes serán depositados temporalmente en los contendores distribuidos en la vivienda. Los residuos sólidos consisten en latas de aluminio, botellas de plástico, papel y bolsas de plástico.
No se permitirá a los usuarios que ingresen residuos sólidos en la ZOFEMAT.

Residuos peligrosos.
No se generarán. Para el caso en que exista la posibilidad de que se pudieran generar residuos peligrosos durante las etapas de construcción y operación, estos tendrán que ser dispuestos en bolsas cerradas y depositadas en el sitio de disposición final autorizado por la autoridad municipal.

Como se puede apreciar, los Residuos peligrosos que se pudiesen generar no serán significativos, debido a que se tomarán todas las medidas necesarias para su manejo, es por ello que se puede establecer que no existirán impactos ambientales por la posible generación de los Residuos peligrosos.

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

Residuos sólidos.- Para el manejo de los residuos, se contaran con contenedores para la separación de los residuos y posteriormente se destinaran a su disposición final a través del sistema de recolecta municipal de residuos sólidos.

Residuos líquidos

En la operación de muelle no se generará agua residual, ya que este es rústico y no cuentan con servicios sanitarios, los servicios sanitarios podrán ser utilizados en la casa colindante propiedad del mismo promovente.

CAPITULO III

VINCULACION CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO CON LA REGULACIÓN SOBRE USO DE SUELO

A continuación se exponen los ordenamientos jurídicos aplicables al proyecto "Muelle Casa Osio"

III.1. ORDENAMIENTOS JURÍDICOS FEDERALES

III.1.1 Constitución Política de los Estados Unidos mexicanos

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos establece en su Artículo 4 su párrafo quinto establece lo siguiente:

> *Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley.*

En base a lo establecido en la CPEUM el proyecto radica en que el promovente da debido cumplimiento al precepto constitucional dado que someterá a evaluación ante la autoridad competente el estudio de Impacto Ambiental para garantizar que no se dañara al medio ambiente y no se contravendrá este derecho humano.

III.1.2 Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su reglamento en materia de evaluación del impacto ambiental.

Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente
Esta Ley es de competencia de la Federación y se publicó en el Diario Oficial el 28 de enero de 1988 y es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico, así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto el desarrollo sustentable, entre otros objetivos. Su Reglamento en materia de evaluación del impacto ambiental fue expedido mediante decreto publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de mayo de 2000.

A continuación se analizan las especificaciones vinculadas a este proyecto:

Articulo 28.- La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el 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:

> **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;

Así mismo el artículo 30 de la LGEEPA señala que se deberá presentar a la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el medio ambiente. Cuando se trate de actividades consideradas altamente riesgosas en los términos de la presente Ley, la manifestación deberá incluir el estudio de riesgo correspondiente.

Cumplimiento: De acuerdo a lo señalado en los artículos antes mencionados, el procedimiento de evaluación del impacto ambiental, es el mecanismo que se debe aplicar de manera precautoria para identificar los posibles impactos ambientales que se puedan generar por la construcción y operación del proyecto, por ello y en conformidad a lo establecido en dichos artículos, se cumple de manera evidente al presentar este documento de manera previa a la construcción y operación del proyecto, que por ser una obra que se pretende desarrollar y que cuadra en las fracciones IX, X y XI del Art. 28 de la LGEEPA, razón por la cual se presenta la siguiente Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular sin Riesgo.

Reglamento de la ley general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente en materia de evaluación del impacto ambiental

El Reglamento de la LGEEPA MEIA establece en el Capítulo II, Art. 5 lo siguiente:

CAPÍTULO II
DE LAS OBRAS O ACTIVIDADES QUE REQUIEREN AUTORIZACIÓN EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL Y DE LAS EXCEPCIONES

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:

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

R) OBRAS Y ACTIVIDADES EN HUMEDALES, MANGLARES, LAGUNAS, RÍOS, LAGOS Y CESTEROS 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 Acuacultura 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 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.

Cumplimiento: De acuerdo a lo señalado en el artículo antes mencionado, el proyecto se encuentra dentro de estos supuestos, dado que se trata de la construcción de un muelle rustico de madera ubicado en un ecosistema costero, que tendrá su arranque de muelle en una porción de ZOFEMAT y se encuentra dentro de una ANP Federal, razón por la cual presenta para su evaluación la siguiente Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Particular sin Riesgo.

III.1.3 Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y su Reglamento

Esta Ley es de competencia de la Federación y se publicó en el Diario Oficial el 25 de febrero de 2003 y es reglamentaria del Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, sus disposiciones son de orden e interés público y de observancia general en todo el territorio nacional, y tiene por objeto regular y fomentar la conservación, protección, restauración, producción, ordenación, el cultivo, manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales del país y sus recursos, así como distribuir las competencias que en materia forestal correspondan a la Federación, los Estados, el Distrito Federal y los Municipios, bajo el principio de concurrencia previsto en el artículo 73 fracción XXIX inciso G de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, con el fin de propiciar el desarrollo forestal sustentable. Su Reglamento fue expedido mediante decreto publicado en el Diario Oficial de la Federación el 21 de febrero de 2005.

Cumplimiento: El proyecto no tiene vinculación con el presente instrumento legal, dado que no se realizara el aprovechamiento o cambio de uso de suelo en algún terreno con vegetación forestal, ya que el proyecto se refiere a la instalación de un muelle rustico de madera en una porción marina.

III.1.4 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.

En su Artículo 18 la LGVS establece que "los propietarios y legítimos poseedores de predios en donde se distribuye la vida silvestre, tendrán el derecho a realizar su aprovechamiento sustentable y la obligación de contribuir a conservar el hábitat conforme a lo establecido en la presente Ley; asimismo podrán transferir esta prerrogativa a terceros, conservando el derecho a participar de los beneficios que se deriven de dicho aprovechamiento. Los propietarios y legítimos poseedores de dichos predios, así como los terceros que realicen el aprovechamiento, serán responsables solidarios de los efectos negativos que éste pudiera tener para la conservación de la vida silvestre y su hábitat." El promovente cumple con este mandato legal, considerando que no se pretende la explotación o extracción de vida silvestre como parte del proyecto. Es importante mencionar en cambio, que se han establecido zonas de conservación en las que se asegura la salvaguarda de las condiciones naturales para su permanencia a largo plazo.

Cumplimiento: Dentro del área de aprovechamiento no se encuentra con especies de flora y fauna con alguna categoría de protección de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, la especie *Thrinax radiata* (Palma de chit), pero es importante mencionar que estas se ubican fuera del área de desarrollo del proyecto y que el promovente no tiene interés de aprovechar más que como elementos del paisaje, sin embargo se tomaran medidas necesarias ante la observación de cualquier especie encontrada en la porción marina o terrestre (ZOFEMAT) y para las cuales se han diseñado estrategias que minimizarán el impacto sobre sus poblaciones, entre las que se incluyen las siguientes:

- En las zonas de intervención directa se llevará a cabo el rescate selectivo de la vegetación con énfasis en las especies incluidas en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, como se ha mencionado dentro del área del proyecto no se observa vegetación con algún estatus de protección .

- Solamente se realizará el aprovechamiento del fondo marino en la superficie que ocupen los pilotes de madera, en caso de existir algún tipo de flora o fauna en ese espacio, se procederá al rescate de dicho organismo.

- En las zonas de intervención directa se llevará a cabo el ahuyentamiento de la fauna silvestre a fin de minimizar la posibilidad de encuentro con las cuadrillas de trabajadores y así reducir el riesgo de afectación o daño. En los casos que así lo amerite se llevará a cabo la captura y liberación inmediata de ejemplares en las colindancias o fuera de la malla geotextil colocada.

CUMPLIMIENTO DEL ART.60 TER DE LA LGVS

En relación al Art.60 TER de la LGVS, se menciona que **en ninguna de las etapas del proyecto "Muelle Casa Osio" se afectará vegetación de manglar,** dado que las obras se desarrollaran en la porción marina colindante a la ZOFEMAT concesionada, donde **no existen ejemplares de manglar**. A una distancia de 25 metros al norte en terrenos colindantes, existe la presencia de manchones no consolidados con algunos ejemplares de mangle y a 540 metros hacia el norte se ubica vegetación de manglar consolidada fuera de su zona de influencia.

El artículo 60 TER de la Ley General de Vida Silvestre, a la letra dice lo siguiente:

"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."

De la lectura del primer párrafo del citado precepto legal se advierte que la prohibición de remoción, relleno, trasplante, poda o cualquier otra actividad sólo es aplicable en los casos en los que se afecte:

- La integralidad del flujo hidrológico del manglar;
- La integralidad del ecosistema y su zona de influencia;
- La integralidad de su productividad natural;
- La integralidad de la capacidad de carga natural del ecosistema para los proyectos turísticos;
- La integralidad de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje;
- La integralidad de las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales;
- Se provoquen cambios en las características y servicios ecológicos;

En general se entiende que la prohibición referida se excluirá cuando las conductas de remoción, poda, relleno, trasplante u otras sean desplegadas de forma tal que no se afecte la integralidad de los elementos señalados para la comunidad de manglar en cuestión.

Para efectos del presente análisis se parte de que las actividades del proyecto "Muelle Casa Osio" quedarán excluidas de la prohibición que marca el artículo 60 TER ya que las obras y actividades se desarrollaran exclusivamente en una porción marina colindante a la ZOFEMAT y no se afectará la integralidad de los siete aspectos señalados por dicho instrumento normativo con relación al manglar, sustentándose en los siguientes aspectos del proyecto:

1.- **El proyecto no se encuentra** ubicado sobre una superficie de vegetación de manglar.

2.- Dentro de la porción marina, así como en la ZOFEMAT concesionad al promovente **no se encuentra ningún ejemplar de vegetación de manglar,** es decir que los trabajos de construcción y operación de las obras no afectan en ningún sentido superficie de manglar.

3.- Las actividades del proyecto se refieren a la construcción y operación de un muelle rustico de madera para uso particular, **en ningún momento se utilizará superficie de vegetación de manglar**, ni como zona de almacenamiento de materiales asociadas al proyecto, sino que **todos los componentes del muelle serán previamente construidas,** limpiadas, tratadas y únicamente se colocarán en la superficie de aprovechamiento en la porción marina.

Con base en lo anterior, se hace hincapié en el hecho de que el proyecto "Muelle Casa Osio" **no afectará** la integralidad de los elementos que permiten la continuidad de la comunidad de manglar presente, como se indicó anteriormente al norte del proyecto a una distancia de 25 metros al norte en terrenos colindantes, existe la presencia de manchones no consolidados con algunos ejemplares de mangle y a 540 metros hacia el norte se ubica vegetación de manglar consolidada fuera de la zona de influencia.

.

III.1.5 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

La Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de residuos, en el territorio nacional. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente adecuado y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación.

Cumplimiento: Durante la construcción del muelle se generarán residuos sólidos urbanos y no se contempla la generación de residuos peligroso, pero pudieran llegar a generarse por lo cual se tendrán lineamientos para el manejo y disposición de los mismos, sin embargo, esta generación será de carácter temporal pues estará ligada al tiempo de

construcción del proyecto. En cambio, durante toda la vida útil de las obras en su operación, sólo se anticipa la generación en poca cantidad de residuos sólidos urbanos.

En caso de generarse algún residuo peligroso se resguardará tapado y etiquetado en la bodega temporal que se pretende instalar en el estacionamiento de la casa propiedad del promovente y se entregara a alguna empresa autorizada para disposición final de este tipo de residuos.

Dada la naturaleza de la obra y de que se ha previsto resguardar temporalmente los residuos durante el desarrollo del proyecto e irles dando destino final conforme se vayan generando, se garantiza que no se incumplirá esta Ley.

III.1.6 Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento

Esta Ley se encarga de reglamentar el control de la extracción así como la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales del subsuelo, inclusive las que hayan sido libremente alumbradas y las superficiales, por lo anterior se deberá atender la presente Ley, en particular los siguientes artículos regulatorios:

Artículo 16. La presente Ley establece las reglas y condiciones para el otorgamiento de las concesiones para explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales, en cumplimiento a lo dispuesto en el Párrafo Sexto del Artículo 27 Constitucional.

Artículo 20. De conformidad con el carácter público del recurso hídrico, la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales se realizará mediante concesión o asignación otorgada por el Ejecutivo Federal a través de "la Comisión" por medio de los Organismos de Cuenca, o directamente por ésta cuando así le competa, de acuerdo con las reglas y condiciones que dispone la presente Ley y sus reglamentos. Las concesiones y asignaciones se otorgarán después de considerar a las partes involucradas, y el costo económico y ambiental de las obras proyectadas.

Artículo 25. Una vez otorgado el título de concesión o asignación, el concesionario o asignatario tendrá el derecho de explotar, usar o aprovechar las aguas nacionales durante el término de la concesión o asignación, conforme a lo dispuesto en esta Ley y sus reglamentos.

Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales

Artículo 134. Las personas físicas o morales que exploten, usen o aprovechen aguas en cualquier uso o actividad, están obligadas… a realizar las medidas necesarias para prevenir su contaminación y en su caso para reintegrarlas en condiciones adecuadas, a fin de permitir su utilización posterior en otras actividades o usos y mantener el equilibrio de los ecosistemas.

Artículo 151. Se prohíbe depositar, en los cuerpos receptores…, basura, materiales… y demás desechos o residuos que por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de los cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos…

Cumplimiento: De acuerdo a lo que se establece tanto la Ley como el Reglamento de Aguas Nacionales, el proyecto no realizara ningún aprovechamiento de agua del subsuelo, así como tampoco realizara la descarga de agua sobre ningún cuerpo receptor, por lo cual no necesita la obtención de ningún título de concesión otorgado por la CONAGUA para el desarrollo del proyecto.

III.2. PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO (POET)

III.2.1 PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLOGICO REGIÓN GOLFO Y MAR CARIBE

El 24 de noviembre del 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 y Regional del Golfo de México y Mar Caribe y se da a conocer la parte regional del propio Programa.

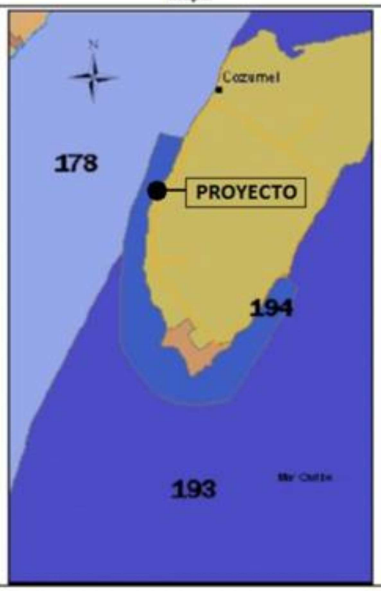
El sitio donde se pretende desarrollar el proyecto, se encuentra dentro de la Unidad de gestión Ambiental (UGA) 194 Parque Nacional Arrecifes de Cozumel, a continuación se realiza la vinculación del proyecto con esta UGA.

Unidad de Gestión Ambiental #:194

Unidad de Gestión Ambiental #:194

Tipo de UGA	Marina (ANP - Federal)
Nombre:	Parque Nacional Arrecifes de Cozumel
Municipio:	Cozumel
Estado:	Quintana Roo
Población:	0 Habitantes
Superficie:	12,065.081 Ha.
Subregión:	
Islas:	Presentes: Aplicar criterios para Islas
Puerto Turístico	
Puerto Comercial	
Puerto Pesquero	
Nota:	Aplicar Decreto y Programa de Manejo del ANP

Mapa



Acciones Especificas							
Acción	Aplicación	Acción	Aplicación	Acción	Aplicación	Acción	Aplicación
A-001	NA	A-027	NA	A-053	NA	A-079	NA
A-002	NA	A-028	NA	A-054	NA	A-080	NA
A-003	NA	A-029	APLICA	A-055	NA	A-081	NA
A-004	NA	A-030	APLICA	A-056	NA	A-082	NA
A-005	NA	A-031	APLICA	A-057	NA	A-083	NA
A-006	NA	A-032	NA	A-058	NA	A-084	NA
A-007	APLICA	A-033	NA	A-059	NA	A-085	NA
A-008	NA	A-034	NA	A-060	NA	A-086	NA
A-009	NA	A-035	NA	A-061	NA	A-087	NA
A-010	NA	A-036	NA	A-062	NA	A-088	NA
A-011	NA	A-037	NA	A-063	NA	A-089	NA
A-012	NA	A-038	NA	A-064	NA	A-090	NA
A-013	APLICA	A-039	NA	A-065	NA	A-091	NA
A-014	NA	A-040	APLICA	A-066	NA	A-092	NA
A-015	NA	A-041	APLICA	A-067	NA	A-093	NA
A-016	APLICA	A-042	APLICA	A-068	NA	A-094	NA
A-017	NA	A-043	NA	A-069	NA	A-095	NA
A-018	APLICA	A-044	APLICA	A-070	NA	A-096	NA
A-019	NA	A-045	APLICA	A-071	APLICA	A-097	NA
A-020	NA	A-046	NA	A-072	NA	A-098	NA
A-021	NA	A-047	APLICA	A-073	NA	A-099	NA
A-022	NA	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 3.2.- Características de la UGA 194 del POEM Región Golfo y Mar Caribe.

Criterios y Acciones Generales para aplicar en toda el área.

Clave	Acciones-Criterios	Cumplimiento	Cumple
G001	Promover el uso de tecnologías y prácticas de manejo para el uso eficiente del agua en coordinación con la CONAGUA y demás autoridades competentes.	El proyecto no contempla el uso del agua. Por lo que este criterio no aplica.	**NO APLICA**
G002	Promover el establecimiento del pago por servicios ambientales hídricos en coordinación con la CONAGUA y las demás autoridades competentes.	El proyecto no contempla el uso del agua. Por lo que este criterio no aplica	**NO APLICA**
G003	Impulsar y apoyar la creación de UMA para evitar el comercio de especies de extracción y sustituirla por especies de producción.	Esta acción le corresponde a la autoridad, el proyecto participara en lo que se le solicite. Debido a las características del proyecto, no se contempla la creación de una UMA, sin embargo, se establecerán medidas de mitigación para evitar el comercio de especies de extracción.	**NO APLICA**
G004	Instrumentar o en su caso reforzar las campañas de vigilancia y control de las actividades extractivas de flora y fauna silvestre, particularmente para las especies registradas en la Norma Oficial Mexicana, Protección ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna SilvestreCategoría de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio-Lista de Especies en Riesgo (NOM-059-SEMARNAT-2010).	El promovente coadyuvara en todos los programas y acciones que establezca la autoridad federal. La promovente, a través de la presente MIA-P, comprueba que no se pone en riesgo o se generan desequilibrios en el ambiente que representen peligro para alguna especie de flora o fauna silvestre, ni en la zona marina, ni en la terrestre. El promovente	**SE CUMPLE**

		también colocara de forma permanente letreros con información referente a la protección de la flora y fauna de la zona; haciendo referencia a la NOM-059-SEMARNAT-2010.	
G005	Establecer bancos de germoplasma, conforme a la legislación aplicable.	Debido a las características propias del proyecto, no se contempla la creación de bancos de germoplasma.	**SE CUMPLE**
G006	Reducir la emisión de gases de efecto invernadero.	Debido a las características propias del proyecto, no se contempla la generación de gases de efecto invernadero toda vez no se utilizara maquinaria. Todo el trabajo de construcción será de manera manual.	**SE CUMPLE**
G007	Fortalecer los programas económicos de apoyo para el establecimiento de metas voluntarias para la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y comercio de Bonos de Carbono.	Debido a las características propias del proyecto este criterio no aplica. Esta acción le corresponde a la autoridad competente.	**NO APLICA**
G008	El uso de Organismos Genéticamente Modificados debe realizarse conforme a la legislación vigente.	Dada las características propias del proyecto, este criterio no aplica.	**NO APLICA**
6009	Planificar las acciones de construcción de infraestructura, en particular la de comunicaciones terrestres para evitar la fragmentación del hábitat.	El proyecto no fragmentara el hábitat. El proyecto contempla la instrumentación de medidas de mitigación y programas para la reducción de los impactos producidos por las actividades del proyecto.	**SE CUMPLE**
G010	Instrumentar campañas y mecanismos para la reutilización de áreas agropecuarias para evitar su expansión hacia áreas naturales.	Esta acción le corresponde a la autoridad. Dada las características propias del proyecto, este criterio no aplica.	**NO APLICA**
G011	Instrumentar medidas de control para minimizar las afectaciones producidas a los ecosistemas costeros por efecto de las actividades humanas.	El proyecto contempla la instrumentación de medidas de mitigación y programas para la reducción de los impactos producidos por las actividades del proyecto.	**SE CUMPLE**
G012	Impulsar la ubicación o reubicación de parques industriales en sitios ya perturbados o de escaso valor ambiental	Dada las características propias del proyecto, este criterio no aplica.	**NO APLICA**
G013	Evitar la introducción de especies potencialmente invasoras en o cerca de las coberturas vegetales nativas	Dada las características propias del proyecto no se pretende la introducción de especies de flora o fauna.	**SE CUMPLE**
G014	Promover la reforestación en los márgenes de los ríos.	Dada las características propias del proyecto, este criterio no aplica.	**NO APLICA**
G015	Evitar el asentamiento de zonas industriales o humanas en los márgenes o zonas inmediatas a los cauces naturales de los ríos.	Esta acción le corresponde a la autoridad. El presente criterio no es aplicable ya que no promueve el asentamiento de zonas industriales o humanas.	**NO APLICA**

G016	Reforestar las laderas de las montañas con vegetación oriunda de la región.	De acuerdo a la ubicación del proyecto, este criterio no es vinculante.	**NO APLICA**
G017	Desincentivar las actividades agrícolas en las zonas con pendientes mayores a 50%	Esta acción le corresponde a la autoridad. Este criterio no es vinculante.	**NO APLICA**
G018	Recuperar la vegetación que consolide las márgenes de los cauces naturales en el ASO, de conformidad por lo dispuesto en la Ley de Aguas Nacionales, la Ley General de Vida Silvestre y demás disposiciones jurídicas aplicables.	Dada las características propias del proyecto, este criterio no aplica.	**NO APLICA**
G019	Los planes o programas de desarrollo urbano del área sujeta a ordenamiento deberán tomar en cuenta el contenido de este Programa de Ordenamiento, incluyendo las disposiciones aplicables sobre riesgo frente a cambio climático en los asentamientos humanos.	Esta acción le corresponde a la autoridad. Este criterio no es vinculante.	**NO APLICA**
G020	Recuperar y mantener la vegetación natural en las riberas de los ríos y zonas inundables asociadas a ellos	De acuerdo a la ubicación del proyecto, este criterio no es vinculante.	**NO APLICA**
G021	Promover las tecnologías productivas en sustitución de las extractivas.	Esta acción le corresponde a la autoridad. Este criterio no es vinculante.	**NO APLICA**
G022	Promover el uso de tecnologías productivas intensivas en sustitución de las extensivas	Esta acción le corresponde a la autoridad. Este criterio no es vinculante.	**NO APLICA**
G023	Implementar campañas de control de especies que puedan convertirse en plagas.	Esta acción le corresponde a la autoridad. Dada las características propias del proyecto, este criterio no aplica.	**NO APLICA**
G024	Promover la realización de acciones de forestación y reforestación con restauración de suelos para incrementar el potencial de sumideros forestales de carbono, como medida de mitigación y adaptación de efectos de cambio climático.	Se coordinaran acciones de reforestación en coordinación con la CONAMP de acuerdo a las acciones que ésta dependencia disponga.	**SE CUMPLE**
G025	Fomentar el uso de especies nativas que posean una alta tolerancia a parámetros ambientales cambiantes para las actividades productivas	Esta acción le corresponde a la autoridad. El proyecto no pretende el uso de especies ni actividades productivas.	**SE CUMPLE**
G026	Identificar las áreas importantes para el mantenimiento de la conectividad ambiental en gradientes altitudinales y promover su conservación (o rehabilitación).	Dada las características propias del proyecto, este criterio no aplica.	**NO APLICA**
G027	Promover e instrumentar el uso de combustibles no de origen fósil	No aplica. El proyecto no utilizara maquinaria que utilice combustibles. Los trabajos serán mecánicos y manuales.	**SE CUMPLE**
G028	Promover e implementar el uso de energías renovables	El uso de lámparas de iluminación en el muelle serán alimentadas por medio de energía solar.	**SE CUMPLE**
G029	Establecer mecanismos de control para promover un uso más eficiente de combustibles, para reducir el consumo energético.	No aplica. El proyecto no utilizara maquinaria que utilice combustibles. Los trabajos serán mecánicos y manuales.	**SE CUMPLE**
G030	Fomentar la producción y uso de equipos	No aplica. El proyecto no utilizara	**SE**

	energéticamente más eficientes.	maquinaria que utilice combustibles. Los trabajos serán mecánicos y manuales.	**CUMPLE**
G031	Promover la sustitución de combustibles, en los casos en que sea posible, por otros que emitan menos contaminantes que contribuyan al calentamiento global.	No aplica. El proyecto no utilizara maquinaria que utilice combustibles. Los trabajos serán mecánicos y manuales.	**SE CUMPLE**
G032	Fomentar la generación y uso de energía a partir hidrógeno.	Esta acción le corresponde a la autoridad. Dada las características propias del proyecto, este criterio no aplica.	**NO APLICA**
G033	Impulsar la investigación del recurso energético eólico, solar, mini hidráulica, mareomotriz, geotérmico, dendroenergía y generación y uso de hidrogeno.	Esta acción le corresponde a la autoridad. Dada las características propias del proyecto, este criterio no aplica.	**NO APLICA**
G034	Incrementar la cobertura de electrificación en el ASO	Esta acción le corresponde a la autoridad. Dada las características propias del proyecto, este criterio no aplica.	**NO APLICA**
G035	Impulsar que los diseños de viviendas y edificaciones reduzcan el consumo de energía (Diseño bioclimático, nuevos materiales, energía solar pasiva).	Esta acción le corresponde a la autoridad. Dada las características propias del proyecto, este criterio no aplica.	**NO APLICA**
G036	Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones domésticas existentes.	El uso de lámparas de iluminación en el muelle serán alimentadas por medio de energía solar.	**SE CUMPLE**
G037	Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones industriales existentes	Dada las características propias del proyecto, este criterio no aplica.	**NO APLICA**
G038	Elaborar modelos (sistemas mundiales de zonificación agro-ecológica) que permitan evaluar la sostenibilidad de la producción de cultivos; en diferentes condiciones del suelo, climáticas y del terreno.	Dada las características propias del proyecto, este criterio no aplica.	**NO APLICA**
G039	Evaluar la potencialidad del suelo para la captura de carbono.	Dada las características propias del proyecto, este criterio no aplica.	**NO APLICA**
G040	Promover y fortalecer la formulación e instrumentación de los ordenamientos ecológicos locales en el ASO	Esta acción le corresponde a la autoridad. Dada las características propias del proyecto, este criterio no aplica.	**NO APLICA**
G041	Fomentar la participación de las industrias en el Programa de Auditoría Ambiental.	Esta acción le corresponde a la autoridad. Dada las características propias del proyecto, este criterio no aplica.	**NO APLICA**
G042	Fomentar la elaboración de Programas de Desarrollo Urbano en los principales centros de población de los municipios	Esta acción le corresponde a la autoridad. Dada las características propias del proyecto, este criterio no aplica.	**NO APLICA**
G043	Fomentar la inclusión de las industrias de todo tipo en el Registro de Emisión y Transferencia de Contaminantes (RETC) y promover el Sistema de Información de Sitios Contaminados en el marco	Esta acción le corresponde a la autoridad. Dada las características propias del proyecto, este criterio no aplica.	**NO APLICA**

	del Programa Nacional de Restauración de Sitios Contaminados.		
G044	Establecer mecanismos para mantener actualizada la Carta Nacional Pesquera y el cumplimiento de las cuotas que establece.	Esta acción le corresponde a la autoridad. Dada las características propias del proyecto, este criterio no aplica.	**NO APLICA**
G045	Construir y reforzar las cadenas productivas y de comercialización interna y externa de las especies pesqueras.	Esta acción le corresponde a la autoridad. Dada las características propias del proyecto, este criterio no aplica.	**NO APLICA**
G046	Regular la creación, impulso y consolidación de los asentamientos humanos en el ASO.	Esta acción le corresponde a la autoridad. Dada las características propias del proyecto, este criterio no aplica.	**NO APLICA**
G047	Consolidar el servicio de transporte público en las localidades nodales	Esta acción le corresponde a la autoridad. Dada las características propias del proyecto, este criterio no aplica.	**NO APLICA**
G048	Fomentar la ampliación o construcción de infraestructuras que liberen tránsito de paso, corredores congestionados y mejore el servicio de transporte.	Esta acción le corresponde a la autoridad. Dada las características propias del proyecto, este criterio no aplica.	**NO APLICA**
G049	Impulsar la diversificación de actividades productivas.	Esta acción le corresponde a la autoridad. Dada las características propias del proyecto, este criterio no aplica.	**NO APLICA**
G050	Instrumentar y apoyar campañas para la prevención ante la eventualidad de desastres naturales.	Esta acción le corresponde a la autoridad. Dada las características propias del proyecto, este criterio no aplica.	**NO APLICA**
G051	Fortalecer la creación o consolidación de los comités de protección civil.	Esta acción le corresponde a la autoridad. Dada las características propias del proyecto, este criterio no aplica.	**NO APLICA**
G052	Promover que las construcciones de las casas habitación sean resistentes a eventos hidrometeorológicos	Esta acción le corresponde a la autoridad. Dada las características propias del proyecto, este criterio no aplica.	**NO APLICA**
G053	Realizar campañas de concientización sobre el manejo adecuado de residuos.	Esta acción le corresponde a la autoridad, el proyecto participara en lo que se le solicite.	**SE CUMPLE**
G054	Implementar campañas de limpieza, particularmente en asentamientos suburbanos y urbanos (descacharrización, limpieza de solares, separación de basura, etc.)	Esta acción le corresponde a la autoridad. Dada las características propias del proyecto, este criterio no aplica.	**NO APLICA**
G055	Instrumentar programas y mecanismos de reutilización de las aguas residuales tratadas.	Esta acción le corresponde a la autoridad. Dada las características propias del proyecto, este criterio no aplica.	**NO APLICA**
G056	Promover en el sector industrial la instalación y operación adecuada de plantas de tratamiento de	Esta acción le corresponde a la autoridad. Dada las características	**NO APLICA**

	residuos líquidos específicas para su rubro de actividad.	propias del proyecto, este criterio no aplica.	
G057	Se prohíbe la remoción de la vegetación forestal sin previa autorización otorgada por la autoridad competente y conforme a lo previsto en la legislación ambiental vigente u otras disposiciones reglamentarias aplicables	En el área del proyecto no existe vegetación forestal. Dada las características propias del proyecto, este criterio no aplica.	**NO APLICA**
G058	Promover e impulsar la construcción y adecuada operación de sitios de disposición final de residuos sólidos, de manejo especial o municipal de acuerdo a la normatividad vigente.	Esta acción le corresponde a la autoridad. Dada las características propias del proyecto, este criterio no aplica.	**NO APLICA**
G059	Promover los estudios sobre los problemas de salud relacionados con los efectos del cambio climático	Esta acción le corresponde a la autoridad. Dada las características propias del proyecto, este criterio no aplica.	**NO APLICA**
G060	La gestión de residuos peligrosos deberá realizarse conforme a lo establecido por la legislación aplicable y los lineamientos de la CICOPLAFEST que resulten aplicables.	Esta acción le corresponde a la autoridad. Dada las características propias del proyecto, este criterio no aplica.	**NO APLICA**
G061	Las obras y actividades petroleras se podrán llevar a cabo siempre que hayan sido evaluadas y autorizadas en materia de impacto ambiental o exista algún instrumento que regule los impactos derivados de estas	Esta acción le corresponde a la autoridad. Dada las características propias del proyecto, este criterio no aplica.	**NO APLICA**
G062	El desarrollo de infraestructura dentro de un ANP, deberá ser consistente con la legislación aplicable, el Programa de Manejo y el Decreto de creación correspondiente	El proyecto se apega a los criterios y lineamientos del Programa de Manejo del Parque Nacional Arrecifes de Cozumel, y con la legislación y normas aplicables.	**SE CUMPLE**
G063	Ubicar la construcción de infraestructura costera en sitios donde se minimice el impacto sobre la vegetación acuática sumergida.	El proyecto solamente ocupara una superficie de 35 m^2, que representa el 4.2% de la superficie total concesionada de ZOFEMAT al promovente, dejando libre el 95.8% de la ZOFEMAT. La vegetación acuática no será afectada toda vez que se trata de una superficie rocosa con sin vegetación.	**SE CUMPLE**
G064	La construcción de infraestructura costera se deberá realizar con procesos y materiales que minimicen la contaminación del ambiente marino	La construcción del proyecto utilizara medios mecánicos manuales, el material será de madera resistente al agua. Durante el proceso de construcción no se utilizaran químicos. Los residuos sólidos urbanos generados por los trabajadores serán mínimos y serán dispuesto al Servicio de Recolección de Basura Municipal.	**SE CUMPLE**
G065	Implementar procesos de mejora de la actividad agropecuaria y aplicar mejores prácticas de manejo.	Esta acción le corresponde a la autoridad. Dada las características propias del proyecto, este criterio no aplica.	**NO APLICA**
G066	Promover la elaboración de ordenamientos	Esta acción le corresponde a la	**NO**

	pesqueros y acuícolas a diferentes escalas y su vinculación con los ordenamientos ecológicos.	autoridad. Dada las características propias del proyecto, este criterio no aplica.	**APLICA**
G067	La construcción de carreteras, caminos, puentes o vías férreas deberá evitar modificaciones en el comportamiento hidrológico de los flujos subterráneos o superficiales o atender dichas modificaciones en caso de que sean inevitables.	Esta acción le corresponde a la autoridad. Dada las características propias del proyecto, este criterio no aplica.	**NO APLICA**
G068	La realización de obras y actividades en Áreas Naturales Protegidas, deberá contar con la opinión de la Dirección del ANP o en su caso de la Dirección Regional que corresponda, conforme lo establecido en el Decreto y Programa de Manejo del área respectiva	La SEMARNAT le corresponde solicitar la opinión técnica a la Dirección del ANP durante el proceso de evaluación.	**SE CUMPLE**

Tabla 3.1.1- Criterios y Acciones Generales para aplicar en toda el área.

ACCIONES Y CRITERIOS ESPECÍFICOS DE LA UGA 194

Clave	Acciones-Criterios	Cumplimiento	Cumple
A007	Promover la constitución de áreas destinadas voluntariamente a la conservación o ANP en áreas aptas para la conservación o restauración de ecosistemas naturales.	Esta actividad les corresponde a las autoridades federales, estatales y municipales.	**NO APLICA**
A013	Establecer las medidas necesarias para evitar la introducción de especies potencialmente invasoras por actividades marítimas en los términos establecidos por los artículos 76 y 77 de la Ley de Navegación y Comercio Marítimo.	LEY DE NAVEGACION Y COMERCIO MARITIMO. Artículo 76.- De conformidad con lo que establecen los tratados internacionales, se prohíbe derramar hidrocarburos persistentes que se transporten como carga, o que se lleven en los tanques de consumo de las embarcaciones. Asimismo, se prohíbe descargar, derramar, arrojar o cualquier acto equivalente, lastre, escombros, basura, aguas residuales, así como cualquier elemento en cualquier estado de la materia o energía que cause o pueda causar un daño a la vida, ecosistemas y recursos marinos, a la salud humana o a la utilización legítima de las vías navegables y al altamar que rodea a las zonas marinas mexicanas identificadas en la Ley Federal del Mar. La responsabilidad civil por daños derivados de la contaminación marina procedente de embarcaciones, artefactos navales e industrias costeras se regirá por los tratados	**SE CUMPLE**

		internacionales, por el capítulo respectivo de esta Ley, así como por la legislación aplicable en cada especie de contaminación marina. A las sanciones administrativas derivadas de las infracciones a lo señalado en este capítulo, se sumará la obligación de reparación del daño, consistente en la limpieza y restauración efectiva de las áreas contaminadas. Esta disposición no prejuzga sobre la responsabilidad penal en que incurran los sujetos contaminantes, ni los servidores públicos que por cualquier modo autoricen o consientan el acto o la omisión resultante en la contaminación. Artículo 77.- La distribución de competencias de las dependencias de la Administración Pública Federal en materia de prevención y control de la contaminación marina, se basará en las siguientes normas, para lo cual dichas dependencias estarán obligadas a celebrar los convenios de coordinación necesarios que garanticen la efectiva prevención y control bajo la responsabilidad de sus titulares, quienes deberán además dar seguimiento estricto de su aplicación: A. La Secretaría, certificará e inspeccionará en el ámbito portuario que las embarcaciones cumplan con lo establecido en el presente capítulo y, reportará inmediatamente a las demás dependencias competentes cualquier contingencia en materia de contaminación marina. Deberá asimismo sancionar a los infractores en el ámbito de su competencia. B. La Secretaría de Marina, en las zonas marinas mexicanas establecidas en la Ley Federal del Mar, vigilará el cumplimiento de lo establecido en el presente capítulo. De igual manera, verificará las posibles afectaciones por contaminación en dichas zonas y sancionará a los infractores responsables cuando sean identificados	

		de conformidad con el reglamento respectivo. Además aplicará de acuerdo con sus ordenamientos el Plan Nacional de Contingencias para combatir y controlar derrames de hidrocarburos y otras sustancias nocivas en el mar, en coordinación con otras dependencias del gobierno federal involucradas. C. La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, coordinará los programas de prevención y control de la contaminación marina, así como el Plan Nacional de Contingencias en el ámbito marítimo. Deberá asimismo sancionar a los infractores en el ámbito de su competencia. PROMOVENTE: De acuerdo a lo establecido en los presentes artículos, el promovente se apegara a los mismos, informando a las autoridades de cualquier violación a estos artículos. Sin embargo, las embarcaciones que atraquen en el muelle del proyecto, son embarcaciones autorizadas para actividades turísticas y con matricula y registro establecido por la Capitanía de Puerto y la dirección del parque marino respectivamente. Por lo que no existe riesgo de contaminación por especies potencialmente invasoras.	
A016	Establecer corredores biológicos para conectar las ANP existentes o las áreas en buen estado de conservación dentro del ASO.	El promovente no tiene la capacidad ni la autoridad para establecer corredores biológicos, esta facultad corresponde a la autoridad, el proyecto participará en las acciones que se le requieran.	**NO APLICA**
A018	Promover acciones de protección y recuperación de especies bajo algún régimen de protección considerando en la Norma Oficial Mexicana, Protección ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestre-Categoría de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio-Lista de Especies en Riesgo (NOM-059 SEMARNAT-2010).	El promovente coadyuvara en todos los programas y acciones que establezca la autoridad federal. Sin embargo, dentro de la zona federal marítimo terrestre no existen especies de flora ni fauna enlistada en la presente norma. El promovente también colocara de forma permanente letreros con información referente a la protección de la flora y fauna de la zona; haciendo referencia a la NOM-059-SEMARNAT-2010.	**SE CUMPLE**
A025	Promover la participación de las industrias en acciones tendientes a una gestión adecuada de	El proyecto no generar residuos peligrosos, así mismo esta acción le	**NO APLICA**

	residuos peligrosos, con el objeto de prevenir la contaminación de suelos y fomentar su preservación.	corresponde a la autoridad competente.	
A029	Promover la preservación del perfil de la costa y los patrones naturales de circulación de las corrientes alineadas a la costa, salvo cuando dichas modificaciones correspondan a proyectos de infraestructura que tengan por objeto mitigar o remediar los efectos causados por alguna contingencia meteorológica o desastre natural.	Se respetara el criterio, ya que el arranque de muelle así como todo el muelle de madera está diseñado a base de pilotes, lo que permitirá la circulación de las corrientes marinas, los procesos naturales de marea y no representa una barrera física a las especies de fauna marina.	**SE CUMPLE**
A030	Generar o adaptar tecnologías constructivas y de ingeniería que minimicen la afectación al perfil costero y a los patrones de circulación de aguas costeras.	El diseño del muelle a base de pilotes minimiza el impacto al medio marino. Especialmente en las corrientes presentes al área del muelle.	**SE CUMPLE**
A031	Promover la preservación de las características naturales de las barras arenosas que limitan los sistemas lagunares costeros.	No existen barras arenosas ni sistemas laguneros costeros en la zona del proyecto, la zona se caracteriza por ser una zona rocosa.	**NO APLICA**
A040	Impulsar la sustitución de las actividades de pesca extractiva por actividades de producción acuícola con especies nativas de la zona en la cual se aplica el programa y con tecnologías que no contaminen el ambiente y cuya infraestructura no afecte los sistemas naturales.	El proyecto no contempla promover, impulsar ni realizar actividades de pesca extractiva ni contempla realizar actividades de producción acuícola.	**NO APLICA**
A041	Fortalecer los mecanismos de seguimiento y control de las pesquerías comerciales para evitar su sobreexplotación.	Esta acción le corresponde a la autoridad, el proyecto participara en lo que se le solicite.	**NO APLICA**
A042	Instrumentar o en su caso reforzar las campañas de vigilancia de las actividades extractivas de especies marinas de captura comercial, especialmente aquellas que se encuentran en las categorías en deterioro o en su límite máximo de explotación.	Esta acción le corresponde a la autoridad, el proyecto participara en lo que se le solicite.	**NO APLICA**
A044	Diversificar la base de especies en explotación comercial en las pesquerías	Esta acción le corresponde a la autoridad, el proyecto participara en lo que se le solicite.	**NO APLICA**
A045	Desarrollar e impulsar el uso de la fauna de acompañamiento, salvo las especies que se encuentran en algún régimen de protección, para la producción comercial de harinas y complementos nutricionales	Esta acción le corresponde a la autoridad, el proyecto participara en lo que se le solicite.	**NO APLICA**
A047	Monitorear las comunidades planctónicas y áreas de mayor productividad marina para ligar los programas de manejo de pesquerías de manera predictiva con estos elementos.	Esta acción le corresponde a la autoridad, el proyecto participara en lo que se le solicite.	**NO APLICA**
A048	Contribuir a redimensionar y ajustar las flotas pesqueras y los esfuerzos de captura a las capacidades y estados actuales y previsibles de las poblaciones en explotación.	Esta acción le corresponde a la autoridad, el proyecto participara en lo que se le solicite.	**NO APLICA**
A071	Diseñar e instrumentar acciones coordinadas entre	Esta acción le corresponde a la	**NO APLICA**

	sector turismo y sector conservación para reducir al mínimo la afectación de los ecosistemas en zonas turísticas y aprovechar al máximo el potencial turístico de los recursos. Impulsar y fortalecer las redes de turismo de la naturaleza (ecoturismo) en todas sus modalidades como una alternativa al desarrollo local respetando los criterios de sustentabilidad según la norma correspondiente.	autoridad, el proyecto participara en lo que se le solicite.	

Tabla 3.2.- Criterios de aplicación de la UGA 194 del POEM Región Golfo y Mar Caribe.

De acuerdo al POEMyRGMyMC, la zona federal marítimo terrestre donde se construirá el proyecto se vinculan los siguientes Criterios de Regulación Ecológica para Islas y Zonas Costeras Inmediatas:

A continuación se realiza la vinculación con los criterios IS-01 al IS-16

Clave	Acciones-Criterios	Cumplimiento	Cumple
IS-01	Se deberá evitar la sobrepoblación en la Isla.	Dada las características propias del proyecto, este criterio no aplica.	SE CUMPLE
IS-02	Se promoverá la constitución o construcción de refugios anticiclónicos suficientes para la totalidad de la población residente en la Isla	Dada las características propias del proyecto, este criterio no aplica.	SE CUMPEL
IS-03	Se deberá promover la inversión para el uso de sistemas de potabilización de agua in situ mediante técnicas de desalinización de agua de mar.	Dada las características propias del proyecto, este criterio no aplica.	**SE CUMPLE**
IS-04	La construcción de marinas y muelles de gran tamaño y de servicio público o particular, deberá evitar los efectos negativos sobre la estructura y función de los ecosistemas costeros.	El proyecto solamente ocupara una superficie de 35 m^2, que representa el 4.2% de la superficie total concesionada de ZOFEMAT al promovente, dejando libre el 95.8% de la ZOFEMAT. El proyecto no corresponde a una construcción de gran tamaño.	**SE CUMPLE**
IS-05	Inducir la reglamentación y mecanismos de control, vigilancia y monitoreo sobre el uso de productos químicos, así como inducir a la supervisión y control de los depósitos de combustible incluyendo a la transportación marítima y terrestre.	EL proyecto no utilizara productos químicos, ni combustibles. Dada las características propias del proyecto, este criterio no aplica.	**SE CUMPLE**
IS-06	En los arrecifes tanto naturales como artificiales no se deberá arrojar o verter ningún tipo de desecho sólido o líquido y, en su caso, el aprovechamiento extractivo de organismos vivos, muertos o materiales naturales o culturales sólo se realizará bajo los supuestos que señala la Ley General de Vida Silvestre y demás disposiciones jurídicas aplicables.	El proyecto no se desarrollará sobre, ni cerca de ninguna formación arrecifales.	**SE CUMPLE**
IS-07	Los prestadores de servicios acuáticos deben respetar los reglamentos que la autoridad establezca para fomentar el cuidado y preservación de la flora y fauna marinas.	Dada las características propias del proyecto, este criterio no aplica. El proyecto es para uso particular de una casa habitación.	**NO APLICA**

IS-08	Las actividades de buceo autónomo y buceo libre deben sujetarse a los reglamentos vigentes para dicha actividad en la zona en cuanto a: profundidad de buceo, distancia para video y fotografía submarina, zonas de ascenso y descenso, pruebas de flotabilidad, equipos de seguridad, número de usuarios por guía, zonas de buceo diurno y nocturno, medidas para el anclaje, respeto a las señalizaciones y a la normatividad de uso de la Zona Federal Marítimo Terrestre.	Dada las características propias del proyecto, este criterio no aplica.	**NO APLICA**
IS-09	El anclaje de embarcaciones sólo se permitirá en zonas arenosas libres de corales y/u otras comunidades vegetales o animales, mediante anclas para arena.	El proyecto no se desarrollará sobre, ni cerca de ninguna formación arrecifales. Las embarcaciones particulares no usaran ancla, se amarraran al muelle directamente de la bita o cornamusa de la embarcación a la noray de amarre del muelle.	**SE CUMPLE**
IS-10	En las colonias reproductivas de aves costeras o marinas de las islas, se deberán evitar el desarrollo de actividades o infraestructura que alteren las condiciones necesarias para mantener la viabilidad ecológica y/o la restauración de dichas colonias de anidación.	El proyecto no se ubica en áreas de reproducción de aves costeras o marinas.	**SE CUMPLE**
IS-11	Las construcción u operación de obras o desarrollo de actividades que requieran llevar a cabo el vertimiento de desechos u otros materiales en aguas marinas mexicanas, deberán contar con los permisos que para el efecto otorga la Secretaría de Marina y en su caso, las demás autoridades competentes.	Dada las características propias del proyecto, este criterio no aplica	**NO APLICA**
IS-12	Se deberá evitar la introducción de especies no nativas de la isla y procurar la erradicación de aquellas que ya han sido introducidas.	El proyecto no contempla la introducción de ejemplares de flora o fauna.	**SE CUMPLE**
IS-13	Se deberá mantener la cobertura vegetal nativa de la isla al menos en un 60%.	El proyecto no afectará, ni removerá cobertura vegetal de la isla.	**SE CUMPLE**
IS-14	En Islas con población residente menor a 50 habitantes sólo se autorizarán obras destinadas a señalización por parte de la SEMAR y la SCT así como obras destinadas a investigación debidamente concertadas con la SEMARNAT, la SCT y la SEMAR.	Dada las características propias del proyecto, este criterio no aplica.	**NO APLICA**
IS-15	Toda actividad que se vaya a llevar a cabo en islas que se encuentren dentro de un ANP deberá llevarse a cabo conforme a la normatividad aplicable, así como contar con consentimiento por escrito de la Dirección del ANP y la SEMAR.	Se está realizando la gestión para el consentimiento por escrito con la Dirección de la ANP y la SEMAR para cumplir con la normatividad aplicable.	**SE CUMPLE**
IS-16	Se recomienda que las instituciones gubernamentales y académicas apoyen la actualización de los estudios poblacionales que	Esta acción le corresponde a la autoridad. Dada las características propias del proyecto, este criterio no	**NO APLICA**

	permitan definir las especies, volúmenes de captura y artes permitidas para la actividad pesquera tanto deportiva como comercial, así como las temporadas de veda.	aplica.	

Tabla 3.3.1 Criterios de Regulación Ecológica para Islas y Zonas Costeras Inmediatas Criterios de Regulación Ecológica

Criterios de Regulación Ecológica para las Zonas Costeras Inmediatas

De acuerdo al POEMyRGMyMC, el proyecto debe vincularse con los Criterios de Regulación Ecológica para las Zonas Costeras Inmediatas

Estos criterios responden en mucho a las características naturales de dicha franja por su riqueza en formaciones arrecifales y al intenso uso turístico de que son objeto esas aguas inmediatas a la costa, particularmente en el caso del estado de Quintana Roo, a continuación se realiza la vinculación del proyecto con dichos criterios:

Clave	Acciones-Criterios	Cumplimiento	Cumple
ZMC-01	Con el fin de proteger y preservar las comunidades arrecifales, principalmente las de mayor extensión, y/o riqueza de especies en la zona, y aquellas que representan valores culturales particulares, se recomienda no construir ningún tipo de infraestructura en las áreas ocupadas por dichas formaciones.	El proyecto no se desarrollará sobre, ni cerca de ninguna formación arrecifales.	**SE CUMPLE**
ZMC-02	Dado que los pastos marinos representan importantes ecosistemas para la fauna marina, debe promoverse su conservación y preservación, por lo que se debe evitar su afectación y pérdida en caso de alguna actividad o proyecto. La evaluación del impacto ambiental correspondiente deberá realizarse conforme a lo dispuesto en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, así como a las demás disposiciones jurídicas que resulten aplicables.	Como se ha mencionado, el proyecto únicamente realizará el hincado de pilotes de madera sobre el fondo marino, así mismo el proyecto se desarrolla sobre un fondo compuesto principalmente por fondo de roca, en caso de existir pasto marino en el área específica de colocación de pilote, este será removido y depositado en colindancia de dicho pilote	**SE CUMPLE**
ZMC-03	Sólo se permitirá la captura de mamíferos marinos, aves y reptiles para fines de investigación, rescate y traslado con fines de conservación y preservación, conforme a lo dispuesto en la Ley General de Vida Silvestre y demás disposiciones jurídicas aplicables.	El proyecto no realizara ninguna captura o aprovechamiento de ninguna especie de flora o fauna marina o terrestre.	**SE CUMPLE**
ZMC-04	Con el fin de preservar zonas coralinas, principalmente las más representativas por su extensión, riqueza y especies presentes, la ubicación y construcción de posibles puntos de anclaje deberán estar sujetas a estudios específicos que la autoridad correspondiente solicite.	No se realizara ningún anclaje en la operación del proyecto, todas las embarcaciones serán amarradas en el muelle.	**SE CUMPLE**
ZMC-05	La recolección, remoción o trasplante de organismos vivos o muertos en las zonas	El proyecto no realizara ninguna captura o aprovechamiento de ninguna	**SE CUMPLE**

	arrecifales u otros ecosistemas representativos, sólo podrá llevarse a cabo bajo las disposiciones aplicables de la Ley General de Vida Silvestre y demás normatividad aplicable.	organismo de flora o fauna marina o terrestre.	
ZMC-06	La construcción de estructuras promotoras de playas deberán estar avaladas por las autoridades competentes y contar con los estudios técnicos y específicos que la autoridad requiera para este fin.	El proyecto no es una estructura promotora de playa, sino un muelle de madera para uso particular.	**SE CUMPLE**
ZMC-07	Como una medida preventiva para evitar contaminación marina no debe permitirse el vertimiento de hidrocarburos y productos químicos de ningún tipo en los cuerpos de agua en esta zona.	El proyecto no realizara el vertimiento de ningún desecho líquido, ni solido en ninguna etapa del proyecto.	**SE CUMPLE**
ZMC-08	Con el objeto de coadyuvar en la preservación de las especies de tortugas que año con año arriban en esta zona costera, es recomendable que las actividades recreativas marinas eviten llevarse a cabo entre el ocaso y el amanecer, esto en la temporada de anidación, principalmente en aquellos sitios de mayor incidencia de dichas especies.	El proyecto no se desarrollara sobre un área de arribo de tortugas marinas, se colaborara con la autoridad en las acciones que se le requiera.	**SE CUMPLE**
ZMC-09	Con el objetivo de preservar las comunidades arrecifales en la zona, es importante que cualquier actividad que se lleve a cabo en ellos y su zona de influencia estén sujetas a permisos avalados que garanticen que dichas actividades no tendrán impactos adversos sobre los valores naturales o culturales de los arrecifes, con base en estudios específicos que determinen la capacidad de carga de los mismos.	El proyecto no se desarrollará sobre, ni cerca de ninguna formación arrecifal.	**NO APLICA**
ZMC-10	Con el fin de prevenir la contaminación y deterioro de las zonas marinas, es recomendable la difusión de las normas ambientales correspondientes en toda actividad náutica en la zona.	El proyecto no es un servicio turístico, sino un muelle de madera para uso particular, así mismo, no se realizara ninguna actividad turística náutica.	**NO APLICA**
ZMC-11	Se requerirá que en caso de alguna actividad relacionada con obras de canalización y dragado debidamente autorizadas, se utilicen mallas geotextiles y otras tecnologías que eviten la suspensión y dispersión de sedimentos, en el caso de que exista el riesgo de que se afecten o resulten dañados recursos naturales por estas obras.	El proyecto no se refiere a ninguna actividad de dragado, sin embargo se instalará un tubo flexible de PVC espiral impermeable de ingeniería naval con filtro Drainflex y una malla geotextil perimetral con lo cual no habrá dispersión ni suspensión de solidos producto de la perforación manual para el hincado de los pilotes.	**SE CUMPLE**
ZMC-12	La construcción de proyectos relacionados con muelles de gran tamaño (para embarcaciones mayores de 500TRB [Toneladas de Registro Bruto] y/o 49 pies de eslora), deberá incluir medidas para mantener los procesos de transporte litoral y la calidad del agua marina, así como para evitar la afectación de comunidades marinas presentes	El proyecto se refiere a un muelle de tamaño pequeño para embarcaciones menores a 1 m de calado y eslora máxima de 10 metros.	**NO APLICA**

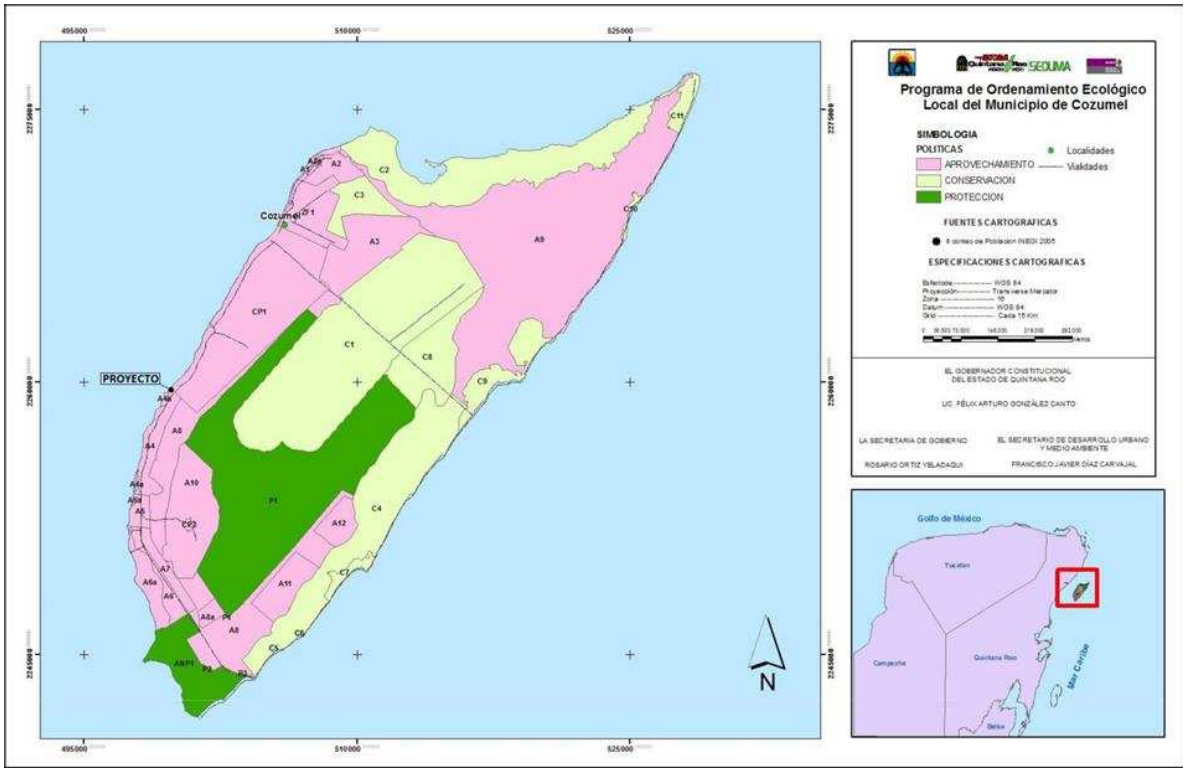
	en la zona.		
ZMC-13	Las embarcaciones utilizadas para la pesca comercial o deportiva deberán portar los colores y claves distintivas asignadas por la Comisión Nacional de Pesca y Acuacultura, en los Lineamientos para los Mecanismos de Identificación y Control del Esfuerzo Pesquero, así como el permiso de pesca correspondiente.	El proyecto no realizara ninguna actividad de pesca comercial o deportiva, únicamente se refiere a un muelle de madera para uso particular.	**NO APLICA**
ZMC-14	Por las características de gran volumen de los efluentes subterráneos de los sistemas asociados a la zona oriente de la Península de Yucatán y por la importancia que revisten los humedales como mecanismo de protección del ecosistema marino ante el arrastre de contaminantes de origen terrígeno en particular para esta región los fosfatos y algunos metales pesados producto de los desperdicios generados por el turismo, se recomienda en las UGA regionales correspondientes (UGA:139, UGA:152 y UGA:156) estudiar la factibilidad y promover la creación de áreas de protección mediante políticas, estrategias y control de uso del suelo en esquemas como los Ordenamientos Ecológicos locales o mediante el establecimiento de ANP federales, estatales, municipales, o áreas destinadas voluntariamente a la conservación que actúen de manera sinérgica para conservar los atributos del sistema costero colindante y contribuyan a completar un corredor de áreas protegidas sobre toda la zona costera del Canal de Yucatán y Mar Caribe, en particular para mantener o restaurar la conectividad de los sistemas de humedales de la Península de Yucatán.	Esta acción le corresponde a la autoridad, el proyecto participara en lo que se le solicite. Así mismo el proyecto se ubica fuera de las UGAS establecidas en este criterio.	**NO APLICA**

Tabla 3.5.- Criterios de Regulación Ecológica para las Zonas Costeras Inmediatas aplicable al proyecto.

III.2.2 Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Cozumel.

En relación al Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Cozumel (POEL) publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo el 21 de Octubre de 2008, el predio se encuentra en la Unidad de Gestión Ambiental A1, con una POLITICA AMBIENTAL Aprovechamiento, USO PREDOMINANTE Turístico; Hotelero/Residencial turístico, USOS COMPATIBLES Ecoturismo, USOS CONDICIONADOS no aplica y USOS INCOMPATIBLES Agropecuario, Minería y Acuícola.

UBICACIÓN DEL PREDIO EN RELACION AL PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLOGICO LOCAL DE LA ISLA DE COZUMEL.



Nombre:	Unidad de Gestión Ambiental Aprovechamiento.	**Identificador de la Unidad de Gestión Ambiental:**	A4
Política:	Aprovechamiento.		
Usos			
Predominante		**Compatibles**	
Turístico Hotelero/residencial Turístico.		Ecoturismo.	
Condicionados		**Incompatibles**	
UMAs.		Agropecuario, minería, urbano, acuícola.	
Criterios ecológicos de aplicación específica:			
Asentamientos humanos			
Abastecimiento de agua.			
Tratamiento de aguas pluviales y residuales.			
Manejo de residuos sólidos.			
Generación y distribución de energía.			
Vías de comunicación.			
Extracción de materiales.			
Proceso de construcción.			
Materiales y tipo de construcción.			

Manejo de combustibles.
Equipamiento hotelero y residencial turístico.
Campos de golf.
Equipamiento portuario.
Turismo alternativo
Actividades agropecuarias.
Unidad de conservación, manejo y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre.
Pesca.
Flora y fauna.
Línea de costa y playas.
Dunas.
Zonas inundables y lagunas costeras.
Cenotes, dolinas y cavernas.

Figura 3.4.- Características de la UGA A4 del POEL del Municipio de Cozumel aplicable al proyecto.

A continuación se realiza la vinculación con los criterios ambientales aplicables al proyecto:

Acciones-Criterios	Cumplimiento	Cumple
ESTRATEGIAS GENERALES.		
Se deberá desarrollar un programa de Monitoreo poblacional de especies endémicas al municipio o que se encuentren en la NOM-059- SEMARNAT-2001.	Estas actividades les corresponden a las autoridades competentes. Sin embargo el promovente realizara el monitoreo de especies que se desarrollen en el área del proyecto teniendo principal importancia aquellas que se encuentren listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010	**SE CUMPLE**
Se prohíbe la introducción de especies de flora y fauna.	No realizara la introducción de ninguna especie de flora o fauna en ninguna etapa de desarrollo del proyecto.	**SE CUMPLE**
La cobertura vegetal de las áreas no sujetas a aprovechamiento, se deberá conservar en las condiciones naturales de flora y fauna nativa silvestre.	No se aprovechara ninguna superficie de vegetación terrestre, como se ha mencionado el proyecto solamente aprovechara la superficie que ocupa el hincado de los pilotes del muelle, mismo que representa un área pequeña dejando en condiciones naturales gran parte de la zofemat concesionada y dejando el libre	**SE CUMPLE**

	paso para las especies acuáticas.	
Se debe promover un programa de erradicación de perros, gatos y ganado ferales, boas (Boa constrictor), ratas de ciudad (Rattus rattus, Rattus norvergicus) y ratones de casa (Mus musculus)	Esta acción le corresponde a la autoridad, el proyecto participara en lo que se le solicite	SE CUMPLE
Queda prohibido el uso de venenos en los programas de erradicación de especies introducidas.	No se utilizara ningún tipo de veneno en caso de implementar algún programa de erradicación de especies invasoras.	SE CUMPLE
Se prohíbe la fumigación de áreas con vegetación natural con excepción de las campañas nacionales de control de vectores de enfermedades y plagas.	El proyecto se desarrolla sobre una porción marina y no tendrá ningún tipo de vegetación por lo cual no realizara ningún tipo de fumigación.	SE CUMPLE
La Dirección de Medio Ambiente y Ecología del Municipio deberá realizar un monitoreo sobre el aprovechamiento de leña para uso doméstico conforme algo establecido en la NOM-012-RECNAT-1996.	Esta acción le corresponde a la autoridad, el proyecto participara en lo que se le solicite	SE CUMPLE
El Ayuntamiento, grupos conservacionistas y operadores turísticos deberán iniciar, en coordinación, un programa de educación ambiental en un lapso menor a 2 años.	Esta acción le corresponde a la autoridad, el proyecto participara en lo que se le solicite, el proyecto no es un proyecto turístico.	SE CUMPLE
Es obligatorio el confinamiento de los residuos sólidos en los sitios de disposición final que determine la autoridad municipal competente.	Los pocos residuos que se generen por la construcción y operación del proyecto serán almacenados en contendores y posteriormente depositados en los sitios de disposición final establecidos por el Municipio.	SE CUMPLE
La autorización de cada 1000 nuevos cuartos de hotel o equivalente queda condicionada a que el H. Ayuntamiento implemente un programa que incremente en un 20% con respecto al momento de hacer la solicitud, la capacidad del sistema de manejo de residuos sólidos municipales, de la planta de tratamiento que da servicio a la isla y de la extracción de agua potable que abastece al municipio.	El proyecto no representa densidad de cuartos para la Isla, ya que es un muelle rustico de madera.	NO APLICA
UNIDAD DE GESTION AMBIENTAL A4.		
ASENTAMIENTOS HUMANOS		
Se prohíben los centros de población	El proyecto no es un centro de población, únicamente se refiere a la construcción y operación de un muelle rustico de madera.	NO APLICA

Se permiten la construcción de vivienda no urbana en aquellas regiones localizadas fuera de los centros de población, cuya dotación de servicios, tales como agua potable, tratamiento de aguas residuales, energía eléctrica y recolección de desechos está cubierto por sus propios habitantes con el fin de evitar desequilibrios ecológicos y conflictos ambientales.	El proyecto no es una vivienda, únicamente se refiere a la construcción y operación de un muelle rustico de madera.	**NO APLICA**
El número total de viviendas se establecerá con el número de cuartos de hotel autorizados para la UGA.	El proyecto no es una vivienda, únicamente se refiere a la construcción y operación de un muelle rustico de madera.	**NO APLICA**
La densidad de viviendas así como el COS, el CUS el número de niveles estará determinada por su equivalente aplicado a los cuartos de hotel.	El proyecto no es una vivienda, únicamente se refiere a la construcción y operación de un muelle rustico de madera.	**NO APLICA**
ABASTECIMIENTO DE AGUA		
Las construcciones deberán tener sistemas de captación y almacenamiento de agua de lluvia.	El proyecto no contara con ningún sistema de almacenamiento o aprovechamiento de agua, ya que únicamente se refiere a la construcción y operación de un muelle rustico de madera	**NO APLICA**
La autorización de plantas desalinizadoras quedan condicionada a la presentación de evidencias científicas en la Manifestación de Impacto Ambiental que demuestren que la disposición de salmueras no modifica las características fisicoquímicas del agua de mar ni impacta hábitat terrestres, costeros y ni al acuífero con lloque se evitarían desequilibrio ecológicos y conflictos ambientales.	El proyecto no es una planta desalinizadora, únicamente se refiere a la construcción y operación de un muelle rustico de madera.	**NO APLICA**
TRATAMIENTO DE AGUAS PLUVIALES Y RESIDUALES		
Se prohíbe la disposición de aguas residuales en cuerpos de agua, zonas inundables, mar o terrenos que no estén habilitados para dicho fin.	El proyecto en la etapa de construcción contara con un sanitario portátil tipo sanirent para el uso de los trabajadores, mismo que será retirado terminada esta etapa del proyecto, en la etapa de operación el proyecto no generara ningún tipo de agua residual, los sanitarios por utilizar serán los de la casa colindante propiedad del mismo promovente, no se verterá	**SE CUMPLE**

	ningún agua sobre algún cuerpo de agua	
Es obligatoria la disposición de aguas residuales en plantas de tratamiento. Las Manifestaciones de Impacto Ambiental presentadas de obras e infraestructura para viviendas, hoteles y proyectos en general deberán ser diseñadas con un programa de manejo, disposición, tratamiento y rehúso de aguas residuales lodos, así como de zonas y sistemas de captación y flujo de aguas pluviales, el cual deberá ser revisado por la autoridad competente.	El proyecto en la etapa de construcción contara con un sanitario portátil tipo sanirent para el uso de los trabajadores, mismo que será retirado terminada esta etapa del proyecto, en la etapa de operación el proyecto no generara ningún tipo de agua residual, los sanitarios por utilizar serán los de la casa colindante propiedad del mismo promovente, no se verterá ningún agua sobre algún cuerpo de agua, dado que el proyecto no aprovechara agua para su operación, no se tendrá sistema de tratamiento, ni se generaran lodos, ni captará agua pluvial.	**SE CUMPLE**
En caso de no contar con planta de tratamiento, es obligatorio que las aguas residuales sean confinadas en depósito que impidan la infiltración de las mismas y que éstas sean posteriormente transportadas por operadores autorizados por CONAGUA y SEMARNAT a la planta de tratamiento municipal. Es obligatorio el tratamiento de aguas residuales a nivel terciario.	El proyecto en la etapa de construcción contara con un sanitario portátil tipo sanirent para el uso de los trabajadores, mismo que será retirado terminada esta etapa del proyecto, estas aguas residuales generadas se depositarán en la PTAR del Municipio, se solicitara el recibo o comprobante de depósito de dicho residuos liquido al proveedor del servicio de baños portátiles, en la etapa de operación el proyecto no generara ningún tipo de agua residual, los sanitarios por utilizar serán los de la casa colindante propiedad del mismo promovente, el muelle no generara ninguna cantidad de agua residual en la operación.	**SE CUMPLE**
Se prohíbe la disposición de aguas residuales con más de 1µM/L de nitrato o amonio y más de 0.3µM/L de ortofosfato y organosfosfato.	El proyecto no generará agua residual dado que es un muelle rustico de madera.	**NO APLICA**
La disposición de lodos se realizará conforma a las disposiciones de la NOM-004-SEMARNAT-2002	El proyecto no generará agua residual dado que es un muelle rustico de madera.	**NO APLICA**
MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS		
Se prohíben los tiraderos a cielo abierto para la	Todos los residuos sólidos	**SE**

disposición de desechos sólidos.	generados en las diferentes etapas del proyecto, serán almacenados en contenedores temporalmente y posteriormente colectados por la empresa para su destino final el relleno sanitario Municipal	CUMPLE
Es obligatoria la operación de un sistema de separación y reciclado de residuos sólidos en los desarrollos.	Se cumplirá el criterio ya que se implementará un Programa de manejo de residuos.	SE CUMPLE
Es obligatoria la operación de un sistema de composta en los desarrollos.	El proyecto no generará residuos para poder generar composta dado que es un muelle rustico de madera.	SE CUMPLE
Es obligatorio el confinamiento de los residuos en los sitios.	Todos los residuos sólidos generados en las diferentes etapas del proyecto, serán almacenados en contenedores temporalmente y posteriormente colectados por la empresa para su destino final el relleno sanitario Municipal	SE CUMPLE
Se prohíbe el confinamiento temporal de residuos fuera de los centros de acopio autorizados.	Los residuos generados se almacenaran para ser entregados al sistema de recolecta municipal, dado que el proyecto generara pocas cantidades de residuos, en caso de contar con el sistema de recolecta por motivo de fallos de los vehículos recolectores, etc, el promovente depositara directamente estos residuos en los sitios destinados por el Municipio.	SE CUMPLE
GENERACION Y DISTRIBUCION DE ENERGIA		
No aplica	No aplica	SE CUMPLE
VIAS DE COMUNICACION		
Se prohíbe la instalación de cercados y bardas que obstruyan el movimiento de la fauna silvestre.	El proyecto no construirá cercas ni bardas en la ZOFEMAT.	SE CUMPLE
La autorización de nuevas vialidades queda condicionada a la presentación de evidencias científicas en la Manifestación de Impacto Ambiental que demuestren que éstas no tienen impactos negativos irreversibles sobre el flujo natural del aguadulce y marina, así como de la fauna que conllevarían	El proyecto no requiere la construcción de una nueva vialidad.	NO APLICA

desequilibrios ecológicos y conflictos ambientales.		
Los caminos permeables no podrán tener un ancho mayor de 3 metros.	El proyecto no requiere la construcción de ningún camino permeable.	**NO APLICA**
EXTRACCION DE MATERIALES		
Quedan prohibidas las relacionadas con la extracción de material pétreo.	El proyecto no realizara ninguna actividad de extracción de material pétreo	**NO APLICA**
PROCESO DE CONSTRUCCION		
Se prohíbe la instalación de campamentos de construcción fuera de las áreas de desplante de la obra.	Para la construcción del proyecto no se creará un campamento debido a que todo el personal contratado vivirá en la isla de Cozumel, por tal motivo al término de la jornada laboral se retirarán a su hogares.	**SE CUMPLE**
La autorización de campamentos deconstrucción queda condicionada a la presentación de programas de tratamiento disposición de desechos líquidos y sólidos en la Manifestación de Impacto Ambiental.	Para la construcción del proyecto no se creará un campamento debido a que todo el personal contratado vivirá en la isla de Cozumel, por tal motivo al término de la jornada laboral se retirarán a su hogares.	**SE CUMPLE**
La construcción de infraestructura y edificaciones en zonas de manglar y sistemas lagunares estarán sujetas a lo establecido en la Ley General de Vida Silvestre y la NOM-022-SEMANAT-2003.	No se realizara ninguna construcción en zona de manglar o sistemas lagunares.	**NO APLICA**
Queda prohíba la quema de desechos sólidos y vegetación así como la aplicación de herbicidas y defoliantes para el desmonte y mantenimiento de derecho de vía.	No se realizara ninguna quema de residuos en el proyecto, todos los residuos generados tendrán un destino final según su clasificación.	**SE CUMPLE**
Se prohíbe la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre la vegetación nativa, Zona Federal Marítimo Terrestre y áreas marinas.	El proyecto no generara ningún derivado de obra dado que el proyecto se refiere a la instalación de un muelle rustico de madera, así mismo se retirara todos material sobrante de la construcción, no se dejara nada en la ZOFEMAT o zona marina.	**SE CUMPLE**
Se prohíbe la extracción de arena de las playas.	Se respetara este criterio, no se extraerá ninguna cantidad de arena de la zona del proyecto	**SE CUMPLE**

MATERIALES Y TIPO DE CONSTRUCCION		
La construcción de infraestructura en zonas bajas inundables deberá desarrollarse sobre palafitos.	El proyecto como se ha mencionado se refiere a un muelle rustico de madera por lo cual se construirá sobre pilotes de madera, mismo que cumple la misma finalidad de un palafito.	**SE CUMPLE**
Se prohíbe el aprovechamiento de las palmas de las especies Thrinax radiata, Pseudophoenex sargentii, y Cocothrinax readii (chit, cuca y nakás) con excepción de aquellas que provienen de UMAS.	No se aprovechará ningún tipo de vegetación en el proyecto, en caso de utilizar alguna palma esta será adquirida en un vivero autorizado con UMA.	**SE CUMPLE**
MANEJO DE COMBUSTIBLES		
Se prohíben gasolineras	El proyecto no es una gasolinera	**NO APLICA**
Queda prohibida la instalación depósitos combustible líquido a menos de 1kilómetro de distancia de los humedales y cuerpos de agua.	No se contara con ningún depósito de combustible en el proyecto.	**NO APLICA**
La autorización de depósitos de combustibles queda condicionada a la presentación de evidencias científicas ella Manifestación de Impacto Ambiental y en el Estudio de Riesgo Ambiental que demuestren que tales obras no generen impactos irreversibles sobre los ecosistemas naturales que deriven en conflictos ambientales y desequilibrios ecológicos.	No se contara con ningún depósito de combustible en el proyecto.	**NO APLICA**
EQUIPAMIENTO HOTELERO Y RESIDENCIAL TURISTICO		
El costo para proveer los servicios municipales necesarios para nuevos cuartos de hotel o residencias deber ser de madera. Cubierto por el promovente o desarrollador y quedando bajo la responsabilidad del municipio la implementación de un programa que incremente proporcionalmente, la capacidad del sistema de manejo de residuos sólidos municipales, de la red y planta de tratamiento que da servicio a la isla y de la extracción de agua potable que abastece al municipio.	El proyecto es un muelle de madera rustico.	**NO APLICA**
La autorización de cada 1000 nuevos cuartos de hotel y residencias quedan condicionada a la implementación de un programa que incremente, en un 20% con respecto al momento de hacer la solicitud, la capacidad del sistema de manejo de residuos sólidos municipales, de la planta de tratamiento que da servicio a la isla y de la extracción de agua	El proyecto es un muelle de madera rustico.	**NO APLICA**

potable que abastece al municipio.		
La autorización de proyectos queda condicionada a la presentación de evidencias científicas en la Manifestación de Impacto Ambiental que demuestren que tales proyectos no generan impactos negativos irreversibles sobre los ecosistemas de manglar señalados en el mapa como A4a, que deriven en desequilibrios ecológicos y conflictos ambientales.	El proyecto se encuentra fuera del polígono denominado A4a.	**NO APLICA**
Cualquier Manifestación de Impacto Ambiental de proyectos que se pretendan realizar en ecosistemas frágiles, especialmente de manglar, deberá partir de una base cartográfica a escala 1:100 o más fina. Ésta base deberá servir como información a ingresar en la Bitácora Ambiental.	No existen ecosistemas de manglar en la zona federal marítimo terrestre.	**NO APLICA**
Se permiten la construcción de cuartos de hotel o su equivalencia (ver glosario), con una densidad máxima de 40 Cuartos por hectárea, con un COS de 35%, y un CUS y altura máxima que varía de acuerdo a la ubicación del predio con respecto a la carretera perimetral y de la costa.	El proyecto es un muelle de madera rustico, no existe instrumento legal que establezca densidades en la porción marina.	**NO APLICA**
De la carretera perimetral hacia el litoral, se permite un CUS de 0.9, una altura máxima de 3 pisos u 11 metros y una distancia mínima de 20 metros a partir del límite del derecho de vía de la carretera perimetral.	El proyecto es un muelle de madera rustico.	**NO APLICA**
Se permite la construcción de edificaciones de dos pisos a una distancia mayor a los 40 metros de la línea de costa.	El proyecto es un muelle de madera rustico.	**NO APLICA**
Se permite la construcción de edificaciones de tres pisos a una distancia mayor a los 70 metros de la línea de costa	El proyecto es un muelle de madera rustico.	**NO APLICA**
De la carretera perimetral hacia el interior de la isla, se permite un CUS de 1.5 y una altura máxima de 5 pisos o 18 metros.	El proyecto es un muelle de madera rustico.	**NO APLICA**
De la carretera perimetral hacia el interior de la isla, se autoriza la construcción de infraestructura a una distancia de 30metros a partir del límite del derecho de vía de la carretera perimetral, respetando una altura máxima de 2 niveles u 7metros, incrementándose estos en nivel cada 20	El proyecto es un muelle de madera rustico.	**NO APLICA**

metros.		
Las palapas tendrán una altura máxima de un nivel o 3 metros arriba de la altura máxima designada para las construcciones, en la misma zona.	El proyecto es un muelle de madera rustico.	**NO APLICA**
CAMPOS DE GOLF		
Se prohíbe la construcción de campos de golf	El proyecto no es un campo de golf	**NO APLICA**
EQUIPAMIENTO PORTUARIO		
Se prohíben las obras de dragado, apertura o ampliación de canales y cualquier obra que modifique el contorno del litoral o los flujos marino-terrestre en zonas cercanas a formaciones arrecífales, lechos de pastos marinos o sistemas lagunares.	En strictu sensu (estricto sentido), el Programa de Manejo del Parque Nacional Arrecifes de Cozumel no establece un apartado de definiciones donde se describa el término "DRAGADO" y dentro de todo el documento hace referencia a este término pero en ningún momento define el mismo, razón por lo que jurídicamente no se puede prohibir algo que no se encuentra descrito y especificado dentro del instrumento legal, violentando un principio fundamental de Derecho definido como ***Permittiurquod non prohibetur*** (Se presume que está permitido lo que no está prohibido). Sin embargo, para acreditar a la autoridad que el proyecto en ningún momento vulnera esta regla se justifica lo siguiente: Como ya mencionamos el Programa de Manejo del Parque Nacional Arrecifes de Cozumel, no defino el término "dragado", a efectos de utilizar una definición, tomamos como referencia lo establecido en el Programa de Ordenamiento Ecológico del Municipio de Cozumel, donde a la letra lo defino: Dragado: Proceso de mantenimiento o incremento de profundidad con el uso de una draga los puertos, en el mar, en los	**SE CUMPLE**

	ríos, etc. De acuerdo a la definición anterior, se puede concluir que el promovente no realizará ningún dragado, ya que en primer lugar no se incrementara la profundidad del área del proyecto sino solamente se retirará piedra para colocar los pilotes de madera, en segundo lugar no se utilizará una draga para estos trabajos, sino que se utilizara el método de perforación tradicional con barretas metálicas para realizar el hueco de 0.035 m2 , cuando se coloque el pilote de madera dentro del orificio, se inyectará concreto marino para fijar el pilote en su posición final.	
Sólo se permitirá la construcción de muelles rústicos de madera para brindar servicio a embarcaciones con calado máximo de 1 metro y eslora 10 metros.	El proyecto se ajusta a lo establecido en este criterio ecológico, ya que se desarrollara un muelle rustico de madera para dar servicio a embarcaciones de menos de 1 m de calado y 10 m de eslora.	**SE CUMPLE**
Se prohíbe el uso de explosivos, dragados construcción de canales.	No se necesita ningún tipo de dragado para el desarrollo del proyecto y mucho menos uso de explosivos.	**SE CUMPLE**
Se prohíbe la ampliación de los embarcaderos y marinas.	El proyecto es un muelle nuevo rustico de madera.	**SE CUMPLE**
TURISMO ALTERNATIVO		
Las actividades relacionadas al turismo alternativo, deben contar con autorización en Materia de Impacto Ambiental, en los cuales demuestren que no se generan impactos negativos irreversibles que pudieran crear desequilibrios ecológicos y conflictos ambientales.	El proyecto es un muelle rustico de madera para uso particular	**NO APLICA**
Quedan prohibido el aprovechamiento extractivo turístico de la vegetación natural fauna silvestre nativa.	El proyecto es un muelle rustico de madera para uso particular	**NO APLICA**
ACTIVIDADES AGROPECUARIAS		
Quedan prohibidas las actividades	El proyecto no contendrá ninguna	**NO APLICA**

agropecuarias.	actividad agropecuaria.	
UNIDADES DE CONSERVACION, MANEJO Y APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE LA VIDA SILVESTRE (UMAS)		
Se permite la instalación de Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMAS) en la modalidad de manejo intensivo para uso educativo, científico, recreación y conservación.	El proyecto no es una UMA	**NO APLICA**
Se prohíbe el almacenamiento de excretas y residuos provenientes de las UMAS en sitios sin recubrimiento que puedan provocar la infiltración y contaminación delacuífero.	El proyecto no almacenara ningún tipo de excretas	**NO APLICA**
PESCA		
No aplica	No aplica	**NO APLICA**
FLORA Y FAUNA		
Se prohíbe la introducción de especies	No se introducirá ninguna especie dentro del proyecto	**SE CUMPLE**
Se prohíbe la extracción, captura o comercialización de especies de flora y fauna, salvo autorización expresa para las unidades de aprovechamiento Sustentable de la Vida restrictivo sobre la flora y fauna. Silvestre con fines de obtener pie de cría.	El proyecto no realizara ninguna de las actividades descritas en este criterio, únicamente se refiere a la construcción de un muelle rustico de madera.	**SE CUMPLE**
En el área que abarca desde el camino a palancar a la zona sujeta a conservación ecológica de la Laguna Colombia, se prohíbe el aprovechamiento de las zonas fuera de las áreas de desplante consideradas en el COS.	El proyecto se encuentra fuera de la zona de conservación ecológica.	**NO APLICA**
La cobertura vegetal de las áreas no se deberá impactara áreas vegetales.se deberá conservar las condiciones naturales de flora y fauna nativa silvestre	No se realizara ningún aprovechamiento de áreas de vegetación en el proyecto.	**SE CUMPLE**
LINEA DE COSTA Y PLAYAS		
Se prohíbe la construcción de infraestructura permanente en playas y línea de costa.	El muelle a construirá a base de pilotes de madera que permitirán el flujo de la corrientes, no implica una barrera física para las corrientes marinas que afecte o modifique a la línea de costa (rocosa). Esta conclusión está basada en las visitas realizadas a otros muelles cercanos a la zona en el cual se observó que no han	**SE CUMPLE**

	alterado el flujo natural de las corrientes predominantes en la isla de Cozumel. Así mismo el proyecto al ser construido a base de madera puede ser desmontado en su momento.	
Se permite la construcción de estructuras temporales, como palapas de madera asoladores, previa autorización emitida por la SEMARNAT.	El proyecto no instalara más que el muelle de madera.	**SE CUMPLE**
Se prohíbe la extracción de arena.	Se respeta este criterio, no se extraerá ninguna cantidad de arena.	**SE CUMPLE**
La autorización para controlar la erosión natural de playas quedan condicionada a la presentación de evidencias científicas en la Manifestación de Impacto Ambiental que demuestren que dicho control no tendrá impactos negativos irreversibles sobre la línea de costa que deriven en desequilibrios ecológicos y conflictos ambientales.	El proyecto no se refiere a ningún proyecto de control de erosión de playa.	**NO APLICA**
Se prohíbe el uso de vehículos en la playa con excepción de aquellos relacionados con labores de protección civil, investigación científica y conservación biológica.	No se utilizara ningún vehículo en la playa para la operación del proyecto.	**SE CUMPLE**
La autorización de nueva infraestructura turística quedará condicionada a que el Ayuntamiento haya ubicado y acondicionado previamente el 5 por ciento del litoral de la UGA para el uso recreativo de la población en general.	No es un proyecto o infraestructura turística.	**NO APLICA**
El Ayuntamiento, en coordinación consumara y PROFEPA, deberán trazar en campo la servidumbre de paso que garantice el acceso a las playas. Además, se deberá realizar un censo de los accesos existente para su registro en la Bitácora Ambiental.	Esta actividad le corresponde a la autoridad competente.	**NO APLICA**
Queda prohibida la construcción de infraestructura turística cuando estas obstruyan directa o indirectamente el acceso público a las playas.	Este no es un proyecto turístico, así como tampoco obstruye en ningún momento el acceso a la playa.	**SE CUMPLE**
DUNAS		
No se permite la construcción sobre dunas costeras o actividades que las afecten negativamente.	No se construirá ninguna obra sobre la duna.	**SE CUMPLE**
Se prohíbe la construcción de caminos	No se construirá ninguna obra	**SE CUMPLE**

vehiculares sobre dunas.	sobre la duna.	
ZONAS INUNDABLES Y LAGUNAS COSTERAS		
Quedan prohibidas las obras que alteren el flujo natural del agua, tanto dulce, como salobre y marina, hacia el manglar y las lagunas costeras.	El proyecto se realizara a base de pilotes de madera, mismo que no interrumpen en ningún momento el flujo natural del agua.	**SE CUMPLE**
Quedan prohibidos las obras que alteren el flujo y reflujo superficial y subterráneo del agua, así como el movimiento de la fauna silvestre.	El proyecto se realizara a base de pilotes de madera, mismo que no interrumpen en ningún momento el flujo natural del agua y fauna silvestre.	**SE CUMPLE**
Se prohíbe el aprovechamiento, tala y relleno de manglar.	No se aprovechara ninguna superficie de vegetación de manglar	**SE CUMPLE**
La autorización del aprovechamiento de las zonas inundables queda condicionada a la presentación de evidencias científicas en la Manifestación de Impacto Ambiental que demuestren que tales actividades no generarán conflictos ambientales ni desequilibrios ecológicos.	No se aprovechara ninguna superficie de vegetación de manglar o zona inundable.	**SE CUMPLE**
La autorización de andadores volados puentes sobre el manglar queda condicionada a la presentación de evidencias científicas en la Manifestación de Impacto Ambiental que demuestren que tales actividades no generarán impactos negativos irreversibles que deriven conflictos ambientales ni desequilibrios ecológicos y deberán usarse únicamente materiales no permanentes.	No se aprovechara ninguna superficie de vegetación de manglar, ni se realizara ningún tipo de andador volado en el proyecto.	**SE CUMPLE**
Queda prohibido el vertimiento de residuos líquidos y sólidos a cuerpos de agua, manglares y humedales.	No se verterá ningún residuo líquido o solido en ningún cuerpo de agua.	**SE CUMPLE**
Es obligatoria la rehabilitación de los canales de comunicación entre los manglares que estén alterados por Construcciones.	No se aprovechara ninguna superficie de vegetación de manglar	**SE CUMPLE**
CENOTES, DOLINAS Y CAVERNAS		
Se prohíbe cualquier tipo de construcción o modificación en cenotes, cavernas y dolinas.	No realizara ninguna construcción o modificación en cenotes, cavernas o dolinas.	**SE CUMPLE**
Se prohíbe la extracción y colecta de flora fauna acuática salvo autorización expresa de la SEMARNAT.	No se extraerá ninguna especie de flora o fauna silvestre	**SE CUMPLE**
Se prohíbe las quemas y la alteración de la vegetación y la topografía en un área de100 metros alrededor de cuevas y cenotes.	No se realizara ninguna actividad de quema dentro del proyecto.	**SE CUMPLE**

Se prohíbe la extracción de agua de cenotes.	No extraerá agua de ningún cenote.	SE CUMPLE
Se prohíbe la disposición de aguas residuales, en cenotes, dolinas o cavernas.	No se depositara ningún residuo líquido sobre cenotes, dolinas o cavernas, el proyecto no generara agua residual en la operación.	SE CUMPLE
La autorización de las obras de acceso a cuerpos de agua queda condicionada a la presentación de evidencias científicas en la Manifestación de Impacto Ambiental que demuestren que las actividades no generarán conflictos ambientales ni desequilibrios ecológicos.	El proyecto se refiere a la construcción de un muelle rustico de madera.	NO APLICA
La instalación de infraestructura sanitaria deberá instalarse en un radio mayor a 100 metros desde el perímetro de un cuerpo de agua.	En la etapa de construcción el sanitario portátil se colocara en un área de la casa colindante propiedad del mismo promovente a una distancia mayor de 100 m del mar y en la etapa de operación el proyecto no generara agua residual.	SE CUMPLE
Se prohíbe la instalación de cableado eléctrico o equipos de iluminación dentro de los cenotes.	En el proyecto no se encuentran cenotes.	NO APLICA

Tabla 3.6.- Criterios del POEL- MC aplicables al proyecto.

Por todo lo anterior podemos concluir que una vez realizada la Vinculación detallada del proyecto, con el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Cozumel, Quintana Roo (POEL-MC)" de UGA A4, se puede determinar que el proyecto es ambientalmente viable en base a las normas y criterios técnicos aplicables para regular y controlar el aprovechamiento o uso de suelo en las áreas de suscripción de dichos instrumentos normativos.

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

- **ÁREA NATURAL PROTEGIDA, CON EL CARÁCTER DE AREA DE PROTECCIÓN DE FLORA Y FAUNA, LA PORCIÓN NORTE Y LA FRANJA COSTERA ORIENTAL, TERRESTRES Y MARINAS DE LA ISLA DE COZUMEL**.

DOF: 25/09/2012 DECRETO por el que se declara área natural protegida, con el carácter de Área de protección de flora y fauna, la porción norte y la franja costera oriental, terrestres y marinas de la Isla de Cozumel, Municipio de Cozumel, Estado de Quintana Roo.

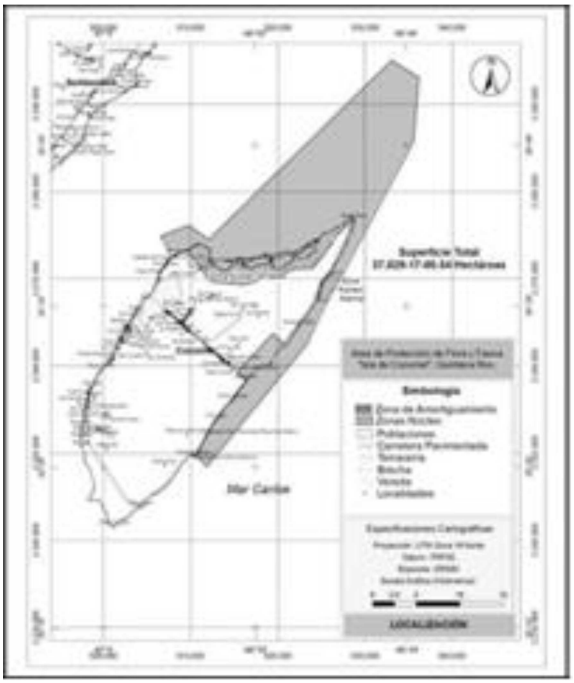


Figura 3.5.- Plano oficial del área natural protegida, en donde se observa la superficie total que abarca el polígono del área, tanto en la zona marina como en la zona terrestre, el proyecto no se encuentra dentro de esta área.

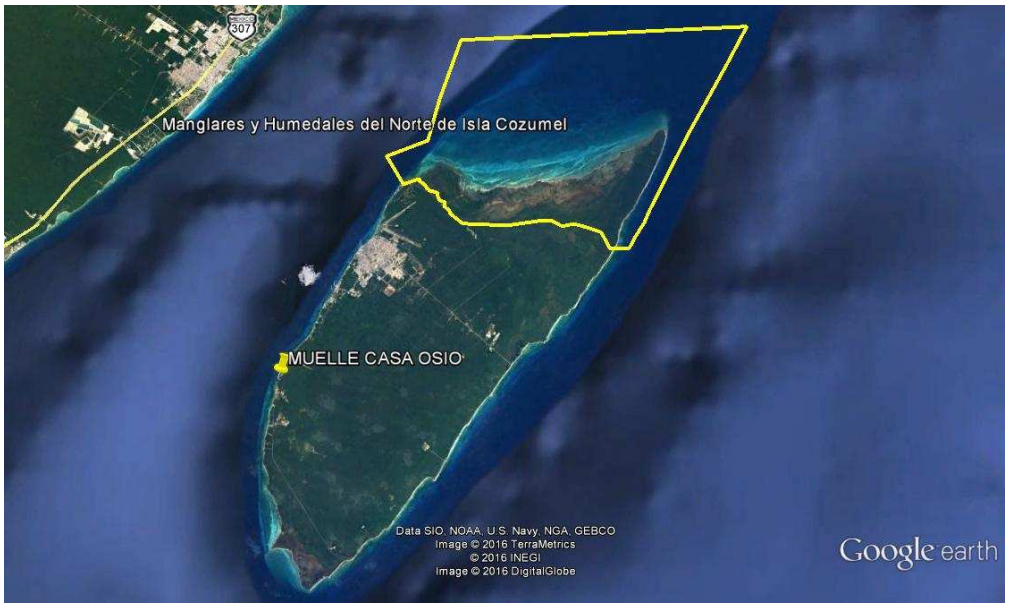


Figura 3.6.- Siguiente imagen obtenida del google earth, muestra la ubicación del proyecto (18,000 metros) en relación al polígono del área natural en cuestión.

EL PROYECTO NO SE ENCUENTRA DENTRO DEL POLIGONO DEL AREA NATURAL.

- **ÁREA NATURAL PROTEGIDA DENOMINADA PARQUE NACIONAL "ARRECIFES DE COZUMEL".**

La ZOFEMAT donde se realizará el presente proyecto se encuentra dentro del polígono del Área Natural Protegida denominada Parque Nacional "Arrecifes de Cozumel", creada según decreto federal publicado en el Diario Oficial de la Federación el 19 de julio de 1996.

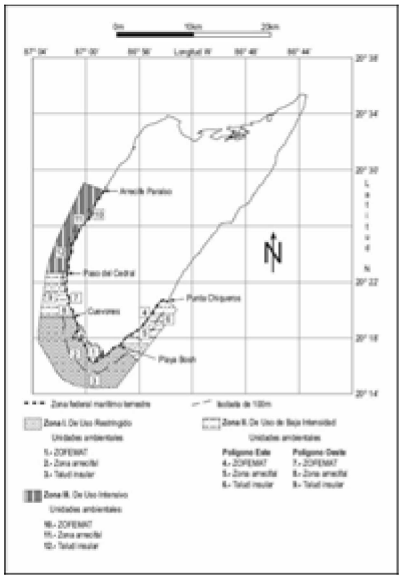


Figura 3.7.- Plano oficial del área natural protegida, en donde se observa la superficie total que abarca el polígono del área, tanto en la zona marina como en la zona terrestre.

Figura 3.8.- Imagen tomada de Google Earth con el polígono del Área Natural en cuestión, demuestra que la zona del proyecto se encuentra dentro del área protegida.

ANALISIS DEL DECRETO Y DEL PROGRAMA DE MANEJO.
19 de Julio de 1996 se emite el DECRETO por el que se declara área natural protegida, con el carácter de Parque Marino Nacional, la zona conocida como Arrecifes de Cozumel, ubicada frente a las costas del Municipio de Cozumel, Estado de Quintana Roo, con una superficie total de 11,987-87-50 hectáreas.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Presidencia de la República.

ERNESTO ZEDILLO PONCE DE LEÓN, Presidente de los Estados Unidos Mexicanos, en ejercicio de la facultad que me confiere el artículo 89, fracción I, de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y con fundamento en lo dispuesto por los artículos 27 párrafo tercero de la propia Constitución; 2o. fracciones II y III, 5o. fracciones II, XI y XIII, 8o. fracciones II, III y IV, 38, 44, 45, 46 fracción V, 47, 52, 57, 58, 59, 60, 61, 64, 65, 71, 76, 79 y 80 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; 6o., 18, 21 y 22 de la Ley Federal del Mar; 2o. fracciones III, VIII, X y XI de la Ley Orgánica de la Armada de México; 2o., 16, 85 y 86 fracciones III, IV y VII de la Ley de Aguas Nacionales; 3o., 6o. fracción I, 7o. fracción VII de la Ley de Navegación; 2o., 3o. fracciones V y VI de la Ley de Pesca; 33 y 37 de la Ley de Planeación; 30, 32 Bis y 36 de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, y

CONSIDERANDO.
Que la región conocida como "Arrecifes de Cozumel", forma parte de la barrera coralina denominada "Gran Cinturón de Arrecifes del Atlántico Occidental", considerada como la segunda barrera más grande del mundo, y el destino de buceo más importante del Continente Americano;

Que estos arrecifes coralinos son comunidades biológicas que se desarrollan en aguas tropicales someras, que en ellos habitan miles de especies, por lo que han sido considerados como los ambientes más diversos y complejos del medio marino y comparados por su gran diversidad solamente con las selvas altas perennifolias;

Que en los "Arrecifes de Cozumel" existen algunas de las estructuras arrecifales más bellas del mundo, constituidas por una gran diversidad y abundancia de organismos propios de las comunidades de aguas tropicales como las del Caribe Mexicano;

Que en la comunidad arrecifal, podemos encontrar organismos representantes de casi todos los grupos del reino animal; como los organismos que forman las distintas especies de corales tales como el coral montaña, coral cerebro, coral estrella, coral dedos, coral hoja, coral cuerno de alce y coral cuerno de ciervo; gusanos tubícolas, anélidos plumosos, poliquetos urticantes, anémonas, cangrejos, camarones de arrecifes, moluscos y equinodermos, más de 500 especies de peces entre los que destacan los acantúridos o peces cirujanos, los escáridos o peces loro, los serránidos o meros, los lutjánidos o pargos,

esponjas, así como algas que no están asociadas a los corales, pero sí forman parte de los arrecifes;

Que entre los arrecifes más importantes se encuentran: Paraíso, Chankanaab, Tormentos, Yucab, Cardona, San Francisco, Santa Rosa, Palancar (Jardines, La Herradura y Cuevones), Colombia, Chunchacab y Maracaibo.

PROMOVENTE: el proyecto se encuentra a un distancia de 1,050.00 metros al noreste del arrecife Yucab, y al sur oeste del arrecife Tormentos a una distancia de 3,204.51 metros.

También se encuentra a una distancia de 185 metros de la zona de tráfico de embarcaciones

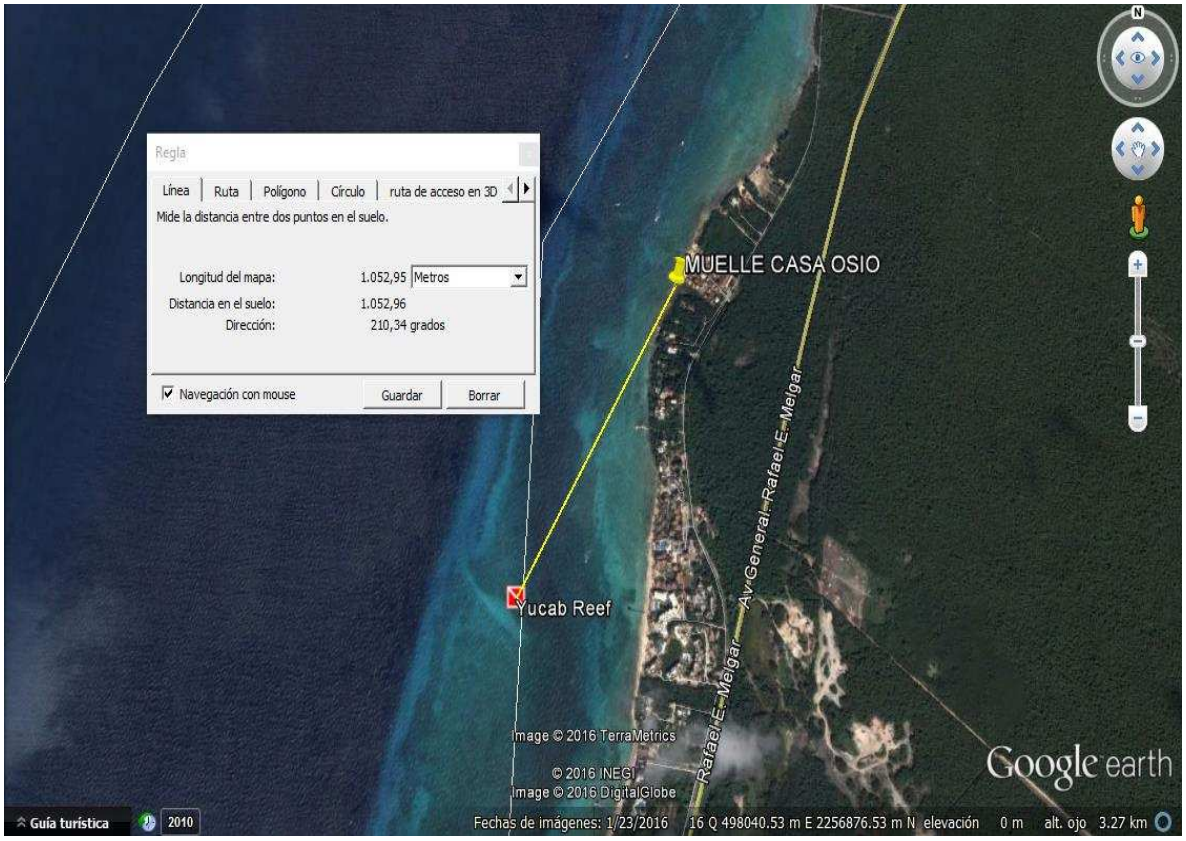


Figura 3.9.- Distancia del proyecto al arrecife Yucab

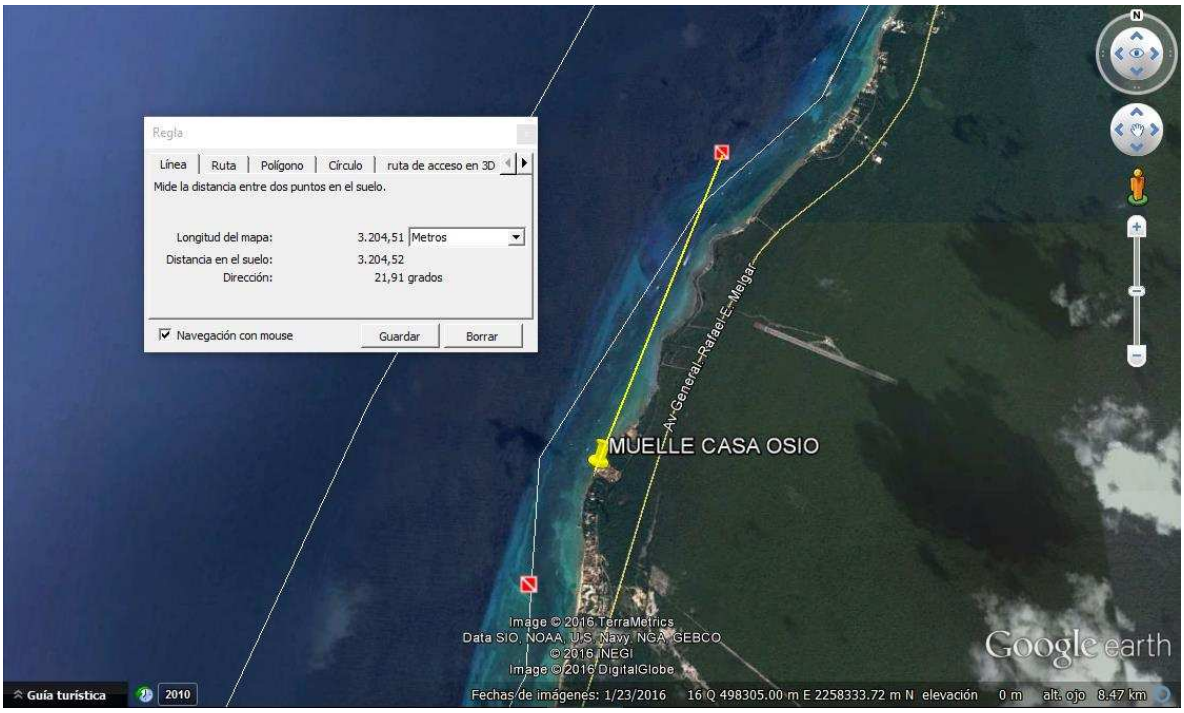


Figura 3.10.- Distancia del proyecto al arrecife Tormentos

Que otro aspecto importante de los arrecifes, consiste en que pueden moldear la línea de costa al prevenir la erosión, disminuyendo la fuerza del oleaje, además de que una función importante de las franjas arrecifales es la de prevenir a las costas del daño causado por las tormentas y huracanes;

PROMOVENTE: el diseño del muelle a base de pilotes de madera circulares minimiza la superficie de resistencia a las corrientes marinas, permitiendo el paso del agua marina, por lo que permitirá el paso de las olas, de las mareas y no modificará la línea de costa. Tampoco modificara el perfil de la costa, ya que los pilotes permitirán "librar" el suelo, evitando que se hagan dragados u otra modificación, se anexa al presente estudio el análisis de transporte litoral de las costas de Cozumel.

Que los "Arrecifes de Cozumel" se sitúan cerca de la costa por lo que se exponen directamente a la influencia de las actividades humanas y al vertido de desechos nocivos, que alteran el delicado equilibrio ecológico que presentan estos complejos ecosistemas, donde la mínima variación puede llevar quizá cientos de años para su restauración;

PROMOVENTE: El proyecto no se desarrollará sobre, ni cerca de ninguna formación arrecifal. La construcción del muelle propone medidas preventivas para evitar la contaminación de la zona federal marítimo terrestre y área marina con residuos sólidos y líquidos, colocando baños portátiles para los residuos líquidos y contenedores temporales para los residuos sólidos. También se colocara un tubo flexible de PVC espiral

impermeable de ingeniería naval con filtro Drainflex para la colocación de cada pilote y una malla geotextil perimetral con lo cual no habrá dispersión ni suspensión de solidos producto de la perforación manual para el hincado de los pilotes, así se evitará la afectación de especies marinas. Estas medidas evitaran la contaminación del suelo y área marina.

Que los "Arrecifes de Cozumel" constituyen un recurso natural de gran importancia para la economía regional por lo que prioritariamente se deben proteger como una estrategia para la conservación de la biodiversidad y su aprovechamiento sustentable;

PROMOVENTE: se colocaran letreros informativos, prohibitivos y restrictivos en la zona del proyecto para proteger la flora y fauna tanto terrestre como marina.

Que de los estudios y evaluaciones realizados, se demostró que se requiere conservar el ambiente natural de los "Arrecifes de Cozumel", a fin de asegurar el equilibrio y la continuidad de sus procesos ecológicos, salvaguardar la diversidad genética de las especies existentes y asegurar el aprovechamiento racional de los recursos, así como proporcionar un campo propicio para la realización de actividades educativas y recreativas, la investigación científica y el estudio del ecosistema y su equilibrio;

PROMOVENTE: El promovente coadyuvara con todo programa o actividad que se requiera para conservar el ambiente natural de los arrecifes de Cozumel siempre y cuando sean autorizados por la dirección del ANP. Todas las actividades que realice el promovente son las permitidas en el programa de manejo del parque marino y sus reglas administrativas. Así mismo permitirá que se realicen cualquier actividad en pro de la conservación en la zona federal marítimo terrestre y en el área marina donde se encuentra el proyecto.

Que con base en los estudios a que se refiere el considerando anterior, se determinó un polígono general para el establecimiento del área natural protegida con el carácter de Parque Marino Nacional, bajo la denominación de "Arrecifes de Cozumel", cuya delimitación se prevé en el plano oficial que obra en el Instituto Nacional de Ecología de la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, con la descripción limítrofe analítico topo-hidrográfica que en el presente Decreto se establece;

Que las Secretarías de Marina, de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca y de Comunicaciones y Transportes, han propuesto al Ejecutivo Federal a mi cargo incorporar la zona conocida como "Arrecifes de Cozumel", al Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas, con el carácter de Parque Marino Nacional, por lo que he tenido a bien expedir el siguiente

DECRETO.

ARTÍCULO PRIMERO.- Por ser de interés público y de la Federación se declara área natural protegida, con el carácter de Parque Marino Nacional, la zona conocida como "Arrecifes de Cozumel", ubicada frente a las costas del municipio de Cozumel en el Estado de Quintana Roo, con una superficie total de 11,987-87-50 Ha., (ONCE MIL NOVECIENTAS OCHENTA Y SIETE HECTÁREAS, OCHENTA Y SIETE ÁREAS, CINCUENTA CENTIÁREAS), integrada por un polígono general, cuya descripción limítrofe analítico topo-hidrográfica, es la siguiente:

DESCRIPCIÓN LIMÍTROFE DEL POLÍGONO GENERAL DEL PARQUE MARINO NACIONAL "ARRECIFES DE COZUMEL"

El polígono se inicia en el vértice 1 ubicado en la punta norte del Arrecife "Paraíso" de coordenadas 20º28'35.22" LAT. N; 86º58'47.31" LONG. W partiendo de este punto con un RAC de N 70º49'15" W y una distancia de 2,435.15 m. se llega al vértice 2 de coordenadas 20º29'02.93" LAT. N; 87º00'06.92" LONG. W partiendo de este punto con un RAC de S 24º56'38" W y una distancia de 4,742.36 m. se llega al vértice 3 de coordenadas 20º26'42.25" LAT. N; 87º01'15.93" LONG. W partiendo de este punto con un RAC de S 26º33'54" W y una distancia de 3,130.49 m. se llega al vértice 4 de coordenadas 20º25'11.15" LAT. N; 87º02'04.23" LONG. W partiendo de este punto con un RAC de S 21º28'36" W y una distancia de 3,277.57 m. se llega al vértice 5 de coordenadas 20º23'31.92" LAT. N; 87º02'45.60" LONG. W partiendo de este punto con un RAC de S 09º55'34" W y una distancia de 4,060.78 m. se llega al vértice 6 de coordenadas 20º21'21.78" LAT. N; 87º03'09.71" LONG. W partiendo de este punto con un RAC de S 07º11'36" W y una distancia de 5,190.85 m. se llega al vértice 7 de coordenadas 20º18'34.23" LAT. N; 87º03'32.07" LONG. W partiendo de este punto con un RAC de SUR FRANCO y una distancia de 1,400.00 m. se llega al vértice 8 de coordenadas 20º17'48.69" LAT. N; 87º03'32.05" LONG. W partiendo de este punto con un RAC de S 30º26'03" E y una distancia de 4,639.23 m. se llega al vértice 9 de coordenadas 20º15'38.58" LAT. N; 87º02'10.99" LONG. W partiendo de este punto con un RAC de S 38º39'35" E y una distancia de 1,280.62 m. se llega al vértice 10 de coordenadas 20º15'06.05" LAT. N; 87º01'43.41" LONG. W partiendo de este punto con un RAC de S 63º26'05" E y una distancia de 1,900.65 m. se lega al vértice 11 de coordenadas 20º14'38.40" LAT. N; 87º00'44.81" LONG. W partiendo de este punto con un RAC de S 81º20'50" E y una distancia de 2,326.47 m. se llega al vértice 12 de coordenadas 20º14'27.02" LAT. N; 86º59'25.53" LONG. W partiendo de este punto con un RAC de N 88º05'27" E y una distancia de 3,001.66 m. se llega al vértice 13 de coordenadas 20º14'30.26" LAT. N; 86º57'42.13" LONG. W partiendo de este punto con un RAC de N 38º01'54" E y una distancia de 12,822.63 m. se llega al vértice 14 de coordenadas 20º20'00.00" LAT. N; 86º53'11.54" LONG. W partiendo de este punto con un RAC de N 44º03'38" W y una distancia de 2,156.96 m. se llega al vértice 15 de coordenadas 20º20'50.54" LAT. N; 86º54'03.46" LONG. W partiendo de este punto comprendiendo la Zona Federal Marítimo Terrestre pasando por Punta Celarain y Punta Sur, hasta llegar al vértice 1 en donde se cierra el polígono con una superficie de 11,987-87-50 Ha.

ARTÍCULO SEGUNDO.- Para efectos de lo dispuesto por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, la administración, organización y manejo del área natural protegida con el carácter de Parque Marino Nacional a que se refiere este Decreto, queda a cargo de las Secretarías de Marina y de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, las que formularán el Programa de Manejo del área, invitando a participar en su elaboración y ejecución a las dependencias de la Administración Pública Federal competentes, al Gobierno del Estado de Quintana Roo, al Municipio de Cozumel, a instituciones de educación superior y de investigación, a los agentes productivos, así como a grupos ambientalistas y otros interesados, celebrando para ello los acuerdos de colaboración, de coordinación y convenios de concertación que resulten procedentes.

ARTÍCULO TERCERO.- El Programa de Manejo del área natural protegida contendrá, por lo menos lo siguiente:

I. La descripción de las características físicas, biológicas y económicas del área, en el contexto nacional, regional y local;

PROMOVENTE: la descripción de las características físicas, biológicas y económicas ya fueron realizadas por las autoridades correspondientes.

II. Los objetivos específicos del Parque Marino Nacional;

PROMOVENTE: se respetaran todos los objetivos establecidos en el programa de manejo de parque marino, ya que el proyecto se encuentra dentro de esta área natural protegida.

III. Las acciones a realizar a corto, mediano y largo plazo estableciendo su vinculación con el Sistema Nacional de Planeación Democrática. Dichas acciones comprenderán la conservación, restauración, investigación, uso de recursos, extensión, difusión, operación, administración, desarrollo, vigilancia, coordinación, seguimiento y control.

PROMOVENTE: estas actividades le corresponden ser realizadas a la dirección del ANP.

IV. El catálogo de especies de la flora y fauna que se encuentran en la zona;

PROMOVENTE: las especies de flora y fauna identificadas en la zona del proyecto fueron descritas en la MIA-P en el Capítulo IV.

V. Las actividades de protección de los ecosistemas y sus elementos, de investigación científica y educación ecológica;

PROMOVENTE: le corresponde a la dirección del ANP realizar estas actividades.

VI. Las disposiciones y actividades de protección de los ecosistemas, así como lo relacionado a evitar la contaminación de aguas costeras marinas;

PROMOVENTE: el promovente coadyuvando con estas disposiciones colocara contenedores para los residuos sólidos que se generen durante la construcción del proyecto y durante la operación. Con estas medidas se evita la contaminación de las aguas costeras marinas.

VII. Las restricciones a la construcción, ocupación y funcionamiento de instalaciones marítimas o de otra clase de obras;

PROMOVENTE: el proyecto se encuentra permitido de acuerdo al programa de ordenamiento ecológico local del municipio de Cozumel y ha sido desarrollado de acuerdo a los criterios ecológicos del mismo ordenamiento. La operación del proyecto está regulada por el programa de manejo del parque y sus reglas administrativas.

VIII. Las modalidades, descripción y limitaciones a las que se sujetarán las actividades pesqueras, comerciales y deportivas, especificando las áreas, épocas, temporadas de veda, artes, equipos y métodos que establezcan las normas oficiales mexicanas y demás disposiciones jurídicas aplicables. Así como las disposiciones a que deberán sujetarse aquellas actividades de pesca anteriormente autorizadas;

PROMOVENTE: la operatividad del muelle aunque no se trate de una actividad pesquera, comercial o deportiva estará regulada por el plan de manejo del parque marino y sus reglas administrativas.

IX. La previsión de las acciones y lineamientos de coordinación, así como la normatividad a que se sujetarán las actividades de turismo y otras autorizadas, a fin de que exista la debida congruencia con los objetivos generales del presente Decreto y otros programas a cargo de las demás dependencias de la Administración Pública Federal, en el ámbito de sus respectivas competencias;

PROMOVENTE: la operatividad del muelle aunque no se trate de una actividad turistica estará regulada por el plan de manejo del parque marino y sus reglas administrativas.

X. La regulación de las actividades permitidas;

PROMOVENTE: le corresponde a la dirección del ANP regular las actividades permitidas dentro de la ANP.

XI. Las áreas y canales de navegación, y

PROMOVENTE: el promovente respetara las áreas y canales de navegación establecidas por la dirección del ANP.

XII. Las posibles fuentes de financiamiento para la administración del Parque Marino Nacional.

PROMOVENTE: le corresponde a la dirección del ANP buscar fuentes de financiamiento.

ARTÍCULO CUARTO.- La zonificación para el manejo dentro del Parque Marino Nacional "Arrecifes de Cozumel", deberá realizarse de común acuerdo con las dependencias de la Administración Pública Federal que incidan en el área, los Gobiernos Estatal y Municipal, organizaciones no gubernamentales, instituciones académicas y comunidades que tengan representación en el área.

PROMOVENTE: las decisiones de zonificar el parque marino le corresponde a la dirección del ANP y demás autoridades involucradas.

ARTÍCULO QUINTO.- En el Parque Marino Nacional "Arrecifes de Cozumel", sólo se permitirán actividades relacionadas con la preservación de los ecosistemas acuáticos y sus elementos, la investigación, recreación, educación ecológica y el aprovechamiento de recursos naturales y pesqueros, aprobados por las autoridades competentes, en las áreas, temporadas y modalidades que determinen conforme a sus atribuciones las Secretarías de Marina y de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca.

PROMOVENTE: las actividades que realice el promovente están permitidas en el programa de manejo del parque y sus reglas administrativas.

ARTÍCULO SEXTO.- Todo proyecto de obra pública o privada que se pretenda realizar dentro del Parque Marino Nacional o la Zona Federal Marítimo Terrestre aledaña, deberá estar en congruencia con los lineamientos que establezca el Programa de Manejo y deberá contar además, previamente a su ejecución, con la autorización de impacto ambiental correspondiente, en los términos de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento en Materia de Impacto Ambiental.

PROMOVENTE: la construcción y operación del proyecto se encuentra permitido en el programa de ordenamiento ecológico local del municipio de Cozumel. Las actividades a realizar son las que se encuentran permitidas en el programa de manejo del parque y sus reglas administrativas. El proyecto se somete a proceso de evaluación en materia de impacto ambiental ante la secretaria de medio ambiente y recursos naturales.

ARTÍCULO SÉPTIMO.- Dentro del Parque Marino Nacional queda prohibido verter o descargar contaminantes, desechos o cualquier otro tipo de material, usar explosivos; tirar o abandonar desperdicios en las playas adyacentes; realizar actividades de dragado o de cualquier otra naturaleza que generen la suspensión de sedimentos, o provoquen áreas con aguas fangosas o limosas dentro del área protegida o en zonas aledañas; instalar plataformas o infraestructura de cualquier otra índole, que afecte las formaciones coralinas o represente riesgo para la preservación del área, así como la introducción de especies vivas ajenas a la flora y fauna ahí existentes. Asimismo, queda prohibida la extracción de coral y de elementos biogénicos.

PROMOVENTE: se respetara el artículo, el promovente colocara contenedores para sus residuos sólidos que genere durante la construcción y operación del proyecto. Para la construcción del proyecto no se requiere de realizar dragados ni se pretende utilizar explosivos. El hincado de los pilotes se hará de manera manual con barreta metálica y no generaran sólidos suspendidos en la columna del agua, esto se impidiera colocando un tubo flexible de PVC espiral impermeable de ingeniería naval con filtro Drainflex para cada pilote y una malla geotextil perimetral con lo cual no habrá dispersión ni suspensión de solidos producto de la perforación manual para el hincado de los pilotes, así se evitará la afectación de especies marinas. En el área no existen formaciones coralinas consolidadas que sean atractivos turísticos. La construcción y operación del proyecto no requiere de introducir especies de flora y fauna exóticas que representen un riesgo ambiental. El promovente no extraerá ninguna especie de coral ni de flora ni fauna (peces).

ARTÍCULO OCTAVO.- La inspección y vigilancia del Parque Marino Nacional "Arrecifes de Cozumel", quedan a cargo de las Secretarías de Marina, de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, y de Comunicaciones y Transportes en el ámbito de sus respectivas competencias. Las infracciones que se cometan se sancionarán conforme a lo señalado en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Ley de Pesca, Ley de Aguas Nacionales, Ley de Navegación, Ley del Mar y demás disposiciones jurídicas aplicables.

PROMOVENTE: estas actividades le competen a la dirección de ANP.

TRANSITORIOS
PRIMERO.- El presente Decreto entrará en vigor el día siguiente de su publicación en el Diario Oficial de la Federación.
SEGUNDO.- Las Secretarías de Marina y de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, elaborarán y publicarán el Programa de Manejo del área, dentro de los 365 días naturales contados a partir de la publicación en el Diario Oficial de la Federación del presente Decreto.

TERCERO.- Las áreas y canales de navegación ya establecidos dentro del Parque Marino Nacional "Arrecifes de Cozumel", al momento de expedición del presente Decreto, continuarán en uso en tanto no se elabore y opere el Programa de Manejo del Área.

CUARTO.- La Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, procederá a tramitar la inscripción del presente Decreto en el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas, en un plazo no mayor de 180 días naturales contados a partir de su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

QUINTO.- Las actividades pesqueras que se vienen realizando previas a la expedición del presente Decreto, podrán continuar siempre y cuando éstas no afecten significativamente los recursos ícticos y malacológicos del área, hasta en tanto no se elabore el Programa de Manejo del Parque Marino Nacional o se expidan las norma oficiales mexicanas específicas que regularán dichas actividades.

SEXTO.- Se derogan todas las disposiciones administrativas que se opongan al presente Decreto.

Dado en la Residencia del Poder Ejecutivo Federal, en la Ciudad de México, Distrito Federal, a los quince días del mes de julio de mil novecientos noventa y seis.-Ernesto Zedillo Ponce de León.- Rúbrica.- El Secretario de Marina, José Ramón Lorenzo Franco.- Rúbrica.- La Secretaria de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, Julia Carabias Lillo.- Rúbrica.- El Secretario de Comunicaciones y Transportes, Carlos Ruiz Sacristán.- Rúbrica.

A continuación se señala de manera clara y precisa la forma en que se pretende dar cumplimiento a cada una de las Reglas Administrativas que se establecen en el Programa de Manejo del Parque Marino.

Reglas administrativas.
1. Disposiciones generales

1.1. Objetivo y ámbito de aplicación.

Regla 1. Las presentes Reglas son de observancia general y tienen por objeto regular las actividades que se realicen dentro del Parque Marino Nacional Arrecifes de Cozumel ubicado frente a las costas del Municipio de Cozumel, estado de Quintana Roo —, el cual cuenta con una superficie total de 11,987-87-50 hectáreas.

PROMOVENTE. Debido a que el proyecto se encuentra en el polígono del Parque Nacional, se respetaran y darán cumplimiento a las reglas administrativas que se establezcan.

Regla 2. La aplicación de las presentes Reglas corresponde a la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, sin perjuicio de las atribuciones que correspondan a otras dependencias del Ejecutivo Federal, de conformidad con el Decreto de creación del Parque, el Programa, las presentes Reglas y demás ordenamientos aplicables en la materia.

PROMOVENTE. Debido a que el proyecto se encuentra en el polígono del Parque Nacional, se respetaran y darán cumplimiento a las reglas administrativas que se establezcan.

Regla 3.-
Para los efectos de las presentes Reglas, en lo sucesivo se denominará:

Actividades acuático recreativas.- Entendiéndose como tal a todas las actividades que se realizan en la zona federal marítimo terrestre y zona marina del Parque Marino Nacional Arrecifes de Cozumel, con fines de esparcimiento, para la práctica de deportes de playa, acuáticos y subacuáticos, siendo los más frecuentes los que se enuncian a continuación:
a) Buceo libre.- Actividad en la que una persona combina la natación y la observación de la vida silvestre subacuática, auxiliada por uno o más de estos equipos: un tubo con boquilla para respiración, visor, aletas, cinturón con plomos y chaleco salvavidas.
b) Buceo autónomo.- Actividad subacuática que se realiza con el auxilio de un equipo de respiración autónomo, tanque con aire comprimido o mezcla de gases, regulador de presión y chaleco de compensación, además del equipo de buceo libre.
c) Fotografía y videograbación submarinas.- Son las actividades que se realizan con fines comerciales haciendo aprovechamiento de los recursos paisajísticos o bien, acompañando a los usuarios en las actividades de buceo para grabar su visita al Parque con cámaras submarinas de video o de fotografía.
d) Natación.
e) Recorridos en embarcaciones de propulsión mecánica.- Hacerse a la mar a bordo de embarcaciones de cualquier tipo y dimensión cuyo medio de propulsión sean motores de combustión interna y/o eléctricos, con transmisión dentro o fuera de borda, entre las que se encuentran: moto deslizadores, las menores tipo biplaza y las mayores de todos tipos, incluyendo los submarinos, semisubmarinos, las de pontones transparentes y cualquier otro artefacto diseñado y/o adaptado para paseo o navegación
f) Recorridos en embarcaciones sin propulsión mecánica.- Hacerse a la mar a bordo de embarcaciones de propulsión humana, de viento (vela) o de oleaje, entre las que se encuentran: kayacs, pedalones, canoas, tablas de vela, veleros sin motor, tablas de oleaje en todos sus tipos y dimensiones, y colchones de playa con o sin aditamentos transparentes para la observación de la vida submarina.
g) Pesca deportiva.- Es la pesca que se practica con fines de esparcimiento, con las artes de pesca y características autorizadas por la SEMARNAP de conformidad con la Ley de Pesca, su reglamento y demás disposiciones jurídicas aplicables.

h) Remolque recreativo.- Arrastre de artefactos inflables tales como las denominadas bananas y/o tubos, paracaídas, esquí acuático, planeadores o alas ligeras, así como cualquier otro objeto con el cual una o más personas sean izadas, arrastradas o transportadas con fines de recreación, mediante una embarcación de propulsión mecánica.

Actividades de investigación científica.- Aquellas que se realicen por una o varias universidades, instituciones, organizaciones no gubernamentales o personas físicas, a través de personal calificado en la materia.

Consejo Consultivo.- Organo de opinión y consulta constituido de conformidad con el Convenio de Concertación firmado el 24 de julio de 1996.

Director.- El(la) Director(a) del Parque.- Es la persona designada por la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca para llevar a cabo las acciones de coordinación, ejecución y evaluación del Programa del Parque Marino Nacional Arrecifes de Cozumel.

Embarcaciones en tránsito.- Son aquellas que navegan sin la finalidad de realizar actividades acuáticas recreativas dentro del polígono del Parque, para realizar traslado de personas o transporte de insumos, no importando su punto de origen y destino y con sujeción a lo dispuesto en el Programa del Parque.

Embarcaciones menores biplaza.- Embarcaciones con motor a gasolina y con capacidad para uno o dos pasajeros.

Guía.- Toda persona física debidamente acreditada por la Secretaría de Turismo, que oriente, conduzca y asista al turista en las actividades acuático recreativas dentro del Parque.

INE.- Instituto Nacional de Ecología.

Parque.- El área comprendida dentro de las poligonales que establece el Decreto Presidencial publicado en el Diario Oficial de la Federación el 19 de julio de 1996, por el que se declara Área Natural Protegida, con carácter de Parque Marino Nacional a la zona conocida como “Arrecifes de Cozumel”, ubicada frente a las costas del Municipio de Cozumel, Estado de Quintana Roo.

Permiso.- El documento que expide la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, a través del Instituto Nacional de Ecología, por conducto de la Unidad Coordinadora de Áreas Naturales Protegidas, en el que se autoriza a personas físicas o morales la realización de actividades acuáticas recreativas con fines comerciales.

Prestador de servicios.- Toda persona física o moral que cuente con el permiso expedido por la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, por conducto del Instituto Nacional de Ecología, para prestar servicios comerciales para la realización de actividades acuáticas recreativas dentro del Parque.

PROFEPA.- La Procuraduría Federal de Protección al Ambiente.

Programa.- Programa de Manejo del Parque Marino Nacional Arrecifes de Cozumel.

Registro de Permisionarios.- Control administrativo establecido por la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, a través del Director del Parque, para disponer de un catálogo de prestadores de servicios, actividades, flota, usos y aprovechamientos que éstos realizan dentro del Parque.

Reglas.- Las Reglas Administrativas del Parque.
SCT.- La Secretaría de Comunicaciones y Transportes.
SEMARNAP.- La Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca.
SECTUR.- La Secretaría de Turismo.
SMAM.- La Secretaría de Marina-Armada de México.
Unidad Ambiental.- Las áreas en las que están divididas las Zonas de Uso del Parque, definidas por rasgos geomorfológicos y ecológicos específicos y que comprenden la Zona Federal Marítimo Terrestre y su área marina adyacente; la Zona Arrecifal; y el Talud Insular, de conformidad con los lineamientos establecidos por la SEMARNAP.
Usuario(s).- Todas aquellas personas que por sí mismas o por medio de algún prestador de servicios ingresan al Parque para realizar actividades acuático recreativas, utilizando embarcaciones o cualquier otro medio.
Zona de Uso.- Las áreas dentro del Parque en donde se limitan las actividades a realizar de acuerdo al grado de conservación, relevancia ecológica y vocación de las mismas, que a su vez se dividen en Unidades Ambientales, de conformidad con los lineamientos establecidos por la SEMARNAP.
Zonificación.- Sistema mediante el cual se divide el Parque en áreas geográficas específicas, para las que se definen las actividades y usos permisibles, así como la intensidad y rango de los mismos, en atención de las características de dichas áreas y a sus necesidades de protección.
Contingencia ambiental.- Situación de riesgo derivada de actividades humanas o fenómenos naturales que pueden poner en peligro a uno o varios ecosistemas.

PROMOVENTE. Se entienden y respetan las definiciones establecidas en esta regla.

Regla 4. El horario para realizar actividades acuáticas recreativas dentro del Parque será de las 6:00 a las 22:00 horas durante el horario de invierno, y de las 6:00 a las 23:00 horas durante el horario de verano.

PROMOVENTE. Se respetara el horario. El promovente solo permitirá el atraque de embarcaciones durante el horario establecido por la dirección del parque y en caso de realizar navegación nocturna notificara al parque y a capitanía de puerto. Todas las actividades que se realicen dentro del parque por parte del promovente estarán dentro de los horarios establecidos, a excepción de las autorizadas por escrito fuera del horario establecido.

Regla 5. Las actividades acuáticas recreativas sólo podrán realizarse en los sitios establecidos en la zonificación a que se refiere la Regla 59 del presente Programa.

PROMOVENTE. Se respetara la regla 59, cumpliendo las especificaciones establecidas.

Regla 6. La navegación en el Parque se deberá efectuar respetando el sistema de boyaje y balizamiento, establecido por la Dirección en coordinación con la SCT. Dicha señalización se podrá efectuar con la participación de los prestadores de servicios.

PROMOVENTE. El objetivo del muelle es el de permitir el atraque de embarcaciones ya registradas y autorizadas por la dirección del parque marino, por lo que los operadores de estas embarcaciones particulares deben conocer las reglas administrativas; sin embargo el promovente únicamente aceptara el atraque de las embarcaciones que respeten el boyaje.

Regla 7. Dentro del Parque no se permite el anclaje ni la navegación de cruceros turísticos o embarcaciones con un calado mayor a 2.00 m de acuerdo con la zonificación, excepto que se trate de emergencias que amenacen la vida humana o el ambiente, informando con posterioridad a la Dirección del Parque.

PROMOVENTE. Uno de los objetivos del muelle es impedir que las embarcaciones que realicen el anclaje en la zona marina así se evita dañar el fondo marino y los organismos bentónicos. Las embarcaciones particulares no usarán ancla, se amarraran al muelle directamente de la bita o cornamusa de la embarcación a la noray de amarre del muelle. Así mismo, respetando la presente regla, solo las embarcaciones con calado menor a 1.00 metro podrán atracar en el muelle.

Regla 8. Se establece como velocidad máxima de navegación 4 nudos, o sin provocar oleaje a partir de los 200 metros anteriores a las boyas de amarre, así como en las áreas de nado o buceo.

PROMOVENTE. Se respetara la regla, el promovente informara a todas las embarcaciones que pretendan atracar en el muelle, que deben disminuir su velocidad después de pasar la zona de tránsito y en el momento de entrar a la zona de atraque y protección de las boyas que colocará el promovente en caso de que pretenda realizar actividades de nado con sus invitados. (es importante mencionar que este muelle rustico es para uso particular, no turístico)

Regla 9. Si las boyas de amarre se encontraran ocupadas, el personal de la embarcación optará por buscar otro sitio de amarre; esperará a más de 50 metros de distancia de la zona boyada hasta que se desocupe algún sitio; o bien, si las embarcaciones son menores, solicitará al patrón de alguna embarcación amarrada a una boya, permiso para abarloarse a la misma.

PROMOVENTE. Se respetara la regla, aunque es importante mencionar que este muelle rustico es para uso particular, no turístico. Las embarcaciones particulares no usarán

ancla, se amarraran al muelle directamente de la bita o cornamusa de la embarcación a la noray de amarre del muelle.

Regla 10. En el caso de que por razones de conservación y protección del Parque, y con base en un sustento técnico adecuado generado por estudios científicos específicos, los cuales se pondrán a disposición para consulta pública, se compruebe que existe un riesgo inminente de desequilibrio ecológico, la SEMARNAT podrá reducir la carga turística, o bien, en caso de que se determinen condiciones favorables, su posible incremento. Para dar cumplimiento a las presentes Reglas, la SEMARNAP, en su caso, valorará la sustitución de tecnologías más limpias y eficientes en beneficio del Parque por parte de los prestadores de servicios, a fin de que éstos demuestren que dichas acciones que se lleven a cabo inciden en las acciones de preservación y conservación del área, y que de esta manera también se da cumplimiento a la capacidad técnica y económica que deben satisfacer los prestadores de servicios para la obtención del permiso correspondiente de manera más expedita. Además de lo dispuesto en el párrafo anterior, la SEMARNAP establecerá en el manual a que se refiere el Artículo Segundo Transitorio de las presentes Reglas, los criterios que deberán observarse para la reducción o incremento de la carga turística.

PROMOVENTE. Todas las decisiones que tome la dirección del parque serán respetadas por el promovente por el bien del ecosistema marino.

2.2 Prestadores de servicios

Regla 11. Los Prestadores de servicios y los guías se obligan a proporcionar a los usuarios las condiciones de seguridad necesarias para realizar las actividades para las cuales contraten sus servicios, de acuerdo a la legislación aplicable en la materia.

PROMOVENTE. El promovente para garantizar la seguridad de sus invitados que desembarquen y embarquen, le dará mantenimiento permanente al muelle y monitoreara las estructuras semestralmente. Con estas medidas el muelle no presentara tablones sueltos o tornillos oxidados que representen un riesgo de accidente para los turistas.

Regla 12. Los Prestadores de servicios y los guías serán responsables de los accidentes ambientales que ocasionen daños a los ecosistemas durante la prestación de sus servicios, de acuerdo a la legislación aplicable en la materia.

PROMOVENTE. El promovente con la implementación de las medidas preventivas, correctivas, de compensación, así como la implementación de los programas ambientales y el cumplimiento de las reglas administrativas del programa de manejo del parque marino, garantiza que el proyecto tendrá un bajo impacto ambiental.

Regla 13. Los Prestadores de servicios y los guías se obligan a informar a los usuarios que están ingresando a un Parque Nacional, así como las condiciones para visitarlo, de conformidad con las presentes Reglas. Cada embarcación deberá llevar a bordo una versión condensada del presente documento, con los puntos relevantes en varios idiomas, cuyo costo será a cargo del prestador de servicios.

PROMOVENTE. El promovente informara a los invitados cuando desembarquen que se encuentran dentro de un área natural protegida de carácter federal y que deberán seguir las reglas administrativas cuando ingresen a esta área y que cualquier acción que genere un accidente ambiental tendrá como consecuencia una pena administrativa, económica y/o penal.

Regla 14. Los Prestadores de servicios y los guías se obligan a observar y a hacer cumplir a los usuarios las presentes Reglas, debiendo reportar a las autoridades competentes cualquier infracción o violación a las mismas.

PROMOVENTE. El promovente informará a los visitantes y usuarios de la zofemat cuando desembarquen de las reglas administrativas del parque marino y reportara de manera inmediata cualquier actividad o anomalía que afecte el ecosistema marino y viole las leyes administrativas del parque.

Regla 15. Los Prestadores de servicios están obligados a informar inmediatamente a la SM-AM, la SCT y a la SEMARNAP, por conducto de la PROFEPA, sobre cualquier accidente, fuga, derrame o vertimiento de residuos peligrosos o aguas residuales al mar, así como de actividades que pongan en peligro la integridad de las personas o altere las condiciones naturales de los ecosistemas dentro del Parque.

PROMOVENTE. El promovente coadyuvara con la regla reportando de manera inmediata cualquier vertimiento de residuos peligros o aguas residuales.

Regla 16. Los Usuarios, Prestadores de servicios y los guías están obligados a respetar las medidas de seguridad o emergencia impuestas por las autoridades competentes en los casos que prevé el Artículo 170 de la LGEEPA.

PROMOVENTE. Se acatara el artículo 170 de la LGEEPA, cuando la situación lo requiera y también se le apoyará a las autoridades a contener el problema ambiental.

Regla 17. Los Prestadores de servicios y los guías se obligan a incluir dentro del contrato de prestación de servicios que se celebre entre ellos y los usuarios, una cláusula o advertencia en la que se estipule que, en caso de violación a las Reglas administrativas del Parque, se harán acreedores a la suspensión del servicio y/o a la consecuente sanción administrativa.

PROMOVENTE.EL proyecto es para uso particular de una casa habitación. El promovente informara a los visitantes que se encuentran dentro de un área natural protegida de carácter federal y cualquier violación de las reglas administrativas serán acreedores de una sanción administrativa.

Regla 18. Para la prestación de los servicios relacionados con las actividades acuáticas recreativas los interesados deben contar con la capacitación que imparta la Dirección, con la finalidad de fomentar la importancia de los ecosistemas y su protección, dada su fragilidad.

PROMOVENTE. El promovente respetara este regla pero es importante mencionar que no se desarrollara ninguna actividad de servicios acuáticos en el proyecto, el muelle es para uso privado del promovente para recibir a sus invitados vía marítima.

Regla 19. Durante la realización de las actividades acuático recreativas, los Prestadores de servicios deben portar una identificación en forma visible, que acredite que recibió la capacitación a que se refiere el punto anterior, la cual será expedida por la SECTUR en coordinación con la SEMARNAP.

PROMOVENTE. El promovente respetara este regla pero es importante mencionar que no se desarrollara ninguna actividad de servicios acuáticos en el proyecto, el muelle es para uso privado del promovente para recibir a sus invitados vía marítima.

2.3 Del buceo

Regla 20. Las actividades de buceo autónomo y buceo libre con fines de recreativos, se realizarán bajo la supervisión de por lo menos un guía autorizado por el INE y sin perjuicio del reconocimiento expedido por la SECTUR.

PROMOVENTE. El promovente no contempla brindar el servicio de buceo, el muelle es para uso privado del promovente para recibir a sus invitados vía marítima.

Regla 21. Las actividades de buceo autónomo y libre, así como las de video y fotografía subacuáticas, se deben realizar a una distancia máxima de aproximación de 1.5 metros de las formaciones coralinas, excepto cuando las corrientes lo impidan. En las cuevas se extremarán las medidas de protección, evitando dañar las formaciones coralinas.

PROMOVENTE. El promovente no contempla brindar el servicio de buceo. el muelle es para uso privado del promovente para recibir a sus invitados vía marítima.

Regla 22. En el caso del buceo deportivo la profundidad máxima autorizada no excederá los 45m (147 pies). En caso de competencias, records o eventos especiales de buceo, entre otros, los interesados deberán solicitar por escrito al INE, a través del Director, la autorización correspondiente, sin perjuicio de los requeridos por las demás autoridades competentes, de conformidad con las leyes aplicables.

PROMOVENTE. El promovente no contempla brindar el servicio de buceo. el muelle es para uso privado del promovente para recibir a sus invitados vía marítima.

Regla 23. Los guías de buceo procurarán que el ascenso y descenso en las inmersiones se lleve a cabo en áreas de arenales, libres de formaciones coralinas.

PROMOVENTE. El promovente no contempla brindar el servicio de buceo. El muelle es para uso privado del promovente para una casa habitación, para recibir a sus invitados vía marítima, o salir en kayaks.

Regla 24. El guía deberá realizar pruebas de flotabilidad antes de cualquier inmersión en arrecifes. A juicio del instructor y/o guía deberá suspender el buceo del visitante que no controle adecuadamente su flotabilidad o dañe de manera dolosa los recursos naturales del área.

PROMOVENTE. El promovente no contempla brindar el servicio de buceo. El muelle es para uso privado del promovente y para recibir a sus invitados vía marítima a su casa habitación.

Regla 25. Los Prestadores de servicios de buceo autónomo deben proporcionar a los usuarios el equipo de seguridad necesario para realizar la actividad y sujetarse a lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-05-TUR-1995 de la SECTUR.

PROMOVENTE. El promovente no contempla brindar el servicio de buceo. El muelle es para uso privado del promovente y para recibir a sus invitados vía marítima a su casa habitación, o salir en kayaks.

Regla 26. El número máximo de usuarios por cada guía durante el buceo diurno se define como sigue:

Zona	No. máximo por guía
a). Zona de Uso Restringido	6 personas
b). Zona de Uso de Baja Intensidad	8 personas
c). Zona de Uso Intensivo	8 personas

PROMOVENTE. No aplica al proyecto.

Regla 27. En las zonas permitidas, el número máximo de usuarios por cada guía durante el buceo nocturno es de 6 personas por guía.

PROMOVENTE. El promovente no contempla brindar el servicio de buceo. el muelle es para uso privado del promovente para recibir a sus invitados vía marítima.

2.4 De las embarcaciones

Regla 28. Las embarcaciones que circulen dentro del Parque deberán estar en óptimas condiciones mecánicas y de seguridad para evitar la contaminación del mar, asimismo deberán estar equipadas con dispositivos anticontaminantes.

PROMOVENTE El promovente inspeccionara las embarcaciones privadas que atraquen en su muelle y emitirá comentarios a los capitanes de las embarcaciones en caso de observar alguna irregularidad, esto con el firme objetivo de hacer cumplir la presente regla y de evitar la contaminación de la zona de influencia directa e indirecta.

Regla 29. Toda embarcación autorizada por la SEMARNAP a través del INE, debe llevar a bordo de la misma una copia del permiso.

PROMOVENTE. El promovente solicitara una copia a todas las embarcaciones que atraquen al muelle para llevar un registro. En caso que la dirección del parque marino realice una inspección el promovente mostrara las copias de todas las embarcaciones que atracan para demostrar que todas las embarcaciones cumplen con el calado y eslora permitida en muelles de madera.

Regla 30. La navegación en el Parque se deberá efectuar estrictamente fuera de los lugares de buceo y nado, de acuerdo con la zonificación del Parque.

PROMOVENTE. No aplica al proyecto. Los capitanes de las embarcaciones que atraquen en el muelle deben conocer las zonas de navegación.

Regla 31. Las embarcaciones cuyo objeto sea el paracaidismo, esquí acuático, tabla vela, tablas de oleaje, motos acuáticas, canoas, kayaks y similares, sólo podrán ser usadas en los sitios determinados para ello en las unidades ambientales contenidas en la zonificación del Parque. Estas actividades nunca se realizarán sobre las formaciones coralinas o sitios de nado. Para efectos de esta regla, los usuarios deberán acudir con el Director para obtener un mapa de la zonificación con la señalización existente.

PROMOVENTE. No aplica. El muelle tiene la función de permitir el atraque de embarcaciones particulares.

Regla 32. Para la prestación de servicios de buceo libre y autónomo, deportes acuáticos, paseos, recorridos y pesca deportiva sólo se permitirá la utilización de embarcaciones con eslora menor a 20 m, calado menor de 2m y con una capacidad máxima de 60 pasajeros.

PROMOVENTE. No plica al proyecto. El promovente no operará ninguna embarcación para brindar este tipo de servicios. El proyecto del muelle solo operara para permitir el atraque de embarcaciones particulares.

Regla 33. Las embarcaciones que posean servicio de sanitarios deberán contar con contenedores para aguas residuales. Es responsabilidad de los Prestadores de servicios descargar las aguas residuales en los sitios que para el efecto señalen las autoridades competentes.

PROMOVENTE. No aplica al proyecto. La dirección del parque marino deberá inspeccionar todas las embarcaciones las cuales les otorgue el permiso de sus características funcionales.

Regla 34. Los Prestadores de servicios instrumentarán a bordo de sus embarcaciones el uso de trampas para grasas u otros mecanismos similares, para evitar que las aguas de las sentinas se mezclen con los combustibles, grasas y aceites.

PROMOVENTE. No aplica al proyecto. Le corresponde a la dirección del parque marino verificar estas características en las embarcaciones que autorice para dar servicio o entre dentro del parque marino.

Regla 35. Las embarcaciones de uso particular, en tránsito, de auxilio o rescate, así como las de uso oficial no requieren permiso para transitar dentro del Parque. Sin embargo, las actividades que realicen dentro de los polígonos están sujetas a las disposiciones establecidas en el Programa y en las presentes Reglas. La SEMARNAP podrá limitar el acceso al Parque de las embarcaciones particulares en temporadas altas de turismo, con el objeto de prevenir el desequilibrio ecológico en los ecosistemas existentes, dando previo aviso que se hará del conocimiento general, mediante la difusión de esta medida en los medios de comunicación que estén a su alcance.

PROMOVENTE. No aplica al proyecto. El muelle operará permitiendo el atraque de cualquier embarcación menor a 1 m de calado.

Regla 36. Es obligatorio en las embarcaciones menores biplaza, que por su diseño lo requieran, el uso de brazaletes del dispositivo de seguridad de apagado automático, para que en caso de caída o pérdida de control de su operador, se disminuya el riesgo de un accidente para los usuarios.

PROMOVENTE. No aplica al proyecto.

Regla 37. Las embarcaciones utilizadas para la pesca comercial deberán portar los colores y claves distintivas asignadas por la SEMARNAP, así como el permiso de pesca correspondiente, independientemente de los requisitos que la autoridad marítima determine.

PROMOVENTE. No aplica al proyecto. El promovente y el proyecto no promueven las actividades de pesca comercial.

2.5 De los permisos, autorizaciones y concesiones

Regla 38. La SEMARNAP, de conformidad con lo establecido en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y otras disposiciones legales aplicables, constituye la única instancia competente para otorgar permisos o concesiones a los Prestadores de servicios para realizar sus actividades dentro del Parque, requiriendo y considerando las opiniones que al respecto le hagan llegar la SCT, a través de las Capitanías de Puerto, la SM-AM y el Consejo Consultivo.

PROMOVENTE. El promovente solicitara la autorización para la operación del muelle ante las autoridades involucradas en la materia.

Regla 39. El otorgamiento de cualquier autorización, licencia, permiso o concesión para la realización de actividades dentro del Parque deberá cumplir, además de los requerimientos previstos en las disposiciones jurídicas vigentes, con los lineamientos dispuestos en el Programa de Manejo y en las presentes Reglas

• Se requerirá permiso por parte de la SEMARNAP para la realización de las siguientes actividades:
a) La prestación de servicios para actividades acuático recreativas.
b) Aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.
c) Pesca deportiva y comercial.
d) Video y fotografía comerciales.
• Se requerirá autorización por parte de la SEMARNAP para la realización de las siguientes actividades:
e) Investigación científica.
f) Preservación, restauración y conservación. g) Exhibición y competencia.
• Se requerirá concesión por parte de la SEMARNAP para la realización de las siguientes actividades:
h) Uso o aprovechamiento de la Zona Federal Marítimo Terrestre.
Dichos permisos, autorizaciones y concesiones se otorgarán sin perjuicio de los requeridos por las demás autoridades competentes, de conformidad con la legislación aplicable.

PROMOVENTE. El proyecto se someterá en proceso de evaluación en materia de impacto ambiental.

Regla 40. En las solicitudes de permisos, el solicitante indicará el área del Parque al que desea acceder para realizar sus actividades, lo cual tomará en cuenta la SEMARNAP para determinar si es procedente, de conformidad con la zonificación del Parque.

PROMOVENTE. El promovente tendrá en cuenta la siguiente regla

Regla 41. Las actividades de educación ambiental se permiten dentro del Parque, previa opinión del Director y de conformidad con la zonificación del Parque.

PROMOVENTE. Toda la educación ambiental que se realice en la zona federal marítimo terrestre será de carácter informativo y no de manera física con las especies. En caso de realizar alguna actividad de educación ambiental dentro del parque se le hará del conocimiento a la dirección del parque para que expida por escrito la autorización correspondiente.

Regla 42. Los permisos otorgados con anterioridad al presente documento son de carácter temporal y su vigencia es la que estipula el propio permiso. A partir de la entrada en vigor del Programa, serán expedidos cada dos años, con una vigencia del 1° de diciembre del primer año al 30 de noviembre del segundo año. Dichos permisos serán transferibles de conformidad a lo establecido en el Artículo Segundo Transitorio de las presentes Reglas.

PROMOVENTE. No aplica al proyecto directamente

Regla 43. El otorgamiento o renovación de los permisos deberán solicitarse ante la Dirección del Parque, con atención a la Unidad Coordinadora de Áreas Naturales Protegidas del INE, a más tardar el 30 de septiembre del año correspondiente.

PROMOVENTE. El promovente renovara el permiso de operación del muelle 15 días antes de que se venza la autorización.

Regla 44. La SEMARNAP otorgará o negará el permiso o autorización, teniendo como fecha máxima de respuesta el 15 de noviembre de cada año. Una vez transcurrida dicha fecha sin que medie respuesta por parte de ésta, se entenderá negado, o en su caso, no renovado el permiso solicitado.

PROMOVENTE. El promovente estará al pendiente de los tiempos para solicitar los permisos y para la renovación del mismo.

Regla 45. Los permisionarios que no efectúen el trámite de renovación ante el Instituto Nacional de Ecología en el plazo establecido, perderán el derecho de obtenerlo por ese sólo hecho. Los permisionarios que realicen estos trámites en tiempo y forma recibirán la renovación de manera automática, siempre y cuando hayan cumplido con la normatividad establecida en la Ley, el Decreto de creación del Parque y las presentes Reglas. En caso de que la renovación del permiso sea rechazada, la Unidad Coordinadora de Áreas Naturales Protegidas, deberá fundamentar, motivar y notificar personalmente dicha resolución.

PROMOVENTE. El promovente estará al pendiente de los tiempos para solicitar los permisos y para la renovación del mismo.

Regla 46. Los Prestadores de servicios que pretendan desarrollar actividades acuático recreativas dentro del Parque deben contar con el permiso correspondiente emitido por la SEMARNAP, a través de la Unidad Coordinadora de Áreas Naturales Protegidas del Instituto Nacional de Ecología, por el cual quedan inscritos en el Directorio de Permisionarios que para tal efecto se ha instrumentado en el Parque. Dicho permiso no amparará el otorgado por la SCT para el Servicio de Turismo Náutico, el cual debe comprender dentro de su recorrido autorizado el Parque, previa opinión de la Dirección del Parque.

PROMOVENTE. El promovente solicitara la autorización para la operación del muelle ante las autoridades involucradas en la materia.

Regla 47. Para la obtención del permiso correspondiente, el promovente deberá presentar una solicitud que cumpla con los siguientes requisitos:

a) Nombre del propietario, representante legal y/o razón social, domicilio para oír y recibir notificaciones, número telefónico y, en su caso, fax. El promovente deberá 114 Programa de Manejo Parque Marino Nacional Arrecifes de Cozumel, Quintana Roo identificarse con su credencial de elector o pasaporte vigente y proporcionar copia de los mismos.
b) Programa de actividades a desarrollar, incluyendo horarios de salida, retorno y tiempo de estancia en el Parque.
c) Especificar el manejo y destino final de los desechos orgánicos e inorgánicos generados durante los recorridos.
d) Presentación de un plan de emergencias ecológicas por operación, abastecimiento de combustible, cambios de aceite, incluyendo el listado de equipo necesario para estos casos.
e) Tipo y características específicas de la(s) embarcación(es), anexando dos fotografías de costado.
f) Registro Federal de Contribuyentes.
g) Acreditar el pago de derechos correspondiente.

Adicionalmente el promovente podrá presentar, según el caso, cotejada con el original, fotocopia de los siguientes documentos:

I. Personas físicas o morales:
a) Licencia Municipal de Funcionamiento.
b) Licencia Estatal de Funcionamiento.
c) Acta de nacimiento o Acta constitutiva.
d) Permiso de Servicio de Turismo Náutico, expedido por la SCT.
e) Seguro de Responsabilidad Civil por Daño para Vehículos y Pasajeros, vigente.
f) Autorización de Importación Temporal.
g) Copia del último aviso a la Administración Local de Auditoría Fiscal.
h) Permiso de Servicio de Turismo Náutico, expedido por la SCT.
i) Certificado de Matrícula.
j) Seguro de Responsabilidad Civil para Vehículos y Pasajeros, vigente.
k) Acreditación de la Secretaría de Turismo como guía especializado.
Todos los documentos se deberán entregar por duplicado a la Dirección del Parque, la cual proporcionará un formato de solicitud que incluirá la carta de zonificación del área natural protegida.

PROMOVENTE. El promovente solicitara la autorización para la operación del muelle ante las autoridades involucradas en la materia, presentando toda la documentación necesaria y requerida para ello.

Regla 48. La pesca dentro del Parque estará sujeta a las normas, vedas, disposiciones y acuerdos que la SEMARNAP dicte temporal o permanentemente de acuerdo con los estudios específicos, así como a la zonificación del Parque.

PROMOVENTE. No aplica. El promovente no contempla realizar actividad alguna de pesca dentro del parque marino.

Regla 49. La actividad pesquera se sujetará a lo siguiente:
Zona de Uso Restringido, Unidad Ambiental 2. Sólo está permitida la pesca comercial entre El Faro de Celarain y el límite con el polígono de la Zona II Polígono Este, frente a Playa Bosh, Unidad Ambiental 3 Talud Insular;
Zona de Uso de Baja Intensidad, Unidad Ambiental 4, 5 y 6, Sección Este, Unidad Ambiental 9, Oeste, Talud Insular.

PROMOVENTE. El promovente no contempla realizar actividad alguna de pesca dentro del parque marino.

Regla 50. La pesca de consumo doméstico sólo podrá realizarse mediante el uso de líneas de mano y anzuelos desde la orilla de la costa.

PROMOVENTE.. El promovente no contempla realizar actividad alguna de pesca dentro del parque marino.

Regla 51. La pesca comercial sólo se podrá realizar sobre las especies y con las artes de pesca autorizadas en los permisos o concesiones correspondientes. La práctica de la pesca subacuática de escama con arpón únicamente se permite buceando a pulmón.

PROMOVENTE. El promovente no contempla realizar actividad alguna de pesca dentro del parque marino.

3. Del uso y aprovechamiento de la Zona Federal Marítimo Terrestre

Regla 52. Cualquier obra o actividad que pueda causar desequilibrio ecológico y que pretenda realizarse dentro del Parque, deberá contar con la autorización correspondiente en materia de impacto ambiental otorgada por la SEMARNAP, asimismo cualquier persona física o moral que haga o pretenda hacer uso, aprovechamiento o explotación, o bien llevar a cabo obras o instalaciones en la Zona Federal Marítimo Terrestre deberá contar con la concesión otorgada por la SEMARNAP.

PROMOVENTE. El proyecto se encuentra en proceso de evaluación en materia de impacto ambiental.

Regla 53. Los desarrollos turísticos que se encuentren dentro del Parque deberán mantener por lo menos el 70% de la vegetación nativa presente en el lugar. Las actividades de jardinería sólo podrán realizarse utilizando la vegetación nativa.

PROMOVENTE. El proyecto consiste en la construcción de un muelle rustico de madera en una porción marina por lo que no se tendrá afectación de vegetación terrestre. El arranque del muelle se realizara en un área donde no existe vegetación. Por lo que no se requiere de realizar desmonte alguno para la ejecución del proyecto.

Regla 54. Los desarrollos turísticos costeros deberán dar tratamiento a sus aguas residuales, utilizando para ello plantas de tratamiento o tecnologías de bajo impacto ambiental. No se permitirá la construcción de fosas sépticas y/o pozos de absorción.

PROMOVENTE.. El proyecto durante su operación no generara aguas residuales.

Regla 55. Cualquier obra que pretenda realizarse en el Parque deberá respetar las características geomorfológicas y fisiográficas de la zona. Se prohíbe la modificación de la línea de costa, la creación de playas artificiales, la remoción o movimiento de dunas, así como rellenar y/o talar zonas de manglares y/o humedales.

PROMOVENTE. La construcción del muelle no requiere de realizar actividades como dragados o que se realice la modificación de la línea de costa. El diseño del muelle a base de pilotes permite construirlo sin la necesidad de modificar la línea de costa o realizar ajustes con rebajas al suelo. La utilización de pilotes permite nivelar los cargueros, lo que permite "librar" la topografía del suelo y así se evita realizar cualquier actividad que modifique la línea de costa o su topografía.

En vez de playa de arena, la zona federal marítimo terrestre concesionada al promovente es de tipo rocosa.

Regla 56. Las construcciones que se pretendan realizar en el Parque deberán estar integradas al paisaje y protegidas por la vegetación natural a fin de no ser vistas desde el mar, por lo cual no se permitirán construcciones mayores a 2 niveles y/o que rebasen la altura de la vegetación.

PROMOVENTE. El muelle no entra en esta regulación ambiental..

Regla 57. Dentro de la Zona Federal Marítimo Terrestre no se permite el acceso al ganado vacuno, porcino, caballar, ovino o de cualquier otra índole.

PROMOVENTE. Se respetará la regla.

4. Zonificación
Regla 58. Se establecen como zonas de uso y unidades ambientales para la realización de las actividades dentro del Parque, las siguientes:

Unidad Ambiental	Actividades	Promovente.
	Permitidas	
ZONA FEDERAL MARITIMO TERRESTRE Y ÁREA MARINA ADYACENTE	Buceo autónomo diurno; 8 buzos por guía y nocturno 6 buzos por guía.	El proyecto no contempla en su operación llevar buzos a las zonas arrecifes del parque. Esta actividad solo la realizan las casas de buceo autorizadas por la dirección del ANP.
	Buceo libre y autónomo, se limita en espacio y tiempo, de acuerdo al nivel de instrucción, control de la flotabilidad y experiencia.	Las actividades que realizará el promovente en el muelle rustico de madera serán para el atraque de embarcaciones particulares
	Ecoturismo e interpretación ambiental.	El promovente no contempla realizar estas actividades.
	Investigación científica y académica sin extracción,	El promovente no contempla realizar estas actividades.

	alteración o daño de las comunidades de vida marina y terrestre.	
	Monitoreo ambiental y restauración	El promovente implementara un programa de monitoreo de fauna marina, pero no realizara ninguna acción de restauración dentro del parque. En caso de que la autoridad requiera de monitorear y/o restaurar áreas cercanas o en la zona del proyecto el promovente coadyuvara en estas acciones si la autoridad se lo solicita.
	Navegación fuera de la zona arrecifal y de nado.	El promovente le solicitara a los capitanes de las embarcaciones que respeten la actividad permitida.
	Uso turístico de baja densidad.	El muelle no es de uso turístico
	Vehículos con propulsión mecánica fuera de las zonas arrecifales y de nado, embarcaciones menores a 20 m de eslora, 2m de calado y capacidad máxima de 60 pasajeros.	Las embarcaciones que atraquen en el muelle del proyecto cumplirán con estas características.
	Vehículos sin propulsión mecánica.	El muelle también permitirá el atraque de estas embarcaciones.
	Video y fotografía submarinos.	El proyecto no contempla realizar estas actividades.
Prohibidas:		
	Anclaje.	Con la construcción del muelle rustico no se realizara el anclaje de las embarcaciones que visiten la casa colindante propiedad del promovente.
	Modificación de la línea de costa.	El proyecto en su diseño a base de pilotes no requiere de modificar la línea de costa, ya que los pilotes permitirán nivelar los cargueros de tal forma que

		"libre" la topografía de la zona federal marítimo terrestre. El muelle piloteado no requiere de hacer dragados ni nivelar el suelo para su construcción.
	Acceso al ganado.	No existen zonas ganaderas en la zona del proyecto. Se vigilara que ninguna especie de ganado entre a la zona federal marítimo terrestre.
	Navegación de embarcaciones con calado mayor a 2 metros.	Las embarcaciones que atraquen en el muelle del proyecto tiene el permiso de la dirección del parque para navegar dentro del parque. Las embarcaciones que solo podrán atracar tendrán un calado menor a 1 metro.
	Pesca de cualquier tipo.	El proyecto no contempla realizar actividades de pesca. El promovente no realizara actividades de pesca dentro del parque marino.
	Permitidas:	
11.Zona Arrecifal, hasta la isobata de los 100 m; incluye Paraíso (profundo y bajo), Dzul Ha, Las Palmas, Chankanaab (bajo y profundo), Tormentos, Yucab, Tunich, Cardona, San Francisco, Santa Rosa.	Buceo autónomo diurno; 8 buzos por guía y nocturno 6 buzos por guía.	El proyecto ni el promovente no contempla en su operación llevar buzos a las zonas arrecifes del parque. Esta actividad solo la realizan las casas de buceo autorizadas por la dirección del ANP.
	Buceo libre y autónomo, se limita en espacio y tiempo, de acuerdo al nivel de instrucción, control de la flotabilidad y experiencia.	Las actividades que realizará el promovente en el muelle rustico de madera serán para el atraque de embarcaciones particulares. El proyecto no ofrecerá el servicio de buceo libre y autónomo.
	Ecoturismo e interpretación ambiental.	El promovente no contempla realizar estas actividades
	Hundimiento de pecios y arrecifes artificiales.	El promovente no contempla realizar estas actividades
	Investigación científica y académica sin extracción, alteración o daño de las	El promovente no realizara investigación científica alguna ni realizara las actividades

	comunidades de vida marina.	mencionadas. Aunque están permitidas, no las realizará el promovente.
	Monitoreo ambiental y restauración.	En caso de que la autoridad requiera de monitoreary/o restaurar la zona, el promovente coadyuvara en estas acciones si la autoridad se lo solicita.
	Navegación fuera de la zona arrecifal y de nado.	El promovente respetara la regla ya que como todas las embarcaciones que transitan en el parque tienen la obligación de transitar fuera de la zona de arrecifes y de nado para evitar accidentes.
	Vehículos con propulsión mecánica fuera de las zonas arrecifales y de nado, embarcaciones menores a 20m de eslora, 2m de calado y capacidad máxima de 60 pasajeros.	Las embarcaciones que atraquen en el muelle del proyecto cumplirán con estas características.
	Vehículos sin propulsión mecánica.	El muelle también permitirá el atraque de estas embarcaciones.
	Video y fotografía submarinos.	El proyecto no contempla estas actividades en la isobata de los 100 metros.
	Prohibidas:	
	Anclaje.	El promovente no realizara ningún anclaje en la zona arrecifal por el alto valor ecológico y ambiental de los arrecifes.
	Navegación de embarcaciones con calado mayor a 2 metros.	Las embarcaciones que atraquen en el muelle del proyecto cumplirán con estas características.
	Pesca de cualquier tipo.	El proyecto no contempla realizar actividades de pesca. El promovente no realizara actividades de pesca dentro del parque marino.

	Uso de motos acuáticas.	Se respetara el criterio
12. Talud Insular, desde la isobata de los 100 m hasta el límite del polígono.	**Permitidas:**	
	Investigación científica y Académica sin extracción, Alteración o daño de las comunidades de vida marina.	El promovente no realizara investigación científica alguna ni realizara las actividades mencionadas. Aunque están permitidas, no las realizará el promovente.
	Monitoreo ambiental y restauración.	Estas actividades le corresponden a la dirección del ANP.
	Navegación.	Todas las embarcaciones que atraquen en el muelle del proyecto, deben tener permiso de la dirección del parque.
	Video y fotografía submarinos.	El promovente no contempla realizar estas actividades como servicios del muelle.
	Prohibidas:	
	Pesca de cualquier tipo.	El proyecto no contempla realizar actividades de pesca ni el promovente realizara actividades de pesca dentro del parque marino.

5. De las prohibiciones
Regla 59. Durante la realización de actividades queda expresamente prohibido:
I. Permanecer en el Parque fuera del horario de visita, sin la autorización correspondiente.

PROMOVENTE. Se respetar la regla, ya que la operación del muelle respetara el horario del parque. En el supuesto caso que se quiera ampliar la operación del muelle, el promovente solicitara a la dirección del parque el permiso correspondiente.

II. Pernoctar y/o acampar en el Parque.

PROMOVENTE. No se permitirá realizar pernocta en el muelle ni en la ZOFEMAT.

III. Realizar en el Parque las actividades descritas en la Regla 40 del presente ordenamiento, sin las autorizaciones correspondientes.

PROMOVENTE. Antes de cualquier actividad el promovente gestionará todos los permisos correspondientes y necesarios que emita la dirección del Parque Nacional, así como los federales por la SEMARNAT y los municipales.

IV. Poner en riesgo la seguridad de los usuarios, así como realizar actividades que impliquen riesgo para el mismo usuario.

PROMOVENTE. Todas las actividades que se realicen serán las autorizadas por la SEMARNAT y por la dirección del parque marino.

V. Verter o descargar aguas residuales, aceites, grasas, combustibles o cualquier otro tipo de contaminante, desechos sólidos, líquidos o de cualquier otro tipo; usar explosivos o cualquier otra sustancia que pueda ocasionar alguna alteración a los ecosistemas.

PROMOVENTE. El proyecto no verterá aguas residuales en la ZOFEMAT, en la zona marina ni en los alrededores durante su construcción ni durante su operación.

VI. Tirar o abandonar desperdicios en las playas adyacentes.

PROMOVENTE. Todos los residuos sólidos generados se colocaran en contenedores temporales y serán colectados por el servicio de limpia municipal.

VII. Deforestar, destruir, desecar o rellenar humedales, manglares, lagunas, esteros o pantanos.

PROMOVENTE. No existen humedales, ni manglares, ni ningún tipo de ecosistema de alto valor ecológico en la zona terrestre donde se construirá el proyecto. Sin embargo, el promovente no pretende modificarlo ni destruir esa zona, solo protegerla.

VIII. Modificar la línea de costa, remover o modificar de alguna forma playas arenosas y/o rocosas y dunas costeras.

PROMOVENTE. No se modificara la línea de costa, el diseño del muelle es a base de pilotes de madera tal forma que el muelle quedara elevado sobre el nivel del suelo de la zona federal marítimo terrestre. Esta altura "libra" la topografía del suelo por lo cual no requerirá de realizar rebajas en la topografía. No existen dunas en la ZOFEMAT.

IX. Realizar actividades de dragado o de cualquier otra naturaleza que generen la suspensión de sedimentos o provoquen áreas con aguas fangosas o limosas dentro del área protegida o en zonas aledañas.

PROMOVENTE. No se realizaran ninguna actividad de dragado que modifique la profundidad de la zona del proyecto.

El hincado de los pilotes se hará de manera manual sobre superficie rocosa con barreta metálica y no generaran sólidos suspendidos en la columna del agua, esto se impidiera colocando un tubo flexible de PVC espiral impermeable de ingeniería naval con filtro Drainflex para cada pilote y una malla geotextil perimetral con lo cual no habrá dispersión ni suspensión de solidos producto de la perforación manual para el hincado de los pilotes, así se evitará la afectación de especies marinas.

X. Ingresar, sustituir y/o utilizar embarcaciones con características diferentes a las autorizadas.

PROMOVENTE. Las embarcaciones que atraquen en el muelle, serán embarcaciones previamente autorizadas para navegar por la dirección del parque marino. Estas embarcaciones no deberán tener más de 1 metro de calado.

XI. Instalar plataformas o infraestructura de cualquier otra índole.

PROMOVENTE. En estricto sentido, el Programa de Manejo del Parque Nacional Arrecifes de Cozumel no establece un apartado de definiciones o glosario de términos donde se describa el término "PLATAFORMA" y/o "INFRAESTRUCTURA" O INFRAESTRUCTURA DE CUALQUIER OTRA ÍNDOLE".

Para el Término "PLATAFORMA" dentro de todo el documento hace referencia a diferentes plataformas por ejemplo "plataforma insular", "arrecifes de plataforma", "plataforma de Campeche", "plataforma de Cozumel".

Para el Término "INFRAESTRUCTURA DE CUALQUIER OTRA ÍNDOLE" el documento hace referencia en diferentes enunciados a "infraestructura turística compuesta por desarrollos de club de playa, hoteles, restaurantes, tiendas de buceo, atracadero de cruceros turísticos, etc"; "infraestructura turística y urbana", "infraestructura interpretativa", a infraestructura turística, de servicios y de comunicación, "infraestructura del Parque", "Secretaría de Infraestructura", "infraestructura portuaria o de otra índole"; "Secretaría Estatal de Infraestructura, Medio Ambiente y Pesca".

En este contexto al no establecer el Programa de Manejo del Parque Nacional Arrecifes de Cozumel un apartado de definiciones o glosario de términos donde se defina específicamente los vocablos "Plataforma" y "infraestructura" o "infraestructura de cualquier otra índole" es razón por lo que jurídicamente no se puede prohibir algo que no se encuentra descrito y especificado dentro del instrumento legal, violentando un principio fundamental de Derecho definido como ***Permittiurquod non prohibetur*** (Se presume que está permitido lo que no está prohibido).

Así mismo la LEGEEPA y Su Reglamento en Materia en Evaluación del Impacto Ambiental definen en su glosario los términos mencionados.

Sin embargo, para acreditar a la autoridad que el proyecto en ningún momento vulnera esta regla, se justifica lo siguiente:

Como ya mencionamos el Programa de Manejo del Parque Nacional Arrecifes de Cozumel, no define el término "plataforma" ni el término "infraestructura" o "infraestructura de cualquier otra índole", a efectos de utilizar una definición, tomamos como referencia lo establecido en el Programa de Ordenamiento Ecológico del Municipio de Cozumel (P.O. 21/Oct/2008) (P.O. 21/Dic/2011 Modificación), donde a la letra lo defino:

Plataforma: Cualquier estructura flotante y móvil en el agua, sobre cuyo piso se puede reunir cierta variedad de mercancías, servicio y actividades recreativas.

De acuerdo a la definición anterior, se realiza el siguiente análisis:

1.- Cualquier obra flotante y móvil en el agua: El muelle rústico no es una estructura flotante y móvil en el agua, sino que se refiere a una estructura fija de madera que se encuentra una porción en ZOFEMAT y otra dentro del mar.

2.- Sobre cuyo piso se puede reunir cierta variedad de mercancías, servicio y actividades recreativas: En su piso no se reunirán mercancías, servicios o actividades recreativas, como se mencionó en el estudio de impacto ambiental, la finalidad del muelle es para uso del promovente, dado que este cuenta con una casa colindante al proyecto, este pretende utilizarlo para acceso a la casa, arribo y atraco para las embarcaciones menores no motorizadas del promovente, no se tienen como finalidad realizar actividades turísticas, comercio de mercancías o servicios.

"Infraestructura" o "infraestructura de cualquier otra índole". No hay definición para éste vocablo en el Programa de Ordenamiento Ecológico del Municipio de Cozumel (P.O. 21/Oct/2008) (P.O. 21/Dic/2011 Modificación).

De acuerdo a la Real Academia Española en su Actualización 2017 del diccionario de la Lengua Española(http://dle.rae.es/?id=LYf3Ibz) define "Infraestructura" de la siguiente manera:

" 1.f. Obra subterránea o estructura que sirve de base de sustentación a otra."

En este sentido el muelle no es una obra subterránea o estructura que sirva de base de sustentación a otra (Por encima del muelle). No da soporte o sostiene a otra estructura u obra.

Los elementos que componen al proyecto lo precisan como una unidad estructural para brindar una asistencia como pasarela y atraco de embarcaciones pequeñas para el uso particular de los habitantes de una casa habitación adyacente a la ZOFEMAT.

"**2. f.** Conjunto de elementos, dotaciones o servicios necesarios para el buen funcionamiento de un país, de una ciudad o de una organización cualquiera."

El proyecto no brinda servicio para el buen funcionamiento de un páis, ciudad o una organización.

Como se puede acreditar con la justificación anterior, el proyecto en ningún momento vulnera esta regla establecido en el Programa de Manejo de la Área Natural Protegida, puesto que el proyecto se refiere a una estructura rustica de madera y no una "plataforma" o a una "infraestructura" o "infraestructura de cualquier otra índole".

XII. Introducir especies vivas ajenas a la flora y fauna propias del área y/o transportar especies de una comunidad a otra.

PROMOVENTE. No se introducirá ningún tipo de flora ni fauna.

XIII. Pescar con fines comerciales o deportivos fuera de los lugares destinados para ello, así como aumentar la cuota de explotación o con artes de pesca no autorizados.

PROMOVENTE. No se realizara ninguna tipo de actividad de pesca.

XIV. Pescar en el área comprendida entre el Arrecife Paraíso y Punta Celarain y entre la línea de máxima marea y los 100m de profundidad.

PROMOVENTE. No se realizara ninguna actividad de pesca.

XV. Emplear dardos, anzuelos, arpones, fármacos, palangres, redes agalleras y cualquier otro equipo o método que dañe a los organismos de fauna y flora acuáticas, así como efectuar cualquier actividad que ponga en riesgo o altere los ecosistemas y sus elementos.

PROMOVENTE. No se realizara ninguna actividad de pesca.

XVI. Colectar o capturar para sí o para su venta organismos marinos o terrestres, vivos o muertos, así como sus restos.

PROMOVENTE. No se realizarán estas actividades. Se colocarán letreros informativos, restrictivos y prohibitivos para la protección del medio ambiente.

XVII. Alimentar, perseguir, acosar, molestar organismos marinos, especialmente a los o remover de cualquier forma a los que se encuentren en sus refugios.

PROMOVENTE. No se realizarán estas actividades. Se colocarán letreros informativos, restrictivos y prohibitivos para la protección del medio ambiente.

XVIII. Tocar, pararse, pisar, sujetarse, arrastrar equipo, remover el fondo marino o provocar sedimentación sobre las formaciones arrecifales, incluyendo las áreas someras.

PROMOVENTE. No se realizarán estas actividades. Se colocarán letreros informativos, restrictivos y prohibitivos para la protección del medio ambiente.

XIX. Utilizar guantes y cuchillos.

PROMOVENTE. No se utilizara estos instrumentos.

XX. Construir cualquier obra pública o privada dentro del área del Parque o en los terrenos ganados al mar aledaños, sin la autorización correspondiente por parte de la SEMARNAP, en los términos de la legislación aplicable.

PROMOVENTE. El proyecto se encuentra en proceso de evaluación e materia de impacto ambiental.

XXI. Utilizar dentro del Parque embarcaciones no registradas ante el INE, sin menoscabo de las autorizaciones correspondientes a la SCT y otras autoridades competentes.

PROMOVENTE. Las embarcaciones particulares no requieren de permiso para transitar en el parque.

XXII. Utilizar dentro del Parque embarcaciones con eslora mayor a 20 metros, calado mayor a 2m y con capacidad mayor a 60 pasajeros.

PROMOVENTE. Las embarcaciones particulares no requieren de permiso para transitar en el parque, en este sentido el muelle del proyecto es de uso particular, no turístico.

XXIII. Realizar dentro del Parque cualquier actividad de mantenimiento, limpieza, reparación de embarcaciones, abastecimiento de combustible, así como cualquier actividad que pueda alterar el equilibrio ecológico del área. El achicamiento de las sentinas no podrá realizarse dentro del Parque.

PROMOVENTE. En el muelle estará prohibido realizar cualquier actividad de mantenimiento de cualquier embarcación.

XXIV. Anclar embarcaciones dentro del Parque a excepción de situaciones de emergencia, durante las que se deberá procurar hacerlo en zonas con fondos arenosos libres de corales y/o alguna comunidad animal o vegetal, por lo que es obligatorio que todas las embarcaciones que entren al Parque cuenten con ancla para arena.

PROMOVENTE. Se respetara la regla. No se permitirá el anclaje de ninguna embarcación en el área de influencia directa del proyecto.

XXV. Navegar o anclar dentro de las áreas señaladas para natación, buceo libre y autónomo y sobre las formaciones coralinas. Solo se permitirá navegar en estas áreas o sobre las formaciones coralinas cuando la embarcación se encuentre custodiando buzos o vaya a recogerlos, sin que la velocidad exceda a 3 nudos o provoque olas. Sin excepción, después de recoger a los buzos las embarcaciones deberán transitar fuera de estas áreas.

PROMOVENTE. Se respetara la regla. No se permitirá el anclaje de ninguna embarcación en el área de influencia directa del proyecto.

XXVI. Realizar actividades de paracaidismo, esquí acuático, tabla vela, tablas de oleaje, motos acuáticas, canoas, kayács, y similares fuera de las áreas determinadas para ello.

PROMOVENTE. Se respetara el criterio. No se permitirá realizar estas actividades dentro de la zona boyada del área de influencia directa.

XXVII. Llevar un número de visitantes mayor a los permitidos por guía, durante las actividades de buceo.

PROMOVENTE. No aplica al proyecto.

XXVIII. Usar embarcaciones para la práctica de pesca para consumo doméstico.

PROMOVENTE. No se realizara actividades de pesca dentro del parque.

XXIX. Dañar o robar el sistema de boyeo, balizamiento y señalamiento del Parque.

PROMOVENTE. Se respetara esta regla.

XXX. Construir muelles, muelles, atracaderos o cualquier infraestructura portuaria o de otra índole en el área marina próxima a las formaciones arrecifales.

PROMOVENTE. El proyecto se encuentra a un distancia aproximada de 1050. Al sur de los arrecifes yukab, a una distancia de 3200 metros al Sur del arrecife tormentos También se encuentra a una distancia de 185 metros de la zona de tráfico de embarcaciones. por lo que los arrecifes mencionados se encuentran dentro de la zona de tránsito de embarcaciones.

El muelle que se construirá se encuentra lejos de las formaciones arrecifales. Por lo que no afectará directamente estos arrecifes. También es importante mencionar que estos arrecifes son visitados diariamente por turistas realizando snorker y buceo, lo que la presencia humana y embarcaciones tienen mayor impacto sobre estos arrecifes que la construcción del muelle propuesto.

XXXI. El consumo de alimentos y bebidas alcohólicas durante las actividades definidas en las presentes Reglas.

PROMOVENTE. Se respetara la regla.

XXXII. Amarrarse a las boyas de señalización.

PROMOVENTE. Se respetara la regla.

XXXIII. El uso de reflectores enfocados hacia el mar, después de las 19:00 horas y hasta las 6:00 horas.

PROMOVENTE. Se respetara la regla.

6. De la inspección y vigilancia Regla 61. La inspección y vigilancia del cumplimiento de las presentes Reglas corresponde a la SEMARNAP, por conducto de la PROFEPA, sin perjuicio del ejercicio de las atribuciones que correspondan a otras dependencias del Ejecutivo Federal.

PROMOVENTE. Estas acciones les corresponden a las autoridades federales.

Regla 62. El personal de la SEMARNAP deberá informar al Director del Parque, a la PROFEPA, a la SCT y demás instancias competentes, de aquellos hechos, actos u omisiones que puedan tipificarse como violaciones, infracciones o delitos, de conformidad con las leyes aplicables y sus reglamentos, el Programa y las presentes Reglas.

PROMOVENTE. Estas acciones les corresponden a las autoridades federales.

Regla 63. El personal de la SEMARNAP que realice labores de conservación, inspección y vigilancia, deberá brindar en todo momento ejemplo de civilidad, respeto ybuen comportamiento y prestancia en la atención al público y en el desarrollo de sus actividades. Igualmente deberá portar uniforme y la identificación oficial que para tal efecto le sea expedida.

PROMOVENTE. Estas acciones les corresponden a las autoridades federales.

Regla 64. Toda persona que tenga conocimiento de alguna infracción o ilícito que pudiera ocasionar algún daño a los ecosistemas del Parque, deberá notificar a la PROFEPA o al personal del Parque, para que realice las gestiones jurídicas correspondientes.

PROMOVENTE. En caso de presentarse cualquier contingencia ambiental o se observe a personas dañando el medio ambiente marino se notificara a las autoridades del parque nacional.

Regla 65. En caso de contingencia ambiental o emergencia ecológica, el Director se mantendrá en estrecha coordinación con la SCT a través de la Capitanía de Puerto, la SMAM y la PROFEPA, con el fin de tomar las decisiones que correspondan en el marco de la normatividad vigente y de los acuerdos y convenios signados con dichas autoridades. En caso de operación del Sistema Estatal de Protección Civil, el Director se coordinará con las autoridades municipales competentes para dichos casos.

PROMOVENTE. Estas acciones les corresponden a las autoridades federales.

7. Sanciones y recursos
Regla 66. Las violaciones al presente instrumento serán sancionadas de conformidad con lo dispuesto en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, en el Título Vigésimo Quinto del Código Penal para el Distrito Federal en Materia de Fuero Común y para toda la República en Materia Federal, en la Ley de Pesca y demás disposiciones jurídicas aplicables.

PROMOVENTE. El promovente se encuentra consciente de las responsabilidades legales de los que incurren en un delito ambiental.

Regla 67. El usuario que viole las disposiciones contenidas en el presente instrumento, salvo en situaciones de emergencia, en ningún caso podrá permanecer en el Parque y será conminado por el personal de la PROFEPA y del Parque a abandonar el área.

PROMOVENTE. Se respetara esta regla.

Regla 68. Los Prestadores de servicios, guías y usuarios que hayan sido sancionados, podrán inconformarse con base en lo dispuesto en el Capítulo V de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y la Ley Federal de Procedimiento Administrativo.

PROMOVENTE. En caso de requerir de este derecho, el promovente hará uso de ello.

8. Referencia a otras normas
Regla 69. Las disposiciones de este capítulo se aplicarán sin perjuicio de cualesquiera otras disposiciones legales y reglamentarias vigentes, aplicables en la materia.

PROMOVENTE. Se respeta la regla.

- **AREA NATURAL PROTEGIDA DE CARÁCTER ESTATAL**

LA ZONA SUJETA A CONSERVACIÓN ECOLÓGICA REFUGIO ESTATAL DE FLORA Y FAUNA LAGUNA COLOMBIA.

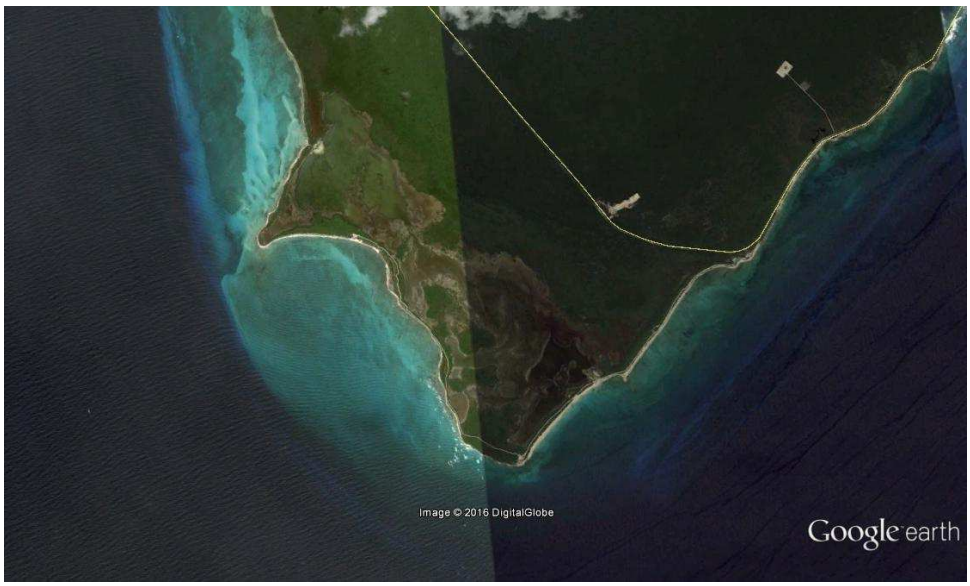


Figura 3.11.- ANP de carácter estatal.

El área protegida de carácter estatal es la Zona Sujeta a Conservación Ecológica Refugio Estatal de Flora y Fauna Laguna Colombia, decretada el 15 de Julio de 1996 y publicada en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo, decretando su modificación el 10 de Agosto de 1999 en el Periódico Oficial y decretando su programa de manejo el 17 de Agosto de 1999 en el periódico oficial, donde específica "el sistema lagunar Colombia es una región natural ubicada al sur de la isla de Cozumel, que abarca una superficie de 1,113-64-38.99 ha, con un perímetro de 19,405.60 metros.

La zona federal donde se construirá el muelle no se encuentra esta área protegida, por lo cual no tiene influencia la construcción del proyecto.

AREA NATURAL PROTEGIDA CON LA CATEGORÍA DE RESERVA ESTATAL LA REGION DENOMINADA SELVAS Y HUMEDALES DE COZUMEL, UBICADA EN EL MUNICIPIO DE COZUMEL, QUINTANA ROO

Figura 3.12.- Ubicación de ANP Estatal.

Como se observa en la imagen el proyecto (Punto negro) se encuentra **fuera del polígono del área natural protegida.**

III.4. NORMAS OFICIALES MEXICANAS

A continuación se realiza la vinculación del proyecto con las diversas Normas Oficiales Mexicanas aplicables:

NORMA	REGULACIÓN	VINCULACIÓN

Calidad del agua		
NOM-001-SEMARNAT-1996	Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas residuales en aguas y bienes nacionales.	El proyecto en la operación no generara aguas residuales, por lo mismo no descargara ningún residuo líquido a algún cuerpo de agua o bien nacional
NOM-004-SEMARNAT-2002	Que Establece las especificaciones y límites máximos permisibles de contaminantes de Lodos y Biosólidos para su aprovechamiento y disposición final.	Como se ha mencionado no se generaran aguas residuales y no se tendrá una PTAR en el proyecto por lo cual no se generaran lodos o biosólidos.
Ruido		
NOM-081-SEMARNAT-1994	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.	Se considera que la emisión de ruido en cualquier etapa del proyecto no rebasará los 65 dB. Sin embargo, el proyecto por su propia naturaleza no genera ruido que sobrepase los límites de esta NOM.
Calidad del Aire		
NOM-041-SEMARNAT-2005	Establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de vehículos automotores que utilizan gasolina como combustible	Los vehículos que utilicen gasolina y que se utilicen durante la construcción del proyecto (traslado de madera) serán objeto de mantenimiento periódico para garantizar su óptimo funcionamiento y no generar consumos excesivos de combustibles por fallas en el motor.
Residuos Peligrosos		
NOM-052-SEMARNAT-2005	Establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente	No se contempla la generación de residuos peligrosos durante la etapa de preparación de sitio y construcción, sin embargo, se vigilará para que en caso de presentarse se manejen y dispongan conforme a la Norma.
Seguridad e Higiene en el Trabajo		
NOM-001-STPS-2008	Edificios, locales, instalaciones y áreas en los centros de trabajo - Condiciones de seguridad	La aplicación de la NOM es responsabilidad del promovente y de aquellas empresas que le presten servicios, prácticamente durante todas las etapas del proyecto

NOM-002-STPS-2010	Condiciones de seguridad - Prevención y protección contra incendios en los centros de trabajo	Se cuidaran las medidas de seguridad para evitar algún incendio, de igual forma se contará con equipos para el combate contra incendios.
NOM-018-STPS-2000	Sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo.	Se contara con la señalización necesaria para la identificación de las sustancias químicas, esto con el fin de evitar accidentes con los mismos.

Vida Silvestre

NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental -especies nativas de flora y fauna silvestres de México- categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio. -Lista de especies en riesgo.

De acuerdo al diagnóstico realizado en el área donde se pretende desarrollar el proyecto, no se observó la existencia de especies de flora y fauna presentes en la Norma Oficial.

Se puede observar fuera del área donde se desarrollara el proyecto especies de Palma Chit, pero en ninguna de las etapas del proyecto se afectara a estas especies.

El polígono donde se construirá el muelle rustico de madera pertenece a la zona federal marítimo terrestre. Durante los recorridos realizados en todo el polígono de la zona federal marítimo y terrestre para identificar las especies asociadas al proyecto.

Con base en el listado obtenido de las especies observadas en el predio, las especies que presentan alguna categoría de protección de acuerdo a la NOM–059-SEMARNAT–2010 se presentan en el siguiente cuadro.

ESPECIE	NOM–059-SEMARNAT– 2010	OBSERVACIONES
Thrinax radiata (Palma Chit)	A, Amenazada	No se verá afectada ninguna especia de Palma por la realización del muelle rústico

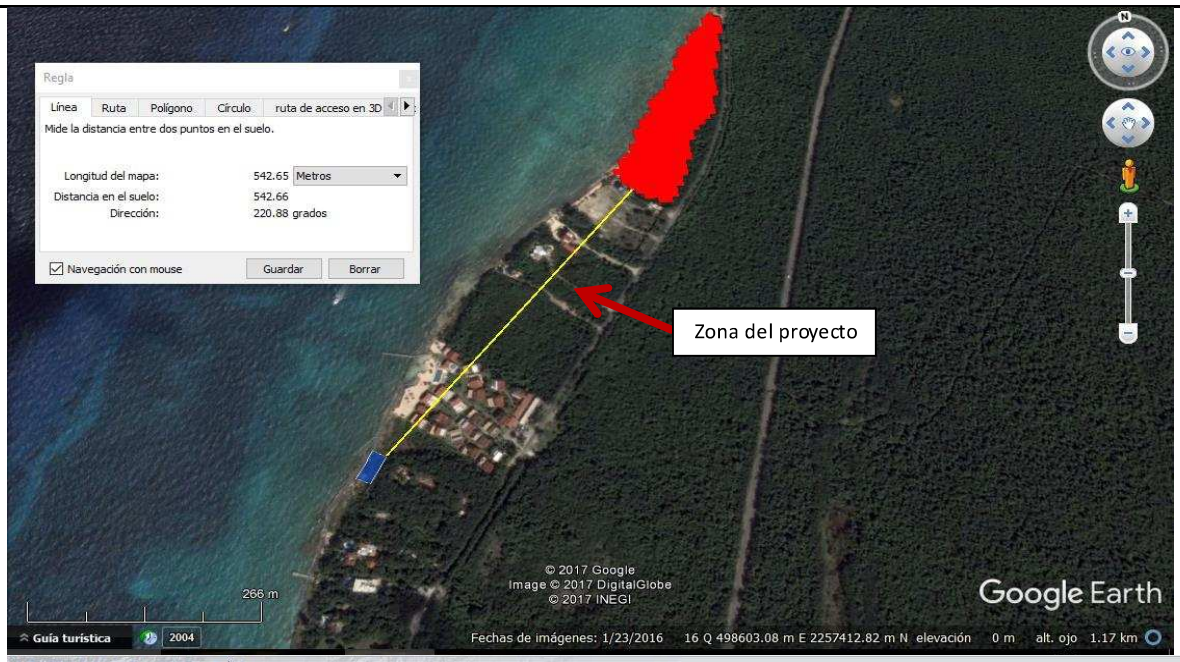
NORMA Oficial Mexicana NOM-022-SEMARNAT-2003, Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar.

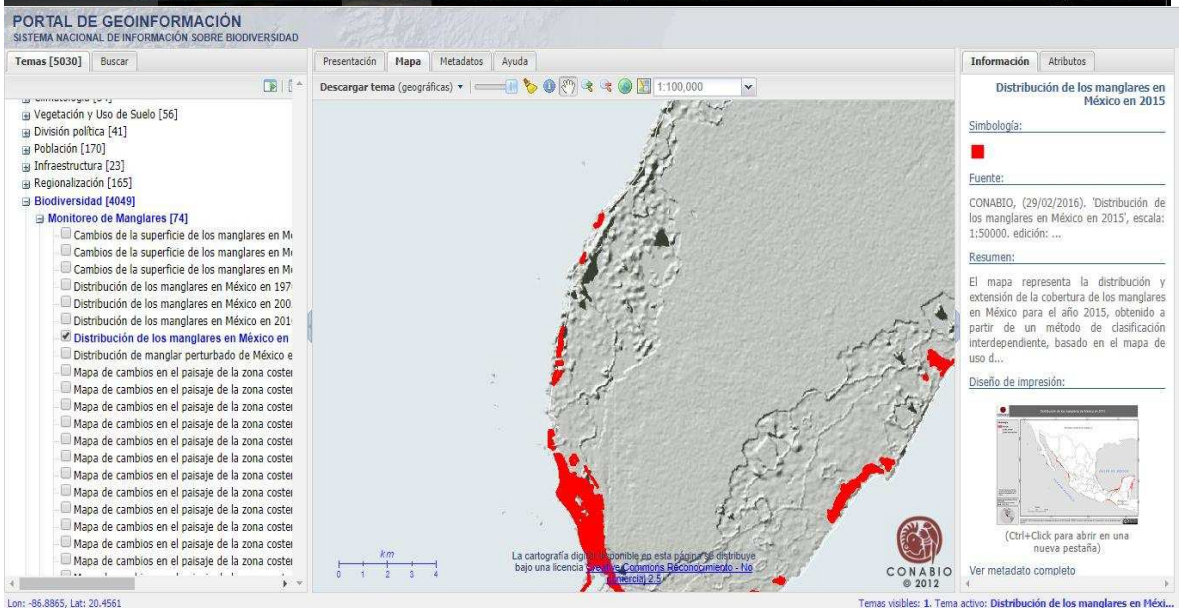
NOM-022- SEMARNAT-2003	PROYECTO
4.1 Toda obra de canalización, interrupción de flujo o desvío de agua que ponga en riesgo la dinámica e integridad ecológica de los	No existen ejemplares de manglar en el área del proyecto. No se realizara ninguna actividad

humedales costeros, quedará prohibida, excepto en los casos en los que las obras descritas sean diseñadas para restaurar la circulación y así promover la regeneración del humedal costero.	dentro de alguna área ocupante de manglar.
4.2 Construcción de canales que, en su caso, deberán asegurar la reposición del mangle afectado y programas de monitoreo para asegurar el éxito de la restauración.	No existen ejemplares de manglar en el área del proyecto. No se realizara ninguna actividad dentro de alguna área ocupante de manglar.
4.3 Los promoventes de un proyecto que requieran de la existencia de canales, deberán hacer una prospección con la intención de detectar los canales ya existentes que puedan ser aprovechados a fin de evitar la fragmentación del ecosistema, intrusión salina, asolvamiento y modificación del balance hidrológico.	No existen ejemplares de manglar en el área del proyecto. No se realizara ninguna actividad dentro de alguna área ocupante de manglar.
4.4 El establecimiento de infraestructura marina fija (diques, rompeolas, muelles, marinas y bordos) o cualquier otra obra que gane terreno a la unidad hidrológica en zonas de manglar queda prohibida excepto cuando tenga por objeto el mantenimiento o restauración de ésta.	No existen ejemplares de manglar en el área del proyecto. No se realizara ninguna actividad dentro de alguna área ocupante de manglar.
4.5 Cualquier bordo colindante con el manglar deberá evitar bloquear el flujo natural del agua hacia el humedal costero.	El proyecto no se ubica dentro de ninguna superficie de manglar por lo mismo no se bloqueara ningún flujo natural de agua hacia el humedal.
4.6 Se debe evitar la degradación de los humedales costeros por contaminación y asolvamiento.	El proyecto no se ubica dentro de ninguna superficie de manglar por lo mismo no se bloqueara ningún flujo natural de agua hacia el humedal, evitando así la degradación del humedal.
4.7 La persona física o moral que utilice o vierta agua proveniente de la cuenca que alimenta a los humedales costeros, deberá restituirla al cuerpo de agua y asegurarse de que el volumen, pH, salinidad, oxígeno disuelto, temperatura y la calidad del agua que llega al humedal costero garanticen la viabilidad del mismo.	El proyecto no verterá ningún líquido, ni agua hacia el humedal costero.
4.8 Se deberá prevenir que el vertimiento de agua que contenga contaminantes orgánicos y químicos, sedimentos, carbón metales pesados, solventes, grasas, aceites combustibles o modifiquen la temperatura del cuerpo de agua;	No existen ejemplares de manglar en el área del proyecto. No se realizara ninguna actividad dentro de alguna área ocupante de manglar. En la operación del proyecto no se verterán

alteren el equilibrio ecológico, dañen el ecosistema o a sus componentes vivos. Las descargas provenientes de granjas acuícolas, centros pecuarios, industrias, centros urbanos, desarrollos turísticos y otras actividades productivas que se vierten a los humedales costeros deberán ser tratadas y cumplir cabalmente con las normas establecidas según el caso.	sustancias contaminantes a zona inundable, ni al suelo directamente.
4.9 El permiso de vertimiento de aguas residuales a la unidad hidrológica debe ser solicitado directamente a la autoridad competente, quien le fijará las condiciones de calidad de la descarga y el monitoreo que deberá realizar.	El proyecto no verterá ningún líquido, ni agua a la unidad hidrológica.
4.10 La extracción de agua subterránea por bombeo en áreas colindantes a un manglar debe de garantizar el balance hidrológico en el cuerpo de agua y la vegetación, evitando la intrusión de la cuña salina en el acuífero.	El proyecto no contempla la extracción de agua subterránea, no se requiere de agua para la operación del proyecto.
4.11 Se debe evitar la introducción de ejemplares o poblaciones que se puedan tornar perjudiciales, en aquellos casos en donde existan evidencias de que algunas especies estén provocando un daño inminente a los humedales costeros en zona de manglar, la Secretaría evaluará el daño ambiental y dictará las medidas de control correspondientes.	No existen ejemplares de manglar en el área del proyecto. No se realizara ninguna actividad dentro de alguna área ocupante de manglar. No se introducirá ningún ejemplar de flora o fauna en el proyecto, mucho menos en el área de manglar en terrenos colindantes.
4.12 Se deberá considerar en los estudios de impacto ambiental, así como en los ordenamientos ecológicos el balance entre el aporte hídrico proveniente de la cuenca continental y el de las mareas, mismas que determinan la mezcla de aguas dulce y salada recreando las condiciones estuarinas, determinantes en los humedales costeros y las comunidades vegetales que soportan.	El proyecto no se ubica dentro de ninguna superficie de manglar por lo mismo no se bloqueara ningún flujo natural de agua hacia el humedal., por tal motivo no afectara en ningún momento el balance en el aporte hídrico.
4.13 En caso de que sea necesario trazar una vía de comunicación en tramos cortos de un humedal o sobre un humedal, se deberá garantizar que la vía de comunicación es trazada sobre pilotes que permitirán el libre flujo hidráulico dentro del ecosistema, así como garantizar el libre paso de la fauna silvestre. Durante el proceso constructivo se utilizarán métodos de construcción en fase (por sobre	No se realizara ninguna obra sobre superficie de manglar. El proyecto utilizará los caminos de acceso ya existentes al proyecto.

posición continua de la obra) que no dañen el suelo del humedal, no generen depósito de material de construcción ni genere residuos sólidos en el área.	
4.14 La construcción de vías de comunicación aledañas, colindantes o paralelas al flujo del humedal costero, deberá incluir drenes y alcantarillas que permitan el libre flujo del agua y de luz. Se deberá dejar una franja de protección de 100 m (cien metros) como mínimo la cual se medirá a partir del límite del derecho de vía al límite de la comunidad vegetal, y los taludes recubiertos con vegetación nativa que garanticen su estabilidad.	No se construirán vías de comunicación en el proyecto.
4.15 Cualquier servicio que utilice postes, ductos, torres y líneas, deberá ser dispuesto sobre el derecho de vía. En caso de no existir alguna vía de comunicación se deberá buscar en lo posible bordear la comunidad de manglar, o en el caso de cruzar el manglar procurar el menor impacto posible.	No existen ejemplares de manglar en el área del proyecto. No se realizara ninguna actividad dentro de alguna área ocupante de manglar. No se construirán torres, ni ductos sobre el proyecto solamente necesita energía eléctrica para el uso de lámparas de iluminación en el muelle y estas serán alimentadas por medio de energía solar.
4.16 Las actividades productivas como la agropecuaria, acuícola intensiva o semi intensiva, infraestructura urbana, o alguna otra que sea aledaña o colindante con la vegetación de un humedal costero, deberá dejar una distancia mínima de 100 m respecto al límite de la vegetación, en la cual no se permitirá actividades productivas o de apoyo.	
Dentro del área donde se desarrollará el proyecto "Muelle Casa Osio" no se encuentra ningún individuo de vegetación de manglar. A una distancia de 25 metros en terrenos colindantes, es decir afuera de la propiedad del promovente y del área concesionada a éste mismo se localizan manchones no consolidados con algunos ejemplares de mangle fuera de la zona de influencia del proyecto. No se puede calcular el número de ejemplares de manglar en terrenos colindantes por ser propiedad privada ajena al promovente. **Ahora bien la naturaleza del proyecto no corresponde a desarrollar actividades productivas como la agropecuaria, acuícola intensiva o semi intensiva, infraestructura urbana. El proyecto consiste en la instalación de un muelle rústico de madera para ser usado por los habitantes de una casa habitación adyacente a la ZOFEMAT como andador de acceso al mar y como amarre de embarcaciones de calado menor a un metro propiedad del particular y de los visitantes a su casa.** **De acuerdo a la CONABIO la vegetación de manglar consolidada más cercana se ubica a 540 metros aproximadamente, es decir se ubica fuera de la zona de influencia del área del proyecto.**	





No se pueden establecer actividades de monitoreo dado que estos ejemplares se ubican fuera de la ZOFEMAT concesionada y al encontrarse estos fuera de nuestro alcance legal, no podemos disponer a personal más que para vigilar que no se afecte a esta especie.

4.17 La obtención del material para construcción, se deberá realizar de los bancos de préstamo señalados por la autoridad competente, los cuales estarán ubicados fuera del área que ocupan los manglares y en sitios que no tengan influencia sobre la dinámica ecológica de los ecosistemas que los contienen	La promovente no prevé la compra de materiales pétreos, únicamente de madera dura de la región, la cual se adquirirá en establecimientos legalmente establecidos.

4.18 Queda prohibido el relleno, desmonte, quema y desecación de vegetación de humedal costero, para ser transformado en potreros, rellenos sanitarios, asentamientos humanos, bordos, o cualquier otra obra que implique pérdida de vegetación, que no haya sido autorizada por medio de un cambio de utilización de terrenos forestales y especificada en el informe preventivo o, en su caso, el estudio de impacto ambiental.	No se realizará relleno, desmonte, quema o desecación de vegetación de humedal costero, el proyecto no contempla el aprovechamiento de ninguna superficie de manglar
4.19 Queda prohibida la ubicación de zonas de tiro o disposición del material de dragado dentro del manglar, y en sitios en la unidad hidrológica donde haya el riesgo de obstrucción de los flujos hidrológicos de escurrimiento y mareas.	La promovente no dispondrá de ningún material dentro de zonas de manglar.
4.20 Queda prohibida la disposición de residuos sólidos en humedales costeros	No se arrojara ningún tipo de residuos al humedal.
4.21 Queda prohibida la instalación de granjas camaronícolas industriales intensivas o semintensivas en zonas de manglar y lagunas costeras, y queda limitado a zonas de marismas y a terrenos más elevados sin vegetación primaria en los que la superficie del proyecto no exceda el equivalente de 10% de la superficie de la laguna costera receptora de sus efluentes en lo que se determina la capacidad de carga de la unidad hidrológica. Esta medida responde a la afectación que tienen las aguas residuales de las granjas camaronícolas en la calidad del agua, así como su tiempo de residencia en el humedal costero y el ecosistema.	No se contemplan estas actividades, ni ninguna otra dentro del proyecto. No se realizará ninguna actividad en el humedal costero.
4.22 No se permite la construcción de infraestructura acuícola en áreas cubiertas de vegetación de manglar, a excepción de canales de toma y descarga, los cuales deberán contar previamente con autorización en materia de impacto ambiental y de cambio de utilización de terrenos forestales.	No se contemplan estas actividades, ni ninguna otra dentro del proyecto. No se realizará ninguna actividad en el humedal costero.
4.23 En los casos de autorización de canalización, el área de manglar a deforestar deberá ser exclusivamente la aprobada tanto en la resolución de impacto ambiental y la autorización de cambio de utilización de terrenos forestales. No se permite la desviación o rectificación de canales naturales o de	No se contemplan estas actividades, ni ninguna otra dentro del proyecto. No se realizará ninguna actividad en el humedal costero.

cualquier porción de una unidad hidrológica que contenga o no vegetación de manglar.	
4.24 Se favorecerán los proyectos de unidades de producción acuícola que utilicen tecnología de toma descarga de agua, diferente a la canalización.	No se contemplan estas actividades, ni ninguna otra dentro del proyecto. No se realizara ninguna actividad en el humedal costero.
4.25 La actividad acuícola deberá contemplar preferentemente post-larvas de especies nativas producidas en laboratorio.	No se contemplan estas actividades, ni ninguna otra dentro del proyecto. No se realizara ninguna actividad en el humedal costero.
4.26 Los canales de llamada que extraigan agua de la unidad hidrológica donde se ubique la zona de manglares deberá evitar, la remoción de larvas y juveniles de peces y moluscos.	No se realizaran canales en el proyecto, así como tampoco ninguna actividad en vegetación de manglar.
4.27 Las obras o actividades extractivas relacionadas con la producción de sal, sólo podrán ubicarse en salitrales naturales; los bordos no deberán exceder el límite natural del salitral, ni obstruir el flujo natural de agua en el ecosistema.	No se plantea esta actividad dentro del proyecto.
4.28 La infraestructura turística ubicada dentro de un humedal costero debe ser de bajo impacto, con materiales locales, de referencia en palafitos que no alteren el flujo superficial del agua, cuya conexión sea a través de veredas flotantes, en áreas lejanas de sitios de anidación y percha de aves acuáticas, y requiere de zonificación, monitoreo y el informe preventivo.	No se realizará ninguna obra dentro del área de manglar.
4.29 Las actividades de turismo náutico en los humedales costeros en zonas de manglar deben llevarse a acabo de tal forma que se evite cualquier daño al entorno ecológico, así como a las especies de fauna silvestre que en ellos se encuentran. Para ello, se establecerán zonas de embarque y desembarque, áreas específicas de restricción y áreas donde se reporte la presencia de especies en riesgo.	No se realizaran actividades de turismo náutico en los humedales costeros, el proyecto no contempla realizar ninguna actividad en vegetación el manglar
4.30 En áreas restringidas los motores fuera de borda deberán ser operados con precaución, navegando a velocidades bajas (no mayor de 8 nudos), y evitando zonas donde haya especies en riesgo como el manatí.	El proyecto no contempla la utilización de embarcaciones dentro del área de manglar, ni ninguna otra actividad dentro de esta área.
4.31 El turismo educativo, ecoturismo y observación de aves en el humedal costero deberán llevarse a cabo a través de veredas flotantes, evitando la compactación del sustrato	No se realizaran actividades de turismo educativo de aves en el humedal costero, ni ninguna otra sobre vegetación de manglar.

y el potencial de riesgo de disturbio a zonas de anidación de aves, tortugas y otras especies.	
4.32 Deberá de evitarse la fragmentación del humedal costero mediante la reducción del número de caminos de acceso a la playa en centros turísticos y otros. Un humedal costero menor a 5 Km. de longitud de eje mayor, deberá tener un solo acceso a la playa y éste deberá ser ubicado en su periferia. Los accesos que crucen humedales costeros mayores a 5 Km. de longitud con respecto al eje mayor, deben estar ubicados como mínimo a una distancia de 30 Km. uno de otro	El proyecto no realizará ningún camino de acceso a la playa, utilizara los ya existentes en el predio.
4.33 La construcción de canales deberá garantizar que no se fragmentará el ecosistema y que los canales permitirán su continuidad, se dará preferencia a las obras o el desarrollo de infraestructura que tienda a reducir el número de canales en los manglares.	No se realizaran canales en el proyecto
4.34 Se debe evitar la compactación del sedimento en marismas y humedales costeros como resultado del paso de ganado, personas, vehículos y otros factores antropogénicos.	No se realizará ninguna actividad de paso de ganado o personas sobre el manglar.
4.35 Se dará preferencia a las obras y actividades que tiendan a restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar ubicadas en las orillas e interiores de las bahías, estuarios, lagunas costeras y otros cuerpos de agua que sirvan como corredores biológicos y que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre.	No se realizaran tareas ninguna actividad sobre vegetación de manglar.
4.36 Se deberán restaurar, proteger o conservar las áreas de manglar ubicadas en las orillas e interiores de las bahías, estuarios, lagunas costeras y otros cuerpos de agua que sirvan como corredores biológicos y que faciliten el libre tránsito de la fauna silvestre, de acuerdo como se determinen en el Informe Preventivo.	No se realizará ninguna actividad en humedal costero, por lo cual se conservaran los conectores naturales entre el manglar con los predios contiguos así como con las otras asociaciones vegetales colindantes.
4.37 Se deberá favorecer y propiciar la regeneración natural de la unidad hidrológica, comunidad vegetales y animales mediante el restablecimiento de la dinámica hidrológica y flujos hídricos continentales (ríos de superficie y subterráneos, arroyos permanentes y temporales, escurrimientos terrestres laminares, aportes del manto freático), la eliminación de vertimientos de aguas residuales	El proyecto no aprovechará, ni afectará la vegetación de humedal costero, por lo cual no se verá afectada la unidad hidrológica.

y sin tratamiento protegiendo las áreas que presenten potencial para ello.	
4.38 Los programas proyectos de restauración de manglares deberán estar fundamentados científica y técnicamente y aprobados en la resolución de impacto ambiental, previa consulta a un grupo colegiado. Dicho proyecto deberá contar con un protocolo que sirva de línea de base para determinar las acciones a realizar.	No se realizará ninguna restauración de manglar.
4.39 La restauración de humedales costeros con zonas de manglar deberá utilizar el mayor número de especies nativas dominantes en el área a ser restaurada, tomando en cuenta la estructura y composición de la comunidad vegetal local, los suelos, hidrología y las condiciones del ecosistema donde se encuentre.	No se realizará ninguna restauración de manglar.
4.40 Queda estrictamente prohibido introducir especies exóticas para las actividades de restauración de los humedales costeros.	No se introducirá ninguna especie exótica en el área del proyecto.
4.41 La mayoría de los humedales costeros restaurados y creados requerirán de por lo menos de tres a cinco años de monitoreo, con la finalidad de asegurar que el humedal costero alcance la madurez y el desempeño óptimo.	No se realizara ninguna restauración de manglar.
4.42 Los estudios de impacto ambiental y ordenamiento deberán considerar un estudio integral de la unidad hidrológica donde se ubican los humedales costeros.	EL proyecto no afectará o aprovechara ninguna superficie de humedal costero, el proyecto no afectara en ningún momento la unidad hidrológica.
4.43 La prohibición de obras y actividades estipuladas en los numerales 4.4 y 4.22 y los límites establecidos en los numerales 4.14 y 4.16 podrán exceptuarse siempre que en el informe preventivo o en la manifestación de impacto ambiental, según sea el caso se establezcan medidas de compensación en beneficio de los humedales y se obtenga la autorización de cambio de uso de suelo correspondiente	No existen ejemplares de manglar en el área del proyecto. No se realizara ninguna actividad dentro de alguna área ocupante de manglar. A una distancia de 25 metros al norte fuera de la propiedad en terrenos colindantes existe la presencia de manchones no consolidados con algunos ejemplares de mangle y a 540 metros hacia el norte se ubica vegetación de manglar consolidada fuera de su zona de influencia. El promovente está gestionando a través de la administración del ANP “Parque Nacional Arrecifes de Cozumel” y de la administración regional de la CONANP una medida compensatoria en beneficio de la vegetación de

		manglar donde estas dependencias lo determinen como medida de mitigación.	

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

- **PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO DEL CENTRO DE POBLACIÓN DE COZUMEL, QUINTANA ROO**

El área donde se localiza el proyecto es el Municipio de Cozumel, Estado de Quintana Roo.

Sin embargo dada la ubicación del proyecto fuera del centro de población, así como su ubicación en una superficie de Zona Federal Marítimo Terrestre, no tiene regulaciones establecidas por este instrumento de planeación urbana, por lo cual el proyecto no contraviene en ningún momento este instrumento jurídico.

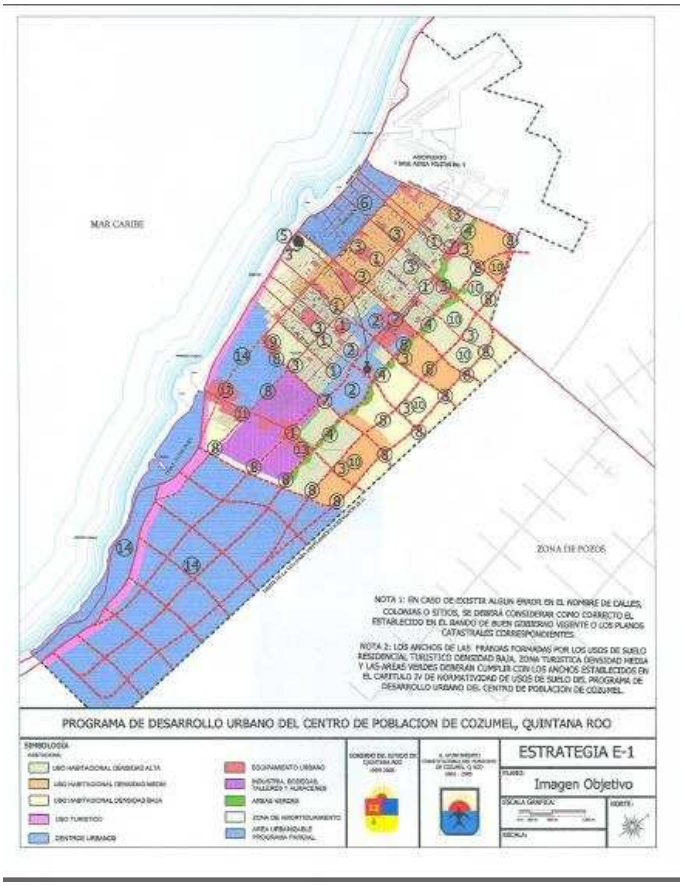


Figura 3.13.- Ubicación de PDU del centro de población de Cozumel.

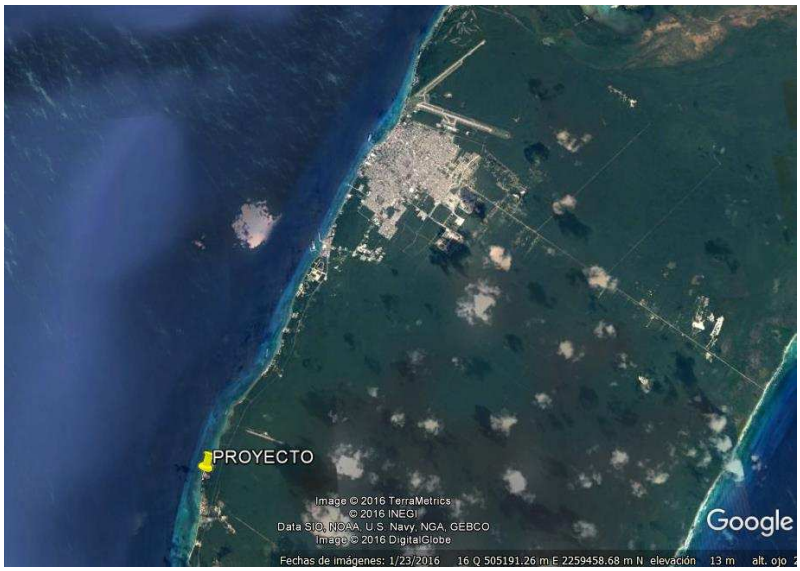


Figura 3.14.- Ubicación del proyecto fuera del milite del PDU del centro de población de Cozumel.

III.6. OTROS INSTRUMENTOS

III.6.1 Regiones prioritarias de la CONABIO

Con el fin de optimizar los recursos financieros, institucionales y humanos en materia de conocimiento de la biodiversidad en México, la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) ha impulsado un programa de identificación de regiones prioritarias para la biodiversidad, considerando los ámbitos terrestre (regiones terrestres prioritarias), marino (regiones prioritarias marinas) y acuático epicontinental (regiones hidrológicas prioritarias), para los cuales, mediante sendos talleres de especialistas, se definieron las áreas de mayor relevancia en cuanto a la riqueza de especies, presencia de organismos endémicos y áreas con un mayor nivel de integridad ecológica, así como aquéllas con mayores posibilidades de conservación en función a aspectos sociales, económicos y ecológicos. Con este marco de planeación regional, se espera orientar los esfuerzos de investigación que optimicen el conocimiento de la biodiversidad en México.

El Proyecto Regiones Terrestres Prioritarias (RTP), en particular, tiene como objetivo general la determinación de unidades estables desde el punto de vista ambiental en la parte continental del territorio nacional, que destaquen la presencia de una riqueza ecosistémica y específica comparativamente mayor que en el resto del país, así como una integridad ecológica funcional significativa y donde, además, se tenga una oportunidad real de conservación. Respecto a las Regiones Marinas Prioritarias (RMP) la CONABIO señala que la vastedad de los ecosistemas marinos es una de las principales razones por las que su conocimiento e información son, frecuentemente, escasos y fragmentados. Sin

embargo, la intrincada dependencia del hombre de los recursos y la conciencia de que estos recursos están siendo fuertemente impactados por las mismas actividades humanas, ha planteado la necesidad de incrementar el conocimiento sobre el medio marino, a todos los niveles, para emprender acciones que conlleven a su mantenimiento, conservación, recuperación o restauración.

En mayo de 1998, la CONABIO inició el Programa de Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP), con el objetivo de obtener un diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país considerando las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las áreas identificadas, para establecer un marco de referencia que pueda ser considerado por los diferentes sectores para el desarrollo de planes de investigación, conservación uso y manejo sostenido.

Para las regiones prioritarias identificadas se elaboraron mapas del territorio nacional de las áreas prioritarias consensuadas por su biodiversidad, uso de recursos, carencia de información y potencial para la conservación, así como una ficha técnica de cada área con información de tipo biológico y físico, problemática y sugerencias identificadas para su estudio, conservación y manejo. Aprovechando estas cartas se vinculó el predio de interés con dichas áreas encontrando que el sistema ambiental regional en el que está inmerso el sitio del proyecto, se traslapa con la región marina prioritaria No. 69 denominada Cozumel y la región hidrológica prioritaria No. 106 denominada Cozumel, pero no coincide con alguna región terrestre prioritaria, como se aprecia en las siguientes imágenes.

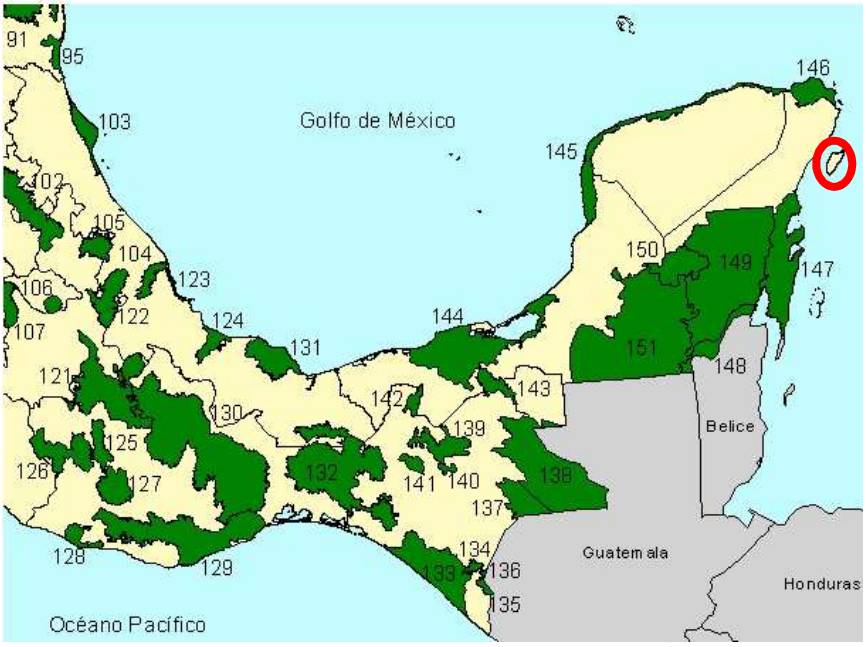


Figura 3.15.- El proyecto no se encuentra dentro de ninguna Área Prioritaria Terrestre.

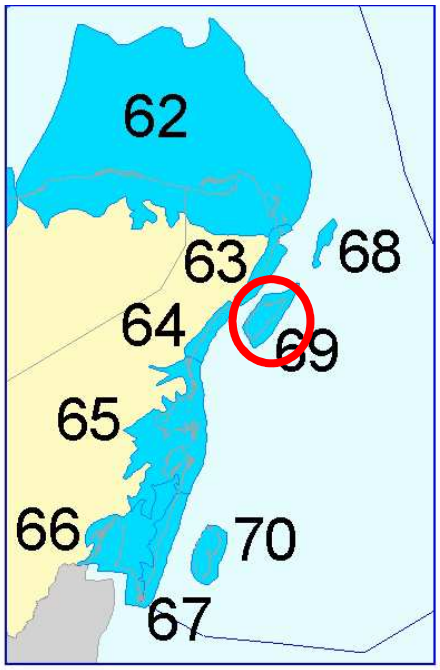


Figura 3.16.- El proyecto se encuentra dentro de la región marina prioritaria No. 69 denominada Cozumel.

La región marina prioritaria Cozumel, tiene una extensión de 1,125 km2 cuyos límites extremos son Latitud. 20°43'12'' a 20°12'36'' y Longitud. 87°03'36'' a 86°48'36'', e incluye en su superficie zona isleña con dunas, arrecifes, lagunas, pastos marinos, playas, esteros, bahías, pastizales que soportan una variedad de moluscos, poliquetos, equinodermos, crustáceos, peces, tortugas, aves, mamíferos marinos, manglares, xerófitas. Zona migratoria de langosta y de reproducción para tortugas (caguama, Chelonia mydas).

Es una zona pesquera poco intensa organizada en cooperativas, artesanal y deportiva. Se explotan el coral negro, langosta y caracol. Turismo, ecoturismo y buceo de alto impacto. Hay transporte turístico y mercante.

La problemática asociada a esta región incluye:

- Modificación del entorno: remoción de pastos, fractura de arrecifes, draga, construcción de muelles y hoteles. Daño al ambiente por embarcaciones.
- Contaminación: por basura, derivados del petróleo y aguas residuales.
- Uso de recursos: pesca ilegal; presión sobre tortugas, caracoles y corales.

El proyecto respeta todos los instrumentos jurídicos aplicables, razón por la cual somete a evaluación en materia de impacto ambiental, que si bien como Área prioritaria menciona que es una problemática la construcción de muelles, este reúne los requisitos permitidos por los instrumentos de planeación ambiental para ser desarrollado

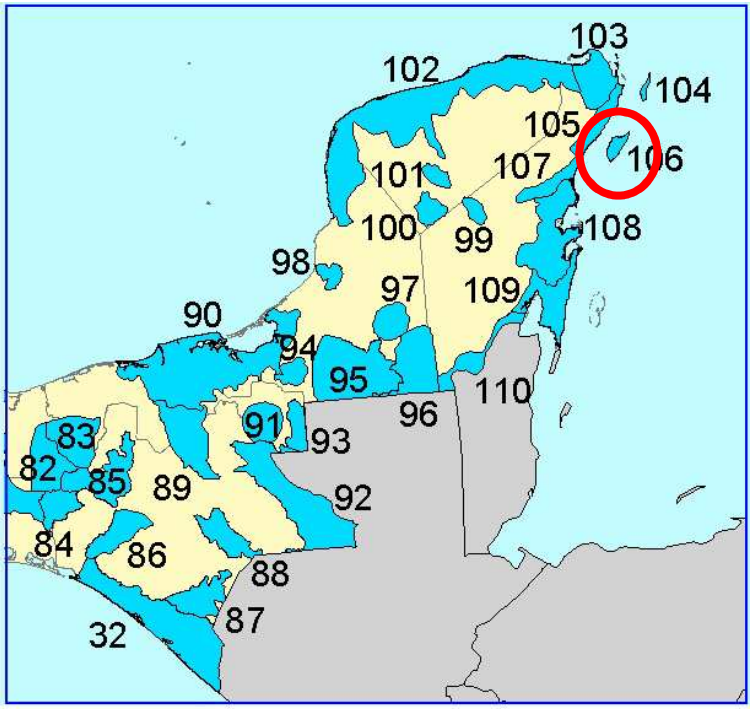


Figura 3.17.- El proyecto se encuentra dentro de la región hidrológica prioritaria No. 106 denominada Cozumel

La región hidrológica prioritaria No. 106 denominada Cozumel, tiene una extensión de 482.03 km2 cuyos límites extremos son Latitud 20°48'00'' - 20°16'12'' N y Longitud 87°01'48'' - 86°43'48'' W, e incluye en su superficie las actividades de turismo, ecoturismo y porcicultura, que cuenta con una diversidad: Tipos de vegetación: selva mediana subperennifolia, selva baja caducifolia, manglar, tular, vegetación de dunas costeras y palmares. Flora característica: *Acacia pringlei, Agave angustifolia, Albizia caribaea, Anthurium* sp., *Aporocactus flagelliformis, Avicennia germinans, Brassavola nodosa, Brosimum alicastrum, Bursera simaruba, Caesalpinia yucatanensis, Cakile lanceolata, Canavalia rosea, Capparis cynophallophora, Casearia nitida, Cecropia obtusifolia, Ceiba aesculifolia, Cenchrus echinatus, Coccoloba barbadensis, Conocarpus erectus, Desmodium glabrum, D. incanum, Dioscorea floribunda, Diospyros verae-crucis, Enriquebeltrania crenatifolia, Guaiacum sanctum, Guettarda elliptica, Laguncularia racemosa, Metopium brownei, Nectandra sanguinea, Oncidium cebolleta, Opuntia stricta, Pithecellobium mangense, Psidium sartorianum, Rhizophora mangle, Sabal mexicana, Selenicereus testudo, Senna atomaria, Sporobolus virginicus, Turnera diffusa, Vitex gaumeri*. Fauna característica: de crustáceos *Agostocaris bozanici, Janicea antiguensis, Somersiella sterreri, Parahippolyte sterreri, Yagerocaris cozumel*; de decápodos *Typhlatya mitchelli, T. pearsei* y el palemónido *Creaseria morleyi*; de peces *Astyanax aeneus,* la mojarra del sureste *Cichlasoma urophthalmus,* el guayacón yucateco *Gambusia yucatana,* el topote del Atlántico *Poecilia mexicana,* el topote de aleta grande *P. velifera,* el juil descolorido *Rhamdia guatemalensis*. Especies endémicas: de crustáceos *Agostocaris bozanici* y *Yagerocaris cozumel*, de anfípodos *Bahadzia setodactylus* y *B. bozanici,* del carideo *Procaris* n. sp., y el isópodo *Bahalana mayana*, los cuales habitan en cenotes y cuevas; de reptiles la lagartija escamosa *Sceloporus cozumelae*; de aves la paloma cabeciblanca *Columba leucocephala,* el Cuitlacoche de Cozumel *Toxostoma*

guttatum, Troglodytes beani, el vireo de Cozumel *Vireo bairdi,* además 16 subespecies endémicas *Crax rubra griscomi, Melanoptila glabrirostris cozumelana* entre otras; de mamíferos coatí *Nasua narica nelsoni,* ratón de campo *Peromyscus leucopus,* mapache *Procyon lotor,* ratón de Cozumel *Reithrodontomys spectabilis*. Todas estas especies están amenazadas junto con los reptiles boa *Boa constrictor*, huico rayado *Cnemidophorus cozumela*, garrobo *Ctenosaura similis*, iguana verde *Iguana iguana*, casquito *Kinosternon scorpioides*, mojina *Rhinoclemmys areolata,* jicotea *Trachemys scripta*; las aves loro yucateco *Amazona xantholora*, garceta de alas azules *Anas discors*, carao *Aramus guarauna*, aguililla cangrejera *Buteogallus anthracinus*, hocofaisán *Crax rubra,* garzita alazana *Egretta rufescens,* halcón palomero *Falco columbarius, F. peregrinus,* el bolsero cuculado *Icterus cucullatus*, Oxyura dominica, *Phoenicopterus ruber,* golondrina marina *Sterna antillarum, Toxostoma guttatum, Wilsonia citrina* y el mamífero grisón *Galictis vittata*. Zona de anidación de tortugas caguama *Caretta caretta,* blanca *Chelonia mydas* y carey *Eretmochelys imbricata*; la región norte mantiene las colonias reproductivas de espátulas *Ajaia ajaja*, zona de anidación de la paloma cabeza blanca *Columba leucocephala* y del águila pescadora *Pandion haliaetus* y existen reportes de colonias de flamencos *Phoenicopterus ruber*.

Es una zona donde se desarrolla turismo, porcicultura, ecoturismo y transporte mercante. Pesquería del crustáceo Macrobrachium acanthurus.

La problemática asociada a esta región incluye:

- Modificación del entorno: desforestación, construcción de muelles y hoteles.
- Contaminación: basura, derivados del petróleo y aguas residuales.
- Uso de recursos: pesca ilegal; tráfico ilegal de especies; presión sobre las poblaciones de tortugas.

El proyecto respeta todos los instrumentos jurídicos aplicables, razón por la cual somete a evaluación en materia de impacto ambiental, que si bien como Área prioritaria menciona que es una problemática la construcción de muelles, este reúne los requisitos permitidos por los instrumentos de planeación ambiental para ser desarrollado

III.6.2 Áreas de importancia para la conservación de las aves (AICA's)

El Programa de las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS), surgió como una idea conjunta de la Sección Mexicana del Consejo Internacional para la preservación de las aves (CIPAMEX) y BirdLife International. Inició con apoyo de la Comisión para la Cooperación Ambiental de Norteamérica (CCA) con el propósito de crear una red regional de áreas importantes para la conservación de las aves. Cada área o AICA contiene una descripción técnica que incluye descripción biótica y abiótica, un listado avifaunístico que incluye las especies registradas en la zona, su abundancia (en forma de categorías) y su estacionalidad en el área.

El proyecto se ubica de las AICA identificada como 178 denominada Isla Cozumel como se ve en la siguiente imagen.

Figura 3.18.- El proyecto se encuentra dentro de la AICA No. 178 denominada Isla de Cozumel

La problemática asociada a esta área de importancia incluye:

1 Turismo
2 Introducción de especies exóticas
3 Deforestación
4 Agricultura
5 Ganadería
6 Otra (huracanes)
7 Desarrollo urbano
8 Desconocida cacería
9 Explotación inadecuada de recursos
10 Desarrollo industrial

El proyecto respeta todos los instrumentos jurídicos aplicables, razón por la cual somete a evaluación en materia de impacto ambiental, así mismo el proyecto no aprovechara, ni afectara el hábitat de las aves asociadas al área del proyecto, por lo cual no se vulnera lo establecido en esta área de importancia para la conservación de las aves.

III.6.3 Sitios RAMSAR

La Convención sobre los Humedales de Importancia Internacional, llamada la Convención de Ramsar, es un tratado intergubernamental que sirve de marco para la acción nacional y

la cooperación internacional en pro de la conservación y el uso racional de los humedales y sus recursos. La misión de la Convención es "la conservación y el uso racional de los humedales mediante acciones locales y nacionales y gracias a la cooperación internacional, como contribución al logro de un desarrollo sostenible en todo el mundo" (Official site of the secretariat for the Convention on Wetlands[1]).

El Convenio de Ramsar o Convención relativa a los Humedales de Importancia Internacional especialmente como Hábitats de Aves Acuáticas, fue firmado en la ciudad de Ramsar, Irán, el 2 de febrero de 1971 y entró en vigor en 1975. En diciembre de 2000 contaba con 123 Partes Contratantes (Estados miembros) en todo el mundo (ProDiversitas[2]). México se adhiere a la Convención a partir del 4 de noviembre de 1986 al incluir a la Reserva de la Biosfera Ría Lagartos como humedal de importancia internacional.

En 2014 existen 168 partes contratantes, dando un total de 2,181 sitios designados, cubriendo un área de 208.5 millones de hectáreas (Ramsar[2]). México, por su parte, cuenta con 138 sitios Ramsar en una superficie de 8,376,271 de hectáreas (CONANP[3]). En Quintana Roo existen 12 sitios incorporados (claves 1320, 1323, 1329, 1332, 1343, 1351, 1353, 1360, 1364, 1449, más dos sitios sin clave).
El sitio de interés donde se pretende el desarrollo del proyecto se asocia con 2 sitios RAMSAR decretados que inciden en el Municipio de Cozumel.

[1]http://www.ramsar.org/cda/ramsar/display/main/main.jsp?zn=ramsar&cp=1_4000_2_

[2] http://www.prodiversitas.bioetica.org/des23.htm

[3]CONANP, Dirección de Cooperación Internacional, 2007 *En:* http://www.conanp.gob.mx/

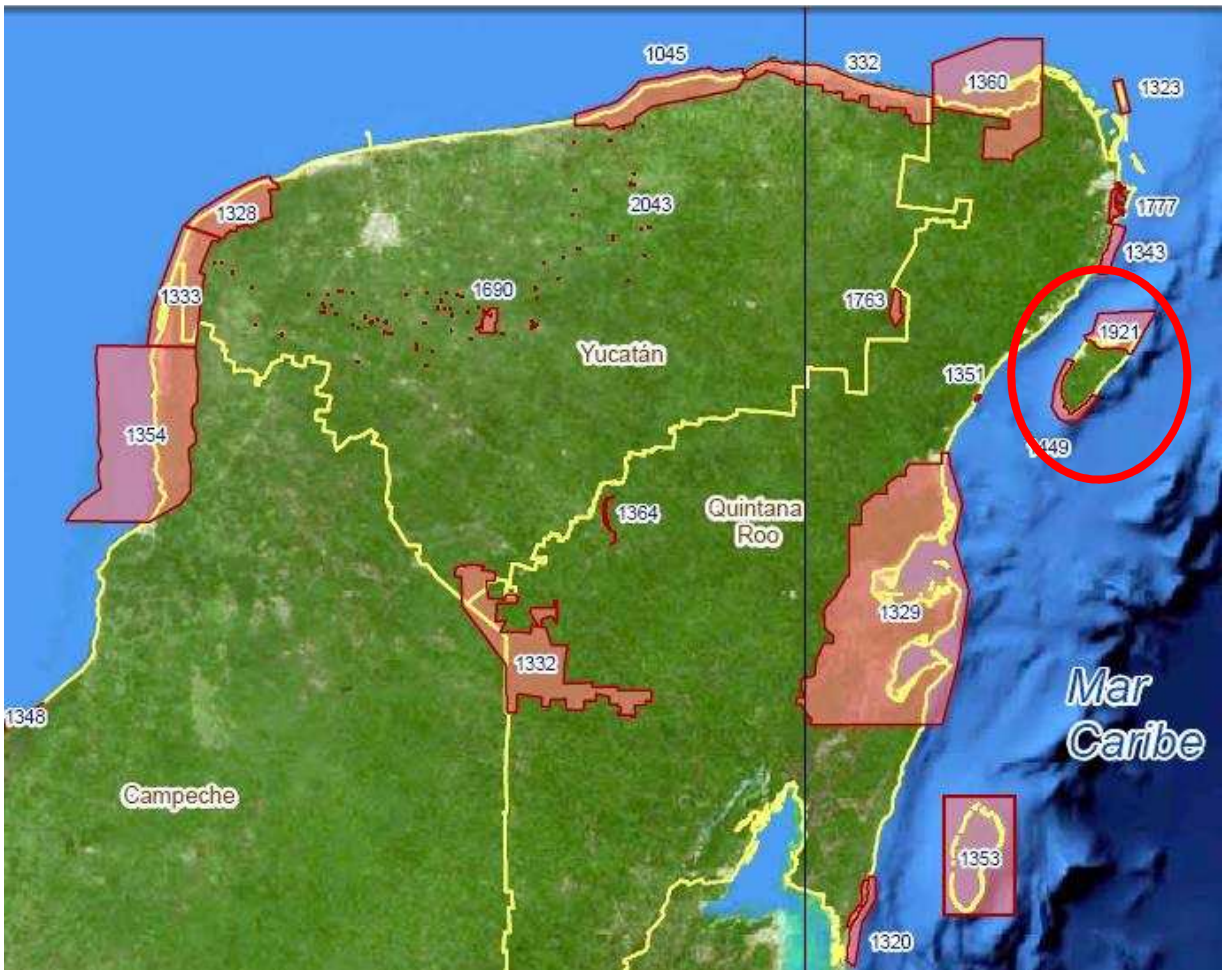


Figura 3.18.- Vinculación del sitio del proyecto con los sitios Ramsar del Estado de Quintana Roo (fuente conanp)

Si bien en el Municipio de Cozumel se tienen decretados 2 sitios Ramsar, el proyecto no contravendrá ninguno de estos, ya que no afectara ninguna superficie de manglar, cumpliendo con los lineamientos establecidos por estos sitios.

CAPITULO IV

ASPECTOS GENERALES DEL MEDIO NATURAL Y SOCIOECONÓMICO Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL AREA DE ESTUDIO DEL PROYECTO.

IV.1 Delimitación del área de estudio

El predio se encuentra en la región norte de la parte insular del municipio de Cozumel en el estado de Quintana Roo. Este estado, situado al sureste de México, en la Península de Yucatán, posee una extensión de 50,425 km^2 (según el SIG de INEGI) y su frente de costa se extiende por el Mar Caribe Mexicano, siendo así el único estado con salida a este mar. Es precisamente a lo largo de toda esta costa que se extiende el Sistema Arrecifal Mesoamericano, SAM; llegando hasta las Islas de la Bahía en Honduras y pasando por Belice y Guatemala.

Los límites del municipio incluyen la Isla de Cozumel, con una extensión de 47,567.29 ha, así como dos polígonos en la parte continental. El que está situado más al norte, de 421.92 ha, incluye los terrenos que la empresa CALICA utiliza para la extracción y exportación de materiales. El segundo, con una extensión de 83.32 ha, se encuentra en la caleta de Xel-Ha. En total, el municipio representa un 0.95% de la superficie del estado, mientras la isla representa el 0.94%.

El predio se encuentra a la altura del Km. 12 + 957 de la carretera Costera Sur de la isla.

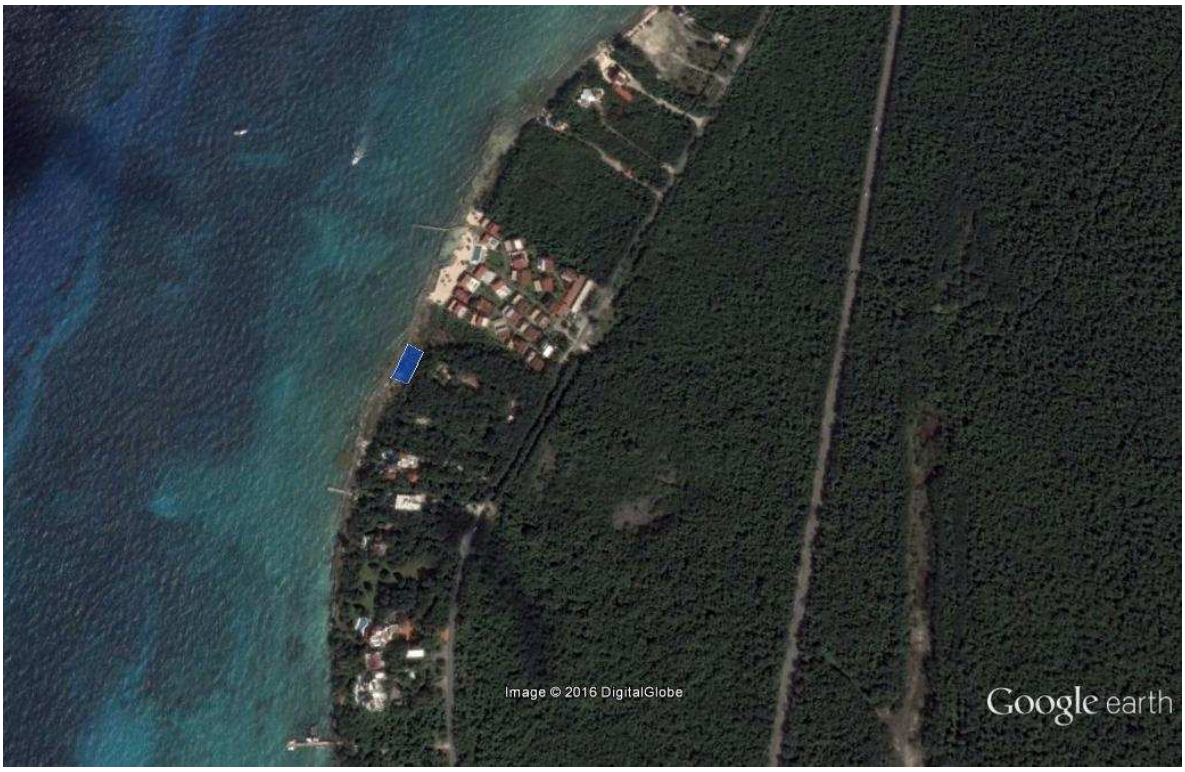


Figura 4.1 Ubicación de la ZFMT donde se llevará a cabo el proyecto.

IV.2 Caracterización y análisis del sistema ambiental

IV.2.1 Descripción y análisis de los componentes ambientales del sistema

A continuación se realizará una descripción detallada de los componentes ambientales que influyen y están presentes en el predio destinado para el proyecto, describiéndose de lo general a lo particular, de lo municipal a lo especifico del sitio, considerando de inicio que el terreno colinda con un desarrollo habitacional y la carretera, así como en lo regional a una serie de desarrollos inmobiliarios y residencias unifamiliares, lo que han hecho que ya no se considere esta zona un corredor natural y se han perdido algunas de sus funciones ambientales. Aunado a ello es evidente la afectación de los huracanes, tanto en la pérdida de vegetación como en la erosión del suelo y playa.

Derivado de esta caracterización ambiental, sabremos que hay y en qué condiciones esta, para después determinar los impactos que se generarán con la construcción de la residencia unifamiliar, dependiendo del sembrado del proyecto, para posteriormente determinar las medidas de mitigación y compensación ambiental de ello, en congruencia con los instrumentos normativos aplicables.

DESCRIPCION DEL MEDIO FISICO.

RASGOS FÍSICOS.

Climatología.

Tipo de clima

La información contenida a continuación fue proporcionada por la Dirección de Protección Civil del H. Ayuntamiento de Cozumel, de la Estación 23048 COZUMEL de la Comisión Nacional del Agua. Iniciando una secuencia de registro 1982 al año 2011. Los datos son tomados diariamente a las 08:00 a.m.

El clima en Cozumel es del tipo Am (f) temperatura media anual de 22 a 26º C, cálido húmedo con abundantes lluvias en verano según el sistema modificado de Köppen (García, 1973).

a) Temperatura.

La temperatura media registrada es de 26.9ºC con pocas oscilaciones diarias. Las máximas se dan en agosto del año 2011 (valor extremo registrado de 39º C) y las mínimas en Enero. En los meses de invierno las temperaturas pueden llegar a ser un poco más bajas (18º C).

Estación: (23048); ***COZUMEL,*** *MPIO. DE COZUI*													
AÑO	**ENE.**	**FEB.**	**MAR.**	**ABR.**	**MAY.**	**JUN.**	**JUL.**	**AGO.**	**SEP.**	**OCT.**	**NOV.**	**DIC.**	**PROM. ANUAL**
1982	*	*	*	*	*	*	*	*	*	26.41	25.03	*	**25.7**
1983	*	*	*	*	*	*	*	*	*	26.5	*	*	**26.5**
1986	24.2	25.0	24.9	27.4	28.1	29.1	28.9	28.7	*	27.7	26.2	24.7	**26.8**
1987	24.2	24.5	25.5	28.1	29.5	28.4	*	*	*	*	*	*	**26.7**
1991	*	*	*	27.5	*	28.6	28.7	28.0	27.1	26.5	24.8		**27.3**

1994	24.2	25.0	24.9	27.4	28.1	29.0	28.9	28.8	*	27.8	26.2	24.7	**26.8**
1995	24.3	24.5	24.0	27.0	29.4	28.3	*	28.2					**26.5**
2000	24.8	25.6	26.5	26.8	27.7	28.0	28.4	29.0	28.5	27.1	26.3	25.6	**27.0**
2001	24.4	26.3	27.0	27.8	27.1	28.9	29.2	29.4	28.5	28.0	25.5	25.4	**27.3**
2002	24.6	24.9	26.8	27.5	28.9	28.4	**29.8**	29.7	29.4	28.3	26.2	25.5	**27.5**
2003	23.6	23.4	27.5	25.8	29.2	28.9	28.9	29.6	28.0	28.4	26.8	24.3	**27.0**
2004	24.8	25.2	26.1	26.3	28.0	28.7	28.8	29.4	28.9	28.1	26.6	25.3	**27.2**
2005	24.0	25.2	26.7	27.2	28.7	*	*	*	*	*	*	*	**26.4**
2006	*	*	*	*	*	*	*	*	29.6	28.6	26.2	26.0	**27.6**
2007	25.8	25.7	25.9	26.9	27.9	28.5	29.2	29.1	28.4	27.4	25.8	25.1	**27.1**
2008	23.9	25.9	26.0	27.3	28.9	28.1	28.7	29.5	28.9	26.9	25.1	24.5	**27.0**
2009	24.0	23.9	25.0	27.4	28.3	28.9	29.4	29.6	29.5	28.6	26.1	25.9	**27.2**
2010	23.0	23.6	23.8	26.2	27.8	29.1	28.1	28.9	28.1	27.1	26.3	24.3	**26.4**
2011	24.9	25.1	26.8	28.4	29.2	28.3	29.0	29.8	29.8	27.8			**27.9**
PROMEDIO	**24.3**	**24.9**	**25.8**	**27.2**	**28.5**	**28.6**	**28.9**	**29.1**	**28.7**	**27.6**	**25.9**	**25.1**	**26.9**

Basados en los datos podemos determinar que el máximo anual registrado fue de 29.8º C en el mes de Julio del año 2002. La temperatura promedio de medición de 19 años fue de 29.1º C, siendo el mes de Agosto los registros más altos. El promedio anual es de 26.9º C.

TEMPERATURA MÁXIMA PROMEDIO MENSUAL (°C)

Estación: (23048); *COZUMEL,* *MPIO. DE COZUMEL*													
AÑO	**ENE.**	**FEB.**	**MAR.**	**ABR.**	**MAY.**	**JUN.**	**JUL.**	**AGO.**	**SEP.**	**OCT.**	**NOV.**	**DIC**	**PROM. ANUAL**
1982	*	*	*	*	*	*	*	*	*	29.7	28.3	*	**29.0**
1983	*	*	*	*	*	*	*	*	*	30.8	*	*	**30.8**
1994	27.5	29.2	29.2	31.7	32.6	32.5	32.7	33.0	*	31.9	29.6	28.5	**30.8**
1995	28.9	29.9	30.3	32.6	34.2	32.0	*	32.2	*	*	*	*	**31.4**
2000	29.8	31.2	31.8	32.1	32.4	32.8	33.7	33.8	*	31.0	31.4	30.7	**31.9**
2001	28.8	31.2	32.7	33.1	31.9	33.5	34.1	34.4	32.8	31.9	29.7	29.7	**32.0**
2002	28.7	29.2	31.6	32.4	33.8	32.5	35.0	35.1	34.3	33.2	30.2	29.4	**32.1**
2003	29.0	30.9	33.3	30.9	34.1	33.5	33.4	34.3	33.5	32.9	30.7	28.3	**32.1**
2004	29.3	29.4	31.1	31.0	32.2	32.9	33.7	34.2	33.4	32.9	31.1	30.0	**31.8**
2005	28.7	30.4	31.5	32.2	33.9	*	*	*	*	*	*	*	**31.3**
2006	*	*	*	*	*	*	*	*	34.2	32.4	29.6	29.1	**31.3**
2007	28.9	29.4	29.8	30.7	32.0	32.1	33.3	32.9	32.5	30.7	28.8	28.6	**30.8**
2008	27.2	29.7	30.0	31.3	32.6	31.9	32.5	33.8	32.6	29.7	28.7	28.2	**30.7**
2009	28.0	28.2	29.1	31.7	32.6	33.1	33.5	33.9	33.8	32.4	30.1	29.5	**31.3**
2010	26.3	27.3	28.7	30.5	32.0	32.9	31.9	32.9	32.4	31.5	31.6	30.6	**30.7**
2011	31.2	30.8	33.5	34.7	35.7	37.0	37.0	39.0	38.0	38.0			**35.5**
PROMEDIO	**28.6**	**29.8**	**31.0**	**31.9**	**33.1**	**33.1**	**33.7**	**34.1**	**33.8**	**32.1**	**30.0**	**29.3**	**31.5**

La temperatura máxima registrada fue de 39.0° C en el mes de Agosto del año 2011. El promedio en 19 años fue de 34.1º C durante el mes de Agosto. El promedio anual es de 31.5º C.

TEMPERATURA MÍNIMA PROMEDIO MENSUAL (°C)

Estación: (23048); *COZUMEL,* *MPIO. DE COZUMEL*													
AÑO	**ENE**	**FEB**	**MAR**	**ABR.**	**MAY**	**JUN**	**JUL**	**AGO**	**SEP**	**OCT**	**NOV**	**DIC**	**PROM ANUAL**
1982	*	*	*	*	*	*	*	*	*	23.1	21.7	*	**22.4**
1983	*	*	*	*	*	*	*	*	*	22.2	*	*	**22.2**

1994	21.0	20.8	20.7	23.2	23.6	25.7	25.1	24.5	*	23.5	22.7	20.9	**22.9**
1995	19.5	19.2	20.6	23.7	24.8	24.7	*	24.2	*	*	*	*	**22.4**
2000	19.9	20.0	21.2	21.6	23.2	23.2	23.2	24.2	24.3	23.1	21.2	20.5	**22.1**
2001	20.0	21.5	21.3	22.5	22.3	24.4	24.3	24.5	23.4	24.1	21.3	21.1	**22.6**
2002	20.5	20.7	22.1	22.3	24.1	24.3	24.6	24.4	24.5	23.5	22.2	21.5	**22.9**
2003	19.8	21.4	21.7	20.8	24.4	24.4	24.4	24.9	24.4	24.0	22.9	20.2	**22.8**
2004	20.3	20.9	21.2	21.7	23.7	24.4	23.9	24.7	24.5	23.4	22.0	20.6	**22.6**
2005	19.2	20.0	21.9	22.1	23.5	*	*	*	*	*	*	*	**21.3**
2006	*	*	*	*	*	*	*	*	25.0	24.9	22.7	22.8	**23.9**
2007	22.7	21.9	22.1	23.0	23.7	25.0	25.0	25.3	24.4	24.1	22.9	21.6	**23.5**
2008	20.5	22.0	22.0	23.2	25.2	24.4	24.9	25.3	25.2	24.1	21.4	20.8	**23.3**
2009	20.0	19.7	21.0	23.2	23.9	24.6	25.2	25.3	25.1	24.9	22.2	22.2	**23.1**
2010	19.7	19.9	18.9	21.9	23.6	25.3	24.4	25.0	23.7	22.8	21.0	17.9	**22.0**
2011	18.5	19.5	20.2	22.1	22.6	20.0	21.0	21.0	21.0	20.0			**20.6**
PROMEDIO	**20.1**	**20.6**	**21.1**	**22.4**	**23.7**	**24.2**	**24.2**	**24.4**	**24.1**	**23.4**	**22**	**20.9**	**22.5**

La temperatura mínima registrada fue de 17.9º C en el mes de Diciembre del año 2010. El promedio en 19 años fue de 20.1º C durante el mes de Enero. El promedio anual es de 22.5ºC

b) Precipitación.

La precipitación promedia anual de 1175 mm con un máximo en septiembre-octubre (385.6 mm mensuales) y un mínimo en marzo-abril (con 97.4 mm mensuales). Teniendo en cuenta la superficie de la isla, esto representa un volumen total precipitado al año de 714 hm3 (millones de metros cúbicos).

c) Humedad atmosférica.

Las humedades relativas más altas se dan durante la época de lluvias; entre julio y octubre y particularmente en el mes de septiembre. Los valores más bajos se registran por el contrario durante la época de secas; durante los meses de marzo, abril y mayo.

d) Vientos.

Bajo la influencia de los Alisios soplan vientos del E y SE de entre 15 y 20 nudos durante la mayor parte del año. Esto deja la cara oriental de la isla expuesta a un fuerte oleaje y cierta tendencia a la erosión, lo cual ha generado una orografía en forma de escalones y pequeños acantilados en ciertos puntos de la costa. Esta situación cambia en invierno, cuando los vientos del norte y noroeste provocan una mayor exposición de la costa occidental.

e) Huracanes

Quintana Roo es la entidad que ha registrado el mayor número de fenómenos naturales del País; debido a que sus costas se encuentran en la trayectoria de tormentas y huracanes tropicales que se forman en el Atlántico y penetran al Caribe, la temporada va de junio a noviembre, siendo el mes de mayor incidencia septiembre.

El fenómeno más peligroso de los ciclones tropicales se le denomina en el Atlántico como Huracán, el cual se reconoce proveniente de las siguientes versiones:

Hurican: dios caribe del mal.

Hurakan: uno de los dioses maya creador, que soplo sobre el agua caótica y creo la tierra seca.

Estos fenómenos son generados en el verano, en las regiones tropicales donde predominan los vientos alisios del este acompañados por áreas nubosas concentradas. A medida que la presión atmosférica disminuye, el aire se expande facilitando la formación de nubosidad, propiciado por el calor solar cuando en la superficie del mar la temperatura alcanza 26.5 grados o más.

Este ciclo se perpetua a si mismo. Cuando los vientos circulares llegan 63 km., se clasifica como tormenta tropical. Y cuando estos alcanzan los 118 km. Por hora, pasa a la categoría de huracán.

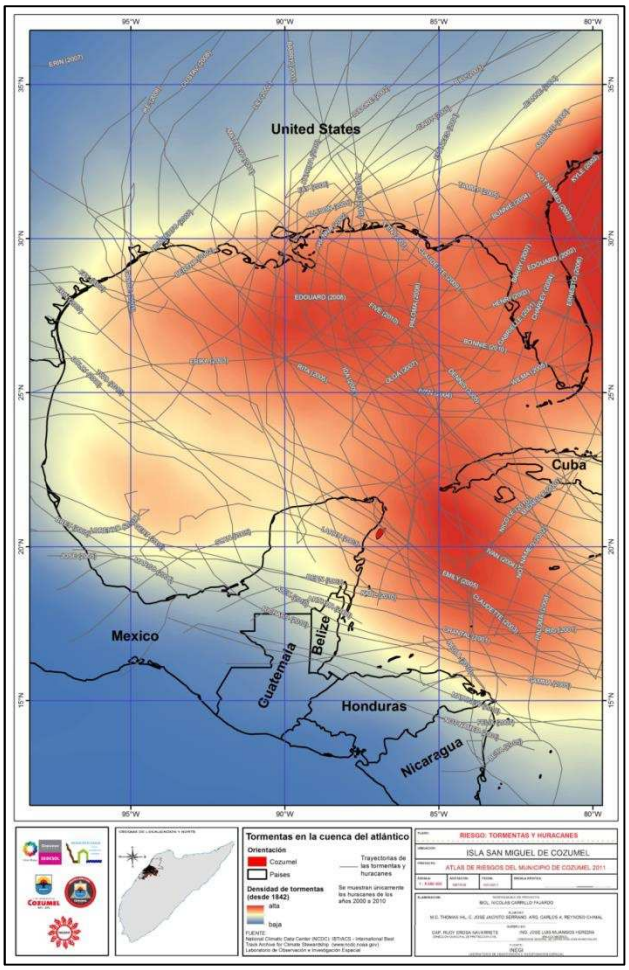


Figura 4.2 Incidencia de tormentas en el atlántico.

Cozumel, al igual que muchos otros puntos costeros del Estado, ha sido afectado por eventos de este tipo; por tal motivo la población ha desarrollado una cultura anticiclónica para sobrellevar estos eventos climáticos; se menciona por ejemplo al superhuracan Gilberto, que en 1988 devasto la mayoría de los ecosistemas costeros y selváticos de la Isla y norte del Estado, sin embargo las pérdidas humanas fueron mínimas; pero recientemente la isla sufrió el impacto directo del Huracán "Wilma" con una duración del 15 al 25 de octubre de 2005, con una presión mínima de 882 hPa, la más baja jamás medida en la cuenca del Atlántico y mar Caribe de la historia, alcanzando vientos sostenidos de 281 km/h con rachas mayores alcanzando la categoría V en la escala Saffir-Simpson, paso muy lento sobre el noreste de la isla de Cozumel Quintana Roo, a las 14:30 horas del 21 de octubre con vientos sostenidos de 225 km/h con rachas mayores e ingreso a tierra en las cercanías de Puerto Morelos a las 21:00 horas del 21 de octubre con vientos sostenidos de 220 km/h con rachas mayores; entre las 15:00 horas del 21 de octubre hasta las 7:00 horas del día 22 de octubre.

Esta colosal tormenta con vientos sostenidos que oscilaron entre 195 a 205 km/h con rachas mayores, anduvo con movimiento errático muy lento entre Puerto Morelos, Playa del Carmen y la isla de Cozumel, y a partir de las 9:00 hrs hasta las 18:00 horas del día 22 de octubre con vientos sostenidos que oscilaron entre los 175 a 185 km/h con rachas mayores en las cercanías de Cancún y Puerto Morelos, saliendo al Golfo de México por un punto muy cercano a Cabo Catoche a las 19:00 horas del día 22 de octubre con categoría II con vientos sostenidos de 155 km/h.

Provocando daños severos a toda la zona comprendida desde Playa del Carmen hasta el polo turístico Cancún incluyendo las islas de Cozumel y Mujeres.

Por otro lado, los frentes fríos o Nortes, cuando se originan por el desprendimiento de grandes masas de aire polar, generan serios problemas a la navegación y a la población en general; ya que llegan a alcanzar rachas de viento de 80 - 90 km/hr. provocando marejadas considerables, que obligan a las autoridades a cerrar los puertos, principalmente a la navegación menor. Estos fenómenos tienden también a generar erosión de playas.

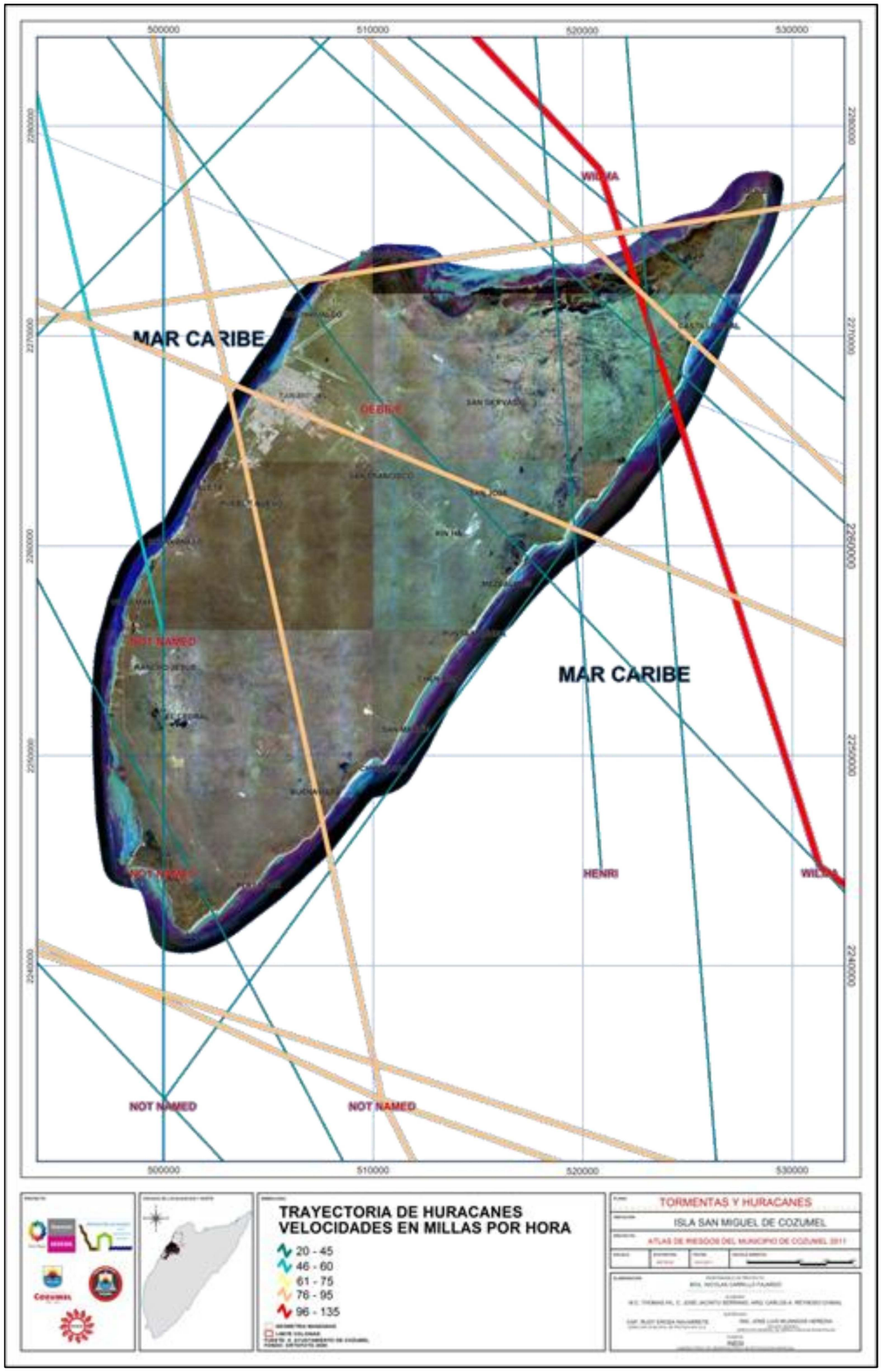


Figura 4.3 Trayectoria de huracanes en la isla de Cozumel.

GEOMORFOLOGIA Y GEOLOGIA.

Geomorfología general.

Geología descriptiva, histórica y estructural.

La Península de Yucatán está constituida por sedimentos calcáreos de origen marino del periodo Terciario y Reciente. Las calizas con mejores características acuíferas y que ocupan una gran área son las del Eoceno y las del Mio-Plioceno. En el periodo entre estas dos últimas edades geológicas en las que se encuentra la denominada Formación Carrillo Puerto, la cual se encuentra en la porción oriental de la Península de Yucatán. (CNA, 2002), y engloba en su totalidad la Isla de Cozumel.

La litología de Cozumel se estructura de este modo en tres unidades que, al ser elevada la jerarquía lito estratigráfica de la Formación Carrillo Puerto al rango de Grupo (Lesser et. al., 1978), quedan denominadas como: Formación Mirador, Formación Abrigo y

Formación Chankanaab. Existe un estrato todavía más antiguo denominado Formación Cozumel y que, como los tres anteriores, pertenece al Terciario.

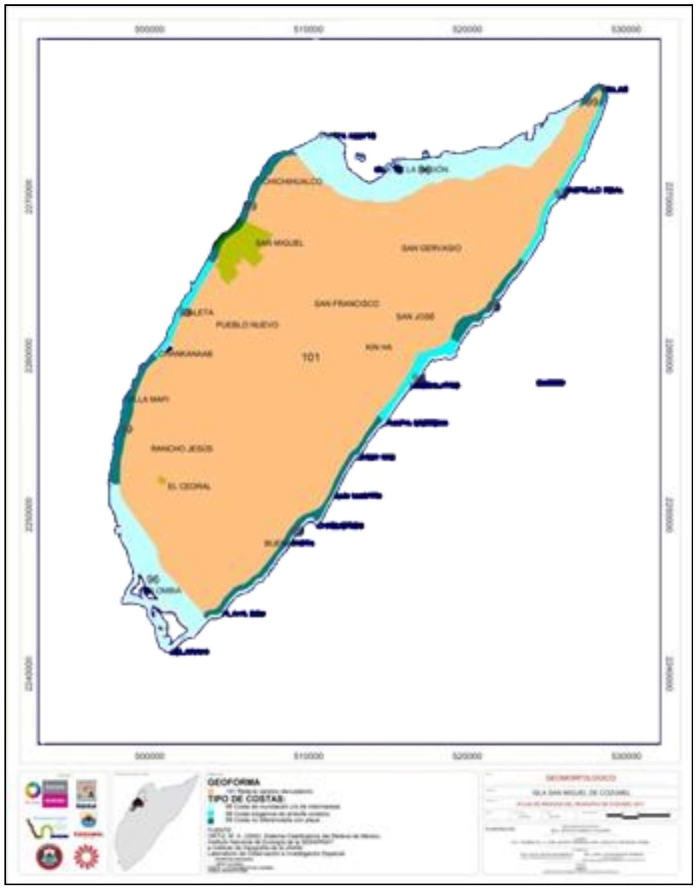


Figura 4.4 Geoformas en la isla de Cozumel

Fisiografía

Provincia: Península de Yucatán (100%)

Subprovincia; Carso Yucateco (99.83%) (Figura 9) y Costa Baja de Quintana Roo (0.17%)

Sistema de topoformas; Llanura rocosa con lomerío de piso rocoso o cementado (96.91%), Llanura rocosa depiso rocoso o cementado (2.18%), No aplicable (0.74%) y Playa o barra de piso rocoso o cementado (0.17%).

Probablemente el origen de la isla corresponde a un desprendimiento del margen oriental de la Península durante la formación de la cuenca de Yucatán, entre el Mesozoico Tardío y el Cenozoico Temprano. En la isla se presenta una topografía de tipo kárstica, que produce la infiltración del agua pluvial provocando el colapso de techos de cavernas y formando depresiones pedregosas conocidas como dolinas o cenotes.

En Cozumel tanto los cenotes como las dolinas son de tamaño pequeño. En el área cercana a Punta Sur existen varios cenotes y dolinas en la selva inmediatamente al norte de la laguna de Colombia, así como una pequeña meseta calcárea en Punta Celarain.

La isla está constituida por calizas sedimentarias; probablemente se encuentra, al igual que toda la Península de Yucatán, sobre un basamento metamórfico del Paleozoico cubierto por más de 500 m de depósitos, fundamentalmente lechos rojos del Jurásico, que subyacen bajo una sucesión de areniscas y calizas depositadas durante el Cretácico y el Paleoceno, y sobre las que son comunes afloramientos del Terciario.

La naturaleza kárstica de la isla impide la formación de ríos en su superficie, ya que toda el agua de lluvia se filtra a través de fracturas y fisuras en el terreno hasta el nivel freático; por lo que los escurrimientos hacia el mar prácticamente no acarrean sólidos en suspensión.

Dentro del área se distinguen tres tipos de suelos claramente definidos: los suelos de mesetas calcáreas, que se encuentran en las partes altas, cubiertos por selva mediana subperennifolia; los suelos de barras costeras y playas, cubiertos de matorral costero o cocotero y, por último, los suelos de cuencas cubiertas por vegetación de manglar y otras halófitas.

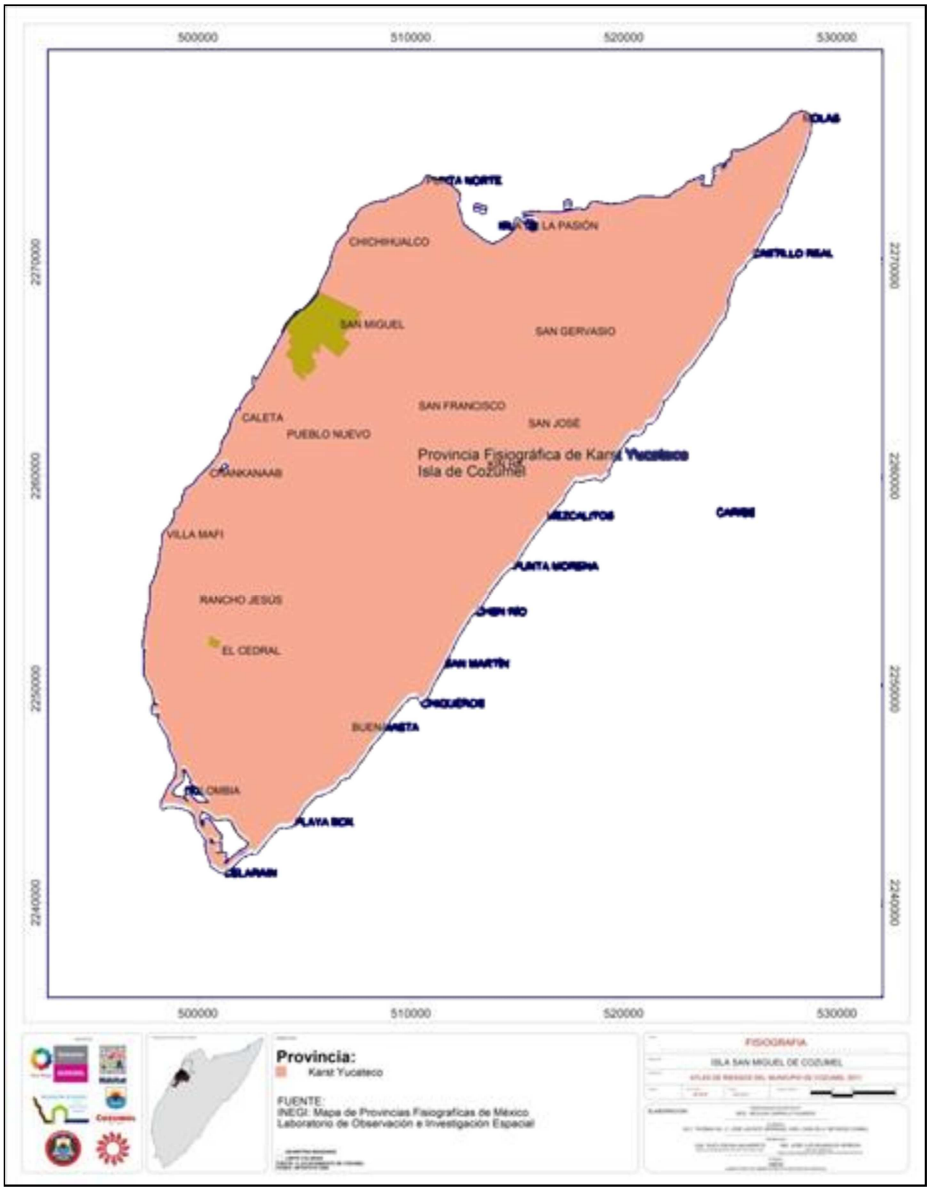


Figura 4.5 Unidades geológicas

EDAFOLOGIA.

Se distribuyen en la superficie insular cuatro grupos principales de suelos con extensiones muy desiguales (INIFAP-CONABIO, 1995). El principal es el Rendzina (actualmente Liptosol según SICS-ISRIC-FAO. 1999), que ocupa un 86.51% de la superficie insular repartiéndose por su zona central. El segundo en cobertura es el Solonchak, que abarca el 10.86% de la superficie del territorio y se distribuye principalmente en las zonas pantanosas de los extremos sur, norte y en una porción de la costa nororiental (siendo en el primer caso de tipo órtico y en los otros dos de tipo gléyico).

El tercero es el suelo denominado Gleysol (de tipo mólico), el cual ocupa un 1.05% de la superficie y se encuentra en la costa oriental inmediatamente al norte de la carretera transversal. Finalmente, el Regosol (de tipo calcárico) ocupa un 0.5% de la superficie insular y se sitúa en una estrecha franja de la costa al norte de San Miguel de Cozumel.

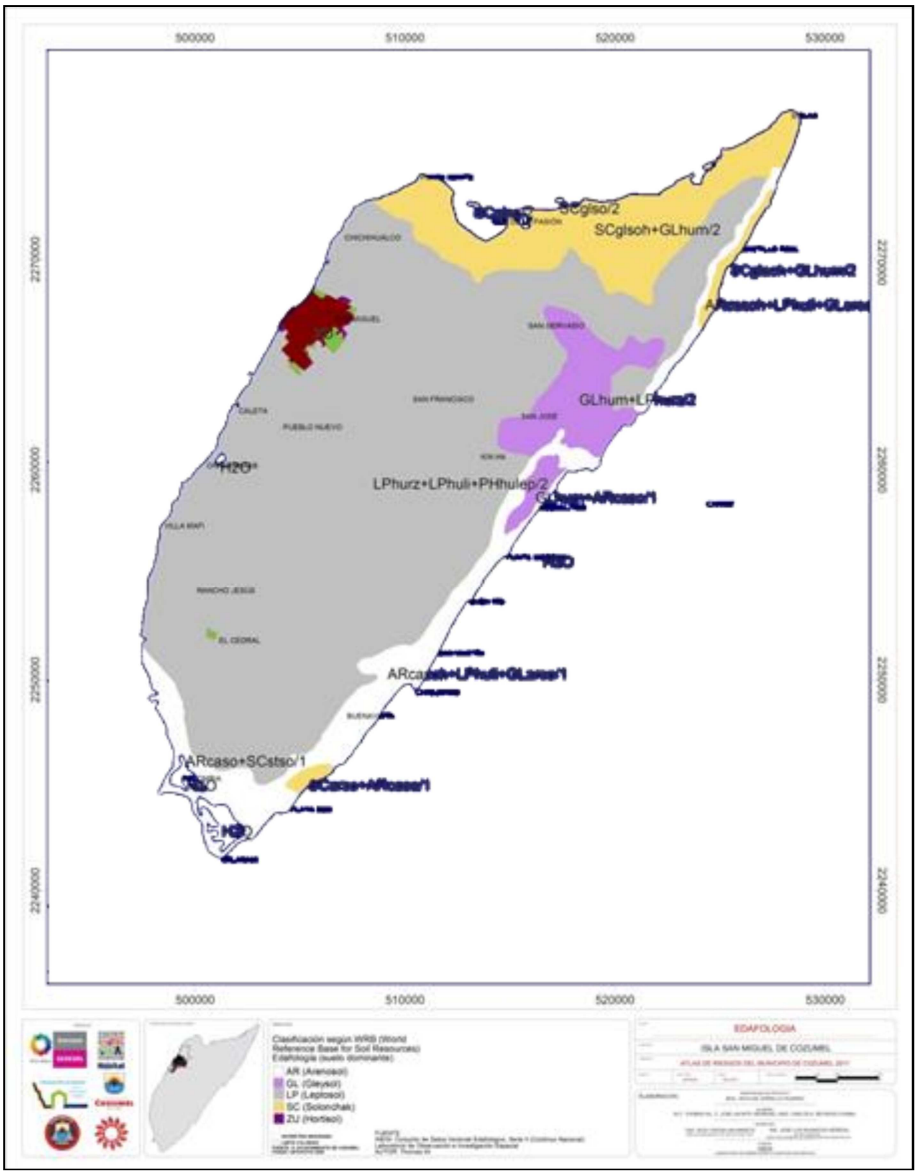


Figura 4.6 Edafología de la zona del proyecto.

HIDROGEOLOGIA.

Como se comentó, los sustratos geológicos de Cozumel están formados básicamente por diferentes rocas calizas que confieren una gran porosidad y permeabilidad al subsuelo.Por lo tanto, la presencia de aguas superficiales se limita básicamente a algunas pequeñas lagunas (que quedan práctica o totalmente secas de forma estacional), ya que el agua de lluvia se infiltra rápidamente al acuífero. Así, el grado de escurrimiento superficial es casi nulo en toda la isla y no se han formado cuencas ni estructuras hidrográficas superficiales (Lesser et al., 1978; CIM, 1993, *Mapa 6: Aguas superficiales*).

Sin embargo, existen lagunas costeras con cuerpos de agua permanentes en dos zonas de la isla. Estas son las lagunas costeras en los humedales situados en el extremo sur (ZSCE Laguna Colombia) con una extensión de 261.86 ha, y las que se hallan en en el norte del APFFC con una extensión de 1,006.68 ha que constituyen el mayor sistema lagunar de la isla, con 5 lagunas de límites bien definidos y un conjunto de áreas más o menos interconectadas y con niveles de inundación variables. Tres de las lagunas tienen comunicación directa con el mar. La más occidental de ellas es la Laguna Ciega que, con un área de 307.70 ha, posee una apertura más grande hacia el mar (casi 1 km) y en donde se localiza la Isla de la Pasión; parcialmente transformada por el huracán Gilberto y ahora conectada a tierra firme por un brazo de arena. La segunda, ubicada hacia el este, es la Laguna de la Pasión, con una extensión de 38.47 ha y sin salida al mar. La Laguna Rio de la Plata (antes denominada Xlapac), con 387.56 ha y una salida al mar de apenas 100 metros y otra laguna de 96.97 ha. A partir de esta zona el sistema adquiere una complejidad mayor y es difícil distinguir los cuerpos de agua unos de otros, pues se ramifican e interconectan ampliamente, formando un conjunto difuso de áreas más o menos inundadas. La superficie ocupada por la Laguna Montecristo (antes Aguagrande) se estima en 168.92 ha y es la laguna más oriental que tiene contacto directo con el mar mediante una boca de no más de 50 metros.

La naturaleza cárstica del subsuelo de la isla y su gran solubilidad facilita la formación de cuevas subterráneas, cenotes y dolinas (Lesser et al., 1978). La mayor parte de cenotes y ríos subterráneos se encuentran en la mitad sur de la isla. De hecho existen tres sistemas: Chankanaab, Aerolito de Paraíso y Cocodrilo. El primero es el más grande con una longitud de 8,921 m y cuenta con 6 diferentes cenotes conectados. El segundo es un poco más pequeño, con 4,440 m y tiene salida al mar por La Caleta. El tercero, con 1,600m de longitud, está conectado a 2 cenotes y termina a 40 m antes de llegar al mar. Todos ellos con flujo de agua hacia el este, son cuevas hanquialinas con profundidades máximas entre los 12 y 27 m. A parte, existen 4 dolinas en la isla de entre 18 y 50 m de profundidad sin sistema cavernoso horizontal (Germán Yáñez, com. pers.).

El hecho de que no se tengan registros de sistemas subterráneos en el área del predio podría deberse a la falta de exploración de estos sitios por su grado de inaccesibilidad,

pues no hay ningún dato *a priori* que haga pensar que estos sistemas deban estar restringidos a una zona de la isla en concreto.

Si bien la rápida infiltración del agua en el subsuelo en toda la isla y la ausencia de desniveles pronunciados no permiten la formación de una red de drenaje superficial, favorecen enormemente la transparencia de las aguas marinas costeras, ya que el agua que emana del acuífero hacia el mar no acarrea los sedimentos que llevaría si proviniera de la superficie. En la Isla, no existe evidencia de ríos o arroyos, de caudal considerable para desembocar en el mar; esto es debido al elevado contenido cárstico y a la delgada capa de suelo superficial, que facilita la rápida absorción del agua de lluvia hacia el subsuelo.

Sin embargo, a pesar del eficiente drenaje superficial que existe en la mayor parte de la Isla, podemos encontrar cercanas a la costa, algunas lagunas sobre áreas en donde la saturación de la arcilla en conjunción con la roca aflorante, ha logrado disminuir la filtración rápida del agua; por lo que muchas de estas lagunas poseen vidas temporales, desapareciendo en los meses críticos de sequía. Sin embargo otras son permanentes por estar muy cercanas a la costa; ejemplo de esto son las lagunas Colombia, Laguna Ciega, y la Laguna de Montecristo.

Figura 4.7 Cuerpos de agua subterránea en la isla de Cozumel

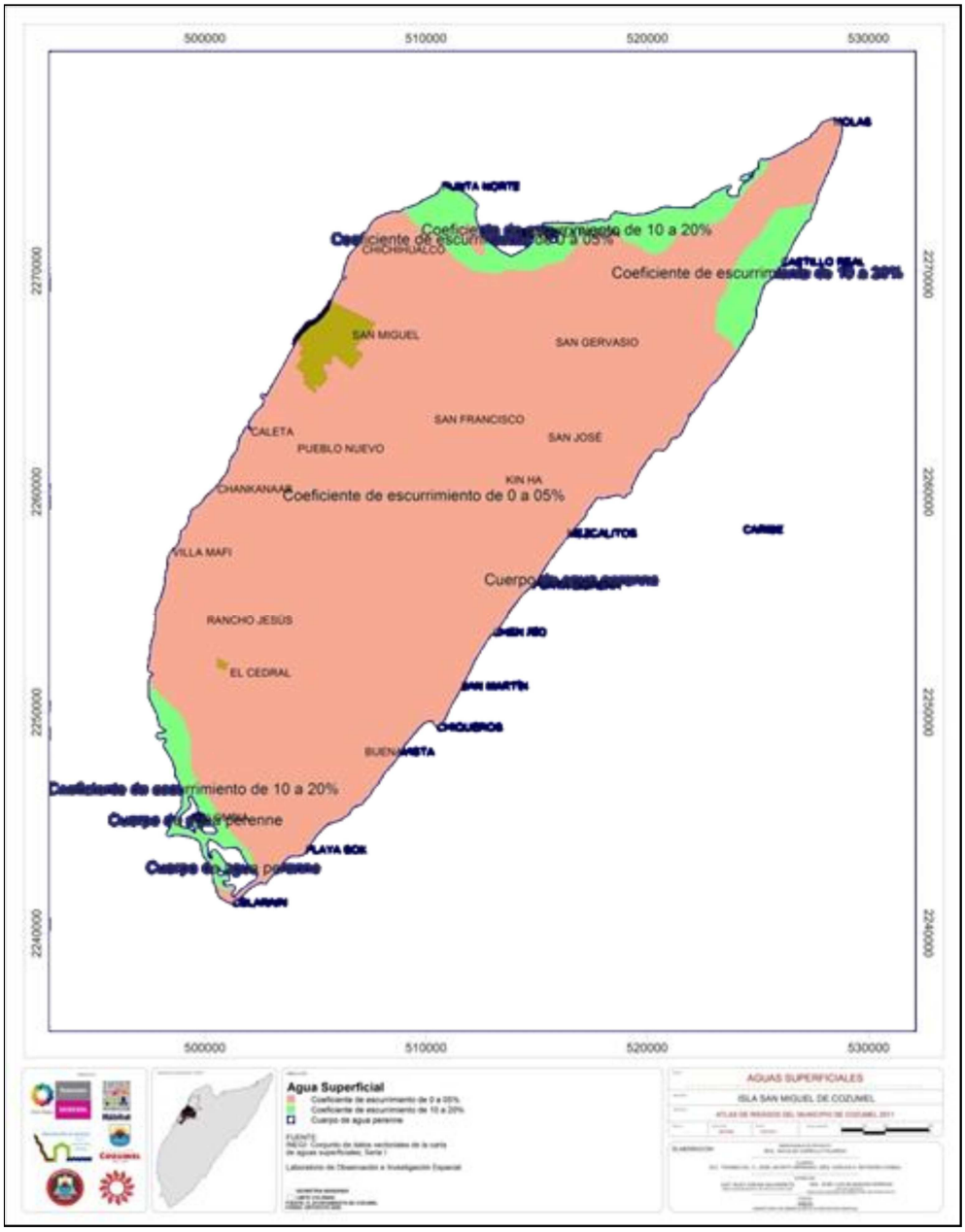


Figura 4.8 Cuerpos de agua superficial en Cozumel.

OCEANOGRAFIA.

Batimetría.

La plataforma continental de la Isla es angosta y la pendiente se incrementa entre los 30 y 35 mts. de profundidad alcanzando profundidades de 300 a 400 mts. en el canal.

En el área marina colindante al terreno propuesto, no hay que alejarse mucho de la orilla para alcanzar profundidades que van de los 2.5, 3, y 6 metros. En los resultados

obtenidos por la batimetriá (Anexa al documento, se observa que las profundidades en el sitio del proyecto oscilan dentro del 1.5 metros de profundidad.

Corrientes.

La influencia de las mareas es mínima en la isla, siendo la diferencia media entre mínimo y máximo de 0.24 metros. El patrón de corrientes regionales viene definido por la Corriente del Caribe, que a su vez es generada por la Nor-ecuatorial y la de Guyana cuando éstas ingresan en este mar a través de las antillas menores. El resultado es una rama principal con una velocidad de 1-2 nudos y que atraviesa el canal del Yucatán por el lado oeste a unos 3-4 nudos. En cuanto a las corrientes locales, predominan en la dirección sur-norte en el canal de Cozumel y con una velocidad media de 1.5 nudos, aunque se han detectado contracorrientes temporales en sentido opuesto de hasta 2 nudos.

De especial importancia es la contracorriente local situada en la zona frente a Punta Norte, ya que se ha apuntado como uno de los factores determinantes para que las larvas de caracol rosado (*Strombus gigas*) sean retenidas en esa área. Este fenómeno, aunado posiblemente al transporte de larvas desde la zona sur de la isla por las corrientes dominantes, es el que mantiene este banco de *S. gigas* y lo define como un área importante de reclutamiento (Martínez, 1998).

Corrientes costeras en el PNAC.

Con el fin de obtener un patrón de corrientes costeras se realizaron recorridos con un perfilador acústico de corrientes usando una embarcación con motor fuera de borda en el área del PNAC. El patrón de corrientes obtenido de los recorridos durante diciembre 2010 y marzo 2011 se presenta en las figuras 38-41. Con fines descriptivos, se divide y se hace referencia a la región oeste del PNAC como zona norte, centro y sur.

Durante diciembre 2010, en el límite norte del PNAC se registraron corrientes con una orientación predominantemente a lo largo de la costa con dirección Noreste y magnitudes de hasta 1 m/s, promedio de 0.3±0.15 m/s (Figura 38). La magnitud de la corriente se intensifico en una dirección perpendicular hacia fuera de la costa. La magnitud de la velocidad en laS zonas mayores de 15-20 m de profundidad intensifica (hasta un orden de magnitud). En la zona al norte de Chankanaab, al sur de Caleta (Figura 39) las corrientes se debilitan y su dirección se presentó hacia el sur, mostrando claramente una contracorriente frente a la costa de Chankanaab con magnitudes de hasta 0.7 m/s. Al sur de Chankanaab, hacia las costas conocida localmente como Tormentos, las corrientes disminuyen en magnitud y los transectos mostraron la presencia de la corriente hacia el, incrementando nuevamente hacia fuera de la costa.

Durante marzo 2011, en la zona sur del PNAC las corrientes medidas se mostraron orientadas a lo largo de la costa con una dirección predominante hacia el norte con magnitudes de hasta 0.91 m/s, y media de 0.23±0.18 m/s (Figura 40). Hacia la zona

central y norte del PNAC se observa un patrón de corrientes similar a diciembre 2010, con contracorrientes en la zona frente a Chankanaab, un debilitamiento de la corriente que va hacia el norte en la zona cercana a Tormentos y al sur de la Caleta. Las corrientes hacia el Noreste presentan un corte o cizallamiento en las velocidades siendo de mayor magnitud hacia aguas más profundas.

Mareas.

El rango de mareas en esta región del Mar Caribe es micromareal con rangos menores a 20 cm (Kjerfve 1981). Las constituyentes de la marea, de acuerdo con Kjerfve (1981).

La marea astronómica (aquella sólo debida a la atracción gravitacional de los astros, sol y luna principalmente) es mixta semidiurna. Esto significa que el nivel del agua oscila diurna y semidiurna, pero dominancia a la respuesta semidiurna. La constituyente de la marea principal lunar semidiurna, M2 explica el 50% de la variabilidad y es la constituyente dominante. En el Caribe esta constituyente tiene un sistema anfidrómico de rotación en contra de las manecillas del reloj, con un punto anfidrómico localizado en puerto rico (Kjerfve 1981). Esto significa que la fase progresa de norte a sur a lo largo de la costa. La progresión de la fase de la constituyente semidiurna S2 reforza a la M2. Las amplitudes de las constituyentes de la marea de un registro de 87 días localizado en Banco Playa Isla Cozumel, Q.Roo 20.51º N 86.97º W son las siguientes: M2 de 7.4 cm, S2 de 2.8 cm, K1 de 1.7 cm y O1 de 3.1 cm (Kjerfve 1981). Las oscilaciones producidas por la marea astronómica se encuentran moduladas por variaciones en el nivel del mar debido a efectos meteorológicos debido a las variaciones en el estrés del viento, presiones atmosféricas y debido al incremento del viento debido al arribo de energía producidas por ondas de tormenta de largo periodo.

Las corrientes asociadas a la marea, las corrientes por marea en el Caribe son predominantemente semidiurnas con un periodo diurno casi inexistente (Kjerfve, 1994). Las corrientes de marea semidiurnas a un kilómetro de la costa son predominantemente paralelas a la costa, fluyendo alternativamente hacia el norte o hacia el sur, invirtiendo su dirección con una periodicidad semidiurna. Procesos dispersivos debido a la presencia de la línea de costa y arrecifes cercanos a la costa, hacen que el agua por excursión de marea no llegue a la misma posición en un periodo de marea (The Open University 2001). Así como la dependencia de las condiciones de viento y oleaje, pueden hacer que las masas de agua se dispersen en aguas profundas o bien queden atrapadas. Un cálculo utilizado por Kjerfve (1994) de excursión por marea utilizando una profundidad de 3 m y velocidad de 15 cm/s nos da una distancia de 2.4 km.

El régimen de mareas en la región corresponde al tipo mixto semidiurno, de baja amplitud. De acuerdo con Muckelbauer (1990) se registran los siguientes valores:

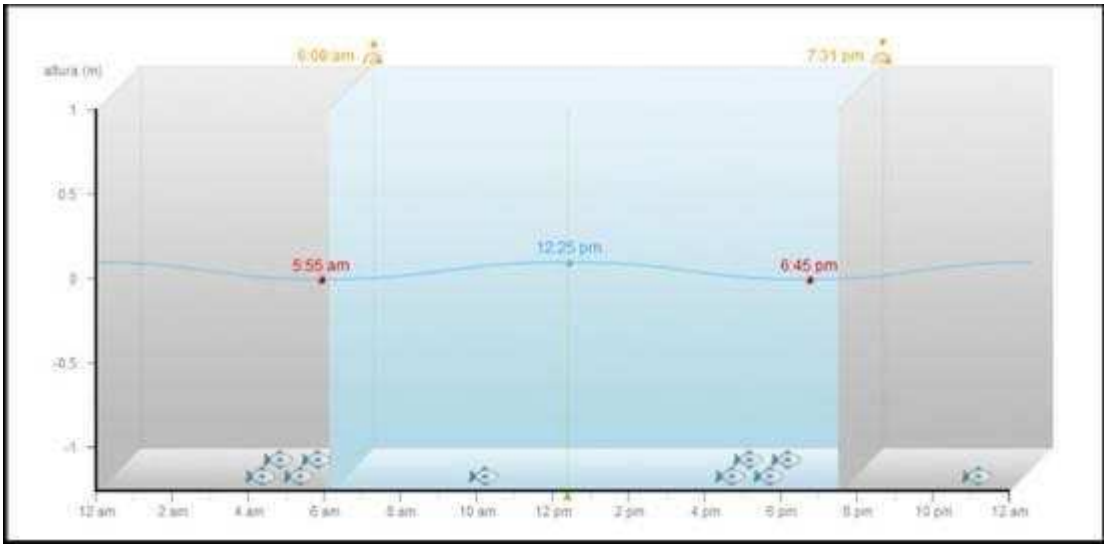
Nivel medio máximo durante mareas vivas 0.24 m

Nivel medio de pleamar 0.21 m

Nivel medio del mar 0.13 m

Nivel medio de bajamar 0.03 m

Nivel medio mínimo durante mareas vivas 0.00 m



En el gráfico de pleamares y bajamares, podemos observar que la primera bajamar fue a las 5:55 am y la siguiente bajamar será a las 6:45 pm.

Oleaje.

Durante la mayor parte del año los vientos del E y SE son dominantes en la región, a excepción de la temporada invernal, cuando la dirección de los mismos cambia al N-NO. Lo anterior ocasiona que la costa de barlovento sea la más expuesta a la energía del oleaje, trayendo como consecuencia el desarrollo de zonas de rompientes en forma de escalones escarpados y pequeños acantilados. La costa de sotavento está resguardada la mayor parte del año y únicamente se ve afectada durante la temporada de “nortes” (viento del N), siendo el promedio anual de 0.5 a 1.5 m.

Refracción del oleaje en la costa oeste de Cozumel.

El oleaje predominante que incide sobre la Isla de Cozumel se origina en el Mar Caribe, donde la mayor parte del año se forman olas de 1 a 1.5 m de altura y periodos de 7 a 8 segundos en promedio

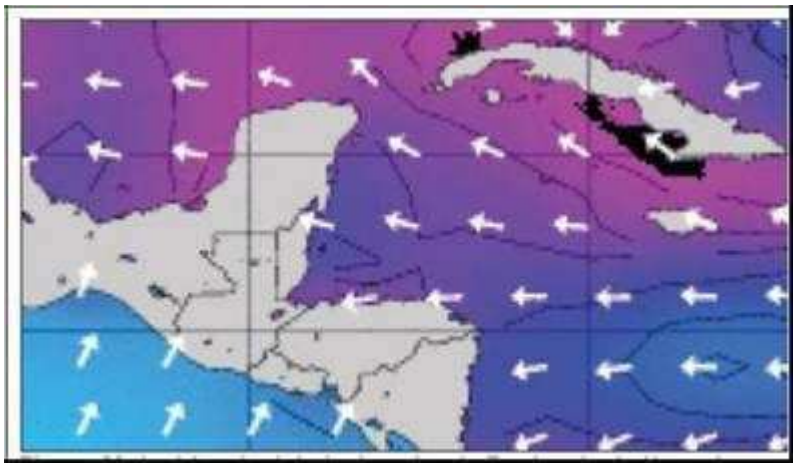


Figura 4.9 Incidencia del oleaje sobre la Península de Yucatán.

La costa oeste de la Isla de Cozumel se encuentra protegida del oleaje proveniente del Mar Caribe (del Este) y la mayor parte del año presenta oleaje producido por el viento local con alturas menores a los 0.3 m, por lo que se trata de olas manocromáticas de pequeña amplitud, con efectos de viento y refracción por corrientes despreciables.

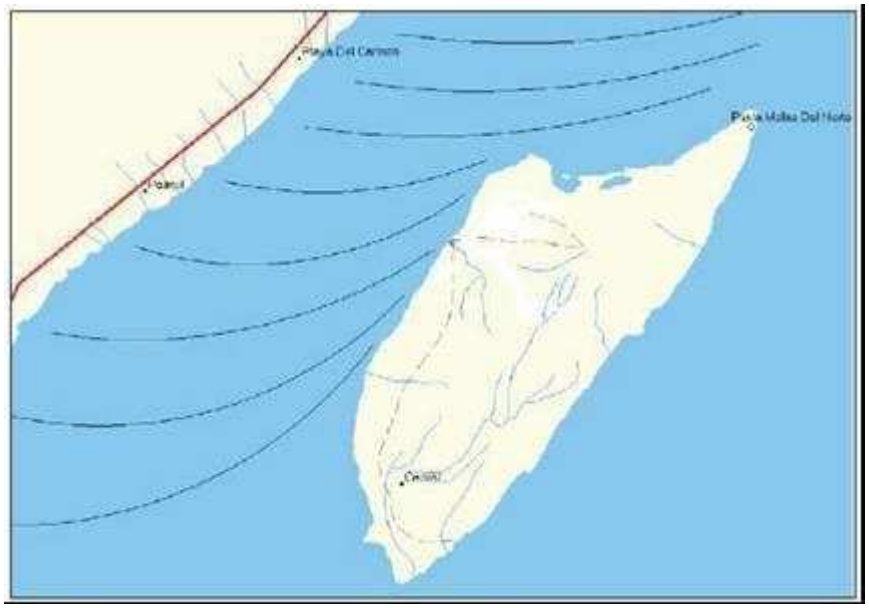


Figura 4.10 Incidencia del oleaje sobre la Isla de Cozumel.

De enero a mayo se pueden presentar los fenómenos conocidos como “Nortes”, los cuales son fenómenos de baja presión formados en los Estados Unidos y su influencia llega hasta la Península de Yucatán, provocando, como su nombre lo indica, vientos provenientes del norte que ocasionan oleaje que incide sobre la costa oeste de Cozumel. Este tipo de oleaje es de alturas de 1 a 2 metros y periodos de 3 a 4 segundos, por lo que resulta significativo

en la costa occidental de Cozumel. En la siguiente figura podemos ver las olas incidentes sobre la costa oeste de Cozumel producto de los vientos del norte.

TIPOS DE VEGETACIÓN EN LA ISLA DE COZUMEL.

Fisionomía vegetal y plantas vasculares.

La vegetación de Cozumel se encuentra entre las más desarrolladas de las islas de la península de Yucatán (Flores, 1992). En general existe un gradiente de vegetación bien definido que inicia a partir de la franja costera Este con la vegetación de dunas costeras seguida por el tasistal, el manglar, la selva baja caducifolia y que culmina con la selva mediana subcaducifolia en la porción central de la isla, la cual se extiende hasta la costa oeste donde también persisten manchones de manglar (Romero-Nájera, 2004). Hay variaciones sobre este patrón general, existiendo diferentes gradientes en la parte norte, sur, occidental y diversas secciones de la costa oriental que tienen diferentes implicaciones para la biota de la isla.

A pesar del desarrollo turístico sufrido en la isla durante los últimos años, la mayor parte de éste se ha localizado en la ciudad de San Miguel y sus alrededores, incluyendo el frente costero oeste. Allí es donde se concentra la población humana y algunas áreas de uso antropogénico como son los ranchos, zonas hoteleras, club de golf y muelles; dejando una gran área deshabitada en el resto de isla. Esto ha permitido que se conserve una amplia superficie de vegetación natural, lo cual proporciona una amplia variedad de hábitats disponibles para las especies existentes (Romero-Nájera, 2004). De hecho, un estudio sobre el periodo entre los años 1970 y 1990 en la península de Yucatán (Carranza et. al., 1996) indicaba que Cozumel no presentaba cambios detectables en el uso del suelo ni ningún área con perturbación aparente. Este hecho contrasta ligeramente con la información más actualizada presentada a continuación, lo cual puede ser debido a la falta de precisión de las fuentes existentes cuando Carranza, et al., realizaron su estudio.

Como puede observarse (Cuadro), los asentamientos humanos ocupan sólo un 2.71% del territorio, que sumado a las zonas con uso agrícola y ganadero (Pastizal cultivado) y a las zonas con vegetación secundaria (Selva baja caducifolia y mediana subcaducifolia con vegetación secundaria arbustiva y herbácea) da un total de 8.49%; dejando un 91.51% de vegetación inalterada.

Comunidad vegetal o uso del suelo en la Isla de Cozumel	Área (ha)	Porcentaje
TASISTAL	619.71	1.30%
ASENTAMIENTO HUMANO	1,298.15	2.71%
MANGLAR	5,933.15	12.41%
PASTIZAL CULTIVADO	1,775.99	3.71%

POPAL-TULAR	429.52	0.90%
SELVA BAJA CADUCIFOLIA Y MEDIANA SUBCADUCIFOLIA	32,787.80	68.56%
SELVA BAJA CADUCIFOLIA Y MEDIANA SUBCADUCIFOLIA CON VEGETACIÓN SECUNDARIA ARBUSTIVA Y HERBÁCEA	2,282.30	4.77%
VEGETACIÓN DE DUNAS COSTERAS	2,697.54	5.64%
TOTAL	**47,824.16**	**100.00%**

Figura 4.11 Tipos de vegetación en Cozumel

Debe precisarse que parte de la zona de "Pastizal cultivado" localizada en el suroeste corresponde en realidad al Ejido de El Cedral, y por lo tanto a una zona agro-ganadera que contiene un asentamiento humano. Por otro lado, las zonas de "Selva baja caducifolia y mediana sub caducifolia con vegetación secundaria arbustiva y herbácea" situadas en el frente noroccidental y suroccidental, son la Zona Hotelera Norte y una zona desmontada anexa, y desarrollos de servicios turísticos y residenciales respectivamente. Estos detalles no afectan a las proporciones mencionadas anteriormente en cuanto al área cubierta todavía por vegetación inalterada. De hecho, la zona catalogada con esta misma categoría y localizada al sur de la carretera transversal cerca de la costa este, es también una zona afectada por la expansión agrícola. Esta zona linda con la zona de "Pastizal cultivado" al otro lado de la carretera, en la cual también se están llevando a cabo actividades extractivas.

En cuanto a la localización de los asentamientos humanos, estos corresponden a San Miguel y al Aeropuerto. Cabe mencionar que en el inventario no se han tenido en cuenta las áreas cubiertas por las carreteras pavimentadas o las veredas abiertas en la zona de captación de agua potable situada en el centro de la isla; ocupando estas últimas una superficie de 80 ha, es decir, sólo un 0.17% del total de la isla. Los valores son pues reducidos y el efecto negativo de estas infraestructuras, la carretera perimetral en particular, son más bien debidos a la fragmentación del hábitat que producen y no a la superficie que ocupan.

De acuerdo con lo descrito por Téllez et al. (1989) y al Inventario Nacional Forestal (INEGI, 2000) podemos distinguir cinco comunidades diferentes en la isla: La Selva baja caducifolia y mediana subcaducifolia, el manglar, el tular-saibal, la vegetación halófita o de dunas costeras y el tasistal. Las dos primeras constituyen asociaciones de vegetación primaria que por su mayor extensión, complejidad y estabilidad determinan las condiciones del lugar que dominan, mientras las otras tres se encuentran intercaladas entre estas (probablemente por esto los tulares-saibales no se describan como tales en el Inventario Nacional Forestal).

Por otro lado existen asociaciones de vegetación de tipo secundario, es decir, aquellas que se desarrollan cuando las primarias quedan total o parcialmente destruidas debido a causas antropogénicas o naturales, y que recuperan su estado de comunidad clímax original cuando esas perturbaciones cesan (Rzedowski, 1978). En términos cuantitativos, se muestra en el Cuadro 2 el área y porcentaje cubierto por cada tipo de vegetación (INEGI, 2000).

SELVA MEDIANA SUBCADUCIFOLIA

La selva mediana subcaducifolia es el tipo de vegetación predominante y se concentra en la porción central de la isla. Merece especial mención que esto es lo contrario de lo que ocurre en la parte peninsular del Estado, donde esta comunidad ocupa sólo una pequeñísima parte en su frontera con Yucatán; mientras que en este otro es bastante

abundante (Espejel y Flores, 1994). Su estructura consiste en árboles de 8 y hasta 20 metros de altura, con escaso estrato arbustivo-herbáceo y alrededor del 50% de las especies son caducifolias.

El suelo en el que crecen está poco desarrollado y es pobre en materia orgánica. Este hecho varía bastante en diferentes zonas de la isla, lo que provoca marcadas diferencias entre las selvas de diferentes partes de esta. A modo de ejemplo, las zonas del centro tienen una mayor acumulación de suelo y selvas más complejas, con un estrato arbustivo bien definido y con pocas trepadoras y epífitas.

Entre las especies más importantes en la isla están *Enriquebeltrania crenatifolia*, *Pithecellobium mangense*, *P. dulce* y *Diospyros nicaraguensis*. Las epífitas y trepadoras *flabelliformis*, *Selenicereus testudo* y *Dioscorea floribunda* (Téllez, 1989).

Hay especies de árboles con altura y diámetro importante de *Manilkara achras* y *Lysiloma latisiliquum*. Por otra parte, las dominantes son *Guazuma ulmifolia*, *Coccoloba cozumelensis*, *Cedrella odorata*, *Randia longiloba*, *Metopium brownei*, *Enterolobium cyclocarpum*, *Piscidia piscipula*, *Bursera simauruba*, *Vitex gaumeri*, *Cecropia obtusifolia*, *Gliricidia sepium*, *Hampea trilobata*.

Las especies herbáceas más abundantes son: *Sida acuta*, *Borreria verticillata*, *Morinda yucatanensis*, *Cyperus complanatum*, *Piper yucatanense*, *Parthenium hysterophorus*, *Hamelia patens*, *Bidens pilosa*, *Malvaviscus arboreus*, *Achirantes aspera*, *Chamaesyce buxifolia*, *Boerhavia erecta*, *Eupatorium dalioides*.

SELVA BAJA SUBCADUCIFOLIA.

Comunidad compuesta generalmente por un estrato arbóreo y otro arbustivo o subarbóreo, sin presentarse un estrato herbáceo, con escasas trepadoras y epífitas, aunque en lugares susceptibles a permanecer inundados una parte del año, la composición se halla completamentada por otros elementos, y existen más epífitas y trepadoras. Se localiza en suelos someros, con poca materia orgánica. Entre los elementos más importantes, están*: Enriquebeltrania crenatifolia, Pithecellobium mangense, P. dulce, Diospyros nicaraguensis.* Entre otros elementos epífitos y trepadores están*, Brassavola nodosa, Microgramma nitida, aporocactus flabelliformis, Selenicereus testudo, Dioscorea floribunda.* (PDU de la Isla de Cozumel)

MANGLAR

La comunidad de Manglar, con alturas arbóreas de 5 a 10m y un promedio de 6m especialmente en el norte de Cozumel (Mapa 4: Vegetación), es caracterizada en general por su alta humedad y temperatura, y el terreno periódica o permanentemente inundado en aguas saladas o salobres, lo que dificulta la supervivencia de muchas especies vegetales no adaptadas a estas duras condiciones y, por lo tanto, determina una baja diversidad en comparación con otras comunidades. Los suelos de estas

comunidades tienen un gran contenido en materia orgánica y las especies dominantes encontradas son las cuatro especies típicas de la región: Mangle rojo *(Rhizophora mangle*), Mangle blanco (*Laguncularia racemosa*), Mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*) y Mangle negro

Manifestación de Impacto Ambiental Particular Casa Miguel Osio, Residencia Unifamiliar, Cozumel

(*Avicennia nitida*). A estas las acompañan *Rhabdadenia biflora, Batis maritima* y ocasionalmente *Manilkara zapota* y *Annona glabra*; ya que toleran las condiciones anteriormente descritas. En Cozumel encontramos también presentes en el manglar algunas epífitas y trepadoras como *Brassavola nodosa, Selenicereus testudo, Schomburgkia tibicinis, Aechmea bracteata*, *Echites yucatanenses* y *R. biflora* (Téllez, 1989). También se encuentran asociadas al manglar o limítrofes a este: *Bursera simaruba*, *Metopium brownei*, *Hampea trilobata*, *Cordia sebestena*, el helecho

Acrostichum aureum y varias gramíneas y ciperáceas (Flores, 1992).

Esta comunidad, junto con los demás asociaciones presentes en los humedales costeros, son especialmente importantes por el hecho de formar el ecosistema intermedio entre la selva media subcaducifolia y el sistema arrecifal situado en el bentos marino frente a las costas. Es en este punto en el que zonas salobres con niveles de agua superficial variables de forma estacional, albergan especies adaptadas exclusivamente a este tipo de condiciones de salinidad y grado de inundación variables. A su vez, las lagunas y manglares sirven de refugio para muchas especies de peces e invertebrados que se encuentran allí resguardadas de sus depredadores o a individuos en estado juvenil y reclutas de especies de ambientes arrecifales que necesitan de estos lugares para sobrevivir durante las primeras fases de su desarrollo. Por eso también sirven como lugares de alimentación de peces y otros animales marinos (Talbot, 2001). En la Isla de Cozumel este tipo de vegetación es sumamente importante para la conservación del mapache endémico (*Procyon pygmaeus*) dado que diversos estudios (Cuarón *et al.,* 2004; MacFadden, 2004; García Vasco, 2005; CopaAlvaro datos no publicados) han encontrado que en estos sitios la población de esta especie, aunque pequeña, es estable y existen evidencias de reproducción. Por lo anterior, es necesario la protección de la zona costera y el manglar de la isla. Del mismo modo estos humedales sirven de refugio para diversas especies de aves tanto residentes como migratorias.

El sistema de humedales está estrechamente ligado al flujo de aguas subterráneas. El agua infiltrada en el subsuelo en los hábitats selváticos en el interior de la isla, termina por desembocar en la zona de humedales y finalmente esta agua se mezcla con la del mar influyendo en los hábitats arrecifales que se encuentran frente a la costa. Los manglares y la vegetación de dunas costeras representan una barrera natural que protege a la costa de los embates del oleaje y el mal tiempo así como de los fenómenos

climáticos como las tormentas, ciclones y huracanes, amortiguando su efecto y disminuyendo el daño producido tierra adentro. En términos generales, se ha comprobadoque este tipo de vegetación protege incluso de desastres naturales como los tsunamis (Danielsen et al., 2005).

TULAR-SAIBAL

Los tulares-saibales son asociaciones xerales que habitan en suelos periódica o permanentemente inundados, lodosos, algo firmes y en ocasiones con aguas salobres. Se distribuyen en ampliamente en la península de Yucatán y normalmente se encuentran asociadas a zonas de lagunas costeras.

En Cozumel, su composición es dominada por *Typha dominguensis* o *Cladium jamaicense* con algunos elementos más en los ecotonos con otras asociaciones como: *Acrostichum danaeifolium*, *Dalbergia brownei* y *Rhabdadenia biflora*. Al Norte en un nueva reserva propuesta a la CONANP, se encuentra la principal comunidad de este tipo en la isla, ocupando pequeños lugares inundados de suelos rojizos (Flores, 1992).

VEGETACION HALOFITA O DE DUNAS COSTERAS.

La vegetación halófita o de dunas costeras se encuentra en todo el litoral de la península y normalmente se encuentra limitada por el mar y el manglar y mide entre 60 y 100 metros de ancho. Las plantas que la componen están adaptadas a vivir en condiciones bastante extremas, a saber: fuertes vientos, elevada salinidad, temperatura e insolación, suelos poco asentados compuestos de arena calcárea casi pura en que el agua se filtra rápidamente dejando una superficie seca donde muy pocas semillas pueden germinar, presencia de pocas partículas de materia orgánica y arcilla que retengan la humedad y los nutrientes en dicho suelo arenosos y finalmente escaso nitrógeno por la nula descomposición de materia orgánica. Por todo esto, las plantas presentes en estas asociaciones son halófitas, de hojas crasas, hierbas rastreras y arbustos muy ramificados de escasa altura que toman la humedad proveniente del manto freático.

El papel ecológico de estas comunidades es fundamental en la creación de suelos en los primeros estadios de la sucesión. Además, afianzan las dunas arenosas del litoral impidiendo su erosión por la acción del viento y el oleaje, lo que protege a las comunidades que habitan un poco más al interior. La componen formas arbustivas o herbáceas erectas y postradas entre las que se encuentran: *Ipomoea pes-carpe, Suriana maritima, Coccoloba uvifera, Tourneiforita gnaphalodes, Hymenocallis americana, Cenchrus echinatus, Flaveria linearis, Ambrosia hispida, Cakile edentula y Caesalpinia bonduc*. De éstas, las tres primeras son las más frecuentes e incluso se encuentran como pioneras en lugares rocosos.

Esta comunidad presenta gran variabilidad en su composición específica en diferentes lugares de la isla, pudiéndose identificar ocho asociaciones diferentes: 1)*Ambrosia*

hispida, Opuntia stricta, Ipomoea pes-caprae, 2) *Canavalia rosea, Tephrosia cinerea, Sophora tomentosa*, 3) *Tournefortia gnaphalodes, Suriana maritima, Coccoloba uvifera*, 4) *Thrinax radiata, Hymenocallis caribaea, I. pes-caprae*, 5) *T. radiata, Caesalpinia bonduc*, 6) *Rachicallis americana, Erithalis fructicosa, Ernodea littoralis*, 7) *Salicornia bigelovii, Batis maritima*, 8) *Vallesia antillana, Capparis incana, Enriquebeltrania crenatifolia* (Téllez et al., 1989).

TASISTAL

El tasistal es una asociación de poca diversidad o mono específica, de palmas de 3 a 10m de altura, en ocasiones relacionada con otras comunidades como tular, saibal, etc. y en suelos periódica o permanentemente inundados. En el norte de la isla ocupa un manchón continuo en el extremo cercano a Punta Norte y a la planta de tratamiento de aguas residuales, aunque también hay áreas amplias a lo largo de la costa oriental. En su mayoría consiste en una extensión de tasiste (*Acoelorhaphe wrightii)*, pero también están presentes *Cladium jamaicense, Acrostichum danaeifolium*, *Schomburgkia tibicinis*, *Dichromena colorata*, y *Elaeocharis caribaea* como especies acompañantes. En esta área también se existe una zona más perturbada, con abundante *Bletia purpurea* y otras especies entremezcladas con el tasiste como *Metopium brownei* y *Pithecellobium keyense*. Esta comunidad es frecuentemente sometida a la acción provocada del fuego con la intención de reducir su área, pero eso, por lo contrario, favorece la germinación y expansión de dicha población. (Téllez et al., 1989). Existen también poblaciones importantes de la Palma Chit (Thrinax radiata), amenazada según la NOM-059-SEMARNAT-2001.

VEGETACION SECUNDARIA

La vegetación secundaria está formada por varios estratos arbóreos pequeños de entre 5 y 15 m, varios arbustivos y un herbáceo, con gran cantidad de trepadoras y algunas epífitas. Se caracteriza por la presencia de especies con alta eficiencia dispersora, rapidez de crecimiento o en ocasiones con resistencia al fuego. Estas asociaciones se encuentran en lugares donde existe una influencia humana, como son los márgenes de carreteras y caminos, alrededor de asentamientos humanos, así como en lugares donde se han establecido tendidos de líneas eléctricas o de agua. También se encuentra en áreas dónde perturbaciones naturales como los ciclones o el fuego han producido algún impacto. Las especies típicamente encontradas en estos ambientes en la isla son:

Cecropia obtusifolia, *Byrsonima bucidaefolia*, *Trichilia havanensis*, *Leucaena leucocephala* y *Callicarpa acuminata*. (Téllez, 1989).

FAMILIAS CON EL MAYOR NÚMERO DE ESPECIES

FAMILIAS	ESPECIES	%
Leguminosae	64	11.8
Gramínea	35	6.4
Euphorbiaceae	32	5.9
Compositae	28	5.1
Rubiaceae	23	4.2
Rutaceae	17	3.1
Verbenaceae	16	2.9
Solanaceae	15	2.7
Apocynae	14	2.5
Malvaceae	13	2.3
Convolvulaceae	12	2.2
Sapotaceae	12	2.2
Myrtaceae	12	2.2
Sapindaceae	10	1.8
Malpighiaceae	10	1.8
TOTAL	313	57.1
TOTAL DE LAS FAMILIAS	**542**	**100**

Fuente: Programa de Desarrollo Urbano de la Isla de Cozumel.

Como ya se anotó, estas 15 familias representan el 57% de la flora de la Isla de Cozumel. En su mayoría, el resto está compuesta por menos de 5 especies cada una.

En cuanto a la composición florística, Cozumel posee casi el 40% de la flora presente en todo el estado (Sousa y Cabrera, 1983 citado por Téllez, 1987). Las 542 especies presentes en la isla se distribuyen en un total de 105 familias (Téllez, 1987).

Del Cuadro se desprende que existen 15 familias que aglutinan más del 40% (313 especies) de todas las especies de la flora de Cozumel, mientras que el resto de familias están compuestas por menos de 5 especies cada una (Téllez, 1987).

De todas las especies encontradas en las diferentes comunidades de la isla, 7 están catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2001. Las primeras cuatro, son las especies de mangle, que se encuentran sujetas a protección especial (*Rhizophora mangle*, *Avicennia germinans*, *Laguncularia racemosa* y *Conocarpus erecta*). La otra es la Palma chit (*Thrinax radiata*), que ha sido ampliamente NOM-059-SEMARNAT-2001.

Se considera probable la presencia en la zona de selva mediana subcaducifolia de la especie *Coccothrinax readii*, ya que ha sido registrada en la isla y es típica de dichas comunidades. Esta especie es endémica de la península (Olmsted y Durán, 1990) y está catalogada por la NOM-059-SEMARNAT-2001 como amenazada.

VI. DESCRIPCION DE LA FLORA.

Metodología para el estudio de la vegetación y fauna.

Para llevar a cabo la clasificación de las diversas comunidades vegetales y especies animales que se distribuyen en la zona de interés, se analizó el sistema de clasificación de Miranda (1958), se empleó la Carta Topográfica y de Vegetación, así como la Carta de Uso de Suelo de INEGI (1984), se realizaron investigaciones bibliográficas (ETJ para Reserva de la Flora y la Fauna de la Isla de Cozumel, Amigos de Sian Ka han, y el ETJ para el POEL, Multicriteria) y se realizaron visitas de campo para efectuar observaciones, identificaciones y verificaciones directas en el área de estudio.

De acuerdo a lo anterior, en el área de estudio se pueden reconocer cuatro tipos principales de vegetación. Estas corresponden a los siguientes tipos: Vegetación Halófita o de Duna Costera en la orilla del litoral, Vegetación Tular-Saibal, Vegetación de Selva Media Subcaducifolia y Vegetación Secundaria.

Es importante señalar que en todos los tipos de vegetación observados, se registra una gran variación florística, por lo que se llegan a constituir diversas asociaciones vegetales y que se habrán de describir anotando únicamente las especies más características.

Tipo de vegetación de la zona.

La vegetación de la zona donde se ubica el predio de interés está constituida exclusivamente por asociaciones vegetales de clima cálido (Am), ya que se manifiesta una temperatura promedio anual de 25.5 ºC y una precipitación promedio anual de 1,1504.6 mm (Estación Meteorológica de Cozumel). Asimismo, estas asociaciones se distribuyen acordes con la geomorfología de la Península de Yucatán, es decir, que se

manifiestan a manera de amplias franjas dependientes de la antigüedad geológica de los mantos rocosos y de la disponibilidad de los recursos hídricos.

Por otra parte, la zona de interés se ubica colindante al litoral con el mar Caribe, en la zona de influencia del Parque Nacional Arrecifes de Cozumel, ANP además será influenciada por los fenómenos hidrometeorológicos que afectan año con año dicha región. Al respecto se debe citar que en el sitio se han sentido con toda intensidad los efectos del huracán Wilma, mismo que se manifestó en la zona en el mes de octubre del 2005 y fue un fenómeno ubicado dentro de la categoría 5 de la escala Saffir-Simpson, por lo que sostuvo vientos y rachas huracanadas que alcanzaron los 278 km/Hr. Aun se observan árboles secos y caídos como resultado del efecto del fenómeno, ramas en el suelo y una alta presencia de estrato arbustivo. A pesar de los efectos negativos que se ha ocasionado en la vegetación, aún es posible determinar los patrones de distribución de los distintos ecosistemas que se distribuyen en la zona.

Figura 4.12 Ecosistemas encontrados en la zona de estudio

Vegetación Halófita o de Duna Costera.

De acuerdo a las visitas de campo observamos que, la playa rocosa con muy poca arena (roca laja) forma una primera franja de terreno en donde se encuentra vegetación Halófila. De una manera general, la franja de roca alcanza una amplitud mayor de 13.5 metros de ancho hacia la colindancia sur del predio y hacia la colindancia norte presenta una amplitud menor de 10.3 metros de ancho, teniendo un promedio de 11.9 metros y se conforma de un sustrato rocoso, constituido por el depósito de materiales,

roca de distintas dimensiones, arena escasa y restos de materiales de origen biológico que son transportados por las corrientes marinas y el viento, se suman además restos de árboles caídos secos. Según los estudios que se han realizado en la región, la vegetación en esta zona debería ser una variedad de especies pioneras, caracterizadas por la dominancia de pequeñas herbáceas y rastreras que se distribuyen de manera abundante en la zona y que se mantienen bajo la influencia directa de los cambios en el nivel de marea, en especial, durante la temporada de "nortes" y tormentas.

Después del paso de los huracanes Wilma (2005) y Dean (2007), en esta área se ha producido un intenso proceso de erosión. Lo que ha dado como resultado la ausencia de vegetación pionera, debido a la combinación de fenómenos de erosión-depósito de roca y materia orgánica, que fueron generados por la marea de tormenta producida por la intensidad de los vientos del huracán.

Es por estas razones que se ha perdido gran parte de las características originales de la vegetación de duna costera. Hacia la parte más distal del litoral y antes de que de inicio de la cresta de la duna se puede presentar una vegetación dispersa integrada por arbustos como el pantsil, el lirio de mar y herbáceas como la margarita de mar y hacia la cresta de la duna se encuentra el estrato arbustivo de palmas de chit, de wuano y siricote de playa, entre otras. Dentro de la duna costera existen manchones de palma de chit (Thinax radiata) combinados con guano (Sabal japa). Estructura horizontal, composición y riqueza especifica de la vegetación Halófita Costera.

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMUN
	ESTRATO ARBÓREO (mayor de 1.5 m)	
Boraginaceae	*Thrinax radiata* Lood. Ex J. A. & J. H. Schult	Palma Chit
	Sabal japa	Guano
	2	

	ESTRATO ARBUSTIVO	
Amaryllidaceae	*Hymenocallis littoralis* L.	Lirio de mar
Simaroubaceae	*Suriana marítima* L.	Pantsil
	2	

FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMUN
	ESTRATO HERBÁCEO	
Aicozoaceae	*Sesobium portulascastrum* L.	
	Ambrosia hispida Pursh.	

Convolvulaceae	*Ipomoea alba* L.	
	Ipomoea pes-caprea L.	
	Paspalum sp.	
	5	
TOTAL	**9**	

La riqueza específica en la duna costera se encontró conformada por 9 especies de plantas representantes de 5 familias diferentes. De las 9 especies 2 pertenecen al estrato arbóreo, 2 al arbustivo y 5 al herbáceo.

En la zona, el proceso de erosión de playa es muy evidente ya que no solamente se ha perdido gran parte de la vegetación de duna costera, se encuentra así mismo que la mayor parte de la arena se ha perdido por efecto de procesos erosivos debido al paso de los huracanes del 2005 y 2006, además de encontrase en la zona árboles derribados por estos mismos fenómenos y la selva ha perdido parte de su altura por el mismo efecto.

Por otra parte, en esta zona se mantiene con cierta abundancia de basura, árboles caídos secos y desechos que son acarreados y depositados por las corrientes oceánicas, lo cual es una característica de todas las playas de la Isla. También se encontraron desechos plásticos en el predio depositados por personas que lo transitaron.

Especies de interés comercial.

No existen especies de interés comercial en el sitio de estudio.

Especies amenazadas o en peligro de extinción NOM-059-SEMARNAT-2001.

Se identificó palma de chit (*Thrinax radiata*), y palma de guano (*Sabal japa*) en el predio, colindante propiedad del promovente los cuales no se verán afectadas por ninguna de las etapas del proyecto.

Después de los estudios realizados el tipo de vegetación predominante en el predio es el tipo de Selva mediana Subperenifolia, en la cual se observó la mayor riqueza específica de los tres ecosistemas identificados y que tiene especies como el Tzalam (*Lysiloma latisiliqua*), el javin (*Piscidia piscipula*), lengua de vaca (*Bauhinia divaricata*), chaca (*Bursera simaruba*) con individuos de palma de chit (*Thrinax radiata*) dispersos, así como también *Calliandra belizensis* (barbas de viejo) como especies dominantes y representativas de este ecosistema.

El predio está limitado al oriente por el camino de terracería al que se accede desde la antigua carretera costera sur. En el límite nororiente tiene una puerta y está rodeado de malla ciclónica, el punto opuesto tiene el límite de la malla ciclónica y toda la barda en una extensión está rodeada de vegetación, sobre todo, secundaria. Al entrar por la puerta existe una brecha que ha sido llenada por vegetación oportunista (secundaria).

En la costa son una zona de angostas playas de arena, ocasionalmente interrumpidas por cerros bajos y áreas rocosas. La vegetación de esta zona está representada por el pantsil (*Suriana maritima*) y el lirio (*Hymenocallis littoralis*)

DESCRIPCION DE LA FAUNA.

FAUNA

La fauna de la Isla de Cozumel es la típica encontrada en todo el Estado y la Península de Yucatán, sin embargo por su condición de isla están ausentes las especies más grandes que habitan en las zonas continentales, como los felinos, los grandes herbívoros como los venados y el tapir, y las grandes víboras.

De manera general se han reportado para la Isla listados de los grupos faunísticos más conspicuos entre los que se incluyen alrededor de 140 especies de mamíferos, aves, reptiles y anfibios.

INVERTEBRADOS

Sin tener en cuenta a los invertebrados marinos, se han registrado 7 especies de invertebrados acuáticos (anfípodos, isópodos y decápodos) que habitan en cenotes y cuevas (ANEXO 2: LISTA DE ESPECIES). Aunque no se encuentran incluidas en la NOM-059- SEMARNAT-2001, han sido citadas por otros autores (Arriaga et al., 2000; Holsinger, 1992) como endémicas de Cozumel (4 especies: *Agostocaris bozanici, Bahadzia setodactylus, Janicea antiguensis* y *Yagerocaris cozumel*) o la península de Yucatán (2 especies: *Bahadzia bozanici* y *Bahalana mayana*). Todas ellas son susceptibles de estar en el terreno al sur, dado que el terreno es propicio para la existencia de cenotes (Martínez-Morales, 1996; Romero-Nájera, 2004; Cuarón obs. Pers.). Sin embargo, es necesario realizar más exploraciones para documentar otros cenotes debido a que el sustrato es propicio para este tipo de accidentes geológicos. Recientemente se ha documentado la presencia de invertebrados endémicos a cenotes particulares de Cozumel, encontrando especies diferentes en distintos cenotes (L. Mejía, com. pers.); es decir, los cenotes de Cozumel se comportan como islas ecológicas dentro de una isla geográfica.

La fragilidad de estas especies se debe a su confinamiento en ambientes aislados que no permiten migraciones o flujo genético entre poblaciones, y que los lugares que habitan pueden ser gravemente afectados por las actividades humanas. La hidrología de estos sitios está íntimamente ligada con la dinámica del acuífero, por lo que un cambio en la descarga de éste podría afectar a su composición. Por otro lado, son lugares potencialmente contaminables ya sea por la infiltración al subsuelo de sustancias contaminantes relacionadas con las actividades humanas, como por el vertido directo de las mismas. Conjuntamente con estas especies, se han recolectado anfípodos marinos de las familias Phoxacephalidae, Synopiidae y del género *Grandidierella sp* en las cuevas submarinas exploradas (Holsinger, 1992).

ICTIOFAUNA.

En las aguas continentales de Cozumel se han encontrado 8 especies de peces diferentes, de las cuales 3 son endémicas. *Poecilia velifera* es endémica de la península de Yucatán, concretamente de los cenotes costeros del norte de Quintana Roo, con Tulum como límite meridional de su distribución. También en manglares, esteros y rías salobres de Yucatán y la Laguna de Términos en Campeche. Es importante señalar que aunque su distribución geográfica sea más o menos amplia (gran parte de la península), su hábitat es muy restringido (cenotes), lo que dificulta enormemente la migración y el flujo genético. Si añadimos el hecho que estos ambientes se encuentran en zonas de alta demanda de suelo para fines turísticos veremos que la amenaza para esta especie es significativa. Eso explica porqué esta especie se encuentra catalogada dentro de la NOM-059-SERMARNAT-2001

Cyprinodon artifrons, también es endémico de la península y su distribución en Quintana Roo es en la franja costera peninsular y en las lagunas interiores de Cozumel e Isla Mujeres. Es extremadamente eurihalino y soporta rangos de temperatura y oxígeno disuelto muy grandes. Abunda en los manglares y lagunas costeras y sirve de alimento a aves acuáticas al concentrarse en charcas con poca agua en la época de secas. *Floridichthys polyommus* es la tercera especie endémica de la península, presente en los tres estados. Es común en lagunas costeras dónde hay manglar y praderas de *Thalassia sp.* en aguas someras y salobres. Se encuentra muchas veces asociado a *C. artifrons*.

Atherinomorus stipes, tiene costumbres pelágicas durante el día, pero se acerca a los fondos fangosos y a los ambientes con ramas de mangle durante la noche para alimentarse. Esta especie es usada como carnada viva, y es muy frecuente en manglares y cuerpos de agua salobre. Se distribución es amplia, desde Florida a Venezuela, aunque en México se encuentre sólo en Campeche y Quintana Roo.

Gambusia yucatana yucatana es de las dos subespecies existentes, la que ocupa ambientes de latitudes más al norte de Tulum. Vive en los márgenes costeros refugiándose en los mangles y juncos. Puede vivir en condiciones muy variadas de salinidad, oxígeno disuelto, temperatura y es extremadamente abundante en el Estado. Su distribución abarca desde Veracruz hasta Belice. Aunque su dieta principal son las algas y plantas vasculares, su carácter como larvívoro es útil para el control de los mosquitos.

Heterandria bimaculata se encuentra desde Veracruz hasta Nicaragua. Tiene preferencia por lugares con baja salinidad en riberas con vegetación.

Garmanella pulchra, está presente desde Yucatán hasta Belice y es común en las lagunas costeras y manglares.

Bathygobius soporator es de los anteriores el que tiene una distribución geográfica más amplia, abarcando desde Carolina del Norte (EE. UU.) hasta Rio de Janeiro (Brasil). Es una especie marina y eurihalina que abunda es fondos fangosos, arenosos, rocosos y con pradería. En Quintana Roo sólo se ha encontrado en ambientes lénticos, incluyendo las lagunas de Cozumel y los cenotes anquihalinos de Tulum y la laguna Nichupté.

HERPETOFAUNA.

Cozumel es la isla mexicana con mayor riqueza de especies de anfibios y reptiles (Calderón-Patrón *et al.* 2004). Campbell (1998) y Lee (2000) reconocen 31 especies, de las cuales, 13 están en alguna categoría de riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2001 y en la IUCN (2004) y una de ellas es una lagartija endémica de Cozumel, *Aspidoscelis cozumela*. Particularmente esta especie tiene la característica que todos los individuos son hembras que se reproduce por partenogénesis, fenómeno poco estudiado en vertebrados. Además, se han registrado dos especies de serpientes que no habían sido reportadas para la isla (González-Baca, 2006; ANEXO 2: LISTA DE ESPECIES). De hecho se deben considerar además tres especies endémicas de la península de Yucatán o región y una endémica de Cozumel según lo señalado por otros autores (Lee, 1996; Lee, 2000 y Arriaga et al., 2000).

Existe otra especie, *Boa constrictor*, que también está considerada en dicha Norma Oficial Mexicana, pero en este caso existen estudios que indican que es una especie introducida que representa una amenaza para la biota de Cozumel, ya que esta especie está ampliamente distribuida y es abundante en Cozumel, además de ser un potente depredador generalista (Martínez-Morales y Cuarón, 1999; Romero-Nájera 2004; González-Baca, 2006; Romero-Nájera et al., en prensa).

En lo que se refiere a las tortugas marinas, toda la costa este fue considerada y como área de protección de la tortuga marina por el Plan de Desarrollo Urbano (1996) por ser una zona de anidación. Sin embargo, sólo existen dos campamentos tortugueros en la isla, (en San Martín y en Punta Sur) y los dos están localizados en la costa sur del lado oriental (Perla García, com. pers.). De este modo, no existe control, vigilancia ni monitoreo de las poblaciones de tortugas que anidan a lo largo de toda la costa situada más al norte.

Por último, enfatizar el valor de los humedales de la zona norte de la Isla en lo que respecta a el cocodrilo de río o americano (*Crocodylus acutus*), lo cual fue puesto de manifiesto en el "Conservation Priority-Setting Workshop for American Crocodiles" (WCS y

UF, 2002), dónde se declaró esta área como una CCU (Unidad de Conservación de Cocodrilos, por sus siglas en inglés). Aunque su rango geográfico abarque desde

Colombia y Venezuela hasta Florida en EE.UU., se encuentra sujeta a protección especial según la NOM-059-SEMARNAT-2001.

AVIFAUNA.

Cozumel es una de las islas que a pesar de su pequeño tamaño alberga la mayor variedad de especies invernantes así como de especies en tránsito; que luego de alimentarse, continúan su viaje hacia Centro y Sudamérica y otras islas del Caribe. Aunque algunos autores describen la existencia de hasta 206 aves en la isla entre migratorias y residentes (Escalante-Pliego et al., doc. electr.); estudios exhaustivos de los registros museísticos, citas en la bibliografía científica y trabajos de campo han corroborado que existen 166 especies confirmadas (Macouzet y Escalante-Pliego, no publicado) (ANEXO 2: LISTA DE ESPECIES).

Cuadro: La avifauna endémica de la Isla de Cozumel está compuesta por un total de 4 especies y 15 subespeices, De todas ellas, 2 se encuentran en peligro de extinción y 3 en régimen de protección especial (Macouzet y Escalante-Pliego (no pub.); Howell y Webb, 1995; Martínez-Morales, 1999).

ESPECIES	NOMBRE COMÚN	SEMARNAT-2001 CATEGORIA
Chlorostilbon forficatus	Colibrí esmeralda o tijereta, Esmeralda de Cozumel	
Toxostoma guttatum	Cuitlacoche de Cozumel	P
Troglodytes beani (Troglodytes aedon beani)	Matraquita, chivirín de Cozumel	Pr
Vireo bairdi	Vireo de Cozumel	Pr
Subespecies		
Buteo magnirostris gracilis	Aguililla caminera de Cozumel	
Cardinalis cardinalis saturata	Cardenal	
Crax rubra griscomi	Hocofaisán de Cozumel	P
Cyclarhis gujanensis insularis	Vireón ceja rufa de Cozumel, Vireón Cejirrufo	Pr
Dendroica petechia rufivertex	Chipe amarillo	
Melanerpes aurifrons leei	Carpintero frente dorada	
Polioptila caerulea cozumelae	Bolsero azul-gris	

Spindalis zena benedicti	Tángara cabecirrayada	

La extrema dificultad de registrar absolutamente todas las especies presentes en un área determinada, ha llevado a la estimación del número total más probable mediante el uso de diferentes algoritmos aplicados a los datos sobre registros reales (Macouzet y Escalante-Pliego, no publicado). Los resultados obtenidos mediante estas técnicas son de 157, 181 y 198 especies según el método aplicado.

Las especies todavía no registradas (diferencial con las estimadas) es muy posible que se encuentren en los manglares, especialmente los de la zona norte, ya que por su poca accesibilidad no se han realizado muestreos todavía (Macouzet y Escalante-Pliego, no publicado).

Por otro lado hay autores que describen a 44 especies potencialmente presentes en la isla (Howell y Webb, 1995), con lo que son posibles candidatos a cubrir ese diferencial entre el número de especies confirmadas y las estimadas. La NOM-059-SEMARNAT-2001 incluye 2 especies (Vireo de Cozumel - *Vireo bairdi* y Cuitlacoche de Cozumel - *Toxostoma guttatum*) y 3 subespecies (Hocofaisán de Cozumel - *Crax rubra griscomi*, Vireón cejirrufo - *Cyclarhis gujanensis insulares* y Matraquita - *Troglodytes beani*) como endémicas, de las cuales 2 (*T. guttatum* y *C. rubra griscomi*) están en peligro de extinción y las demás están sujetas a protección especial***. Si se tiene en cuenta el trabajo de varios autores (Macouzet y Escalante-Pliego, no publicado; Curry, 2004; Escalante-Pliego et al., doc. electr.; INE-SEMARNAT, 1998; Howell y Webb, 1995; Martínez-Morales, 1999) este número aumenta a 4 especies (*T. guttatum*, *V. bairdi*, *Troglodytes beani* y *Chlorostilbon forficatus*) y 15 subespecies, de las cuales 1 se encuentra en peligro crítico de extinción (la ya mencionada) y 2 más de las anteriores están amenazadas.

Existen por otro lado varias especies que residen o se encuentran en Cozumel de forma estacional. Por ejemplo, en el APFFC se han observado grupos temporales de flamencos (*Phoenicopterus ruber*) (Jorge Correa, com. pers.), amenazada según la NOM-059-SEMARNAT-2001, así como colonias de águila pescadora (*Pandion haliaetus*) y de paloma cabeciblanca (*Columba leucocephala*), la cual se encuentra también amenazada según la misma Norma Oficial Mexicana.

MASTOFAUNA.

En Cozumel existen 13 especies de mamíferos no voladores, al menos 4 especies de mamíferos voladores y 1 especie de mamífero marino, de los cuales siete son taxa endémicos (3 especies y 4 subespecies), lo que la hace una de las islas con más taxa endémicos en México (Martínez-Morales 1996, Reid 1997, Ceballos *et al.* 1998, Cuarón *et al.* 2004). Además, en los mamíferos endémicos de la isla se pueden observar

diferencias significativas de tamaño en comparación con sus contrapartes continentales (*e.g.,* Cuarón *et al.* 2004, García Vasco 2005). Hay 8 mamíferos (5 especies y 3 subespecies) en categoría de, peligro de extinción, amenazadas o sujetas a protección especial según la NOM-059- SEMARNAT-2001 (ANEXO 2: LISTA DE ESPECIES). De entre todas estas hay que mencionar algunos casos de singular importancia:

***Nasua nelsoni* (Merriam, 1901)-Coatí de Cozumel.**

La catalogación como especie de este carnívoro endémico de Cozumel es controversial debido a los pocos datos existentes, pero siguiendo el principio precautorio Cuarón et al.(2004) sugieren que se considere como especie valida (y observaciones recientes parecen confirmar esta visión; Cuarón et al., datos no publicados). Algunos autores defienden su estado taxonómico actual, mientras otros indican que puede que deba ser considerada como subespecie *Nasua narica nelsoni* (Decker, 2001). En cualquier caso, su población estimada en un estudio durante los años 1994-95 (Martínez-Morales, 1999) fue de 150±95 individuos, aunque en el 2001 no se reportó ningún encuentro durante otra incursión en la zona; lo que indica la rareza de esta especie y su categoría de en peligro crítico de extinción en la NOM- 059-SEMARNAT-2001 y en la lista roja de IUCN (Cuarón et al., 2004).

Cabe mencionar que su diferencia con *N. narica* son principalmente su menor tamaño corporal y craneal así como una morfología más grácil, lo cual es una tendencia observada en la fauna presente en islas (Foster, 1964; Case, 1978; Heaney, 1978; Lomolino, 1985; Anderson y Handley, 2002). Tanto los restos encontrados en zonas arqueológicas mayas que datan entre los años 100 y 1500 d.C. como las observaciones de los pobladores locales en la actualidad indican que esta especie de prociónido era mucho más abundante en el pasado; especialmente antes del huracán Gilberto. Aunque esta especie es típica de selvas y ha sido observada en la selva mediana y alta subcaducifolia de los alrededores de la zona arqueológica de San Gervasio colindante con los humedales de la costa norte, no puede descartarse su presencia o incursiones en dicha zona de humedales, pues existen registros en áreas con vegetación de ese tipo (Cuarón et al., 2004).

***Procyon pygmaeus* (Merriam, 1901) - Mapache de Cozumel:**

Esta especie, también endémica de Cozumel, se diferencia de su congénere en el continente (*Procyon lotor shufeldti*) por su menor tamaño corporal, craneal y de los dientes, presenta una banda negra ancha que cubre la parte inferior del cuello, una cola color amarillo dorado y un hocico redondeado y posteriormente ensanchado. También ha sido encontrado en restos arqueológicos mayas, en los que los huesos confirman el reducido tamaño de los individuos (Hamblin, 1984). Se ha registrado en diversas ocasiones a varios individuos a lo largo de la terracería que se adentra en los humedales del norte de Cozumel por la parte costera occidental (Cuarón et al., 2004). También se tienen reportes en la Isla La Pasión (Navarro y Suárez, 1989) anteriores al huracán

Gilberto de 1998. Los hábitos de esta especie son claramente nocturnos, y prefiere las zonas con manglar y suelos arenosos; lo que junto a los registros ya mencionados, resalta la importancia de conservar los humedales del norte de Cozumel como medida de protección del hábitat de esta especie endémica en peligro de extinción según la NOM-059-SEMARNAT-2001.

***Potos flavus* (Schreber, 1774)- Martucha:**

Los registros de esta especie indican su existencia en la isla (Cuarón et al., 2004), aunque su abundancia parece muy reducida y no está claro si forman una población estable en Cozumel. Los datos actuales sugieren que se trata de una especie introducida a Cozumel (Cuarón et al., datos no publicados), y cabe mencionar que no se han encontrado restos óseos en las ruinas mayas excavadas en Cozumel. Tampoco parece que los individuos observados sean significativamente diferentes de la especie continental, con lo que no parecemos estar en frente de otro endemismo (Cuarón et al., 2004). La NOM-059.SEMARNAT-2001 la cataloga como sujeta a protección especial.

***Urocyon cinereoargenteus* (Schreber, 1775) – Zorra gris:**

Pude merecer la categoría de subespecie en presentar un menor tamaño que individuos continentales, pero el hecho de que todos los registros son sólo visuales y que no existan datos fidedignos acerca de su estatus imposibilita determinar su estado taxonómico de una forma clara (Cuarón et al., 2004). Según el mismo autor, se han encontrado restos de *U. cinereoargenteus* en sitios arqueológicos maya de Cozumel que hacen pensar que esta especie fue algún día abundante en la isla, aunque actualmente es muy difícil encontrar algún ejemplar.

***Pecari tajacu nanus* – Jabalí de collar enano:**

Esta subespecie, descrita por Merriam (1901), es endémica de Cozumel y es entre los mamíferos medianos de Cozumel el mas abundante en términos relativos (Cuarón et al., datos no publicados). Por el contrario, *P. tajacu* tiene una amplia distribución, desde el sur de EEUU. hasta el norte de Argentina, pero de forma heterogénea (Merediz, 1995). Cabe mencionar que de todas las islas del Caribe, sólo Cozumel y Trinidad poseen individuos nativos de esta especie (de la subespecie en el primer caso).

Es un roedor endémico de la Isla Cozumel (Jones y Lawlor, 1965). Es actualmente unratón extremadamente escaso, ausente en amplias áreas de la isla (Gutiérrez Granados, 2003; Fortes 2004). Sus poblaciones además muestran una marcada fluctuación temporal, lo cual lo hace vulnerable. Parece tener una función ecológica importante en la regeneración de la selva de Cozumel, existiendo una relación positiva

entre su abundancia y la riqueza de especies de plántulas (Gutiérrez Granados, 2003). Como comportamiento antidepredatorio, es activo durante las noches con luna nueva, pero no tiene actividad durante la fase de luminosa (luna llena) del mes (Fortes, 2004).

FLORA Y FAUNA MARINAS EN EL SITIO DE DESPLANTE DEL PROYECTO.

Durante los recorridos en los transectos se identificaron las siguientes especies marinas. Tres especies de corales identificados, el coral *Siderastrea radians*.

Transecto realizado en la zona del proyecto.

En la zona no existen formaciones coralinas. Estos fueron los individuos bentónicos identificados en la zona de estudio.

Figura 4.13 *Siderastrea radians*.

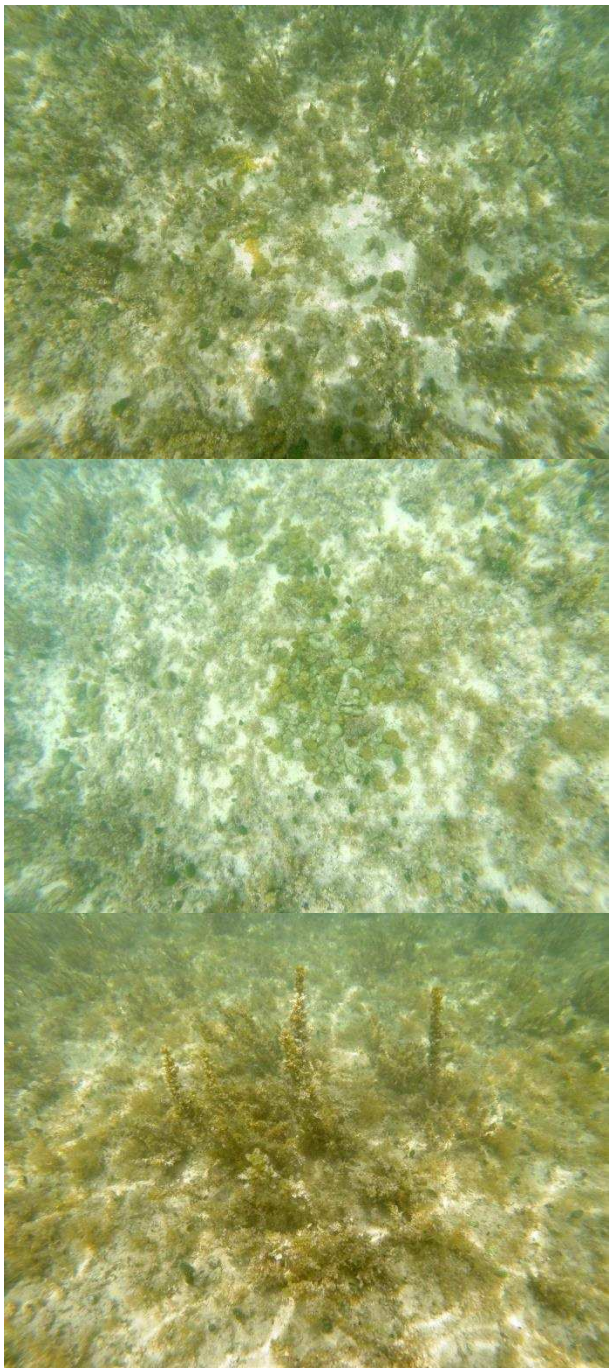
Siderastrea radians. Este tipo de coral no forma grandes colonias y normalmente es incrustante, sin embargo llega a formar bolones móviles de vida libre. Los centros de los coralitos se encuentran hundidos, los lóbulos septales interiores son inclinados e individuales y los septos son anchos y fáciles de observar bajo el agua.

Figura 4.14 Acanthurus bahianus (cirujano azul) y Pomacanthus arcuatus (Pez angel gris) y Abudefduf saxatilis (Sargento mayor)

Además de las especies mencionadas, durante los recorridos en los transectos y durante la toma de fotografías, se observaron especies de peces característicos de los arrecifes en sus estados juveniles, que se protegen en las zonas bajas y entre las rocas de la playa y acostumbrados a la presencia del hombre, mantenido una distancia de curiosidad hasta saciarla y seguir con su biología. Las especies identificadas fueron Haemulon siurus (ronco), Eucinostomus gula (mojarrita española), Halichoeres sp. (doncellas), Abudfduf

saxatilis (sargento mayor), Acanthurus bahianus (cirujano azul) y cardúmenes de peces juveniles transitando por la zona.

La presencia dispersa de algunos individuos de gorgóneas como Gorgonia *flabellun y Eunicea succinea* y la presencia de dispersa de algas verdes tales como *Penicillus dumetosus Rhipocephalus phoenix*, *Caulerpa prolifera*, *Udotea sp*.



Algas encontradas en el sitio del proyecto "MUELLE CASA OSIO"

VIII. RESULTADOS.

Tras analizar el estado de la vegetación en el predio objeto del estudio, identificamos dos tipos de ecosistemas: duna costera y Selva Mediana Subperennifolia. Además encontramos vegetación secundaria asociada sobre todo en gran cantidad en la selva, en menor medida en la duna. Esto implica el grado de deterioro del sistema ambiental por dos motivos, el fraccionamiento del hábitat y los efectos de los huracanes del 2005 y 2006 (Wilma y Emily).

Estos también afectaron y en mayor medida la zona de duna costera que ha perdido la mayor parte de la arena base. También la duna ha sido constantemente afectada por la marejadas y los constantes nortes que azotan a la isla de Cozumel.

La vegetación de duna costera está representada en mayor medida por especies vegetales como la palma de chit, y la palma de guano.

La vegetación de Selva Mediana Subperennifolia representada por especies de jabín, tzalam, pich y chaca los cuales son las variedades más comunes observadas en el predio.

La fauna del predio está representada por aves transitorias, pequeñas lagartijas e iguanas que transitan de un terreno a otro.

La vegetación de la zona en general presenta características de ecosistemas con gran afectación por fenómenos naturales (huracanes), por la presencia humana como procesos de urbanización y/o división de predios y espacios ocupados por vegetación secundaria, fraccionamiento de hábitat por esto mismo y la construcción de las carreteras perimetrales.

Si se aplican las medidas de protección y prevención contempladas por la NOM-059-SEMARNAT-2001 para espacies vegetales y animales protegidas (palmas chit y guano y la iguana gris) la conclusión del presente estudio es que el predio presenta características propicias para el desarrollo de proyectos particulares.

Las algas encontradas en el sitio son de fácil reubicación ya que el fondo marino no se encuentra consolidado, por lo cual podrán ser reubicadas a otras áreas cercanas sin que estas se vean afectadas por las obras.

APECTOS SOCIOECONÓMICOS

Actividades productivas

Debido al carácter predominantemente turístico del municipio, la Población Económicamente Activa (PEA) se distribuye mayoritariamente en el sector terciario, que alberga a 81% de la población activa. El sector secundario ocupa apenas el 17% de

la PEA; y el primario solamente 2%. Esta distribución de la PEA hace evidente por un lado, la poca participación que tiene el sector agropecuario y pesquero; y por el otro la alta concentración en actividades y servicios turísticos.

Existen solo dos localidades donde el sector primario es el predominante (El Cedral y Los Pinos.

El sector agropecuario en la isla representa una actividad económicamente poco importante. Se limita a una agricultura de subsistencia y una ganadería extensiva, principalmente bovina.

El sector dedicado a la construcción, originario de Cozumel, tiene a su cargo obras pequeñas generalmente localizadas en el área urbana. La construcción de grandes hoteles, muelles y carreteras es hecha por compañías nacionales que por lo general traen a sus trabajadores de afuera de la isla.

La actividad minera en Cozumel consiste en la extracción de roca y sascab, que es un término maya para designar al material calcáreo que se encuentra debajo de la capa de rocas. Se da tanto en la parte continental como en la isla. En la primera se ubica CALICA, empresa que explota bancos de materiales a gran escala. En la isla las empresas son más pequeñas, pero más numerosas.

DEMOGRAFIA

La población de Quintana Roo en el 2008 (COESPO) es de 1,337,123 habitantes y para el municipio de Cozumel se registra un total de 80,621 habitantes lo que equivale al 6% de la población del estado.

Como se observa en la siguiente imagen, existen un poco más de hombres que mujeres estimando 41,136 hombres y 39,485 mujeres.

La expectativa de crecimiento poblacional de Quintana Roo es de 4.7 por ciento anual y se proyecta que para el año 2030 duplique su población absoluta. El segmento poblacional que abarca el 74 por ciento del total de población se ubica en los rangos de 0 a 35 años. Se prevé que entre 2007 y 2030, la población urbana de Quintana Roo aumentará un 80.5 por ciento.

En el 2008, la población de Quintana Roo se estimó en 1 millón 337 mil habitantes, un incremento de alrededor de 180 mil quintanarroenses más que en 2005, producto del crecimiento natural y la inmigración generada por las oportunidades que ofrece el estado, 97 mil son nacidos en nuestras tierras y 83 mil son nuevos quintanarroenses de acuerdo al Consejo Nacional de Población, CONAPO. Cada año arriban en promedio 20 mil migrantes interestatales y 5 mil extranjeros, que sumados a los 26 mil nacimientos promedio que se registran al año, obtenemos un crecimiento de 4.7 por ciento, que nos sitúa como la entidad con mayor crecimiento poblacional del país.

Estos procesos migratorios se presentan principalmente en las ciudades de Playa del Carmen, Tulúm y Cancún, en la Isla de Cozumel es mínimo este fenómeno social.

Distribución y ubicación de núcleos de población cercanos al proyecto y a su área de estudio.

En cuanto a la distribución geográfica de la población, el 98.5% de la población se concentra en San Miguel de Cozumel (Tabla 1). Las localidades que ocupan un segundo lugar en número de habitantes son El Cedral, San Lorenzo y Huerto Familiar, con alrededor de 50 personas. Existen quince localidades cuya población varía entre 7 y 43 habitantes. Alrededor de 500 personas viven en 121 localidades de una o dos viviendas.

URBANIZACIÓN

Comunicación y Transporte

La longitud de la red carretera de Cozumel es de 65 km. de carretera alimentadora estatal pavimentada (INEGI, 2004). En la isla existen sólo dos carreteras pavimentadas: una recorre la mitad sur de la isla bordeando su perímetro durante aproximadamente 50 km y se conecta con un tramo de 14.5 km que cruza transversalmente la isla desde San Miguel hacia el extremo oriental. Esta vía forma un recorrido de la porción centro y sur de la isla.

La otra carretera pavimentada es de 7km y va desde San Miguel hasta Punta Norte, pasando por la zona hotelera norte. Hay una carretera más, de 3.5 km pavimentada sólo en su primera mitad; va de la zona hotelera norte a la planta de tratamiento de aguas residuales y sigue durante 1.8 km más hasta la Laguna Ciega.

En total en el municipio de Cozumel se registra para el 2008 una superficie de 474 km^2

El transporte público que existe en Cozumel es urbano sin presentar un sistema de transporte ínter colonias, en cuanto a los servicios que presta a los pasajeros, éste es deficiente y requiere de programas y acciones que mejoren las unidades, cantidad, calidad y frecuencia del servicio

Muelles

Cozumel se encuentra posicionado como el más importante destino de cruceros de México y como uno de los destinos más importantes del mundo. La longitud de las obras portuarias de atraque es de 3,044 mt lineales (Fuente: API). Los recintos portuarios que operan en la actualidad en Cozumel y que están concesionados para su operación por diversas empresas de la iniciativa privada son las siguientes:

- Terminal Internacional de Cruceros Puerta Maya, Cozumel.
- Terminal de Transbordadores de Cozumel

- Terminal Marítima de San Miguel de Cozumel
- Terminal Marítima SSA México
- Terminal de Ferrys
- Terminal de Cruceros Punta Langosta

Cruceros

Cozumel es el principal puerto de cruceros del Caribe y recibe, en temporada alta, alrededor de 6 cruceros diarios y en temporada baja, 1 crucero por día. Los cruceros permanecen un promedio de 10 horas y de cada uno de ellos desembarcan aproximadamente 2,500 turistas.

Los cruceros que atracan en Cozumel no dejan residuos sólidos en la isla ni tienen permitido realizar trabajos de mantenimiento externo al barco. Sin embargo sí se permite enjuagar con agua dulce el casco del navío.

EQUIPAMIENTO.

Energía eléctrica

El 97% de las viviendas habitadas cuentan con energía eléctrica. Las localidades donde la cobertura de este servicio es inferior al 70% son aquellas que tienen hasta cuatro viviendas. En la población de Cozumel la cobertura de electricidad es de 98%

Agua potable

La situación actual de la zona de captación que reporta CAPA (2002) indica que hay 226 pozos existentes, 168 pozos en producción, 33 parado definitivos, 17 con cloruros altos sin equipo y 8 sin línea eléctrica y conducción.

Los pozos están concentrados en una zona de captación localizada al N y S de la carretera transversal desde donde se distribuye el agua a la población; y están administrados por la CAPA.

En cuanto al crecimiento de usuarios, el sector que mayor crecimiento tiene es el hotelero con 3.97%/año, seguido del doméstico 2.77%/año, comercial +2.47%/año y de servicios 1.34%/año. Por otro lado, la demanda de agua por parte del sector industrial ha reducido en -3.03%/año (CAPA, 2006).

Para la captación de agua se cuenta con una capacidad instalada de 190 litros por segundo, suficiente para satisfacer la demanda de agua hasta para el año 2014, fecha en que se plantea aumentar la capacidad a 210 l/s. La conducción del agua se realiza mediante una línea de fibrocemento de 24”, con capacidad de 375 litros por segundo. Se cuenta con una capacidad de almacenamiento de 1600 m^3, suficiente para garantizar la continuidad del servicio.

Drenaje y alcantarillado y agua residual

El 95% de las aguas residuales generadas en la isla son recogidas por el sistema de alcantarillado y allí se mandan a 10 cárcamos de rebombeo interconectados entre sí mediante emisores a presión. Estos conducen todas las aguas servidas a la planta de tratamiento, que recibe el nombre de "San Miguelito". Las aguas tratadas y desinfectadas son inyectadas en dos pozos profundos de absorción de 80 metros cada uno (CAPA, 2005). Se asume que el 5% de las aguas residuales no colectas por el sistema de alcantarillado es eliminada mediante el uso de fosas sépticas, ya que en la PTAR sólo llegan aguas procedentes de la mancha urbana (el resto de localidades de la isla no poseen servicio de agua potable ni de drenaje y alcantarillado)

Cozumel cuenta con una Planta de tratamiento de aguas residuales situada en las cercanías de la Laguna ciega. El manejo de esta planta está a cargo de la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Gobierno del Estado (CAPA). La planta de tratamiento tiene una capacidad de 100 l/s y ya alcanzó su punto máximo de operación, por lo que CAPA considera que se debe construir una nueva planta adjunta a la existente con una capacidad de 120 l/s.

Cabe señalar que existe una serie de asentamientos humanos irregulares al norte de la carretera transversal que no cuentan con servicios.

De acuerdo con el Plan Maestro de Agua Potable, Drenaje Sanitario y Saneamiento (CAPA 2006) la cobertura de alcantarillado sanitario es de 98% y la capacidad de saneamiento es del 100%. Existen problemas con el sistema de drenaje, dados por los altos costos de operación y mantenimiento por la antigüedad de los equipos; el rebosamiento de cárcamos que no están automatizados, los tiempos de retención fuera de norma; malos olores y mala imagen urbana, y la vulnerabilidad en la infraestructura localizada en el Boulevard Rafael E. Melgar.

Manejo de residuos sólidos

En el municipio se cuenta con 15 unidades recolectoras de carga trasera, y 4 volquetes de 3.5 toneladas. Existe un basurero municipal ubicado al sureste de la isla cercana a Playa San Martín. También está en construcción un relleno sanitario a nivel de superficie. Actualmente tiene una celda en funcionamiento.

Ecoz, la entidad responsable del manejo de residuos determinó que en promedio la generación per cápita de residuos en la población de Cozumel es de 1.027 kg/hab/día, produciendo un aproximado de 110 toneladas al día, de las cuales 71% (78.1 ton/día) corresponden al área poblacional y 29 % (31.9 ton/día) corresponden al área comercial (Sistema de Limpia en Cozumel 2005).

En cuanto a la composición de residuos, la mayor parte la constituyen los residuos orgánicos, seguidos del plástico.

Reservas territoriales para el desarrollo urbano.

En Cozumel para el 2008 se tiene registrado 38,197 m² de Reserva Territorial para equipamiento comercial y de servicios de un total de 2,816,266 m² con que se cuenta a nivel estatal por parte del Instituto de Patrimonio de la Administración Pública del Estado (IPAE).

Diagnóstico ambiental.

La inserción del proyecto dentro de un sistema natural permite la integración de un nuevo elemento al medio, para verificar un análisis del nuevo producto ante las actuales condiciones, a continuación se resume o se aprecian los parámetros existentes en el predio.

En resumen, los componentes ambientales relevantes que tiene la mayor parte de los predios de la zona costera, como lo es la duna costera, y especies en categoría de protección están salvaguardados por el tipo de proyecto que se pretende, al ser una playa rocosa los efectos negativos sobre el ecosistema serán mínimos al dar seguimiento a las medidas de mitigación ambiental que se propondrán en el presente documento.

CAPITULO V

IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCION Y EVALUACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

De acuerdo con la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, Impacto ambiental es la "Modificación del ambiente ocasionado por la acción del hombre o de la naturaleza", en el presente apartado se identificarán y valorarán los impactos ambientales que generarán las obras del proyecto denominado "Muelle Casa Osio", ubicado a la altura de la Carretera Costera Sur Km. 12 + 957 ; Punta Clemente, Isla de Cozumel, en una superficie de 94 m² así como la forma de evitar o atenuar los impactos generados en caso de que sean adversos.

A partir de la información del proyecto del Capítulo II (Descripción del proyecto) y con la información del entorno natural y socioeconómico del Capítulo IV se iniciará un análisis preliminar de los posibles impactos. Este análisis proporciona una primera visión de la relación Proyecto–Entorno en la que se ha incluido una lista de actividades a realizar de acuerdo con las características del proyecto y los factores ambientales que en general pueden ser afectados en un ambiente natural con perturbaciones asociadas a fenómenos naturales. En esta primera aproximación al estudio de acciones y efectos, no se entrará en detalles, sino que se seleccionarán los elementos que pueden ser afectados por las acciones emprendidas para la consecución del proyecto, así como vislumbrar aquellos factores que serán los más afectados. Con estos se construirá una matriz de impactos

Es de considerar que toda obra o actividad de este tipo efectuada por el hombre sobre un ambiente similar al que prevalece en el sitio del proyecto, tendrá impacto sobre los componentes ambientales, los cuales podrán ser de carácter positivo o benéficos, entendiéndose como obras o actividades que favorecerán la estabilidad del medio, o negativos o adversos que representarán afectaciones a algunos componentes ambientales o proceso.

La mayoría de los impactos negativos sin embargo pueden reducirse considerablemente mediante medidas de mitigación, y compensación, a través de diversas prácticas y acciones encaminadas a disminuir los daños generados por la ejecución del proyecto, las cuales resultarán exitosas en la medida que se lleven a cabo correctamente y bajo la vigilancia de personal especializado.

La identificación y valoración, tanto cualitativa y/o cuantitativa, de los mismos, así como las medidas ambientales propuestas para mitigarlos, prevenirlos, compensarlos y/o restituirlos dará a la autoridad competente las herramientas para determinar la factibilidad del desarrollo del proyecto.

Tomando en cuenta lo antes referido y considerando que el promovente pretende desarrollar un proyecto que impactará una pequeña área, éste se efectuará respetando el marco jurídico ambiental vigente para el sitio del proyecto, ello implica lo establecido en el Ordenamiento Ecológico Local entre otros.

Para ello se identificaron los impactos ambientales potenciales que ocurrirían de llevarse a cabo las obras y actividades pretendidas en el proyecto, con la finalidad de que la autoridad cuente con las herramientas suficientes para su evaluación y dictamen.
Los elementos analizados incluyen:

1) Identificación de las modificaciones positivas y negativas que pueden ocasionar la realización de la obra, así como su duración.

2) Evaluación de la magnitud de los efectos que generará el proyecto sobre el medio, tanto en los parámetros físico, biológicos como socioeconómicos.

3) Como resultado de los puntos anteriores, se define el tipo de impacto, magnitud y duración del mismo.

4) Una vez caracterizado el impacto, se fijan las estrategias o medidas de prevención, mitigación y/o restauración.

A fin de exponer completamente todas las interacciones identificadas, se presenta también una Matriz de Impacto Ambiental, tipo Leopold modificada para la evaluación de interacciones causa-efecto. En tal matriz se exponen en las columnas las principales acciones derivadas de la ejecución del proyecto en sus diferentes etapas y en los renglones los diferentes factores, tanto del medio natural como del medio socio-económico.

La nomenclatura empleada para la evaluación de los impactos identificados es la siguiente:

A: impacto adverso significativo sin medida de mitigación.
A*: impacto adverso no significativo con medida de mitigación.
ps: impacto adverso poco significativo sin medida de mitigación.
ps*: impacto adverso poco significativo con medida de mitigación.
B: impacto Benéfico significativo.
B*: impacto Benéfico no significativo.
□: Nulo.

La calificación asignada en las interacciones de las actividades del proyecto en cada etapa, con los aspectos del medio natural y socioeconómico está dada por la naturaleza del carácter adverso o benéfico del impacto, considerándose adverso cuando la actividad del proyecto actúa en forma negativa sobre algún componente del medio natural y socioeconómico, y benéfico cuando la actividad del proyecto actúa sin causar afectación del medio, ocasionando un beneficio. Así mismo la posibilidad de mitigar un impacto adverso, está regida siempre por dos valores:

P: permanente.
T: temporal.

En la descripción de las interacciones detectadas se manifiestan dos valores:

Magnitud: Se identifica como la extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo por medio de una valoración cualitativa precedida por un signo de (+) o de (–) para indicar si los efectos de las interacciones son positivos o negativos, se reconocen tres valores (Alta, Media, baja).

Importancia: Es la significación del impacto, en ella también pondera (juicio de valor) el peso relativo de la interacción, con la mismas valoraciones (Alta, Media, Baja).

Nótese que solo se describen las interacciones que afectan concretamente de manera benéfica o perjudicial al medio ambiente o socioeconómico, como por ejemplo, se excluye la acción generadora de impacto por los residuos sólidos generados durante las diferentes fases del proyecto, ya que por tratarse de un proyecto que contempla la construcción de un muelle rustico, la limpieza del sitio será algo primordial, por lo que no será un problema real para el ambiente. Sin embargo en el CAPITULO VI sobre Medidas Preventivas y de Mitigación de los impactos ambientales se describen algunos puntos acerca de la eliminación de la basura y de otros impactos que se verán prevenidos y compensados antes de suscitarse.

También en la Matriz se exponen con más detalle las interacciones derivadas de actividades con un cierto valor primario. Otras interacciones pueden presentar valores nulos, cuando el impacto no tiene una magnitud e importancia notable.

A continuación se analizan y describen todas las interacciones que fueron identificadas para cada una de las etapas del proyecto.

V.1 IMPACTOS GENERADOS.

Descripción de las interacciones de los impactos generados.

V.1.1. PREPARACIÓN DEL SITIO

Colocación de letreros informativos, preventivos y prohibitivos / Agua / Subterránea.
Magnitud: + Alta
Importancia: Alta

La colocación de los letreros informara a los trabajadores, a los proveedores de material y propietario de la importancia de usar los baños portátiles, la de prevenir la contaminación del manto freático y zona marina adyacente por residuos líquidos y el de prohibir realizar necesidades fisiológicas al aire libre. Esta acción se valora como un **impacto benéfico significativo temporal**.

Colocación de letreros informativos, preventivos y prohibitivos / Suelo / Estructura.
Magnitud: + Alta
Importancia: Alta

La colocación de los letreros informara a los trabajadores, a los proveedores de material y propietario de la importancia de usar los contenedores temporales de residuos sólidos, la de prevenir la contaminación del suelo con residuos sólidos y el de prohibir tirar los residuos sólidos al suelo dentro de la zona federal marítimo terrestre y en los alrededores. Esta acción se valora como un **impacto benéfico significativo temporal.**

Colocación de letreros informativos, preventivos y prohibitivos / Flora / Terrestre.
Magnitud: + Alta
Importancia: Alta

La colocación de los letreros informara a los trabajadores, a los proveedores de material y propietario de la importancia de proteger la flora presente en la zona federal marítimo terrestre y en los alrededores, la de prevenir la pérdida total de las especies de flora presente y la de prohibir la tala, poda, daño y corte de las especies identificadas en la zona federal marítimo terrestre y en los alrededores. Esta acción se valora como un **impacto benéfico significativo temporal.**

Colocación de letreros informativos, preventivos y prohibitivos / Fauna / Terrestre.
Magnitud: + Alta
Importancia: Alta

La colocación de los letreros informara a los trabajadores, a los proveedores de material y propietario de la importancia de proteger la fauna presente en la zona federal marítimo terrestre y en los alrededores, la de prevenir la pérdida total de la especie de fauna presente y la de prohibir la caza, captura, molestia, daño de cualquier especie que pudiera encontrarse en la zona y de las especies protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010. Esta acción se valora como un **impacto benéfico significativo temporal**.

Colocación de letreros informativos, preventivos y prohibitivos / Paisaje / Apariencia visual.
Magnitud: + Alta
Importancia: Alta

La colocación de los letreros permitirá de manera general mantener un espacio ordenado y limpio durante la preparación del sitio, minimizando los impactos ambientales que se generen en esta etapa. Esta acción se valora como un **impacto benéfico significativo temporal**.

Colocación de baños portátiles / Agua / Subterránea.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

La colocación de los baños portátiles genera un **impacto benéfico significativo**, ya que se previene la contaminación al suelo por la generación de aguas residuales. Esta medida es **temporal** por la duración de la obra y puntual ya que solo se implementará en la zona federal marítimo terrestre.

Colocación de baños portátiles / Agua / Área marina.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

La colocación de los baños portátiles genera un **impacto benéfico significativo**, ya que se previene la contaminación al área marina por la generación de aguas residuales. Esta medida es **temporal** por la duración de la obra y puntual ya que solo se implementará en la zona federal marítimo terrestre.

Colocación de baños portátiles / Paisaje / Calidad del ambiente.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

La colocación de los baños portátiles genera un **impacto benéfico significativo** en la calidad del paisaje, debido a que la zona federal marítimo terrestre y área de influencia se mantendrá libre de contaminantes líquidos y en la zona no habrá malos olores que perjudiquen a terceros. Esta medida es **tempora**l por la duración de la obra y puntual ya que solo se implementará en el la zona federal marítimo terrestre.

Colocación de baños portátiles / Social / Empleo.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

La colocación de los baños portátiles genera un **impacto benéfico no significativo**, ya que se contratara a una empresa concesionaria autorizada para la renta y mantenimiento de

estos baños. Lo que activara la economía de la empresa contratada. Esta medida es **temporal** por la duración de la obra y puntual ya que solo beneficiara a una empresa.

Colocación de contenedores / Agua / Subterránea.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

La colocación de los contenedores genera un **impacto benéfico significativo**, ya que se previene la contaminación del agua subterránea por la generación de lixiviados. Esta medida es **temporal** por la duración de la obra y puntual ya que solo se implementará en la zona federal marítimo terrestre donde se realizara el proyecto.

Colocación de contenedores / Agua / Área marina.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

La colocación de los contenedores genera un **impacto benéfico significativo**, ya que se previene la contaminación del área marina adyacente por la generación de lixiviados. Esta medida es **temporal** por la duración de la obra y puntual ya que solo se implementará en la zona federal marítimo terrestre donde se realizara el proyecto.

Colocación de contenedores / Suelo / Estructura.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

La colocación de los contenedores genera un **impacto benéfico significativo**, ya que se previene la modificación de la estructura del suelo por la contaminación con residuos sólidos, ya que estos podrían mezclarse con el suelo y con el tiempo generar lixiviados afectando el manto freático. Esta medida es **temporal** por la duración de la obra y puntual ya que solo se implementará en la zona federal marítimo terrestre donde se realizara el proyecto.

Colocación de contenedores / Atmósfera / Calidad del aire.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

La colocación de los contenedores genera un **impacto benéfico significativo** en la calidad del aire, debido a que lo contenedores tendrán en su interior una bolsa de plástico y con tapa. Con esto se evita la dispersión de olores generados por los residuos sólidos y en la zona no habrá malos olores que perjudiquen a terceros. Esta medida es **temporal** por la duración de la obra y puntual ya que solo se implementará en la zona federal marítimo terrestre donde se realizara el proyecto.

Colocación de contenedores / Flora / Terrestre.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

La colocación de los contenedores genera un **impacto benéfico significativo**, ya que se previene la contaminación de la flora por presencia de residuos sólidos que pudieran ser dispersados por el viento y quedar atrapados entre la flora de la zona federal marítimo terrestre y de los alrededores. Esta medida es **temporal** por la duración de la obra y puntual ya que solo se implementará en el predio.

Colocación de contenedores / Fauna / Terrestre.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

La colocación de los contenedores genera un **impacto benéfico significativo**, ya que evitara la generación de fauna nociva o feral. Se sabe que la fauna feral compite y desplaza a la fauna nativa. Esta medida es **temporal** por la duración de la obra y puntual ya que solo se implementará en el predio.

Colocación de contenedores / Paisaje / Apariencia visual.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

La colocación de los contenedores genera un **impacto benéfico significativo** en la apariencia visual de la zona federal marítimo terrestre y de los alrededores, ya que se mantendrá un orden y limpieza dentro y en las colindancias. Esta medida es **temporal** por la duración de la obra y puntual ya que solo se implementará en el predio.

Limpieza del sitio / residuos sólidos / vegetación/ fauna.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

Las actividades de limpieza del sitio permitirán eliminar todo los residuos sólidos que se encuentra en la zona federal marítimo terrestre, enfatizando estas actividades en la zona de influencia directa. Los residuos sólidos existentes son depositados por acción de las corrientes marinas y por la falta de cultura en el manejo adecuado de residuos sólidos por parte de los transeúntes que arrojan su basura en esa zona. Estas acciones eliminaran los residuos que se encuentren entre la vegetación, saneando toda la zona federal marítimo y terrestre e impidiendo que la fauna sea afectada por los residuos presentes. Este impacto se ha identificado como **impacto benéfico significativo permanente.**

Limpieza del sitio / piedras / suelo.
Magnitud: Nula
Importancia: Alta

En la zona donde se construirá el muelle, existen un numero de piedras sueltas de tamaños variables , las cuales se requiere de mover para poder construir el proyecto, estas piedras se encuentran a nivel de suelo, por lo que no se requiere de maquinaria pesada para su movimiento fuera del área de trabajo. Debido a que no se utilizara maquinaria y serán movidas manualmente no existirá impacto al suelo, por lo que se considera un **impacto nulo**. Las piedras serán colocadas en la misma zona federal fuera de la construcción del proyecto.

Trazo / suelo / Estructura.
Magnitud: – Baja
Importancia: Media.

Las labores de trazado de las áreas de desplante de los pilotes, de la rampa de acceso afectarán la estructura del suelo. Se ha asignado a esta interacción, un **impacto adverso poco significativo, sin medida de mitigación**, dado que durante el trazo se utilizara cal para el marcaje. La cal modificará la estructura del suelo, por ser un elemento ajeno a los componentes naturales del suelo.

Se considera **poco significativo** debido al volumen que se requiere para trazar las líneas con cal, y tomando en cuenta que la superficie de desplante es de 94 m2 y que, el trazo se realizara en el perímetro de cada elemento a desplantar.

No tienen medida de mitigación debido a que no se puede retirar la cal cuando se inicien las obras de excavación. Este impacto es **temporal** porque solo una vez se realizar esta acción y puntual, ya que solo se realizara el trazo en la zona de desplante.

Trazo / Atmósfera / Calidad del Aire.
Magnitud: – Baja
Importancia: Baja.

Las labores de trazado generarán emisiones a la atmósfera. La utilización de cal para el trazado de las áreas de desplante, generará suspensión de partículas en el aire. Estas acciones se han considerado como un **impacto adverso poco significativo, con medida de mitigación**.

Se considera **poco significativo** debido al volumen que se requiere para hacer el trazo del desplante del proyecto.

La medida de mitigación para este impacto es informarles a los trabajadores el manejo adecuado de este material y la forma adecuada de realizar el marcado del trazo. Este impacto es **temporal** porque solo una vez se realizará y es puntual porque solo en la zona de desplante se realizara esta acción.

Trazo / Social / Empleo.
Magnitud: + Media
Importancia: Baja

Las labores de trazo generaran empleo. Representa una fuente de trabajo; aunque esta actividad será **temporal**, ya que solo una vez se realizará el trazo. Por lo tanto esta interacción se considera como un **impacto benéfico no significativo**.

Generación de residuos sólidos / Agua / Subterránea/ Marina.
Magnitud: - Media
Importancia: Media

La generación de residuos sólidos puede generar lixiviados que contaminen el manto freático o la zona marina adyacente. Este impacto se valora como **adverso poco significativo con medida de mitigación.**

Se valora como poco significativo debido a la cantidad de residuos sólidos que se generaran durante esta etapa, principalmente vasos desechables, desechos orgánicos de comida, hilo del marcaje de las zonas de desplante y madera de las estacas de marcaje.

Como medida de mitigación a este impacto, el promovente colocara cuatro contenedores temporales con bolsas de plástico en su interior y con tapa, con esta medida los lixiviados que se produzcan serán retenidos en las bolsas de plástico. Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que solo se implementará en la zona de influencia directa.

Generación de residuos sólidos / Suelo / Estructura.
Magnitud: - Media
Importancia: Media

La generación de residuos sólidos puede generar cambios en la estructura del suelo. Este impacto se valora como **adverso poco significativo con medida de mitigación**.

Se valora como poco significativo debido a la cantidad de residuos sólidos que se generen durante esta etapa.

Como medida de mitigación a este impacto, el promovente colocara cuatro contenedores temporales con bolsas de plástico en su interior y con tapa, con esta medida los residuos sólidos no estarán dispersos en la zona federal marítimo terrestre ni en los alrededores. Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que solo se implementará en la zona de influencia directa.

Generación de residuos sólidos / Atmósfera / Calidad del aire.
Magnitud: - Media
Importancia: Media

La generación de residuos sólidos puede generar olores desagradables en la zona afectando a los trabajadores y a terceros. Este impacto se valora como **adverso poco significativo con medida de mitigación.**

Se valora como poco significativo debido a la cantidad de residuos sólidos que puedan generar olores y que la función de la tapa en el contenedor temporal evitara que los olores se escapen.

Como medida de mitigación a este impacto, el promovente colocara cuatro contenedores temporales con bolsas de plástico en su interior y con tapa. La tapa evitara que los olores se escapen del interior. Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que solo se implementará en la zona de influencia directa.

Generación de residuos sólidos / Flora / Terrestre.
Magnitud: - Media
Importancia: Media

La generación de residuos sólidos puede ocasionar que por medio de la acción del viento o por acción directa del hombre, estos residuos se alojen en las áreas verdes naturales ocasionando la contaminación de la vegetación y en su caso crear un pequeño basurero clandestino. Este impacto se valora como **adverso poco significativo con medida de mitigación**.

Se valora como poco significativo debido a la cantidad de residuos sólidos que se generen durante esta etapa.

Como medida de mitigación a este impacto, el promovente colocara cuatro contenedores temporales con bolsas de plástico en su interior y con tapa, para tener el control total de todos los residuos que se generen y no anden circulando en la zona federal marítimo terrestre y en los alrededores. Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que solo se implementará en la zona de influencia directa.

Generación de residuos sólidos / Fauna / Terrestre.
Magnitud: - Media
Importancia: Media

La generación de residuos sólidos puede generar fauna nociva o feral si no se tiene un control adecuado de estos residuos, lo que conllevaría a un problema de salud pública. Este impacto se valora como **adverso poco significativo con medida de mitigación**.

Se valora como poco significativo debido a la cantidad de residuos sólidos que se generen durante esta etapa.

Como medida de mitigación a este impacto, el promovente colocara cuatro contenedores temporales con bolsas de plástico en su interior y con tapa, para tener el control total de todos los residuos que se generen y no anden circulando en la zona federal marítimo terrestre y en los alrededores. Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que solo se implementará en la zona de influencia directa.

Generación de residuos sólidos / Paisaje / Apariencia visual.
Magnitud: - Media
Importancia: Alta

La generación de residuos sólidos puede generar una apariencia visual negativa en la zona federal marítimo terrestre y en los alrededores, dando la imagen de un espacio sucio, insalubre y contaminado. Este impacto se valora como **adverso poco significativo con medida de mitigación.**

Se valora como poco significativo debido a la cantidad de residuos sólidos que se generen durante esta etapa.

Como medida de mitigación a este impacto, el promovente colocara cuatro contenedores temporales con bolsas de plástico en su interior y con tapa, para tener el control total de todos los residuos sólidos que se generen y así brindar una apariencia visual de un espacio limpio, ordenado y bajo control total. Esta medida es **tempora**l por la duración de la obra y puntual ya que solo se implementará en la zona de influencia directa.

Generación de residuos líquidos / Agua / Subterránea.
Magnitud: - Media
Importancia: Media

La generación de residuos líquidos puede contaminar el agua subterránea, el manto freático y la zona marina adyacente. Este impacto se valora como **adverso poco significativo con medida de mitigación.**

Se valora como poco significativo debido a la cantidad de residuos líquidos que se generen durante esta etapa.

Como medida de mitigación a este impacto, el promovente colocara un baño portátil que tiene capacidad para 20 trabajadores. El mantenimiento del baño será realizado por la empresa concesionaria. Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que solo se implementará en la zona de influencia directa.

Generación de residuos líquidos / Suelo / Estructura.
Magnitud: - Media
Importancia: Media

La generación de residuos líquidos puede generar cambios en la estructura del suelo. Este impacto se valora como **adverso poco significativo con medida de mitigación**.

Se valora como poco significativo debido a la cantidad de residuos líquidos que se generen durante esta etapa.

Como medida de mitigación a este impacto, el promovente colocara un baño portátil que tiene capacidad para 20 trabajadores. El mantenimiento del baño será realizado por la empresa concesionaria. Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que solo se implementará en la zona de influencia directa.

Generación de residuos líquidos / Atmósfera / Calidad del aire.
Magnitud: - Media
Importancia: Media

La generación de residuos líquidos puede generar olores desagradables en la zona afectando a los trabajadores y a terceros. Este impacto se valora como **adverso poco significativo con medida de mitigación**.

Se valora como poco significativo debido a la cantidad de residuos líquidos que puedan generar olores.

Como medida de mitigación a este impacto, el promovente colocara un baño portátil que tiene capacidad para 20 trabajadores. El baño tiene un contenedor donde almacena los residuos líquidos, este contenedor tiene un químico que elimina los olores mientras está en funcionamiento el baño. Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que solo se implementará en la zona de influencia directa.

Generación de residuos líquidos / Flora / Terrestre.

Magnitud: - Media
Importancia: Media

La generación de residuos líquidos puede ocasionar la contaminación de las raíces de las plantas ocasionando la muerte. Este impacto se valora como **adverso poco significativo con medida de mitigación.**

Se valora como poco significativo debido a la cantidad de residuos líquidos que se generen durante esta etapa.

Como medida de mitigación a este impacto, el promovente colocara un baño portátil que tiene capacidad para 20 trabajadores. El mantenimiento del baño será realizado por la empresa concesionaria, lo que permitirá que los residuos líquidos tengan un manejo adecuado y un destino final adecuado. Con esta medida no existe el riesgo de contaminar la flora de la zona de influencia directa. Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que solo se implementará en la zona de influencia directa.

Generación de residuos líquidos / Paisaje / Apariencia visual.
Magnitud: - Media
Importancia: Alta

La generación de residuos líquidos puede generar una apariencia visual negativa en la zona de influencia directa, dando la imagen de un espacio anegado con aguas residuales y contaminado. Este impacto se valora como **adverso poco significativo con medida de mitigación.**

Se valora como poco significativo debido a la cantidad de residuos líquidos que se generen durante esta etapa.

Como medida de mitigación a este impacto, el promovente colocara un baño portátil que tiene capacidad para 20 trabajadores. El mantenimiento del baño será realizado por la empresa concesionaria. Esta medida es **tempora**l por la duración de la etapa y puntual ya que solo se implementará en la zona de influencia directa.

Limpieza del sitio / Paisaje / Calidad del ambiente.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

La limpieza del sitio permite que la calidad del ambiente se mantenga a un nivel aceptable, basándose en que la zona de influencia directa ha sido preparada para la etapa de mayor actividad (Etapa de construcción). Esta limpieza permitirá tener un área limpia de residuos sólidos y libre de fauna nociva.

Este impacto se valora como **benéfico significativo**. Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que solo se implementará en el predio.

Limpieza del sitio / Social / Empleo.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

Las labores de limpieza del predio generaran empleo. Representa una fuente de trabajo; aunque esta actividad será **temporal**, ya que solo una vez se realizará en esta etapa Por lo tanto esta interacción se considera como un **impacto benéfico no significativo**.

V.2 ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.

Colocación de letreros informativos, preventivos y prohibitivos / Agua / Subterránea.
Magnitud: + Alta
Importancia: Alta

La colocación de los letreros informara a los nuevos trabajadores y a los proveedores de material de la importancia de usar los baños portátiles, la de prevenir la contaminación del manto freático y área marina por residuos líquidos y el de prohibir realizar necesidades fisiológicas al aire libre. Esta acción se valora como un **impacto benéfico significativo temporal.**

Colocación de letreros informativos, preventivos y prohibitivos / Suelo / Estructura.
Magnitud: + Alta
Importancia: Alta

La colocación de los letreros informara a los nuevos trabajadores y a los proveedores de material de la importancia de usar los contenedores temporales de residuos sólidos, la de prevenir la contaminación del suelo con residuos sólidos y el de prohibir tirar los residuos sólidos al suelo dentro de la zona federal marítimo terrestre y en los alrededores. Esta acción se valora como un **impacto benéfico significativo temporal**.

Colocación de letreros informativos, preventivos y prohibitivos / Flora / Terrestre.
Magnitud: + Alta
Importancia: Alta

La colocación de los letreros informara a los nuevos trabajadores y a los proveedores de material de la importancia de proteger la flora presente en la zona federal marítimo terrestre y en los alrededores, la de prevenir la pérdida total de las especies de flora

presente y la de prohibir la tala, poda, daño y corte. Esta acción se valora como un **impacto benéfico significativo temporal.**

Colocación de letreros informativos, preventivos y prohibitivos / Fauna / Terrestre.
Magnitud: + Alta
Importancia: Alta

La colocación de los letreros informara a los nuevos trabajadores y a los proveedores de material de la importancia de proteger la fauna presente en la zona federal marítimo terrestre y en los alrededores, la de prevenir la pérdida total de las especies de fauna presente, prohibir la caza, captura, molestia, daño. Esta acción se valora como un **impacto benéfico significativo temporal.**

Colocación de letreros informativos, preventivos y prohibitivos / Paisaje / Apariencia visual.
Magnitud: + Alta
Importancia: Alta

La colocación de los letreros permitirá de manera general mantener un espacio ordenado y limpio durante la construcción del proyecto, minimizando los impactos ambientales que se generen en esta etapa. Esta acción se valora como un **impacto benéfico significativo temporal**.

Colocación de contenedores temporales / Agua / Subterránea.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

La colocación de los contenedores genera un **impacto benéfico significativo temporal**, ya que se previene la contaminación del agua subterránea por la generación de lixiviados. Esta medida es temporal por la duración de la obra y puntual ya que solo se implementará en la zona de influencia directa.

Colocación de contenedores temporales / Suelo / Estructura.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

La colocación de los contenedores genera un **impacto benéfico significativo temporal**, ya que se previene la modificación de la estructura del suelo por la contaminación con residuos sólidos, ya que estos podrían mezclarse con el suelo y con el tiempo generar lixiviados afectando el manto freático. Esta medida es temporal por la duración de la obra y puntual ya que solo se implementará en la zona de influencia directa.

Colocación de contenedores temporales / Atmósfera / Calidad del aire.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

La colocación de los contenedores genera un **impacto benéfico significativo temporal** en la calidad del aire, debido a que lo contenedores tendrán en su interior una bolsa de plástico y con tapa. Con esto se evita la dispersión de olores generados por los residuos sólidos y en la zona no habrá malos olores que perjudiquen a terceros. Esta medida es temporal por la duración de la obra y puntual ya que solo se implementará en la zona de influencia directa.

Colocación de contenedores temporales / Flora / Terrestre.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

La colocación de los contenedores genera un **impacto benéfico significativo temporal**, ya que se previene la contaminación de la flora por presencia de residuos sólidos que pudieran ser dispersados por el viento y quedar atrapados entre la flora de la zona de influencia directa. Esta medida es temporal por la duración de la obra y puntual ya que solo se implementará en la zona de influencia directa.

Colocación de contenedores temporales / Fauna / Terrestre.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

La colocación de los contenedores genera un **impacto benéfico significativo temporal**, ya que evitara la generación de fauna nociva o feral. Esta medida es temporal por la duración de la obra y puntual ya que solo se implementará en el predio.

Colocación de contenedores temporales / Paisaje / Apariencia visual.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

La colocación de los contenedores genera un **impacto benéfico significativo temporal** en la apariencia visual de la zona de influencia directa, ya que se mantendrá un orden y limpieza. Esta medida es temporal por la duración de la obra y puntual ya que solo se implementará en la zona de influencia directa.

Colocación de baños portátiles / Agua / Subterránea.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

La colocación de los baños portátiles genera un **impacto benéfico significativo temporal**, ya que se previene la contaminación al suelo por la generación de aguas residuales. Esta medida es temporal por la duración de la obra y puntual ya que solo se implementará en la zona de influencia directa.

Colocación de baños portátiles / Paisaje / Calidad del ambiente.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

La colocación de los baños portátiles genera un **impacto benéfico significativo temporal** en la calidad del paisaje, debido a que el predio se mantendrá libre de contaminantes líquidos y en la zona no habrá malos olores que perjudiquen a terceros. Esta medida es temporal por la duración de la obra y puntual ya que solo se implementará en la zona de influencia directa.

Colocación de baños portátiles / Social / Empleo.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

La colocación de los baños portátiles genera un **impacto benéfico no significativo**, ya que se contratara a una empresa concesionaria autorizada para la renta y mantenimiento de estos baños. En la calidad del paisaje, debido a que la zona de influencia directa se mantendrá libre de contaminantes líquidos y en la zona no habrá malos olores que perjudiquen a terceros. Esta medida es temporal por la duración de la obra y puntual ya que solo beneficiara a una empresa.

Adquisición de insumos / Social / Empleo.
Magnitud: + Media
Importancia: Media

El suministro de insumos para la construcción del proyecto y de alimentos para los trabajadores generará un **impacto benéfico significativo temporal** en los diferentes comercios relacionados con las necesidades del proyecto, ubicados en la ciudad de Cozumel, así como la adquisición de materiales fuera de la isla. Este impacto es de carácter **temporal**, ya que permanecerá durante la construcción del proyecto.

Excavación / Suelo / Drenaje vertical.
Magnitud: – Baja
Importancia: Media

Las actividades de excavación afectarán el drenaje superficial, acelerando el tiempo de la infiltración natural al subsuelo en las áreas de desplante del proyecto.

Este impacto está considerado como **adverso poco significativo sin medida de mitigación**, ya que será **permanente** y puntual. El impacto es poco significativo ya que no se alterará en gran medida la circulación natural del agua pluvial tanto verticalmente hacia el subsuelo, como horizontalmente del área de la zona de influencia directa y habrá numerosos espacios libres que estará destinada para conservación, donde el agua circule y se infiltre libremente. Por otro lado en la zona de estudio existe un eficiente drenaje de la precipitación pluvial, no dando cabida a inundaciones.

Excavación / Suelo / Estructura.
Magnitud: – Media
Importancia: Media

La excavación para la construcción de los pilotes que darán soporte a la estructura del proyecto, eliminará el suelo en las áreas de desplante. El impacto que esta acción causará hacia el suelo y subsuelo se ha identificado como **adverso poco significativo sin medida de mitigación**.

Este impacto se ha valorado como **permanente** ya que es necesario e indispensable. Su efecto es puntual ya que estas acciones solo se realizaran para las estructuras mencionadas.

Excavación / Atmósfera / Calidad del aire.
Magnitud: – Baja
Importancia: Baja

Al igual que al proceso de trazo, las actividades de excavación generarán emisiones de polvo y la dispersión de partículas suspendidas, este impacto se han identificado como **adverso poco significativo con medida de mitigación**, ya que son **temporales** y puntuales únicamente en los pilotes que quedarán sobre la zfmt.

Como medida de mitigación y/o prevención se realizaran las excavaciones en fase húmeda de las zonas trazadas.

Excavación / Atmósfera / Estado acústico natural.
Magnitud: – Baja
Importancia: Baja

Las actividades de excavación generarán emisiones de ruido por el uso de pistolas neumáticas y de la planta generadora de energía eléctrica, este impacto se ha identificado como **adverso poco significativo con medida de mitigación**, ya que son **temporales** y puntuales.

Como medida de mitigación la maquinaria que sea utilizada tendrá mantenimiento periódico y de ser posible utilizar equipo silenciador, con estas acciones se reducirán los niveles de ruido.

Excavación / Fauna / Edáfica
Magnitud: – Baja
Importancia: Baja

Las excavaciones removerán toda la fauna edáfica en donde se realice esta acción; sin embargo se considera que es un **impacto adverso poco significativo con medida de mitigación**, ya que el material extraído será utilizado en las áreas naturales de la zona no impactada, esparciendo el material en las zonas de igual característica de donde se hizo la excavación, por lo que el material pétreo se volverá a integrar al suelo.

La capa orgánica del suelo, será acumulada temporalmente en una parte específica de la zona, y será esparcida cuando las acciones de excavación terminen.

La importancia de la fauna edáfica está bien reconocida, ya que es indispensable en la dinámica natural del suelo. Sin embargo la mayoría de las especies son altamente eficientes en su reproducción, por lo que el efecto causado será mínimo; las capas superiores del suelo (tierra) podrían ser utilizadas en las áreas naturales.

Excavación / Social / Empleo.
Magnitud: + Media
Importancia: Media.

Las labores de excavación de las áreas de desplante de los pilotes que darán soporte a la estructura representan una fuente de trabajo; aunque esta actividad será **temporal**, ya que solo una vez se realizará en esta etapa Por lo tanto esta interacción se considera como un **impacto benéfico no significativo**.

Generación de residuos líquidos / Agua / Subterránea.
Magnitud: - Media
Importancia: Media

La generación de residuos líquidos por parte del personal laboral puede contaminar el agua subterránea, el manto freático o la zona marina adyacente si no se tiene un control total o un medio donde almacenarlas. Este impacto se valora como **adverso poco significativo con medida de mitigación.**

Se valora como poco significativo debido a la cantidad de residuos líquidos que se generen durante esta etapa.
Como medida de prevención a este impacto, el promovente colocara nuevamente un baño portátil que tiene capacidad para 20 trabajadores. El mantenimiento del baño será realizado por la empresa concesionaria. Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que solo se implementará en la zona de influencia directa.

Generación de residuos líquidos / Suelo / Estructura.
Magnitud: - Media
Importancia: Media

La generación de residuos líquidos puede generar cambios en la estructura del suelo, ya que lo puede convertir en fangoso. Este impacto se valora como **adverso poco significativo con medida de mitigación.**

Se valora como poco significativo debido a la cantidad de residuos líquidos que se generen durante esta etapa.

Como medida de prevención a este impacto, el promovente colocara un baño portátil que tiene capacidad para 20 trabajadores. El mantenimiento del baño será realizado por la empresa concesionaria. Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que solo se implementará en la zona de influencia directa.

Generación de residuos líquidos / Atmósfera / Calidad del aire.
Magnitud: - Media
Importancia: Media

La generación de residuos líquidos puede generar olores desagradables en la zona afectando a los trabajadores y a terceros. Este impacto se valora como **adverso poco significativo con medida de mitigación.**

Se valora como poco significativo debido a la cantidad de residuos líquidos que puedan generar olores.

Como medida de mitigación a este impacto, el promovente colocara un baño portátil que tiene capacidad para 20 trabajadores. El baño tiene un contenedor donde almacena los residuos líquidos, este contenedor tiene un químico que elimina los olores mientras está en funcionamiento el baño. Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que solo se implementará en el predio.

Generación de residuos líquidos / Flora / Terrestre.
Magnitud: - Media

Importancia: Media

La generación de residuos líquidos puede ocasionar la contaminación de las raíces de las plantas ocasionando la muerte. Este impacto se valora como **adverso poco significativo con medida de mitigación.**

Se valora como poco significativo debido a la cantidad de residuos líquidos que se generen durante esta etapa.

Como medida de mitigación a este impacto, el promovente colocara un baño portátil que tiene capacidad para 20 trabajadores. El mantenimiento del baño será realizado por la empresa concesionaria, lo que permitirá que los residuos líquidos tengan un manejo adecuado y un destino final adecuado. Con esta medida no existe el riesgo de contaminar la flora de la zona de influencia inmediata. Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual.

Generación de residuos líquidos / Paisaje / Apariencia visual.
Magnitud: - Media
Importancia: Alta

La generación de residuos líquidos puede generar una apariencia visual negativa en la zona federal marítimo terrestre y en los alrededores, dando la imagen de un espacio anegado con aguas residuales y contaminado. Este impacto se valora como **adverso poco significativo con medida de mitigación.**

Se valora como poco significativo debido a la cantidad de residuos líquidos que se generen durante esta etapa.

Como medida de mitigación a este impacto, el promovente colocara un baño portátil que tiene capacidad para 20 trabajadores. El mantenimiento del baño será realizado por la empresa concesionaria. Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que solo se implementará en la zona de influencia inmediata.

Generación de residuos sólidos / Agua / Subterránea.
Magnitud: - Media
Importancia: Media

La generación de residuos sólidos generará lixiviados en contacto con el agua de lluvia y contaminara el agua subterránea, el manto freático y la zona marina adyacente cuando esta se infiltre. Este impacto se valora como **adverso poco significativo con medida de mitigación**.

Se valora como poco significativo debido a la cantidad de residuos sólidos que se generen durante esta etapa.

Como medida de mitigación a este impacto, el promovente colocara cuatro contenedores temporales con bolsas de plástico en su interior y con tapa, con esta medida los lixiviados que se produzcan serán retenidos en las bolsas de plástico. Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que solo se implementará en la zona de influencia inmediata.

Generación de residuos sólidos / Suelo / Estructura.
Magnitud: - Media
Importancia: Media

La generación de residuos sólidos puede generar cambios en la estructura del suelo. Este impacto se valora como **adverso poco significativo con medida de mitigación**.

Se valora como poco significativo debido a la cantidad de residuos sólidos que se generen durante esta etapa.

Como medida de mitigación a este impacto, el promovente colocara cuatro contenedores temporales con bolsas de plástico en su interior y con tapa, con esta medida los residuos sólidos no estarán dispersos en el predio ni en los alrededores. Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que solo se implementará en la zona de influencia directa.

Generación de residuos sólidos / Atmósfera / Calidad del aire.
Magnitud: - Media
Importancia: Media

La generación de residuos sólidos puede generar olores desagradables en la zona afectando a los trabajadores y a terceros. Este impacto se valora como **adverso poco significativo con medida de mitigación.**

Se valora como poco significativo debido a la cantidad de residuos sólidos que puedan generar olores y que la función de la tapa en el contenedor temporal evitara que los olores se escapen.

Como medida de mitigación a este impacto, el promovente colocara cuatro contenedores temporales con bolsas de plástico en su interior y con tapa. La tapa evitara que los olores se escapen del interior. Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que solo se implementará en la zona de influencia directa.

Generación de residuos sólidos / Flora / Terrestre.

Magnitud: - Media
Importancia: Media

La generación de residuos sólidos puede ocasionar que por medio de la acción del viento o por acción directa del hombre, estos residuos se alojen en las áreas verdes naturales ocasionando la contaminación de la vegetación y en su caso crear un pequeño basurero clandestino. Este impacto se valora como **adverso poco significativo con medida de mitigación**.

Se valora como poco significativo debido a la cantidad de residuos sólidos que se generen durante esta etapa.

Como medida de mitigación a este impacto, el promovente colocara cuatro contenedores temporales con bolsas de plástico en su interior y con tapa, para tener el control total de todos los residuos que se generen y no anden circulando en el predio y en los alrededores. Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que solo se implementará en la zona de influencia directa.

Generación de residuos sólidos / Fauna / Terrestre.
Magnitud: - Media
Importancia: Media

La generación de residuos sólidos puede generar fauna nociva o feral si no se tiene un control adecuado de estos residuos, lo que conllevaría a un problema de salud pública. Este impacto se valora como **adverso poco significativo con medida de mitigación**.

Se valora como poco significativo debido a la cantidad de residuos sólidos que se generen durante esta etapa.

Como medida de mitigación a este impacto, el promovente colocara cuatro contenedores temporales con bolsas de plástico en su interior y con tapa, para tener el control total de todos los residuos que se generen y no anden circulando en el predio y en los alrededores. Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que solo se implementará en la zona de influencia directa.

Generación de residuos sólidos / Paisaje / Apariencia visual.
Magnitud: - Media
Importancia: Alta

La generación de residuos sólidos puede generar una apariencia visual negativa en la zona de influencia directa y en los alrededores, dando la imagen de un espacio sucio, insalubre

y contaminado. Este impacto se valora como **adverso poco significativo con medida de mitigación.**

Se valora como poco significativo debido a la cantidad de residuos sólidos que se generen durante esta etapa.

Como medida de mitigación a este impacto, el promovente colocara cuatro contenedores temporales con bolsas de plástico en su interior y con tapa, para tener el control total de todos los residuos sólidos que se generen y así brindar una apariencia visual de un espacio limpio, ordenado y bajo control total. Esta medida es **temporal** por la duración de la obra y puntual ya que solo se implementará en la zona de influencia directa.

Generación de polvos, humos, ruidos y gases / Atmósfera / Calidad del aire.
Magnitud: - Baja
Importancia: Baja

La generación de polvos, humos, ruidos y gases generara variaciones en la calidad del aire de la zona afectando a los trabajadores y a terceros. Este impacto se valora como **adverso poco significativo con medida de mitigación.**

Se valora como poco significativo debido a la cantidad de estos elementos que se generaran y que por la ubicación del área de construcción, la presencia de los vientos dominantes permiten la disipación de manera inmediata.

Como medida de mitigación a este impacto, el promovente aplicara todas las medias propuestas en puntos anteriores. La colocación de contenedores con bolsa y tapa, colocación de los baños portátiles, colocar una lona en el material producto de la excavación y uso adecuado de la cal en las actividades de trazo. Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que solo se implementará en la zona de influencia directa.

Generación de polvos, humos, ruidos y gases / Flora / Terrestre.
Magnitud: - Media
Importancia: Media

La generación de polvos puede ocasionar la contaminación de la flora presente en el área de construcción y en los alrededores. El polvo generado puede depositarse en las hojas de las plantas impidiendo que estas realicen la fotosíntesis y con el tiempo (en grandes cantidades y de manera permanente) ocasionen su muerte. Este impacto se valora como **adverso poco significativo con medida de mitigación.**

Se valora como poco significativo debido a la cantidad que se generen durante esta etapa.

Como medida de mitigación a este impacto, el promovente aplicara la medida de colocar una lona en el material producto de la excavación y el uso adecuado de la cal en las actividades de trazo. Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que solo se implementará en la zona de influencia directa.

Manejo de materiales de construcción / Atmósfera / Calidad del aire.
Magnitud: - Media
Importancia: Media

El manejo de materiales de construcción como el polvo, la grava, dentro de la zona federal marítimo terrestre generará polvos y partículas sólidas suspendidas, que por acción del viento pueden dispersarse y depositarse en la flora presente y en las zonas colindantes. El polvo suspendido representa un factor de riesgo de salud para los trabajadores, afectando su sistema respiratorio. Se ha identificado este impacto como **adverso poco significativo con medida de mitigación**.

Se identifica como poco significativo debido a las cantidades de material que se manejara y que este será abastecido de acuerdo a las necesidades constructivas, es decir, no se comprara todo el materia que se requiera en una sola exhibición, si no que se comprada de acuerdo al calendario de obra propuesto, por lo que se manejaran volúmenes controlados.

Como medida de mitigación los materiales serán cubiertos con una lona para evitar su dispersión por efecto del viento. Así mismo el material será humedecido periódicamente para reforzar esta medida.

Este impacto es **temporal** mientras dura la etapa constructiva del proyecto y puntual ya que los materiales de construcción serán almacenados dentro de la zona constructiva.

Manejo de materiales de construcción / Social / Empleo.
Magnitud: + Media
Importancia: Media

El manejo de materiales de construcción como el polvo, la grava, generara empleos temporales, ya que el servicio lo brindaran proveedores locales y foráneos. Este impacto se ha identificado como **benéfico no significativo temporal**.

Construcción, rampa de acceso y andador del muelle / Atmósfera / Calidad del aire.
Magnitud: – Baja
Importancia: Baja

La construcción implica el transporte de muchos materiales al área de trabajo, desde materiales pétreos, como polvo, piedra, sascab; otros ya transformados como cemento, cal, etc.; también materiales como varillas, madera, etc. El manejo de los distintos materiales, así como el desarrollo de los procesos constructivos necesariamente generara emisiones a la atmósfera que afectarán la calidad del aire. Esta emisión son los polvos generados por el movimiento del material aunque en niveles mínimos, de manera constante durante al menos 5 bimestres, de acuerdo al desarrollo de las actividades.

Como se ha mencionado los efectos serán producidos necesariamente, pero serán de muy bajo impacto, por lo que se considera a este impacto como **adverso poco significativo con medida de mitigación.**

Como medida de mitigación el material será humedecido durante el transporte a las áreas donde se requiera. Con esta medida se minimiza la generación de polvos suspendidos y se evita que se desperdicie el material en el traslado.

Este impacto es **temporal** mientras dura la etapa constructiva del proyecto y puntual ya que los materiales de construcción serán almacenados dentro del área de construcción.

Construcción rampa de acceso y andador del muelle / Atmósfera / Estado acústico natural
Magnitud: – Baja
Importancia: Baja

La construcción implica la generación de ruido producido por la maquinaria como revolvedora de concreto, martillo hidráulico, martillos manuales, sierras, serruchos, y todo que implique la generación de ruido.

Como se ha mencionado los efectos serán producidos necesariamente, pero serán de muy bajo impacto, ya que las emisiones de ruido no pasaran los niveles permitidos según la norma respectiva; también el humo y polvo se generarán a muy baja escala, por lo que se considera a este impacto como **adverso poco significativo con medida de mitigación**.

Como medida de mitigación la maquinara a utilizar recibirá mantenimiento periódico para un buen funcionamiento y bajar los decibeles producidos.
Este impacto es **temporal** mientras dura la construcción del proyecto y puntual, ya que la utilización de la maquinaria se realizara dentro del área de construcción.

Construcción andador del muelle / Paisaje / Apariencia visual.
Magnitud: - Baja
Importancia: Baja

Las labores de construcción dan una imagen negativa a la zona. Este impacto se identificó como **adverso poco significativo con medida de mitigación**.

Como medida de mitigación a este impacto visual, el promovente llevara cada una de las medias anteriormente propuestas para que la zona tenga un orden, limpieza y control de todos los elementos que componen la fase constructiva.

Este impacto es **temporal**, ya que al final de la construcción del muelle, es espacio quedara libre de materiales de construcción.

Construcción andador del muelle / Social / Empleo.
Magnitud: + Media
Importancia: Media

La construcción de todas las obras previstas, representa una importante fuente de empleos, ya que se emplearán desde ingenieros, oficiales de obra, albañiles, carpinteros y peones. Sin embargo si se toma en cuenta que muchos de estos trabajadores podrían realizar varias funciones la cantidad de mano de obra contratada podría reducirse significativamente, aunque el número seguiría siendo grande; por lo que se considera que esta interacción causa un **impacto benéfico no significativo**, por ser **temporal** hacia la sociedad de Cozumel, dado que la mano de obra contratada, así como la mayoría de los materiales de construcción, serán, adquiridos en esta localidad.

Hincado de pilotes de madera / calidad del agua marina
Magnitud: - Baja
Importancia: Alta

El sembrado de los pilotes de madera dura de la región que soportaran el muelle, implica la perforación manual de los pozos donde irán colocados los pilotes, lo que generará algunos sólidos los cuales no habrá dispersión en el agua dado que se evitará con la colocación de un tubo flexible de PVC con Filtro DrainFlex y como segunda medida la colocación de una malla geotextil perimetral.

Este impacto se ha considerado como **adverso**, ya que no habrá levantamiento de partículas y arena que puedan afectar la claridad y temperatura del agua, al no permitir el paso de la luz solar, afectando a su vez a los organismos vivos filtradores y a la vegetación marina que realiza el proceso fotosintético; sin embargo este impacto es **poco significativo con medida de mitigación**, dado que posee un carácter temporal y muy puntual al verse minimizado con la instalación de un tubo flexible de PVC con Filtro DrainFlex y la malla geo-textil que impedirá la afectación de las áreas aledañas.

Hincado de pilotes de madera / flora y fauna acuática
Magnitud: - Baja
Importancia: Alta

Durante el sembrado de los pilotes de madera es posible que se vean removidos de su sitio algunos pastos marinos y otros organismos vivos, también seguramente se ahuyentaran a las poblaciones de peces que habiten en el área de trabajo pero conforme el pilote se vaya terminando la arena regresara a su lugar.

Este impacto se consideró como **adverso poco significativo con medida de mitigación**, ya que es **temporal y muy puntual**, debido a que las actividades de sembrado de los pilotes no afectara a organismos vivos; así mismo posterior a los trabajos de construcción del muelle estos organismos podrán en un tiempo corto recolonizar estas aéreas, incluso buscando refugio en las estructuras de la obra.

Hincado de pilotes de madera / fondo marino
Magnitud: - Baja
Importancia: media

La fijación de los pilotes de madera provocara un cambio en la estructura del lecho marino dado que como no se usara concreto para su fijación será necesario sembrarlos hasta una profundidad máxima de 2.00 m. Por lo que el cambio en la estructura y relieve del lecho marino será latente.

Se ha identificado a este impacto como **adverso poco significativo sin medida de mitigación** ya que el **impacto será permanente**, sin embargo su baja significancia radica en que el área ocupada por cada pilote es pequeña y no se afectara asociaciones de flora y fauna marina importantes; aunado a que la zona está destinada para este tipo de obras (en las aéreas aledañas pueden observarse algunos muelles de un tamaño mayor al que nos ocupa).

Hincado de pilotes, armado de estructuras de soporte y piso del muelle/ ruido / atmosfera
Magnitud: - Baja
Importancia: media

El ruido producido por las barretas manuales en el fondo marino podría afectar el equilibrio de la biota marina al ahuyentar a los organismos, sin embargo cabe mencionar que en esta zona de la isla existe un tráfico constante de embarcaciones, dado que se practican diversas actividades acuáticas por turistas y gente local, por lo tanto los organismos que habitan estas zonas están en cierta medida acostumbrados al ruido de motores y mareas producidas por las embarcaciones. En este punto podemos decir que el impacto que se producirá durante la construcción del muelle será **adverso poco significativo con medida de mitigación ya que será solo temporal y puntual**.

De la misma forma el ruido producido durante el armado de las estructuras de soporte y el piso del muelle no producirá ruidos elevados que contaminen la atmosfera, ya que solo se utilizarán herramientas manuales, como sierras eléctricas, martillos y barretas.

Construcción del muelle / medio acuático
Magnitud: - Baja
Importancia: Alta

Durante la construcción general del muelle, se generarán residuos sólidos producto de las actividades de la construcción. Estos residuos básicamente consistirán en desperdicio de materiales sobrantes en tierra firme, principalmente pedazos de madera. Los desperdicios de material de construcción en una obra por lo general son abandonados o arrojados en las áreas aledañas en tierra firme, los cuales provocan por un lado un impacto visual negativo sobre el entorno y por otro impiden el desarrollo natural de las comunidades existentes.

Se ha considerado a este impacto como **adverso poco significativo con medida de mitigación**, dado que se llevara un adecuado manejo de todos los residuos provenientes de la construcción y la instalación de la malla geo-textil impedirá que cualquier residuo que pudiese caer al mar sea arrastrado por la marea y las corrientes marinas hacia las áreas aledañas.

Construcción del muelle / empleo
Magnitud: +media
Importancia: media

La construcción del muelle, representa una importante fuente de empleos, ya que se emplearán desde ingenieros, oficiales de obra, peones, biólogos y buzos especializados; por lo que se considera que esta interacción causa un impacto **benéfico no significativo** hacia el ambiente, ya que solo beneficia al medio socio-económico; sin embargo la sociedad isleña se verá enormemente beneficiada temporalmente, dado que la mano de obra será local, así como los materiales de construcción serán adquiridos en esta localidad

Conservación de la vegetación / Suelo / Erosión.
Magnitud: + Alta
Importancia: Alta

La conservación de la vegetación existente en la zona de influencia directa, permitirá mantener la cobertura vegetal natural, la densidad, cualidad y la cuantidad de especies presentes, lo que permitirá a su vez evitar la erosión del suelo, se evita el incremento de la temperatura por falta de vegetación, se evita las polvaredas por acción del viento se mantiene la fauna existente o que pudiera existir. También permitirá darle vida natural al proyecto; es decir, permitirá fusionar la equidad entre medio ambiente y desarrollo.

Este impacto se ha identificado como **benéfico significativo permanente**, ya que el proyecto coadyuvando con el medio ambiente permitirá que las características propias de la zona se mantengan en las mismas condiciones durante toda la vida útil del proyecto.

Conservación de la vegetación / Suelo/ Estructura.
Magnitud: + Alta
Importancia: Media

La conservación de la vegetación permitirá conservar la estructura del suelo ya que con esta acción se garantiza que no se realizara ningún tipo de obra en estas áreas. Lo que garantiza que todo el perfil estratigráfico de esta área se mantendrá con sus características naturales. Este impacto se ha identificado como **benéfico significativo permanente**.

Conservación de la vegetación / Atmósfera / Calidad del aire.
Magnitud: + Media
Importancia: Media

La conservación de la vegetación permitirá mantener una calidad del aire óptima dentro de la zona de influencia directa, ya que servirá de regulador de la temperatura y que proyectará sombra con una temperatura agradable. Este impacto se ha identificado como **benéfico significativo permanente**.

Conservación de la vegetación / Flora / Terrestre.
Magnitud: + Alta
Importancia: Alta

La conservación de la vegetación permitirá mantener una superficie dentro de la zona federal marítimo terrestre concesionada de cobertura vegetal natural. Esta acción se ha identificado un **impacto benéfico significativo permanente**.

Conservación de la vegetación / Fauna / Terrestre.
Magnitud: + Alta
Importancia: Media

La conservación de la vegetación permitirá establecer una superficie con condiciones naturales donde pueda refugiarse la fauna que podría existir en las áreas colindantes durante la construcción del proyecto, especialmente especies de pequeñas lagartijas que han sido observadas. Este impacto se ha identificado como **benéfico significativo permanente**.

Conservación de la vegetación / Paisaje / Calidad del ambiente.
Magnitud: + Alta
Importancia: Media

La conservación de la vegetación permitirá mantener la calidad del ambiente, ya que al ser especies representativas de los ecosistemas costeros, se garantiza mantener todas las especies de flora presente y se le da continuidad en sus procesos biológicos. Este impacto se ha identificado como **benéfico significativo permanente**.

Limpieza del sitio / Paisaje / Calidad del ambiente.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

La limpieza del sitio permite que la calidad del ambiente se mantenga a un nivel aceptable, basándose en que la zona destinada al proyecto se ha preparado para la etapa de mayor importancia (Etapa de Operación).

Este impacto se valora como **benéfico significativo**. Esta medida es **temporal** por la duración de la etapa y puntual ya que solo se implementará en el predio.

Limpieza del sitio / Social / Empleo.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

Las labores de limpieza de la zona del proyecto generaran empleo. Representa una fuente de trabajo; aunque esta actividad será **temporal**, ya que solo una vez se realizará en esta etapa Por lo tanto esta interacción se considera como un **impacto benéfico no significativo**.

V.3 OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

Colocación de letreros informativos, preventivos y prohibitivos / Flora / Terrestre.
Magnitud: + Alta
Importancia: Alta

La colocación de los letreros informara a los usuarios de la importancia de proteger la flora presente en la zona federal marítimo terrestre y en los alrededores y en especial en toda la isla de Cozumel; la de prevenir la pérdida total de las especies de flora y la de prohibir la tala, poda, daño y corte de cualquier tipo de especie de flora, dándole mayor importancia a las especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. También se les informara la importancia de proteger los ecosistemas costeros. Esta acción se valora como un **impacto benéfico significativo permanente**.

Colocación de letreros informativos, preventivos y prohibitivos / Fauna / Terrestre.
Magnitud: + Alta
Importancia: Alta

La colocación de los letreros informara a los usuarios de la importancia de proteger la fauna presente en la zona del proyecto y los alrededores y en toda la isla de Cozumel, la de prevenir la pérdida total de las especies de fauna y la de prohibir la caza, captura, molestia, daño y matar las especies en especial las protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010. Esta acción se valora como un **impacto benéfico significativo permanente.**

Programa de educación ambiental / Factores abióticos / Factores bióticos.
Magnitud: + Alta
Importancia: Alta

La aplicación del programa de educación ambiental propuesto garantizara que los usuarios, reciban conocimiento de la importancia de preservar y cuidar el medio ambiente existente en la isla de Cozumel, tanto marino como terrestre. También proporcionara la información sobre el manejo adecuado de los residuos sólidos (separación y reciclaje) y de los residuos líquidos; de la protección de los parches de vegetación y del uso racional del agua en los baños. Esta impacto se ha identificado como **benéfico significativo permanente**.

Colocación de contenedores temporales / Factores abióticos / Factores bióticos.
Magnitud: + Alta
Importancia: Alta

La colocación de los contenedores temporales para los residuos sólidos generados, permitirá tener un control total de los mismos y que estos no sean arrojados al suelo

propiciando su contaminación, impedirá la generación de lixiviados, la generación de fauna nociva y/o feral; la de un ambiente sucio e insalubre y la de crear basureros clandestinos. Este impacto se ha identificado como **benéfico significativo permanente**.

Generación de aguas residuales / Agua / Subterránea.
Magnitud: - Alta
Importancia: Media

La generación de aguas residuales por parte de los usuarios del proyecto puede contaminar el agua subterránea, el manto freático y la zona marina adyacente si no se tiene un control total o un medio donde almacenarlas. Este impacto se valora como **adverso poco significativo con medida de mitigación**.

Se valora como poco significativo debido a la cantidad de agua residual que se generará durante esta etapa en relación al agua residual que se genera en toda la isla de Cozumel.

Como medida de mitigación a este impacto, el promovente se conectara a la red de drenaje municipal.

Generación de residuos sólidos / Agua / Subterránea.
Magnitud: - Media
Importancia: Media

La generación de residuos sólidos generará lixiviados en contacto con el agua de lluvia y contaminara el agua subterránea, el manto freático cuando esta se infiltre y la zona marina cuando exista escurrimiento. Este impacto se valora como **adverso poco significativo con medida de mitigación**.

Se valora como poco significativo debido a la cantidad de residuos sólidos que se generen durante esta etapa.

Como medida de mitigación a este impacto, el promovente colocara contenedores temporales para los residuos sólidos en el área visitas de la vivienda, en la cocina, en los baños, y en los alrededores del muelle.

Generación de residuos sólidos / Suelo / Estructura.
Magnitud: - Media
Importancia: Media

La generación de residuos sólidos puede generar cambios en la estructura del suelo. Este impacto se valora como **adverso poco significativo con medida de mitigación**.

Se valora como poco significativo debido a la cantidad de residuos sólidos que se generen durante esta etapa.

Como medida de mitigación a este impacto, el promovente colocara contenedores temporales para los residuos sólidos, en la cocina, en los baños, en el estacionamiento y en los alrededores del muelle.

Generación de residuos sólidos / Atmósfera / Calidad del aire.
Magnitud: - Media
Importancia: Media

La generación de residuos sólidos puede generar olores desagradables en la zona afectando a los usuarios del proyecto. Este impacto se valora como **adverso poco significativo con medida de mitigación.**

Se valora como poco significativo debido a que se necesita una cantidad considerable para que pueda generar olores.

Como medida de mitigación a este impacto, el promovente colocara contenedores temporales para los residuos sólidos en el área durante las etapas de operación del muelle.

Generación de residuos sólidos / Flora / Terrestre.
Magnitud: - Media
Importancia: Media

La generación de residuos sólidos puede ocasionar que por medio de la acción del viento o por acción directa del hombre, estos residuos se alojen en las áreas verdes naturales, las nuevas áreas creadas ocasionando la contaminación de la vegetación. Este impacto se valora como **adverso poco significativo con medida de mitigación**.

Se valora como poco significativo debido a la cantidad de residuos sólidos que se generarán durante esta etapa.

Generación de residuos sólidos / Fauna / Terrestre.
Magnitud: - Media
Importancia: Media

La generación de residuos sólidos puede generar fauna nociva o feral si no se tiene un control adecuado de estos residuos, lo que conllevaría a un problema de salud pública. Este impacto se valora como **adverso poco significativo con medida de mitigación**.

Se valora como poco significativo debido a la cantidad de residuos sólidos que se generarán durante esta etapa.

Generación de residuos sólidos / Paisaje / Apariencia visual.
Magnitud: - Media
Importancia: Alta

La generación de residuos sólidos puede generar una apariencia visual negativa en la zona federal marítimo terrestre y en los alrededores, dando la imagen de un espacio sucio, insalubre y contaminado. Este impacto se valora como **adverso poco significativo con medida de mitigación**. Se valora como poco significativo debido a la cantidad de residuos sólidos que se generen durante esta etapa.

Separación de residuos sólidos / Social / Empleo.
Magnitud: + Alta
Importancia: Alta

La separación de los residuos sólidos generados por la operación del proyecto, permitirá clasificarlos de acuerdo a su origen (orgánico e inorgánicos: vidrio, metal, plástico). El separar estos residuos de acuerdo a su origen facilitara a identificar los residuos reciclables y los residuos que serán enviados al relleno sanitario de la isla de Cozumel.

Estas acciones ayudaran a mantener los empleos para la población que se dedica al reciclaje y de las empresas que recolectan estos residuos ya clasificados para llevarlos fuera de la isla a fábricas especializadas.

Se ha identificado un **impacto benéfico significativo permanente** ya que generara empleos.

Áreas verdes naturales / Suelo / Estructura.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

El mantenimiento de áreas verdes naturales mejorará las características del suelo. Se identifica como **impacto benéfico significativo permanente**.

Áreas verdes naturales / Atmósfera / Calidad del aire.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

La existencia de áreas verdes mejoran las condiciones de temperatura y humedad del aire. Se identifica como **impacto benéfico significativo permanente**.

Áreas verdes naturales / Flora / Terrestre.
Magnitud: + Alta
Importancia: Alta

La protección de las áreas verdes ayudará a la recuperación del suelo y de la vegetación, afectados por las actividades constructivas. Este impacto se ha identificado como **benéfico significativo permanente**, ya que en cualquier área perturbada la recuperación de la vegetación es una de las más importantes prioridades.

Áreas verdes naturales / Fauna / Terrestre.
Magnitud: + Alta
Importancia: Alta

La existencia de áreas verdes incrementa la presencia de fauna en la zona. Se identifica como un **impacto benéfico significativo permanente**.

Adquisición de insumos / Social / Empleo e ingreso regional.
Magnitud: + Media
Importancia: Media

La adquisición de insumos para la operatividad del proyecto generará un **impacto benéfico significativo permanente** en los diferentes comercios relacionados con las necesidades del proyecto, así como la adquisición de materiales fuera de la isla. Este impacto es de carácter permanente.

Generación de empleos permanentes / Social / Empleo.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

La operación del muelle será una fuente de empleos permanente para los residentes de la isla de Cozumel, este impacto se ha identificado como **benéfico significativo permanente**.

Presencia de personas en la zona federal marítimo terrestre.
Magnitud: - Media
Importancia: Media

La presencia de los usuarios en la zona federal marítimo terrestre representa un **impacto adverso poco significativo con medida de mitigación**. Se considera poco significativo debido a que el número de usuarios no es un factor que ocasione un cambio perceptible en el medio marino, no modificara la línea de costa, ni ocasionara el cambio en el patrón de las corrientes marinas.

Este impacto es **temporal** debido a que los usuarios no estarán las 24 horas dentro de la zona federal marítimo terrestre, tomando en cuenta que el objetivo del proyecto es de dar acceso a la vivienda del promovente por vía marina, tomando en cuenta que la playa no es segura para el esparcimiento por sus características físicas ya descritas anteriormente.

Programa de manejo de residuos sólidos.
Magnitud: + Media
Importancia: Alta

El promovente implementara el programa de manejo de residuos sólidos, el cual previamente separará y clasificará los residuos sólidos que sean reciclables. Se ha identificado este impacto como **benéfico significativo permanente**, ya que se garantizara el destino final adecuado de todos los residuos reciclables que se generen durante la operación del proyecto.

Limpieza de áreas públicas / Bienestar social.
Magnitud: + Media
Importancia: Media

Las labores de limpieza de las áreas públicas evitara el acumulamiento de residuos sólidos y permitirá creas espacios limpios. Este impacto se ha identificado como **benéfico significativo permanente.**

Vigilancia ambiental.
Magnitud: + Alta
Importancia: Alta

La aplicación de un programa de vigilancia ambiental permitirá realizar todas y cada una de las medidas preventivas, de mitigación y compensación propuestas por el promovente, garantizando resultados positivos en tiempo y forma. Se ha identificado como un impacto **benéfico significativo permanente**.

Mantenimiento de las instalaciones / empleo
Magnitud: + Baja
Importancia: baja

Con respecto a la etapa de mantenimiento del muelle, se llevarán a cabo actividades de limpieza del piso o plataforma utilizando exclusivamente agua potable para tales actividades. Con respecto al deterioro por el tiempo de las estructuras de madera del

muelle, se realizarán actividades de reemplazo de cargueros, largueros, tablones y pilotes que requieran sustituirse por encontrarse en malas condiciones. Para tal fin será necesario contratar mano de obra que se encargue de las reparaciones, produciendo un impacto **benéfico no significativo** hacia el ambiente, pero con una **significancia benéfica temporal** hacia el medio socioeconómico.

Evaluación de los impactos.

Del análisis de las interacciones descritas anteriormente se identificaron un total de 126 impactos, distribuidos de la siguiente manera:

TIPO DE IMPACTOS	ETAPA PREPARACION DEL SITIO					
	NUMERO DE IMPACTOS	TEMPORALES	PERMANENTES	MEDIO BIOTICO	MEDIO ABIOTICO	MEDIO SOCIAL
A: impacto adverso significativo sin medida de mitigación.						
A*: impacto adverso no significativo con medida de mitigación.						
ps: impacto adverso poco significativo sin medida de mitigación.	3		3		3	
ps*: impacto adverso poco significativo con medida de mitigación.	24	24		5	19	
B: impacto Benéfico significativo.	21	16	5	6	14	1
B*: impacto Benéfico no significativo.	6	6				6
Nulo.						
TOTAL	**54**	**46**	**8**	**11**	**36**	**7**

TIPO DE IMPACTOS	ETAPA CONSTRUCCION					
	NUMERO DE IMPACTOS	TEMPORALES	PERMANENTES	MEDIO BIOTICO	MEDIO ABIOTICO	MEDIO SOCIAL
A: impacto adverso significativo sin medida de mitigación.						
A*: impacto adverso no significativo con medida de mitigación.	1	1			1	
ps: impacto adverso poco significativo sin medida de mitigación.	1	1			1	
ps*: impacto adverso poco significativo con medida de mitigación.	11	11		3	8	
B: impacto Benéfico significativo.	17	16	1	5	12	
B*: impacto Benéfico no significativo.	3	3				3
Nulo.						
TOTAL	**33**	**32**	**1**	**8**	**22**	**3**

TIPO DE IMPACTOS	ETAPA OPERACION					
	NUMERO DE IMPACTOS	TEMPORALES	PERMANENTES	MEDIO BIOTICO	MEDIO ABIOTICO	MEDIO SOCIAL
A: impacto adverso significativo sin medida de mitigación.						

A*: impacto adverso no significativo con medida de mitigación.						
ps: impacto adverso poco significativo sin medida de mitigación.	1	1			1	
ps*: impacto adverso poco significativo con medida de mitigación.	8	1	7	2	6	
B: impacto Benéfico significativo.	15		15	6	3	6
B*: impacto Benéfico no significativo.	1		1		1	
Nulo.						
TOTAL	**25**	**2**	**23**	**8**	**11**	**6**

ANALISIS DE IMPACTOS.

El proyecto genero un total de 112 impactos, de los cuales 63 impactos fueron benéficos, de estos impactos 17 impactos fueron benéficos al medio biótico, 30 impactos benéficos al medio abiótico y 16 fueron benéficos al medio social.

Se generaron 5 impactos adversos poco significativos sin medida de mitigación, de los cuales 3 impactaron al medio abiótico y 2 al medio social; y se generaron 43 impactos adversos poco significativos con medida de mitigación, de los cuales 10 impactos fueron al medio biótico y 33 impactos al medio abiótico..

En resumen el proyecto genera más impactos benéficos que adversos, por lo que la correcta operación del proyecto propiciará a la protección al ambiente, con acciones encaminadas a proteger la flora y la fauna, minimizar la generación de residuos sólidos, tratamiento de aguas residuales, cooperación con programas municipales, demanda de insumos y generación de empleos permanentes.

CAPITULO VI

MEDIDAS PREVENTIVAS Y MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

Las medidas preventivas propuestas permitirán un aprovechamiento racional de los recursos a emplearse en la preparación del sitio y construcción del presente proyecto, minimizando los impactos al ambiente por el tiempo que dure la construcción; cabe mencionar que estos serían las medidas más importantes, ya que los impactos generados en esta etapa del proyecto son mínimos.

Las medidas de mitigación se fundamentan en el cumplimiento estricto de la reglamentación y normatividad que en materia ambiental y disposiciones asociadas se encuentren vigentes durante la operación de este proyecto, en sus respectivas etapas en que se conforma, pues las actividades del proyecto se encuentran plenamente reguladas por los tres niveles de gobierno con facultades en este territorio.

Con el fin de hacer más comprensible la aplicación de las medidas de mitigación, restauración, compensación o bien señalar los efectos terminales, a continuación se sintetiza en un cuadro, tanto el elemento afectado como las medidas correctivas propuestas, con el fin de mitigar las adversas y maximizar las benéficas.

VI. 1 MEDIDAS PREVENTIVAS

Información legal y ambiental.

Como primera actividad se colocaran letreros informativos, restrictivos y prohibitivos para proteger la flora existente en la zona de influencia directa y sus colindancias; también para la fauna que pudiera presentarse en las horas de trabajo, estos letreros también tendrán rotulados el número de oficio resolutivo emitido por la Secretaria. Esta medida será aplicada dentro de la zona federal marítimo terrestre concesionada. Estos letreros serán colocados en la etapa de preparación del sitio.

Esta información permitirá dar a conocer a los trabajadores sus obligaciones en materia ambiental. Se colocara un letrero informativo para el manejo de los residuos sólidos y líquidos. Todas estas acciones están encaminadas a generar conciencia ambiental y tiene un objetivo de educación ambiental. Con esto se prevé no tirar residuos sólidos ni líquidos en la zona federal marítimo terrestre ni en los alrededores. Se prohíbe cazar, molestar, maltratar, sustraer cualquier organismo de flora y fauna en la zona de trabajo y en los alrededores.

A continuación se muestran un ejemplo del tipo de letreros que se colocaran en la zona de influencia directa.

En resumen toda esta información educara ambientalmente a todos los trabajadores que laborarán en el proyecto durante esta etapa y tendrá una vida útil durante la etapa de preparación del sitio.

Así mismo se les dará una plática a los trabajadores en materia ambiental con información jurídica para que se enteren de sus derechos y obligaciones. La plática se efectuará en un día. Se les informará de la importancia de realizar y/o acatar la información de los letreros ya colocados. Esta plática se realizara dentro de la zona del proyecto. El objetivo de la plática es que todo lo aprendido lo apliquen en la etapa de preparación del sitio y en la etapa de construcción.

Suelo.

Para prevenir la erosión al suelo por efecto de las actividades de construcción, la zona donde se realizará en hincado de los pilotes será rodeada completamente por material permeable para evitar el deslave hacia el interior de la excavación.

Fauna.

En el caso de la fauna, las acciones a realizar estarán encaminadas a vigilar que no se perturben en sus desplazamientos y evitar su captura por parte de los obreros, así como vigilar que no se introduzcan fauna feral durante esta etapa de preparación del sitio. Esta medida preventiva será aplicada en la zona federal marítimo terrestre y se monitoreara su aplicación también en la zona de influencia directa.

Calidad aire.

La medida de prevención para este impacto es informarles a los trabajadores el manejo adecuado del material y la forma adecuada de realizar el marcado del trazo. La aplicación de esta medida se realizará dentro de la zona de construcción del proyecto.

Residuos sólidos.

Como medida de prevención a este impacto, el promovente colocara contenedores temporales con bolsas de plástico en su interior y con tapa, con esta medida los lixiviados que se produzcan serán retenidos en las bolsas de plástico; así como también los residuos sólidos no sean dispersados en la zona de influencia directa ni en los alrededores. Esta medida se aplicara en la zona federal marítimo terrestre.

Agua subterránea.

Como medida preventiva a este impacto, el promovente colocara un baño portátil que tiene capacidad para 20 trabajadores. El mantenimiento del baño será realizado por la empresa concesionaria. Esta medida será aplicada dentro de la zona federal marítimo terrestre y en la etapa de preparación del sitio.

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN.

En cuanto al manejo de materiales se tiene considerado diversas medidas que a continuación se enlistan.

Información legal y ambiental.

Se mantendrán los mismos letreros informativos, restrictivos y prohibitivos para proteger la flora existente en la zona de influencia directa y sus colindancias; también para la fauna que pudiera presentarse en las horas de trabajo. Esta medida será aplicada dentro de la zona federal marítimo terrestre. Estos letreros se mantendrán durante la etapa de construcción.

Calidad del aire.

Como medida de prevención se realizaran las excavaciones en fase húmeda de las zonas trazadas, con esta medida se evita la dispersión de polvo y partículas a la atmósfera y sobre la vegetación, así mismo se reduce el riesgo de enfermedades de las vías respiratorias a los trabajadores. Esta medida se realizara dentro de la zona de construcción y en la etapa de construcción.

Como medida preventiva la maquinaria que será utilizada tendrá mantenimiento periódico y de ser posible utilizar equipo silenciador, con estas acciones se reducirán los niveles de ruido.

Se pedirá a los conductores de camiones proveedores de material que durante su descarga de materiales en la zona apaguen sus unidades con el fin de minimizar la emisión de gases producto de la combustión producida por sus motores, así como el ruido producido por sus mismos camiones. Esta medida previene se incrementen los niveles de ruido en la zona del proyecto. Esta medida preventiva se realizara dentro de la zona de influencia directa y en la etapa de construcción.

Se colocará una malla antidispersante para retener los sólidos suspendidos y toda pequeña basura que sea fácil de transportar por el viento. Esta malla se colocara en los linderos de la zona federal. Esta acción en una medida preventiva para evitar la contaminación de la vegetación.

Suelo.

Para prevenir la contaminación del suelo por residuos sólidos se colocarán cuatro contenedores de 200 litros de capacidad con tapa y con bolsas de plástico en su interior de la misma capacidad para el depósito de los residuos sólidos generados. Además los contenedores serán marcados con colores y rotulados para la separación de la basura en orgánica e inorgánica; el contenedor destinado para la basura orgánica se mantendrá tapado para prevenir la aparición de fauna nociva, que pudiera generar problemas en la salud pública.

La basura será retirada diariamente a donde indique la autoridad municipal. Esta medida preventiva evitara la dispersión de la misma o la acumulación excesiva con lo cual se evitara que esta pueda ser dispersada por los vientos y causar alteraciones al hábitat.

Para reforzar la medida preventiva en esta etapa se empezará a aplicar el Programa de Manejo Integral de Residuos Sólidos presentado por el promovente.

Vegetación.

Para prevenir la contaminación de la vegetación, esta será delimitada mediante cintas para que el personal no los afecte. Estas medidas preventivas se aplicaran durante toda la etapa de construcción.

Fauna.

Como medida preventiva previo al inicio de las actividades constructivas se verificara que no exista fauna en las áreas de trabajo. En caso de existir se ahuyentara a las áreas colindantes. Esta medida permitirá proteger a la fauna. Esta medida se aplicara dentro de la zona de influencia directa y aplicada solo en la etapa de construcción.

Vigilancia ambiental.

Para prevenir una contingencia ambiental se implementara el programa de vigilancia ambiental el cual tendrá como objetivo el monitorear, vigilar, inspeccionar, supervisar y registrar en una bitácora el proceso constructivo del proyecto, el respeto de las áreas verdes naturales por el personal laboral, la aplicación correcta del programa de educación ambiental, la aplicación correcta del programa de manejo de residuos sólidos, monitorear los contenedores temporales de residuos sólidos y los baños ecológicos.

El personal responsable de la vigilancia ambiental será un biólogo para prevenir cualquier accidente y contaminar el medio circundante.

En materia constructiva, el residente de obra, supervisará al personal de la construcción durante esta etapa, y se dispondrá adecuadamente todos los materiales residuales (clavos, madera, etc.), en los contenedores ya dispuestos desde la etapa de preparación.

Agua

Para prevenir la defecación al aire libre y que pudiera a su vez traer consecuencia de enfermedades gastrointestinales y ser sobre todo un foco de contaminación del agua, se colocaran letrinas portátiles para el uso de los trabajadores a razón de una por cada 20 trabajadores, dándole mantenimiento constante 2 veces por semana, el mantenimiento de los baños portátiles (descargarlos y lavado) minimizara la emisión de olores a la atmósfera.

Esta medida se aplicara en la zona de influencia directa y será aplicada en la etapa de construcción.

ETAPA DE OPERACIÓN.

Durante la vida útil del proyecto la cual está estimada para 60 años se estima que el mayor impacto será la generación de residuos sólidos y aguas residuales.

Para lo cual se tiene contemplado las siguientes medidas.

Suelo

Para prevenir la contaminación del suelo por la generación de residuos sólidos, se implementara Programa de Manejo Integral de Residuos Sólidos presentado por la promovente, se colocaran contendores temporales (botes de basura) en la zona federal marítimo terrestre concesionada al mismo promovente y se colaborara con los programa municipales, con estas acciones se tendrá un control total del manejo y disposición final de los residuos sólidos que se generen.

Esta medida preventiva tendrá una aplicación dentro del area de influencia del muelle la vivienda del promovente y en la zona federal marítimo terrestre concesionada y en los linderos de la zona, con un tiempo de ejecución de sesenta años (el tiempo de vida operacional propuesto).

Sin embargo, esta medida tendrá una influencia más allá del predio, involucrando al relleno sanitario de la isla de Cozumel.

Aguas residuales.

Para prevenir la contaminación del suelo, subsuelo y área marina el promovente, el proyecto en sí no generará ningún tipo de agua residual, pero cabe destacar que la vivienda propiedad del promovente y colindante a la zona del proyecto estará conectada a la red municipal.

Vegetación

Para prevenir la pérdida de áreas verdes naturales, el promovente, contratará el servicio de un jardinero para mantener las áreas verdes saludables, evitando que se vean afectadas por plagas.

Programa de vigilancia ambiental.

Para prevenir el colapso de todos los sistemas operacionales del proyecto se implementara el programa de vigilancia ambiental el cual tendrá como objetivo el monitorear, vigilar, inspeccionar, supervisar y registrar en una bitácora el funcionamiento óptimo del muelle, cuidado de las áreas verdes naturales colindantes al proyecto y la aplicación correcta del programa de educación ambiental y la aplicación correcta del programa de manejo de residuos sólidos.

VI.2 MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y COMPENSATORIAS.

Los impactos ambientales identificados, no presentan niveles críticos.

Los impactos ambientales identificados, no presentan niveles críticos, dado que el área de trabajo o de desplante es mínima, y tomando en cuenta las características físicas que presenta la zona federal marítimo terrestre.

Los impactos producidos hacia el suelo y subsuelo por las labores de hincado de pilotes, y de manera general por la construcción de obras, son de bajo impacto ya que no afectarán a comunidades vegetales y animales importantes en lo que respecta al área de desplante de las obras, ni al manto acuífero en lo que respecta a la profundidad de las excavaciones.

Para mitigar los efectos negativos, producidos por emisiones a la atmósfera durante la etapa de construcción, se realizará un mantenimiento constante de todos los equipos de apoyo, a fin de asegurarles un funcionamiento correcto.

También los posibles cambios en la circulación y absorción natural del agua pluvial por la construcción de las obras, se verán mitigados con el eficiente drenaje que posee el tipo de suelo presente en la zona, el cual podrá suscitarse de manera normal en los distintos espacios que el diseño del proyecto permite (áreas naturales).

El daño producido al suelo será compensado, con proteger la superficie sin aprovechar, en las que se promoverá el cuidado, protección y monitoreo de la vegetación y de la fauna. Así también las áreas verdes serán importantes puntos de atracción de fauna y ayudarán a mejorar la calidad del aire.

Para mitigar el impacto por la generación de residuos sólidos, el promovente independientemente de que aplicara el programa integral de manejo de residuos sólidos, participara comprometidamente con los programas que implemente la autoridad municipal.

El escenario del sistema ambiental como resultado de la aplicación de las medidas preventivas, de mitigación y compensación, es de un muelle en armonía con el medio ambiente, ya que el diseño de las medidas preventivas permitirán mantener un espacio libre de partículas suspendidas evitando la obstrucción de la luz para la vegetación y corales que se verían afectadas en sus procesos fotosintéticos.

Durante la construcción, las medidas propuestas permitirán mantener las áreas de trabajo libres de residuos sólidos y de material de construcción; todos los residuos sólidos que se generen se concentraran dentro de los contenedores temporales y separados de acuerdo a su naturaleza para un mejor manejo; las aguas residuales se almacenaran temporalmente para que con la contratación de la empresa acopiadora sean llevadas a la planta de reciclaje, no existirán polvos suspendidos debido a que se seguirá manteniendo los materiales de construcción humedecidos; no habrá fauna nociva; el personal laboral estará en un ambiente sano.

Durante las obras de hincado de pilotes se colocará un tubo flexible de PVC con Filtro DrainFlex y una malla geotextil alrededor del área de trabajo que impedirá se generen

partículas en suspensión más allá de la zona de realización de las obras, lo cual podría representar un impacto mayor.

Durante la operación, con la implementación del programa integral de residuos sólidos reforzado con la participación en los programa municipales se garantiza que todos los residuos sólidos tendrán un destino final adecuado de acuerdo a su naturaleza, con estas acciones todos los residuos reciclables serán enviados a las empresas recicladoras para que sean sacados de la isla, el resto de los residuos sólidos serán llevados al relleno sanitario de la isla; y con estas medidas se disminuye el volumen de residuos sólidos que serán enviados al relleno sanitario de la isla de tal forma que se mitiga el impacto por la generación de residuos sólidos.

En cuanto al mantenimiento se utilizarán únicamente productos con especificaciones técnicas que no representen un posible daño al medio ambiente, productos a base de agua que no representen un riesgo para la flora y fauna marinas.

En conclusión, el muelle armonizara con el medio ambiente, ya que está diseñado para mantener los ecosistemas representativos de las zonas costeras, no habrá impacto al suelo, subsuelo, manto freático ni al área marina por la generación de aguas residuales y no se creara basureros clandestinos ni se generara fauna nociva.

La funcionabilidad ambiental muelle se resumen en:

Residuos sólidos controlados.
Ausencia de fauna nociva.
Uso responsable de recursos.
Apoyo a programas de protección.
Cooperación con programas municipales.
Prácticas de educación ambiental.
Monitoreo y vigilancia ambiental permanente.

CAPITULO VII

PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y, EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

VII.1 Pronóstico de escenario

Como se ha comentado, el ámbito regional del proyecto está relacionado con una zona destinada por los instrumentos de política ambiental como de aprovechamiento turístico y residencial, las obras de este tipo que se concentran en la zona costera, las dos carreteras y los caminos de terracería, así como las afectaciones por los huracanes recientes Emily y Wilma, han transformado áreas naturales que anteriormente se encontraban aisladas, creando un nuevo escenario ambiental y fraccionando los ecosistemas.

En este sentido, dados los alcances del proyecto, se pueden considerar tres escenarios:

VII.1.1. Escenario 1: El proyecto no se lleva a cabo.

En este caso los terrenos no son aprovechados de ninguna forma y conserva sus características naturales.

La aparición de nuevos desarrollos turísticos y residenciales en la zona, con la consecuente introducción de servicios públicos, dará un valor agregado al terreno.

Debido a que su configuración alargada, este terreno reduce la posibilidad de expansión de los terrenos. Si se pone a la venta, este terreno sería apto para fusionarlo con los terrenos adyacentes a fin de permitir la construcción de un desarrollo mayor, dentro de los límites del ordenamiento. Recordando que el ordenamiento ecológico local vigente determina para esa UGA A 4 una Política Ambiental de Aprovechamiento y un Uso predominante de Turístico con una densidad máxima de 40 cuartos por hectárea y el equivalente de una vivienda residencial o residencia turística es de 2.5 cuartos de hotel, por lo que se podrían hacer 16 residencias por hectárea. Para el caso de la superficie del proyecto se podrían realizar 7.9 residencias.

VII.1.2. Escenario 2: El proyecto se lleva a cabo con medidas de mitigación.

En este escenario suponemos que el muelle se ha construido y el paisaje sufrió cambios, ya que en lugar de una zona de playa rocosa se presenta ahora la construcción de un muelle rústico. Esta estructura no representa un impacto visual, como elemento ajeno al paisaje, ya que las estructuras y colores armonizan con la naturaleza, evitando contrastes marcados. En cuanto a la calidad del aire y clima, estas no han sido afectadas por el proyecto.

El proyecto incluye medidas de compensación en beneficio de las condiciones ambientales de la zona, ocupando únicamente de 94m^2 en la ZOFEMAT y zona marina, adicionalmente se realizará un rescate de especies de valor ambiental que sean observadas en cada una de las áreas donde se hincarán los pilotes.

La permanencia de la superficie total de la duna costera del predio quedará garantizad ya que el proyecto no contempla construir en esta zona ni prevé ampliaciones futuras.

El *Muelle Casa Osio*, es un proyecto habitacional que cumple y es compatible con los criterios ecológicos de la POEL del municipio de Cozumel.

No se contempla la apertura de caminos o vialidades, toda vez que el acceso ya está garantizado con las carreteras existentes y el camino de terracería colindante al predio.

Aunque en menor manera, se han mejorado los empleos locales, y las condiciones económicas de algunos de los residentes de esta zona de la isla. El empleo dará empleo tanto a mano de obra, calificada como no calificada, tanto en la operación como en el mantenimiento de la residencia unifamiliar.

La recoja y disposición final de los residuos sólidos urbanos se realizará de manera coordinada entre los residentes de la casa y el sistema municipal de limpia, teniendo como destino final el relleno sanitario municipal.

VII.1.3. Escenario 3: El proyecto se lleva a cabo sin medidas de mitigación.

Este escenario es similar al anterior debido a que el proyecto integra desde el diseño elementos que buscan preservar el medio ambiente. Sin embargo, no se considera posible que el proyecto se realice sin dichas medidas.

En este caso la residencia también se ha construido y el paisaje sufrió cambios, ya que en lugar de una zona de vegetación secundaria natural, habrá una residencia con impacto visual agradable, integrada al entorno natural.

El resultado final es similar en ambos escenarios por el hecho de que con o sin medidas de mitigación existen límites impuestos al proyecto por el POEL del municipio de Cozumel, mismos que se observan desde el principio del proyecto, sin embargo el no realizar el rescate de flora y fauna sería una diferencia marcada.

Sin las medidas de mitigación también podríamos esperar lo siguiente:

Que se afecten los ejemplares de las especies marcadas en la NOM-059-SEMARNAT-2001 como lo son los corales pétreos, al no tener control sobre las partículas en suspensión en el área de construcción del proyecto.

Las edificaciones pueden representar un impacto visual, como elementos ajenos al paisaje si las estructuras y colores de los acabados no armonizan con la naturaleza, provocando contrastes marcados.

Durante el desarrollo del proyecto no se han tomado todas las medidas posibles orientadas a evitar la contaminación por prácticas de trabajo inadecuadas. Durante las primeras etapas se puede presentar contaminación fecal de la zona, enfermedades

entre el personal de construcción, derrames al medio ambiente de pequeños volúmenes de contaminantes y contaminación por manejo inadecuado de residuos.

PRONOSTICO DEL ESCENARIO

La tendencia actual en el área donde se desarrollara el proyecto es la de realizar proyectos turísticos en armonía con el espacio natural.

Por lo que se pronostica que el escenario en 10 años será de una zona turística consolidada con servicios de primer nivel y una diversidad de opciones comerciales turísticos en los que los visitantes tengan un amplio abanico de opciones para divertirse.

La obra propuesta propiciará una transformación comercial de la zona y una mínima transformación (la indispensable) ambiental.

Para lograr lo anterior la construcción del club de playa implica el mantenimiento de las áreas naturales existentes y la ayuda técnica para la recuperación de la vegetación costera nativa.

El paisaje resultante con la instrumentación del proyecto propuesto es básicamente turístico siguiendo el mismo uso de suelo que tiene actualmente. El principal atractivo será el propio entorno ambiental costero.

En la zona federal marítimo terrestre no existe ningún cauce o escurrimiento superficial permanente de agua que pudiera ser afectado por el desarrollo del proyecto. Además por sus características no interferirá con la captación del agua de lluvias en la región ni con el sistema de drenaje subterráneo. El agua del manto freático y la escorrentía no son afectadas por las actividades que tienen lugar en el desarrollo.

Al tener una playa rocosa resulta peligrosa para el uso como zona recreativa, sin embargo se valora la construcción del muelle rústico para dar acceso seguro al mar a los usuarios de la vivienda.

CAPÍTULO VIII.

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

La Metodología utilizada para la determinación de las conclusiones anteriores fue la siguiente: Primeramente se realizó un levantamiento topográfico del sitio con GPS marca Garmin, una vez que se obtuvo las coordinas UTM se procedió a realizar el análisis y la congruencia del área del predio con el Instrumento de Política Ambiental, el cual como se mencionó anteriormente cumple con el uso de suelo y los criterios ecológicos establecido en el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Cozumel, seguidamente, se realizaron 3 vistas de campo a efecto de realizar un levantamiento de la flora y fauna presente para determinar si existían especies en alguna categoría de protección, se realizó el levantamiento batimétrico en la zona del proyecto abarcando una zona de 500m^2 alrededor de la zona del proyecto; se realizó el planteamiento del sembrado del proyecto.

Se realizó una matriz para identificar el grado de impacto por las distintas etapas del proyecto así como por tipo de impacto que tendría en el suelo, atmosfera, agua en la biodiversidad y en las funciones ambientales.

Se realizó una valoración del predio con proyecto y sin proyecto a efecto realizar una evaluación biofísica de las condiciones naturales que imperarían con el proyecto siempre y cuando se ejecutaran todas y cada uno de los criterios ecológicos establecidos dando como resultado una viabilidad al proyecto en cuestión.

Se entrega un ejemplar impreso de la presente Manifestación de Impacto Ambiental y del Resumen ejecutivo; así como 4 discos con el archivo electrónico y todos sus anexos; un disco únicamente con el resumen ejecutivo y un disco para Consulta Pública.

DOCUMENTACION LEGAL.

Se anexan los siguientes documentos:

a) Copia certificada de la Credencial de Elector (IFE) del promovente.

e) Copia certificada del TITULO DE CONCESION DGZF-0009111 EXPEDIENTE 1404/QR00/2010

g) Original del pago correspondiente a los derechos de recepción y evaluación de la manifestación de impacto ambiental.