



MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

- I. Unidad administrativa que clasifica:** Delegación Federal en el estado de Quintana Roo.
- II. Identificación del documento:** Se elabora la versión pública de la Manifestación de Impacto Ambiental, modalidad Particular, con número de bitácora **23/MPW0016/01/22**.
- III. Las partes o secciones clasificadas:** La parte concerniente a el RFC, la CURP, y el correo electrónico 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 Ley General de Transparencia de Acceso a la Información Pública y 113, fracción I de la Ley Federal de Transparencia de Acceso a la Información Pública. Artículos séptimo fracción III y Trigésimo octavo de los Lineamientos Generales en Materia de clasificación y desclasificación de la Información, así como para la elaboración de versiones públicas. Por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identifiable.
- V. Fecha, número e hipervínculo al acta de la sesión de Comité donde se aprobó la versión pública.**

ACTA_09_2022_SIPOT_1T_2022_ART69 en la sesión celebrada el 18 de abril del 2022.

http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2021/SIPOT/ACTA_09_2022_SIPOT_1T_2022_ART69.pdf

Lic. María Guadalupe Estrada Ramírez.

- VI. Firma de titular:**

"Con fundamento en lo dispuesto por el artículo 39, en concordancia armónica e interpretativa Con los artículos 19 y 40, todos del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales¹; y de conformidad con los artículos 5, fracción XIV y 84 de ese mismo ordenamiento reglamentario, en suplencia por ausencia definitiva del Titular de la Oficina de Representación de la SEMARNAT en el estado de Quintana Roo, previa designación, firma la C. María Guadalupe Estrada Ramírez, Jefa de la Unidad Jurídica". *

*Oficio 00291 de fecha 12 de abril de 2021.

¹ En los términos del artículo 17 Bis en relación con los artículos Octavo y Décimo Tercero Transitorios del Decreto por el que se reforman, adicionan y derogan diversas disposiciones de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de noviembre de 2018.



TRÁMITE:

MIA PARTICULAR.- MOD A: NO INCLUYE RIESGO

PROYECTO:

"EMBARCADERO RUSTICO DE MADERA SUNSET VIEW Y JUEGOS INFLABLES ACUATICOS"

PROMOVENTE:

ROMAN ANTONIO CANTO ESCALANTE

SECTOR: Primario

SUBSECTOR: Hidraulico

RAMA: Turismo

TIPO: Marina o muelle

UBICACIÓN:

Entidad Federativa	Municipio	Superficie m2
Quintana Roo	Cozumel	.23

Fecha de ingreso en SEMARNAT:

2021-11-29 23:12:14

Indice

1. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental	1
1.1. Datos generales del proyecto	1
1.1.1. Obras y actividades previstas en el artículo 5 del REIA	1
1.2. Datos generales del promovente	1
1.3. Datos generales del representante legal	2
1.4. Datos generales del responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental.	2
2. Información general del proyecto.	3
2.1. Información general del proyecto	3
2.1.1. Naturaleza del proyecto.	3
2.1.2. Selección del sitio.	3
2.1.3. Ubicación física del proyecto	4
2.1.4. Inversión y Empleos	4
2.1.5. Dimensiones del proyecto.	5
2.1.6. Servicios Requeridos por el proyecto.	5
2.2. Obras y actividades	5
2.2.1. Obras y actividades	5
2.2.2. Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias	6
2.2.2.1. Uso de suelo y/o Cuerpos de Agua del predio	6
2.2.2.2. Uso de suelo de predios colindantes	6
2.2.3. Programa general de trabajo.	6
2.2.4. Duración del proyecto y programa de trabajo.	6
2.2.5. Etapas del proyecto.	7
2.2.5.1. PREPARACIÓN DEL SITIO	7
2.2.5.2. CONSTRUCCIÓN	7
2.2.5.3. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	8
2.2.5.4. ABANDONO	10
2.2.6. Sustancias riesgosas.	10
2.2.7. Explosivos.	10
2.2.8. Generación, Manejo y Disposición de Residuos Sólidos, Líquidos y Emisiones a la Atmósfera.	10
2.2.8.1. CONSTRUCCIÓN	10
3. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación de uso de suelo.	12
3.1. Leyes Federales y/o Estatales	12
3.1.1. Federales	12
3.1.2. Estatales.	12
3.2. Reglamentos.	12
3.3. Normas.	13
3.4. Programa de ordenamiento ecológico territorial.	14
3.5. Área natural protegida.	15
3.6. Planes y/o programas de desarrollo urbano.	16
3.7. Acuerdos, convenios y tratados internacionales en materia ambiental.	17

3.8. Otras disposiciones.	17
4. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental, detectada en el área de influencia del proyecto.	18
4.1. Delimitación del sistema ambiental	18
4.1.1. Delimitación del sistema ambiental	18
4.1.2. Delimitación del área de influencia	19
4.1.3. Delimitación del Sitio del Proyecto	20
4.2. Características y análisis del sistema ambiental.	23
4.2.1. Aspectos Abióticos.	23
4.2.1.1. Clima y Fenómenos Meteorológicos.	23
4.2.1.2. Índices de vulnerabilidad para los efectos del cambio climático.	23
4.2.1.3. Geología y Geomorfología	25
4.2.1.4. Suelos	26
4.2.1.5. Hidrología superficial	27
4.2.1.5.1. Cuerpos de agua	27
4.2.1.5.2. Descripción	27
4.2.1.5.3. Hidrología subterránea	28
4.2.1.5.3.1. Observaciones	28
4.2.1.6. Estudios Especiales	29
4.2.2. Aspectos Bióticos	29
4.2.2.1. Tipo de vegetación	29
4.2.2.2. Flora	30
4.2.2.3. Fauna	30
4.2.2.4. Análisis Biológico y Ecológico	31
4.3. Paisaje	34
4.4. Medio Socioeconómico	34
4.4.1. Dinámica Población	34
4.4.2. Localidades con población indígena ubicadas dentro del proyecto	35
4.5. Diagnóstico Ambiental	35
5. Identificación, Descripción y Evaluación de los impactos ambientales.	38
5.1. Metodología para Identificar y Evaluar los Impactos Ambientales	38
5.1.1. Metodología para Identificar y Evaluar los Impactos Ambientales	38
5.1.2. Justificación para todos los formatos capturados	39
5.2. Resultados de Evaluación de los Impactos Ambientales	40
6. Medidas Preventivas y de Mitigación de los Impactos Ambientales.	42
6.1. Medidas Preventivas y de Mitigación de los Impactos Ambientales	42
7. Pronósticos Ambientales y en su caso, Evaluación de Alternativas.	44
7.1. Pronósticos Ambientales y en su caso Evaluación de Alternativas	44
7.1.1. Escenario sin proyecto	44
7.1.2. Escenario con proyecto	44
7.1.3. Escenario con proyecto y medidas	45
7.1.4. Pronóstico ambiental	46
7.1.5. Escenarios actuales y futuros que tendrá el proyecto respecto del cambio climático	46
7.2. Conclusiones	47

7.2.1. Evaluación de alternativas, en su caso	47
7.2.2. Conclusión	47
8. Identificación de los Instrumentos Metodológicos y Elementos Técnicos que Sustentan la Información señalada en las Fracciones Anteriores.	48
8.1. Otros anexos	48
8.2. Fotografías	48
8.3. Videos	48
8.4. Glosario de términos	48
8.5. Bibliografía	49
8.6. Resumen Manifestación de Impacto Ambiental	50

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

1.1. Datos generales del proyecto

Nombre del proyecto: "EMBARCADERO RUSTICO DE MADERA SUNSET VIEW Y JUEGOS INFLABLES ACUATICOS"

Sector: Primario

Subsector: Hidraulico

Rama: Turismo

Tipo de Proyecto: Marina o muelle

1.1.1. Obras y actividades previstas en el artículo 5 del REIA

	Categoría	Fracción	Obra	Principal	Requiere MIA
Q)	Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros	primer párrafo	Muelles	SI	SI
R)	Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales	II	Actividades de navegación, autoconsumo o subsistencia de las comunidades asentadas en estos ecosistemas	NO	NO
S)	Obras en Áreas Naturales Protegidas	primer párrafo	Cualquier tipo de obra o instalación dentro de las áreas naturales protegidas	NO	SI

Observaciones

1.2. Datos generales del promovente

Nombre del promovente: ROMAN ANTONIO CANTO ESCALANTE

RFC: [REDACTED]

1.3. Datos generales del representante legal

Nombre del representante legal: ROMAN ANTONIO CANTO ESCALANTE

Correo electrónico del representante legal: [REDACTED]@hotmail.com

CURP del representante legal: [REDACTED]

RFC del representante legal: [REDACTED]

1.4. Datos generales del responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental.

RFC: [REDACTED]

CURP: [REDACTED]

Nombre del responsable técnico: NICOLAS

Apellido Paterno: CARRILLO

Apellido Materno: FAJARDO

2. Información general del proyecto.

2.1. Información general del proyecto

2.1.1. Naturaleza del proyecto.

Naturaleza del proyecto: Turístico.

El proyecto consiste en la construcción de un embarcadero rústico de madera dura de la región que se realizará en la zona federal marítimo terrestre y la instalación de juegos inflables acuáticos en el espejo de agua.

El objetivo principal del embarcadero es el de permitir el atraque de embarcaciones turísticas de forma temporal, para el desembarque y embarque de turistas, los cuales serán conducidos al club de playa del promovente para que consuman sus platillos típicos de la costa; así como bebidas nacionales e internacionales y se realicen actividades acuáticas como el nado y snorkel.

El objetivo de los juegos inflables es la de brindar una alternativa de diversión acuática, que no implique actividades de buceo en zonas arrecifales, coadyuvando a la protección, conservación y recuperación de los arrecifes de Cozumel.

2.1.2. Selección del sitio.

	Tipo de Criterio	Criteria
	Socio-Económico	Urbanísticamente, la superficie donde se desarrolla el proyecto se ubica de la zona sur de Cozumel
1	Descripción	
1	El objetivo del embarcadero es el permitir el atraque de embarcaciones turísticas de forma temporal, para el embarque y desembarque de turistas, los cuales serán conducidos al club de playa, para que consuman los platillos típicos de la costa, así como bebidas nacionales como internacionales; y realicen actividades acuáticas, como el nado y snorkel en la zona marina protegida con un sistema de boyage para salvaguardar la integridad de los visitantes.	

#	Nombre	Descripción	Anexo
1	Selección del sitio	El área donde se pretende desarrollar el proyecto se localiza en el Estado de Quintana Roo, en el Municipio de Cozumel, en el frente costero del Mar Caribe, Costa Occidental de la Isla de Cozumel	<u>CARACTERISTICAS_DEL_SITIO_EN_QUE_SE.pdf</u>

2	Criterios de selección del sitio	El principal criterio de selección es que la zona federal marítimo terrestre se encuentra concesionada al promovente, mediante oficio CONCESION ISO MR DGZF-474/12 EXPEDIENTE 1977/QROO/2011.	Criterios_de_seleccion_del_sitio.pdf
---	----------------------------------	---	--

2.1.3. Ubicación física del proyecto

Contacto SIGEIA

Entidad Federativa	Municipio	Superficie m2
Quintana Roo	Cozumel	.23

Domicilio:

Tipo Vialidad: Andador
Nombre Vialidad: Sin nombre
Número Exterior: 0
Número Interior: 0
Tipo Asentamiento: Zona Federal
Nombre Asentamiento: Las Uvas
Código Postal: 0

Planos Adicionales del proyecto

#	Nombre	Descripción	Anexo
1	Planos	embarcadero y juegos	[3]1_EMBARCADERO_Y_JUEGOS-Modelo.pdf
2	Planos	embarcadero y juegos	[2]2_EMBARCADERO_Y_JUEGOS-Modelo.pdf
3	Planos	embarcadero y juegos	[2]3_EMBARCADERO_Y_JUEGOS-Modelo.pdf
4	Planos	embarcadero y juegos	[2]4_EMBARCADERO_Y_JUEGOS-Modelo.pdf
5	Planos	embarcadero y juegos	[2]5_EMBARCADERO_Y_JUEGOS-Modelo.pdf
6	Planos	embarcadero y juegos	[2]6_EMBARCADERO_Y_JUEGOS-Modelo.pdf

2.1.4. Inversión y Empleos

Costo de la inversión requerida	\$ 800,000.00
Costo de medidas de prevención y mitigación	\$.00
Inversión Total	\$ 800,000.00
Empleos Permanentes	2
Empleos Temporales	24
Empleos Totales	26

2.1.5. Dimensiones del proyecto.

Superficie total del predio y del proyecto

Componente	Descripción	Superficie m2	Superficie Ha
PREDIO	embarcadero	2.00	0.0002
Sistema ambiental	Embarcadero	2.00	0.0002

Total superficie de obra: Sin obra

Total superficie de predio: 2

Total superficie de CUS: Sin CUS

Tipo de vegetación

Componente	Descripción	Grupo de vegetación	Tipo de vegetación o uso de suelo	Fase de vegetación	Superficie (m2)
PREDIO	embarcadero	Cuerpo de agua	Cuerpo de agua	No aplicable	2.41

2.1.6. Servicios Requeridos por el proyecto.

El proyecto no demanda servicios

2.2. Obras y actividades

2.2.1. Obras y actividades

#	1
Nombre de Obra	embarcadero
Superficie	2 metros cuadrados
Obra/Actividad	
Naturaleza	
Temporalidad	
Descripción	

#	2
Nombre de Obra	EMBARCADERO RUSTICO DE MADERA SUNSET VIEW Y JUEGOS INFLABLES ACUATICOS
Superficie	1,907.33 metros cuadrados
Obra/Actividad	Obra
Naturaleza	Principal
Temporalidad	Permanente
Descripción	EMBARCADERO RUSTICO DE MADERA Y EL AREA MARINA DONDE SE FIJARAN LOS JUEGOS INFLABLES ACUATICOS

#	Nombre	Descripción	Anexo
1	EMBARCADERO	EMBARCADERO RUSTICO DE MADERA Y EL AREA MARINA DONDE SE FIJARAN LOS JUEGOS INFLABLES	[2]1_EMBARCADERO_Y_JUEGOS-Modelo.pdf

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

2.2.2.1. Uso de suelo y/o Cuerpos de Agua del predio

Componente	Descripción	Grupo de vegetación	Tipo de vegetación o uso de suelo	Fase de vegetación	Superficie (m2)
PREDIO	embarcadero	Cuerpo de agua	Cuerpo de agua	No aplicable	2.41

2.2.2.2. Uso de suelo de predios colindantes

1	Predio	Clasificación	Uso de suelo	Referencia
		Descripción		
	Las uvas	Uso de Suelo	Zona Federal Marítimo Terrestre	M.IZQUIERDA
	Club de playa			

2.2.3. Programa general de trabajo.

Adjuntos

#	Nombre	Descripción	Anexo
---	--------	-------------	-------

1	PROGRAMA 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.	Programa_de_trabajo.pdf
---	---------------------	---	---

2.2.4. Duración del proyecto y programa de trabajo.

Vida útil del proyecto: 10 años y 1 meses

Etapa	Año	Mes	Semanas
PREPARACIÓN DEL SITIO	0	8	0
CONSTRUCCIÓN	1	1	0
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	1	0	0
ABANDONO	0	0	0

2.2.5. Etapas del proyecto.

2.2.5.1. PREPARACIÓN DEL SITIO

1	Nombre de Actividad: Colocación de letreros. El promovente construirá y colocará letreros alusivos a la protección del medio ambiente marino. Estos letreros tendrán el objetivo de informar de los derechos y obligaciones en materia ambiental. Tendrán temas prohibitivos, restrictivos, informativos y preventivos.
	1 Los letreros serán colocados en el lindero de la ZOFEMAT, para que 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 utilizará material alguno de concreto. Al final de la obra, los letreros serán retirados

Adjuntos

#	Nombre	Descripción	Anexo
Sin registros.			

2.2.5.2. CONSTRUCCIÓN

2	Nombre de Actividad: Etapa de Construcción
---	---

Ubicación de los puntos de perforación. Colocación de la malla geotextil anti dispersión. Perforación del fondo marino. Construcción del embarcadero rustico de madera dura de la región. (Hincamiento de pilotes, colocación de largueros, colocación de cargueros, colocación de tablones, construcción de palapa en la banda de atraque e instalación de luminarias solares). Colocación de cargueros y largueros. Colocación de tablones. Instalaciones eléctricas. Instalación del sistema de fijación para los juegos inflables acuáticos. Instalación Sistemas de Fijación (Tipo alcayata).
--

Adjuntos

#	Nombre	Descripción	Anexo
1	PREPARACIÓN DEL SITIO	ETAPAS DE PREPARACIÓN DEL SITIO	Preparacion_del_sitio.pdf

2.2.5.3. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

3 | Nombre de Actividad: ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO.

El programa de operación del embarcadero es sencillo, ya que servirá para el atraque de embarcaciones turísticas que permitirán el desembarque y embarque de turistas que visiten el club de playa.

La operación de los juegos inflables consiste únicamente para que los turistas realicen actividades recreativas en ellos.

A continuación, se presenta una tabla donde se muestra la etapa de operación, la descripción de las actividades de mantenimiento y monitoreo estructural.

OPERACIÓN

LA OPERACIÓN DEL PROYECTO SERÁ LOS 365 DIAS POR 60 AÑOS.

MANTENIMIENTO/MONITOREO ESTRUCTURAL

Al embarcadero rustico, se realizará 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 la banda de atraque, estas se retirarán y será en un taller de carpintería ubicado en la zona industrial de la ciudad de Cozumel, donde se le dará una inspección física rigurosa para determinar si se le da mantenimiento o se requiere el cambio total de la madera.

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

Con estas medidas se evita realizar trabajos de mantenimiento en el propio embarcadero.

En caso de que requiera cambiar un pilote (Poste de madera), se procederá como primera acción colocar la malla geotextil antidispersante alrededor del pilote. Durante toda la actividad de cambio de pilote se mantendrá colocada la malla geotextil antidispersante para controlar la generación de los sólidos suspendidos y será retirada solo cuando los sólidos suspendidos generados se hayan depositado nuevamente en el fondo marino.

Si las lámparas solares led sufrieran daño por la exposición permanente por el salitre de mar se realizarán las acciones de mantenimiento en ese momento en su caso cambio inmediato.

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

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 embarcadero 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).

En esta etapa se observará lo referente a la limpieza general, supervisión a las instalaciones eléctricas y estructurales del embarcadero. El monitoreo se realizará semestralmente para verificar y certificar el estado físico del embarcadero.

El monitoreo consistirá es realizar inspecciones físicas a la madera de la pasarela y la banda de atraque.

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

	<p>Ejecución de programas.</p> <p>Durante la operación se reforzará el Programa de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos.</p> <p>También se implementará el Manual de Buenas Prácticas Ambientales para Reducir los Gases de Invernadero y el Programa de Educación Ambiental.</p> <p>El Programa de Monitoreo de Especies nativas.</p> <p>Es importante mencionar que debido a que el área donde se construirá 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 todas las instalaciones dañadas y revisando el estado físico del embarcadero.</p>
--	---

2.2.6. Sustancias riesgosas.

2.2.7. Explosivos.

No requiere uso de explosivos

2.2.8. Generación, Manejo y Disposición de Residuos Sólidos, Líquidos y Emisiones a la Atmósfera.

2.2.8.1. CONSTRUCCIÓN

1	Tipo	Emisiones, residuos o descargas	Cantidad
	RESIDUOS	Sólidos Urbanos	10 piezas
Fuente Emisora			
Descripción de emisiones, residuos o descargas			
	Durante la construcción del embarcadero los residuos sólidos generados en retacería de madera		
	Manejo/disposición de los residuos o emisiones		

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

3.1. Leyes Federales y/o Estatales

3.1.1. Federales

Ley	Última Actualización	Artículo	Fracción e Inciso	Adjunto
LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLOGICO Y LA PROTECCION AL AMBIENTE (LGEEPA)	(DOF 19/01/2018)	articulo 28	IX, X, XI	Sin adjunto
Vinculación				
<p>ARTÍCULO 28. La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:</p> <p>IX.- Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros;</p> <p>X.- Obras y actividades en humedales manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales;</p> <p>XI. Obras y actividades en áreas naturales protegidas de competencia de la Federación</p>				

3.1.2. Estatales.

3.2. Reglamentos.

Reglamento	Última Actualización	Artículo, Fracción e Inciso	Adjunto
REGLAMENTO DE LA LGEEPA EN MATERIA DE EVALUACION DEL IMPACTO AMBIENTAL	02/08/2008	Articulo 5, Q) a), b) c)	Sin adjunto
Vinculación			

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.

3.3. Normas.

NOM-001-SEMARNAT-1996 - Máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas

Fecha publicación: 04/23/2003

Fecha última actualización: 01/09/2021

ADJUNTO: NO

Sin adjunto

NOM-002-SEMARNAT-1996 - Contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado

Fecha publicación: 04/23/2003

Fecha última actualización: 01/09/2021

ADJUNTO: NO

Sin adjunto

NOM-003-SEMARNAT-1997 - Contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reusen en servicios al público

Fecha publicación: 04/23/2003

Fecha última actualización: 01/09/2021

ADJUNTO: NO

Sin adjunto

NOM-022-SEMARNAT-2003 - Preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros

Fecha publicación: 04/10/2003

Fecha última actualización: 01/08/2006

ADJUNTO: NO

Sin adjunto

NOM-059-SEMARNAT-2010 - Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-

Categorías de riesgo

Fecha publicación: 12/30/2010

Fecha última actualización: 14/11/2019

ADJUNTO: NO

Sin adjunto

NOM-012-SEMARNAT-1996 - Aprovechamiento, transporte y almacenamiento de leña

para uso doméstico

Fecha publicación: 04/23/2003

Fecha última actualización: 23/12/2021

ADJUNTO: NO

Sin adjunto

NOM-126-SEMARNAT-2000 - Colecta científica de material biológico de especies de flora y fauna silvestres

Fecha publicación: 03/20/2001

Fecha última actualización: 20/04/2003

ADJUNTO: NO

Sin adjunto

NOM-081-SEMARNAT-1994 - Límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición

Fecha publicación: 01/13/1995

Fecha última actualización: 14/06/2016

ADJUNTO: NO

Sin adjunto

3.4. Programa de ordenamiento ecológico territorial.

TIPO	Número y/o nombre de la	Uso	Criterios	Adjunto
------	-------------------------	-----	-----------	---------

	UAB/UGA			
Local	CP1			Sin adjunto
Política ambiental				
Aprovechamiento				
¿Es compatible con los usos?				
NO				
Nombre del instrumento				
Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Cozumel				
Vinculación				
TIPO	Número y/o nombre de la UAB/UGA	Uso	Criterios	Adjunto
Regional	141		http://ideinfoteca.semarnat.gob.mx/utls/qOU/qVGtCrit.asp?CLAVES=MFGOM002^141	Sin adjunto
Política ambiental				
¿Es compatible con los usos?				
NO				
Nombre del instrumento				
Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe				
Vinculación				

3.5. Área natural protegida.

Tipo: Federal

ANP: Arrecifes de Cozumel

Categoría de Manejo: Parque Nacional

Fecha decreto: 29-NOV-2021

Documento decreto: Sin adjunto

Fecha manejo: 07-JUN-2000

Documento manejo: Sin adjunto

Vinculación con el Decreto

No.	Artículo	Vinculación
-----	----------	-------------

1	1	<p>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 CENTÍAREAS), integrada por un polígono general, cuya descripción limítrofe analítico topo-hidrográfica, es la siguiente:</p> <p>DESCRIPCIÓN LIMÍTROFE DEL POLÍGONO GENERAL DEL PARQUE MARINO NACIONAL "ARRECIFES DE COZUMEL"</p>
---	---	---

Vinculación con el Programa de Manejo

No.	Artículo	Vinculación
1	3	<p>El Programa de Manejo del área natural protegida contendrá, por lo menos lo siguiente:</p> <p>I. La descripción de las características físicas, biológicas y económicas del área, en el contexto nacional, regional y local;</p> <p>II. Los objetivos específicos del Parque Marino Nacional;</p> <p>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.</p> <p>IV. El catálogo de especies de la flora y fauna que se encuentran en la zona.</p> <p>V. Las actividades de protección de los ecosistemas y sus elementos, de investigación científica y educación ecológica.</p> <p>VI. Las disposiciones y actividades de protección de los ecosistemas, así como lo relacionado a evitar la contaminación de aguas costeras marinas.</p> <p>VII. Las restricciones a la construcción, ocupación y funcionamiento de instalaciones marítimas o de otra clase de obras.</p> <p>VIII. Las modalidades, descripción y limitaciones a las que se sujetarán las actividades pesqueras, comercial y deportiva, 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;</p> <p>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</p> <p>X. La regulación de las actividades permitidas</p> <p>XI. Las áreas y canales de navegación</p> <p>XII. Las posibles fuentes de financiamiento</p>

3.6. Planes y/o programas de desarrollo urbano.

Componente
Unidad de Gestión Ambiental y Territorial (UGAT)
Nombre del Plan o Programa
APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE
Fecha de Publicación
23/09/2021
Usos
Servicio de Playa (SP).
Sin adjunto
Vinculación
De acuerdo al Programa Municipal de Ordenamiento Territorial, Ecológico y Desarrollo Urbano de Cozumel, publicado en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo el 23 de Septiembre de 2021, la zona federal marítimo terrestre donde se construirá el arranque del embarcadero rústico de madera, se encuentra en la Unidad de Gestión Ambiental y Territorial (UGAT) con denominación 13-AS, con una política de APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE, un uso de suelo sujeto a la normatividad del Modelo de Ordenamiento Urbano e Instrumentación. De acuerdo a la UGAT, la zona federal marítimo terrestre se encuentra en el DISTRITO SUR con un USO DE SUELO de Servicio de Playa (SP).

3.7. Acuerdos, convenios y tratados internacionales en materia ambiental.

¿Su proyecto es vinculante con acuerdos, convenios y tratados internacionales en materia ambiental?

No

3.8. Otras disposiciones.

¿El proyecto requiere de otras disposiciones?

NO

Adjuntos

#	Nombre	Descripción	Anexo
Sin registros.			

4. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental, detectada en el área de influencia del proyecto.

4.1. Delimitación del sistema ambiental

4.1.1. Delimitación del sistema ambiental

DELIMITACION DEL SISTEMA AMBIENTAL.

El Sistema Ambiental (SA) se define como el territorio que potencialmente puede ser afectado de manera directa o indirecta, por los componentes y acciones o actividades de una casa habitación, programa o actividad de desarrollo (Juárez-Palacios, Chacón-Hernández, Pasquetti-Hernández, Alafita-Vazquez, & Rojas-Galaviz, 2006).

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

Zona de Influencia Directa: es aquella superficie en la que se generan impactos ambientales de tipo directo;

Zona de Influencia Indirecta: es aquella superficie que no es transformada por el desplante o la acción directa del proyecto, pero que es el resultado de los efectos indirectos del mismo hacia otras áreas y/o proyectos vecinos y viceversa

.De acuerdo a lo anterior y en la intención de establecer los parámetros y dimensiones de los elementos que comprenden el Sistema Ambiental, se consideró la relación causa/efecto que generan los impactos ambientales, como consecuencia de la interacción de las acciones del presente proyecto sobre cada uno de los factores ambientales determinados (Conesa, 2003).

En ese sentido, se tiene que los impactos ambientales directos, presentes en la Zona de Influencia Directa, son aquellos cuya repercusión de la acción desarrollada por el proyecto, tiene una consecuencia directa en alguno de los factores ambientales. Por otro lado, para los impactos ambientales indirectos, presentes en la Zona de Influencia Indirecta, se tiene que son aquellos donde su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que se generan a partir de algún efecto primario (que a su vez puede ser un impacto ambiental directo), actuando como una acción de segundo orden.

Es importante mencionar que el carácter y relevancia de esos impactos sobre la población y la estructura socio-económica, el medio construido y el medio natural, dependerá, no sólo del tipo y magnitud del proyecto, sino también de la compleja red de interacciones entre todos los componentes de ambos subsistemas.

#	Nombre	Descripción	Anexo
1	DELIMITACION DEL SISTEMA AMBIENTAL	El Sistema Ambiental (SA) se define como el territorio que potencialmente puede ser afectado de manera directa o indirecta, por los componentes y acciones o actividades en desarrollo.	<u>DELIMITACION_DEL_SISTEMA_AMBIENTAL</u> <u>L.pdf</u>

4.1.2. Delimitación del área de influencia

ZONA DE INFLUENCIA DIRECTA.

La zona de influencia directa se estableció en una superficie de 2,240.00 m², que comprenden dos polígonos, el primero es el polígono de influencia directa del embarcadero (932.00 m²) y el segundo es el polígono de influencia del área de juegos (1,308.00 m²), ya que es esta área donde las actividades de preparación del sitio, construcción y operación afectaran el medio ambiental y físico de manera directa y puntual con cierta temporalidad.

En esta zona, durante la etapa de preparación del sitio y construcción existirá la presencia de los trabajadores (Constructores del embarcadero, buzo perforados, embarcación del equipo barrenador y de contención de sólidos generados por la barrenación) y materiales de construcción (Madera).

El impacto al medio físico será al suelo por las excavaciones circulares y puntuales (Donde se hincarán los postes de madera y el sistema de fijación de los juegos inflables), por el tránsito de personal y el movimiento de material.

También habrá impacto al suelo por la generación temporal (Etapa de construcción) de residuos sólidos. Los impactos por las excavaciones son adversos poco significativos con medida de mitigación debido a la superficie total de ocupación de los pilotes y del sistema de fijación de los juegos inflables (2.2832 m²); los impactos por el tránsito de personal son adversos poco significativos temporales con medida de mitigación. Los impactos por la generación de residuos sólidos son adversos poco significativos temporales con medida de prevención y mitigación (construcción).

El impacto a la atmósfera se dará por la generación de polvos y partículas suspendidas, se valora un impacto adverso poco significativo temporal con medida de prevención y mitigación, debido a que únicamente se realizara cuatro perforaciones en la piedra laja de la piedra (0.2824 m²); sin embargo, por su ubicación en la playa la piedra siempre estará húmeda, por lo cual la generación de polvos suspendidos en la atmósfera sera mínimo y estará reforzada con la colocación de la malla antidispersante. Otro factor que hace mínimo la generación de sólidos suspendidos en la atmósfera es que se aprovecharan las oquedades existentes en la piedra, lo que reduce el volumen y la volatilidad de los sólidos generados.

El impacto socioeconómico se origina por la compra de material de construcción,

generación de mano de obra, y compra de alimentos para el personal por lo que valora como un impacto benéfico temporal.

La demás superficie no descrita que se encuentra dentro del área de influencia directa, podría ser afectados por residuos sólidos volátiles sin embargo se valora como un impacto adverso poco significativo con medida de prevención.

ZONA DE INFLUENCIA INDIRECTA.

Para una mayor comprension la zona de influencia indirecta tiene una superficie de 8,060.00 m².

Para definir la zona de influencia indirecta se tomaron tres criterios; el socioeconómico, el de uso de servicios y el ambiental.

En relacion al criterio socioeconómico, se generara un impacto benéfico permanente debido a que los turistas que lleguen vía embarcadero, visitaran el club de playa y realizarán actividades en la zona de juegos inflables y en la zona segura de nado.

En relación a los criterios ambientales, el impacto sera adverso poco significativo con medidas de mitigación, debido a que se implementaran previamente programas preventivos de monitoreo ambiental, programas preventivo y de rescate de fauna marina y flora marina para garantizar el mínimo impacto a las especies marinas y así garantizar que en el área de desplante del proyecto no afectara ningun organismo marino.

No existe informacion bibliográfica que la existencia de embarcaderos de madera dentro del parque hayan modificado las mareas, corrientes marinas, el patrón del oleaje. La presencia humana en el area marina no es un factor que modifique la linea de costa ni el patron de comportamiento de las mareas ni de las corrientes marinas. No se tiene registro bibliográfico ni científico que la presencia humana en actividades de nado o snorkeleo hayan modificado la linea de costa o las corrientes marinas.

Los servicios urbanos en los que tendra influencia indirecta el proyecto durante la preparacion del sitio y durante la construcción son el servicio de recoja de basura y el relleno sanitario municipal como sitio final de confinamiento.

Como se ha mencionado durante la operación no se generaran aguas residuales por lo que el impacto es Nulo.

En resumen, se estableció esta área de estudio (superficie total) debido a que el impacto directo e indirecto del proyecto será únicamente en la ZOFEMAT, ya que la entrada y salida de los turistas será únicamente por el embarcadero a través de las embarcaciones turísticas que atraquen en él.

#	Nombre	Descripción	Anexo
1	Delimitación del área de influencia	zona de influencia directa e indirecta	DELIMITACION_DEL_AREA_DE_INFLUEN CIA.pdf

4.1.3. Delimitación del Sitio del Proyecto

El área donde se pretende desarrollar el proyecto se localiza en el Estado de Quintana Roo, en el Municipio de Cozumel, en el frente costero del Mar caribe, Costa Occidental de la Isla de Cozumel.

La Isla de Cozumel se localiza en una isla, a 17.5 km de la costa de la Ciudad de Playa del Carmen, al Noreste de la Península de Yucatán. Sus coordenadas extremas son: al Norte 20 grados 36 \circ , al Sur 20 grados 16 \circ de latitud Norte; al Este 86 grados 44 \circ y Oeste 87 grados 20 \circ de longitud Oeste, siendo así el territorio más oriental de México, lo cual queda plasmado en la heráldica del municipio por un sol saliendo en el horizonte. Tiene como colindancias, al Norte y al Sur con el Municipio de Solidaridad y el Mar Caribe; al Este con el Mar Caribe y al Oeste con el Municipio de Solidaridad.

A fin de delimitar el área de estudio para la presente manifestación de impacto ambiental se analizaron las características físicas, ambientales, sociales y comerciales de la ZOFEMAT donde se desarrollará el proyecto. La zofemat se encuentra a la altura del km 8 + 440 de la Antigua Carretera Sur, en la Isla de Cozumel Quintana Roo.

De acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 24 de Noviembre de 2012. La zona donde se construirá el proyecto pertenece a la Unidad de Gestión Ambiental número 194.

De acuerdo al Programa Municipal de Ordenamiento Territorial, Ecológico y Desarrollo Urbano de Cozumel, publicado en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo el 23 de Septiembre de 2021, la zona federal marítimo terrestre donde se construirá el arranque del embarcadero rústico de madera, se encuentra en la Unidad de Gestión Ambiental y Territorial (UGAT) con denominación 13-AS, con una política de APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE, un uso de suelo sujeto a la normatividad del Modelo de Ordenamiento Urbano e Instrumentación. De acuerdo a la UGAT, la zona federal marítimo terrestre se encuentra en la en el DISTRITO SUR con un USO DE SUELO de Servicio de Playa (SP).

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 embarcadero e instalaran los juegos acuáticos inflables corresponde a la ZONA III: De Uso Intensivo. Unidad Ambiental: 10: Zona Federal Marítimo Terrestre y área marina adyacente, que va desde la línea de costa hasta los 300 metros mar adentro.

La ZOFEMAT donde se realizará el proyecto tiene una superficie de 1,907.33 M2 y se aprovechara una superficie de 0.0706 M2 (Representa la perforación de la piedra la de la zona de playa donde se hincarán los 4 pilotes)4.144 metros cuadrados en el área terrestre. este aprovechamiento proyectara una sombra sobre la piedra de 11.2517 m2. La demás superficie se dejará en su estado actual. En la zona marina se ocupará una

superficie del fondo marino de 1.9768 m² (Lo que representa el hincado de los 28 pilotes de madera del embarcadero). La pasarela y banda de atraque de la zona marina proyectará una sombra de 69.1262 m².

Los datos de los aspectos del medio físico y medio natural se describirán a nivel de ZOFEMAT, a nivel general del territorio de la isla y con la información consultada a nivel municipio y en caso de requerirse se tomará información a nivel estatal. Dado que la ZOFEMAT se encuentra dentro del Municipio de Cozumel el análisis socioeconómico será analizado en base a los datos y disponibilidad de información de esa localidad para el sistema ambiental del presente proyecto.

De tal manera que, el área de estudio se delimitó con base a estos criterios físicos, ambientales y urbanísticos, por lo que el área de estudio se estableció en una superficie de 10,300.00 M².

El polígono de estudio se estableció tomando en cuenta que el proyecto tendrá influencia directa en la zona de playa de la ZOFEMAT concesionada al promovente y en la zona marina donde se desplantará el embarcadero, el área de juegos y el área de nado.

El polígono de influencia indirecta comprende una de la zona marina, la superficie restante de la ZOFEMAT y el club de playa, ya que ese es el objetivo del embarcadero, permitir que los turistas que lleguen vía embarcaciones utilicen el club de playa, utilicen los juegos inflables y realicen nado en la zona marina.

Fuera de los límites establecidos las características físico y ambientales seguirán iguales y la influencia del proyecto a estas zonas será nula tomando en cuenta que toda el área protegida restante (Arrecifes de Cozumel) es transitada por embarcaciones privadas y comerciales, y todas las actividades comerciales y acuáticas que se realicen no son responsabilidad del promovente.

El criterio físico radica en que la ZOFEMAT donde se construirá el proyecto se caracteriza por ser una playa rocosa sin vegetación, rocosa. La zona marina se caracteriza por ser un fondo plano sin formaciones rocosas, sin formaciones arrecifales y sin pastos marinos.

El criterio ambiental radica en que la ZOFEMAT, se caracteriza por la presencia de especies marinas dispersas y aisladas en la zona de desplante del embarcadero. Por ser un área desprovista de formaciones arrecifales y ser un terraplén plano con una pequeña capa de arena, las especies presentes son pequeños peces merodeadores en estados juveniles que se resguardan en la zona baja, pequeños corales y algunas algas.

El criterio urbanístico radica en que la ZOFEMAT se encuentra colindante con el predio propiedad del promovente (Donde actualmente se encuentra el club de playa), por lo que tiene acceso desde la Antigua Carretera Costera Sur, por lo que no se requiere de crear caminos de acceso.

El criterio legal radica en que el promovente tiene en concesión la ZOFEMAT donde se construirá el proyecto, por lo que no existe el riesgo de que terceras personas reclamen la ZOFEMAT donde se construirá el proyecto.

Una vez delimitado el área de estudio en una superficie de 10,300.00 m², para los factores físicos como el clima, suelo, hidrología, geología etc. se consideró el nivel municipal y en ciertos documentos a nivel estatal, conforme a la disponibilidad de la informaron de las fuentes oficiales y documentos, de tal forma que el sistema ambiental que se tiene es el que se circunscribe al proyecto.

#	Nombre	Descripción	Anexo
1	Delimitación	El área donde se pretende desarrollar el proyecto se localiza en el Estado de Quintana Roo, en el Municipio de Cozumel, en el frente costero del Mar caribe, Costa Occidental de la Isla de Cozumel.	DELIMITACION_DEL_AREA_DE_ESTUDIO.pdf

4.2. Características y análisis del sistema ambiental.

4.2.1. Aspectos Abióticos.

4.2.1.1. Clima y Fenómenos Meteorológicos.

Clave Climatológica	Agrupación/Temp	Precipitación
---------------------	-----------------	---------------

Observaciones

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

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

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).

4.2.1.2. Índices de vulnerabilidad para los efectos del cambio climático.

La temperatura media anual va de los 22 a los 26°C.

Fenómenos meteorológicos

Formaciones nebulosas y vientos dominantes.

El cielo se encuentra de medio nublado a nublado por columbiformes (con desarrollo vertical) que ocasionan chubascos frecuentes y tormentas eléctricas, principalmente por las tardes o noches. En invierno, condiciones frontales (Nortes) originan nubes estratiformes (en capas o mantos y sin desarrollo vertical) que dan lugar a lluvias ligeras intermitentes.

Las nieblas son escasas en la región, aparecen en los últimos y primeros meses del año, presentándose casi siempre al paso de un frente frío. Por lo general estas nieblas se forman después de las 22:00 horas y desaparecen antes de las 08:00 horas.

La corriente general de vientos que domina la costa oriental son los Alisios, por lo que de febrero a septiembre son dominantes del este al sureste con velocidad promedio de 15 km/hr, alcanzando frecuentemente velocidades de 30 km/hr, en depresiones atmosféricas tropicales (80-90 km/hr) y más de 120 km/hr en huracanes. De octubre a enero predominan vientos con componentes norte, siendo menos intensos que los del verano.

Los vientos afectan directamente las mareas, de manera general en la isla de Cozumel se presenta un ciclo de mareas denominado simidiurno, que se caracteriza por tener dos máximas de marea al día; nunca llegando la variación de las mareas a más de 30 cm.

Intemperísmos severos.

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 mayor 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 creó la tierra seca.

Estos fenómenos son generados en el verano, en las regiones tropicales donde predominan los vientos alisios del este acompañados por áreas nublosas 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 sí mismo. Cuando los vientos circulares llegan a 63 kms, se clasifica como tormenta tropical. Y cuando estos alcanzan los 118 kms/hr pasa a la categoría de huracán.

#	Nombre	Descripción	Anexo
1	clima y fenómenos meteorológicos	estudios e investigación del clima de la isla de Cozumel	Clima_y_fenomenos_meteorologicos.pdf

4.2.1.3. Geología y Geomorfología

Geología.

La geología de la isla de Cozumel, es similar a la encontrada en toda la Península de Yucatán; los estudios que se han realizado coinciden en señalar una sedimentación de los fondos marinos a partir de la Era Terciaria, sobre un basamento de rocas de la Era Secundaria, lo que ha originado una gigantesca losa que empezó a ascender a pausas y retrocesos hasta fines de la Era Cenozoica, continuando hasta nuestros días en la parte norte. Esta loza se constituye de calizas granulosas, deleznables, color blanquecino llamadas sascab.

La roca más abundante en la entidad es la sedimentaria, tanto del Terciario como del Cuaternario, ambos períodos pertenecen a la Era del Cenozoico (63 millones de años). Los sedimentos acumulados durante el periodo cuaternario son principalmente médanos de arena y depósitos de pantano. Los primeros se generan por la acción del viento y oleaje; que producen acumulaciones de calcarenitas, conchas y pedacerías arredondeadas de arenas y gravillas calcáreas de color blanco en las playas costeras. Se observan formando fajas alargadas en la costa oriental y tienen unos 5 m de espesor por unos 400 m de ancho.

En lo que se refiere a los depósitos de pantano, son sedimentos de las zonas inundadas por aguas salobres que se generan principalmente por la acumulación de limos y humus derivados de la vegetación de manglar que allí se encuentra. Su grosor es bastante reducido y se localiza casi en su totalidad en el extremo de la costa sur y a lo largo de toda la costa norte.

El sistema cuaternario lacustre (Qla) se encuentra en la zona sur de la isla que abarca desde Palancar hasta Punta Celarán, que comprende las zonas de manglares y lagunares. En la zona norte de la isla también se encuentra este tipo de formación, abarca la zona de la isla de la Pasión hasta Aguada Grande. Esta formación abarca una superficie de 2,832.6198 has.

El sistema cuaternario litoral (Qli) se observa en la costa oriental de la isla desde Puntas Morenas hasta los humedales de Mezcalitos. También se observa desde Punta Arrecifes hasta Punta Molas. Tiene una superficie de 1,242.9385 has.

El sistema terciario plioceno tipo caliza Tpl (cz) que abarca la parte central de la isla

hacia la costa occidental tiene una superficie de 27,352.6132 has.

Geomorfología general.

La geomorfología de Cozumel está representada en una sola geomorfa que es el relieve kárstico denudatorio, planicie kárstica con proceso de dolinización incipiente (101) (39,789.3733 Has) y distinguiéndose tres tipos de costas.

La costa de inundación y/o de intermareas (96), se localizan en la zona norte y sur de la isla, se caracterizan debido a la presencia de zonas lagunares que tiene conexión directa con el mar, teniendo así una dinámica permanente de flujos y reflujo de las mareas. Tiene una superficie de 4,740.1335 has.

La costa biogénica de arrecife coralino (98), se localizan principalmente en la costa oriental de la isla en dos sitios, en el litoral central desde Mezcalitos hasta Chen Rio y en el litoral norte abarcando los Arrecifes y el Castillo Real. En la costa occidental de la isla se presenta desde la Caleta, la Ceiba, Dzul Ha y parte de la zona de Curvas de Tormentos. Tiene una superficie de 985.148 has.

La costa no diferenciada con la playa (99), se presenta en la costa oriental de la isla en el litoral sur desde Chen Rio hasta Playa Box y en el litoral norte desde Mescalitos hasta los Arrecifes. Tiene una superficie de 1,810.4735 has.

4.2.1.4. Suelos

Se distribuyen en la superficie insular cinco grupos principales de suelos con extensiones muy desiguales.

El principal es el Rendzina (actualmente Leptosol LP según SICS-ISRIC-FAO. 1999), que ocupa una superficie de 33,404.9904 has repartiendo por su zona central. Los suelos Leptosoles se encuentran limitados en profundidad por una roca continua y dura dentro de los 10 cm de la superficie del suelo, por lo que presentan un perfil de tipo A-R. Aparecen siempre en áreas con pendiente acusada y/o lugares que han sufrido intensos procesos de erosión. En estas condiciones, si el proceso degradativo del suelo continúa, estos Leptosoles pueden desaparecer dando lugar a afloramientos generalizados de la roca subyacente, alcanzando un estado final de degradación prácticamente irreversible.

El segundo en cobertura es el Solonchak (SC), que ocupa una superficie de 5,702.839 has 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 primer caso de tipo órtico y en los otros dos de tipo gléyico). El suelo Solonchak, se encuentra sobre la franja de terrenos bajos y pantanos de la planicie palustre y pueden ser diferenciados por sus contenidos relativos de sales y materia orgánica.

El tercero es el suelo denominado Gleysol (GL) de tipo mólico, el cual ocupa una superficie de 2,892.8721 has de la superficie insular y se encuentra en la costa oriental

inmediatamente al norte de la carretera transversal. Los suelos Gleisoles son suelos con mal drenaje, presentan agua en el perfil, en forma permanente o semipermanente, con fluctuaciones de nivel freático en los primeros 5 dm; los más abundantes son los gleisoles húmicos y calcáricos. Se dan cuando las condiciones del relieve favorecen el estancamiento.

El cuarto es el suelo Arenosol (AR), se tratan de suelos que tienen una textura franco arenosa o más gruesa, ocupan una superficie de 4,647.5946 has. Están caracterizados por su escasa o nula evolución y un perfil prácticamente indiferenciado con un delgado horizonte A, con muy baja incorporación de materia orgánica, sobre un material arenoso totalmente suelto y sin ninguna cohesión entre sus partículas. Son suelos muy permeables y con escasa capacidad de retención de agua, lo que origina que las plantas se vean sometidas a estres hídrico. La elevada porosidad de estos suelos repercute en una gran facilidad de aireación que favorece la oxidación y rápida mineralización de la materia orgánica. Otra peculiaridad de los Arenosoles es su gran susceptibilidad ante los procesos erosivos, especialmente de erosión eólica, si son fijados por una adecuada cobertura vegetal, como ocurre con las dunas móviles del territorio.

El suelo Hortisol (ZU), son suelos antrópicos favorables para la producción de cultivos. Ocupa una superficie de 671.8842 has.

#	Nombre	Descripción	Anexo
1	Suelos	Se distribuyen en la superficie insular cinco grupos principales de suelos con extensiones muy desiguales.	Suelos.pdf

4.2.1.5. Hidrología superficial

Cuenca	Subcuenca	Microcuenca
--------	-----------	-------------

4.2.1.5.1. Cuerpos de agua

Nombre	Tipo	Distancia al proyecto (m)
--------	------	---------------------------

4.2.1.5.2. Descripción

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, esta situación favorece a su vez una circulación hidráulica subterránea que ha generado en toda la isla un sistema de cavidades o cavernas, algunas de las cuales afloran hacia la superficie, en los llamados Síncopes o Cenotes. Ejemplo notable de este tipo de formación es la caverna de La Quebrada, en el extremo sur del Parque Natural Chankanaab que ha sido explorada con equipo *scuba* 3 kilómetros en su interior.

El manto acuífero de la Isla puede ser representado en un perfil como una cinta horizontal bajo la superficie de la isla y sobre el nivel del agua marina, ésta se adelgaza hacia los extremos costeros siendo más ancha (5 m aproximadamente) en la pared central de la Isla, donde se encuentran las principales áreas de filtración de agua de lluvia al manto. Entre el agua dulce y la de mar se encuentra una interfase con concentración variable de sales.

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.

4.2.1.5.3. Hidrología subterránea

Clave del Acuífero	Nombre del Acuífero	Disponibilidad	Fecha D.O.F.	¿Sobre explotado?
2305	Ísla de Cozumel	Con disponibilidad	04 01 2018	No

4.2.1.5.3.1. Observaciones

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, esta situación favorece a su vez una circulación hidráulica subterránea que ha generado en toda la isla un sistema de cavidades o cavernas, algunas de las cuales afloran hacia la superficie, en los llamados Síncopes o

Cenotes. Ejemplo notable de este tipo de formación es la caverna de La Quebrada, en el extremo sur del Parque Natural Chankanaab que ha sido explorada con equipo ¿scuba¿ 3 kilómetros en su interior. El manto acuífero de la Isla puede ser representado en un perfil como una cinta horizontal bajo la superficie de la isla y sobre el nivel del agua marina, ésta se adelgaza hacia los extremos costeros siendo más ancha (5 m aproximadamente) en la pared central de la Isla, donde se encuentran las principales áreas de filtración de agua de lluvia al manto. Entre el agua dulce y la de mar se encuentra una interfase con concentración variable de sales. 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.

4.2.1.6. Estudios Especiales

Estudio	Descripción	Adjunto
Estudio de batimetría	Estudio llevado a cabo por Mukelbauer (1990).	Batimetriapdf
Estudio de Fauna marina (de ser el caso) así como terrestre.	Vegetación terrestre y marina	Vegetacion_terrestre_y_marinapdf

4.2.2. Aspectos Bióticos

4.2.2.1. Tipo de vegetación

Componente	Descripción	Grupo de vegetación	Tipo de vegetación o uso de suelo	Fase de vegetación	Superficie (m2)
PREDIO	embarcadero	Cuerpo de agua	Cuerpo de agua	No aplicable	2.41
Diagnóstico:					

Observaciones generales

Tipo de vegetación terrestre.

La vegetación de la Isla de Cozumel, así como en general la de Quintana Roo, se halla constituida por asociaciones vegetales de clima cálido. En la isla encontramos dos tipos principales: Vegetación de selva Mediana Subcaducifolia, y Vegetación de Selva

Baja Subcaducifolia, las cuales se caracterizan porque más del 50 % de sus especies son caducifolias, perdiendo la totalidad de sus hojas durante la época seca del año. Otro tipo de asociación vegetal que predomina en la Isla, básicamente en los márgenes de la costa y en zonas lagunares, es el Manglar, intensamente protegido por leyes ambientales, ya que constituye la fuente principal de intercambio de sedimentos y nutrientes entre el mar y la zona continental; razón por la cual infinidad de comunidades animales y vegetales, se alimentan y refugian en este ecosistema. Intercalados con los tipos de vegetación primarios, ya descritos, encontramos en la Isla otras asociaciones como el Tular, Saibal, Tasistal y la vegetación Halófita, que generalmente corresponden a etapas xerales (ecotónos) de la vegetación. También, como ocurre en todas las comunidades vegetales, encontramos en la Isla de Cozumel, vegetación de desarrollo secundario; la cual se desarrolla por sustitución de la vegetación primaria, cuando esta es destruida total o parcialmente, ya sea por causas naturales como los ciclones y el fuego o por las actividades humanas.

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

Tipo de vegetación de la zona marina.

Se realizó la inspección en la zona de influencia directa donde se realizará la construcción del embarcadero rustico de madera y donde se instalará el sistema de fijación de los juegos inflables. Los recorridos se realizaron utilizando equipo snorkel sin necesidad de equipo especializado (Scuba) por la poca profundidad de la zona, se utilizó cámara acuática y guías acuáticas para la identificación de las especies observadas. La identificación final de las especies observadas y fotografiadas se realizó en gabinete, apoyados con libros, guías, manuales y documentos de investigación. Las especies identificadas en esta zona son algas rojas y verdes.

Ambientalmente, el área de desplante (zona marina) del embarcadero y su área de influencia está compuesta por un terraplén bajo de piedra cubierta con una delgada capa de arena. La flora marina presente en la zona de desplante del embarcadero y en la zona de fijación de los juegos inflables acuáticos se caracteriza por la presencia dispersa de algas verdes y algas café. Las algas identificadas son *Galaxaura* sp, *Stylopodium zonale*, *Dictyota* sp, *Rhipocephalus phoenix*, *Halimeda discoidea*, y *Udotea* sp. Estas especies tiene un rango amplio de tolerancia a las concentraciones de sólidos suspendidos, ya que en la prospección del fondo marino siempre se observó a estas especies cubiertas de una fina capa de arena, sin mostrar afectación alguna en estas especies.

#	Nombre	Descripción	Anexo
1	Vegetación	FLORA TERRESTRE Y MARINA	[2]Vegetacion_terrestre_y_marina.pdf

4.2.2.2. Flora

Nombre científico (nombre común)				
1.- <i>Galaxaura subverticillata</i> (por definir)				
Clase Rhodophyceae	Familia Galaxauraceae	NOM-059 No	Endémico NO	CITES NO

#	Nombre	Descripción	Anexo
1	FLORA	FLORA MARINA Y TERRESTRE	[3]Vegetacion_terrestre_y_marina.pdf

4.2.2.3. Fauna

Nombre científico (nombre común)				
1.- <i>Basiliscus vittatus</i> (basilisco rayado)				
Clase Reptilia	Familia Corytophanidae	NOM-059 No	Endémico NO	CITES NO
Nombre científico (nombre común)				
2.- <i>Boa constrictor</i> subsp. <i>imperator</i> (boa)				
Clase Reptilia	Familia Boidae	NOM-059 No	Endémico NO	CITES NO
Nombre científico (nombre común)				
3.- <i>Ctenosaura similis</i> (iguana espinosa rayada)				
Clase Reptilia	Familia Iguanidae	NOM-059 Amenazada	Endémico NO	CITES NO
Nombre científico (nombre común)				
4.- <i>Iguana iguana</i> (Common Iguana)				
Clase Reptilia	Familia Iguanidae	NOM-059 Sujeta a protección especial	Endémico NO	CITES SI

#	Nombre	Descripción	Anexo
1	Fauna	marina y terrestre	FAUNA.pdf

4.2.2.4. Análisis Biológico y Ecológico

El objetivo principal del embarcadero es el de permitir el atraque de embarcaciones

turísticas de forma temporal, para el desembarque y embarque de turistas, los cuales serán conducidos al club de playa del promovente para que consuman los platillos típicos de la costa; así como bebidas nacionales como internacionales; y realicen actividades acuáticas como el nado y snorkel.

El desembarque y embarque se realizará exclusivamente con embarcaciones turísticas con un calado menor a dos metros de acuerdo a las reglas administrativas del programa de manejo aplicables dentro del polígono del parque nacional; dichas embarcaciones se encuentran debidamente autorizadas por la dirección del Parque Nacional Arrecifes de Cozumel. También proporcionará completa seguridad al turista durante el embarque y desembarque, ya que debido a la poca profundidad de la zona marina y la característica física de la playa (Roca de laja filosa), representa un riesgo a su integridad física, y protegerá a las embarcaciones evitando que se golpeen y dañen el fondo marino y a los organismos bентicos.

En materia ambiental, el embarcadero rustico de madera evitara 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.

La iluminación del embarcadero será a base de luminarias solares, lo que significa que no se requerirá de cableado eléctrico que tenga que conectarse al club de playa. Con esta medida se evita introducir cables en la ZOFEMAT y se promueve el uso de tecnologías limpias.

El juego acuático inflable a instalar de nombre comercial Sports Park 60, elaborado por la empresa alemana Wibit Sports GmbH (www.wibitsports.es), consiste en la combinación de 10 juegos inflables que se conectan entre sí formando un circuito. La línea de productos Wibit es única en el mercado y asegura una gran variedad de actividades divertidas, eventos y competiciones deportivas cumpliendo los estándares más elevados de seguridad.

Todos los productos están fabricados para resistir muchos años de actividad, incluso en condiciones extremas como en el mar y resistiendo altas temperaturas e irradiación solar. Una vez realizada la instalación del juego acuático inflable éste puede permanecer en el agua sin necesidad de retirarlo. Sin embargo, respetando el horario de operación del parque marino (6:00 a 23:00 hrs), los juegos serán retirados al término del horario de operación del restaurante, los cuales serán desinflados y resguardados.

El objetivo de los juegos inflables es la de brindar una alternativa de diversión acuática, que no implique actividades de buceo en zonas arrecifales, coadyuvando con la protección, conservación y recuperación de los arrecifes de cozumel.

De acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 24 de Noviembre de 2012. La zona donde se construirá el proyecto pertenece a la Unidad de Gestión Ambiental número 194.

De acuerdo al Programa Municipal de Ordenamiento Territorial, Ecológico y Desarrollo Urbano de Cozumel, publicado en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo el 23 de Septiembre de 2021, la zona federal marítimo terrestre donde se construirá el arranque del embarcadero rústico de madera, se encuentra en la Unidad de Gestión Ambiental y Territorial (UGAT) con denominación 13-AS, con una política de APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE, un uso de suelo sujeto a la normatividad del Modelo de Ordenamiento Urbano e Instrumentación. De acuerdo a la UGAT, la zona federal marítimo terrestre se encuentra en la en el DISTRITO SUR con un USO DE SUELO de Servicio de Playa (SP).

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 embarcadero e instalaran los juegos acuáticos inflables corresponde a la ZONA III: De Uso Intensivo. Unidad Ambiental: 10: Zona Federal Marítimo Terrestre y área marina adyacente, que va desde la línea de costa hasta los 300 metros mar adentro.

Urbanísticamente, la zona donde se desarrollará el proyecto se localiza en el corredor costero turístico de la zona sur de la Isla de Cozumel, en donde se encuentran algunos de los restaurantes, parques y hoteles más importantes, por lo que existen servicios de infraestructura básicos como el de acceso al predio por medio de la vialidad pavimentada de dos carriles (Antigua Carretera Costera Sur), servicio de agua potable por parte de la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado, servicio de energía eléctrica por parte de la Comisión Federal de Electricidad, servicio de recoja de basura por parte de la compañía concesionaria PASA, servicio de seguridad pública por parte de la Dirección Municipal de Seguridad Pública y médica por parte de las ambulancias (Cruz Roja y privadas). Sin embargo; es de gran importancia manifestar, que el embarcadero rústico de madera y los juegos inflables acuáticos durante su operación no requerirán del abasto de agua potable, no requerirán de energía eléctrica, y no generarán aguas residuales ni residuos sólidos urbanos.

Físicamente, el área terrestre del proyecto donde se construirá el arranque del embarcadero (2 metros atrás de la línea de costa) se caracteriza por ser una franja costera erosionada sin vegetación de piedra laja expuesta con presencia de arena gruesa mezclada con piedras. La playa se caracteriza por presentar piedra laja aflorante. La zona marina del proyecto (Pasarela y banda de atraque) donde se hincarán los pilotes de madera y el sistema de fijación tipo alcayata para los juegos inflables está compuesta por un terraplén de piedra laja expuesta con una capa fina de arena sin la presencia de macizos de corales ni especies de pastos marinos.

La flora marina presente en la zona de desplante del embarcadero y en la zona de fijación de los juegos inflables acuáticos se caracteriza por la presencia dispersa de algas verdes y algas café. Las algas identificadas son *Galaxaura* sp, *Stylopodium zonale*, *Dictyota* sp, *Rhipocephalus phoenix*, *Halimeda discoidea* y *Udotea* sp. Estas especies tiene un rango amplio de tolerancia a las concentraciones de sólidos suspendidos, ya que en la prospección del fondo marino siempre se observó a estas especies cubiertas de una fina capa de arena, sin mostrar afectación alguna en estas especies.

La fauna marina observada se caracteriza con la presencia transitoria de las especies identificadas fueron *Trachinotus falcatus* (Pampano palometa), *Gerres cinereus* (Mojarra blanca), *Haemulon siurus* (Ronco catire), *Abudfduf saxatilis* (Sargento mayor juvenil), *Kyphosus vaigiensis* (Chopa blanca), *Sphyraena barracuda* juvenil (Picuda barracuda), *Urolophus jamaicensis* (Raya pintada), y *Halichoeres maculipinna* (Doncella payaso juvenil). 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. Coral de fuego *Millepora alcicornis*. Coral estrella menor *Siderastrea radians*.

Las especies de flora terrestre presentes en la zofemat son la uva de mar (*Coccoloba uvifera*) y la Palma de coco (*Cocos nucifera*) sembrada por el promovente.

La zona terrestre donde se construirá el arranque del embarcadero, se caracteriza por ser una playa de roca sin vegetación terrestre

4.3. Paisaje

Cozumel es la típica isla caribeña, con su mar sorprendentemente transparente de ese inverosímil color turquesa que lo caracteriza, y con gigantescos cruceros siempre estacionados en el muelle,

ciudades itinerantes que se vacían al atracar, alimentando la economía de San Miguel de **Cozumel**, nombre oficial de la ciudad.

#	Nombre	Descripción	Anexo
Sin registros.			

4.4. Medio Socioeconómico

4.4.1. Dinámica Población

El municipio de Cozumel tenía en el año 2000 una población total de 60,091 habitantes, asentados en una localidad mayor de 2,500 habitantes el 99% del total de la población y la restante reside en asentamientos menores de 50 habitantes.

La población se compone de 31060 hombres que representa el 51.68% y 29,031 mujeres con el 48.31% restante. La población del municipio representa el 6.86% de la población total del Estado.

La densidad de población es de 127.04 habitantes por km², la segunda mayor del Estado, y el crecimiento de la población tuvo una tasa anual promedio en el periodo 1995 - 2000 de 4.43%. La migración a este municipio, que proviene principalmente por personas de la Península de Yucatán, se concentra en la ciudad de Cozumel que es un centro turístico de importancia internacional.

El municipio tiene un total de 26,163 personas como población económicamente activa, lo que representa el 43.54% del total de la población municipal.

4.4.2. Localidades con población indígena ubicadas dentro del proyecto

Localidad	Entidad Federativa	Nombre Municipio	Población Masculina	Población Femenina	Total Viviendas	Población Total	Mun.Pob.Ind.	Ámbito	Población Indígena

4.5. Diagnóstico Ambiental

A fin de delimitar el área de estudio para la presente manifestación de impacto ambiental se analizaron las características físicas, ambientales, sociales y comerciales de la ZOFEMAT donde se desarrollará el proyecto. La zofemat se encuentra a la altura del km 8 + 440 de la Antigua Carretera Sur, en la Isla de Cozumel Quintana Roo.

De acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de

Méjico y Mar Caribe, Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 24 de Noviembre de 2012. La zona donde se construirá el proyecto pertenece a la Unidad de Gestión Ambiental número 194. De acuerdo al Programa Municipal de Ordenamiento Territorial, Ecológico y Desarrollo Urbano de Cozumel, publicado en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo el 23 de Septiembre de 2021, la zona federal marítimo terrestre donde se construirá el arranque del embarcadero rústico de madera, se encuentra en la Unidad de Gestión Ambiental y Territorial (UGAT) con denominación 13-AS, con una política de APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE, un uso de suelo sujeto a la normatividad del Modelo de Ordenamiento Urbano e Instrumentación. De acuerdo a la UGAT, la zona federal marítimo terrestre se encuentra en la en el DISTRITO SUR con un USO DE SUELO de Servicio de Playa (SP). 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 embarcadero e instalaran los juegos acuáticos inflables corresponde a la ZONA III: De Uso Intensivo. Unidad Ambiental: 10: Zona Federal Marítimo Terrestre y área marina adyacente, que va desde la línea de costa hasta los 300 metros mar adentro. La ZOFEMAT donde se realizará el proyecto tiene una superficie de 1,907.33 M2 y se aprovechara una superficie de 0.0706 M2 (Representa la perforación de la piedra la de la zona de playa donde se hincarán los 4 pilotes)4.144 metros cuadrados en el área terrestre. este aprovechamiento proyectara una sombra sobre la piedra de 11.2517 m2. La demás superficie se dejará en su estado actual. En la zona marina se ocupará una superficie del fondo marino de 1.9768 m2 (Lo que representa el hincado de los 28 pilotes de madera del embarcadero). La pasarela y banda de atraque de la zona marina proyectará una sombra de 69.1262 m2. Los datos de los aspectos del medio físico y medio natural se describirán a nivel de ZOFEMAT, a nivel general del territorio de la isla y con la información consultada a nivel municipio y en caso de requerirse se tomará información a nivel estatal. Dado que la ZOFEMAT se encuentra dentro del Municipio de Cozumel el análisis socioeconómico será analizado en base a los datos y disponibilidad de información de esa localidad para el sistema ambiental del presente proyecto. De tal manera que, el área de estudio se delimito con base a estos criterios físicos, ambientales y urbanísticos, por lo que el área de estudio se estableció en una superficie de 10,300.00 M2.

El polígono de estudio se estableció tomando en cuenta que el proyecto tendrá influencia directa en la zona de playa de la ZOFEMAT concesionada al promovente y en la zona marina donde se desplantará el embarcadero, el área de juegos y el área de nado. El polígono de influencia indirecta comprende una de la zona marina, la superficie restante de la ZOFEMAT y el club de playa, ya que ese es el objetivo del embarcadero, permitir que los turistas que lleguen vía embarcaciones utilicen el club de playa, utilicen los juegos inflables y realicen nado en la zona marina. Fuera de los límites establecidos las características físico y ambientales seguirán iguales y la influencia del proyecto a estas zonas será nula tomando en cuenta que toda el área protegida restante (Arrecifes de

Cozumel) es transitada por embarcaciones privadas y comerciales, y todas las actividades comerciales y acuáticas que se realicen no son responsabilidad del promovente. El criterio físico radica en que la ZOFEMAT donde se construirá el proyecto se caracteriza por ser una playa rocosa sin vegetación, rocosa. La zona marina se caracteriza por ser un fondo plano sin formaciones rocosas, sin formaciones arrecifales y sin pastos marinos. El criterio ambiental radica en que la ZOFEMAT, se caracteriza por la presencia de especies marinas dispersas y aisladas en la zona de desplante del embarcadero. Por ser un área desprovista de formaciones arrecifales y ser un terraplén plano con una pequeña capa de arena, las especies presentes son pequeños peces merodeadores en estados juveniles que se resguardan en la zona baja, pequeños corales y algunas algas. El criterio urbanístico radica en que la ZOFEMAT se encuentra colindante con el predio propiedad del promovente (Donde actualmente se encuentra el club de playa), por lo que tiene acceso desde la Antigua Carretera Costera Sur, por lo que no se requiere de crear caminos de acceso. El criterio legal radica en que el promovente tiene en concesión la ZOFEMAT donde se construirá el proyecto, por lo que no existe el riesgo de que terceras personas reclamen la ZOFEMAT donde se construirá el proyecto. Una vez delimitado el área de estudio en una superficie de 10,300.00 m², para los factores físicos como el clima, suelo, hidrología, geología etc. se consideró el nivel municipal y en ciertos documentos a nivel estatal, conforme a la disponibilidad de la informaron de las fuentes oficiales y documentos, de tal forma que el sistema ambiental que se tiene es el que se circscribe al proyecto.

#	Nombre	Descripción	Anexo
1	Diagnóstico ambiental	Objetivo y alcance del proyecto, obra o actividad. La descripción del proyecto, obra o actividad.	Diagnóstico ambiental.pdf

5. Identificación, Descripción y Evaluación de los impactos ambientales.

5.1. Metodología para Identificar y Evaluar los Impactos Ambientales

5.1.1. Metodología para Identificar y Evaluar los Impactos Ambientales

Para la identificación y evaluación de los impactos ambientales que pudieran ocurrir en las etapas de preparación del terreno, construcción y operación del proyecto, se utilizó el Método de Cribado, el cual consiste en reconocer y describir los efectos negativos y positivos del proyecto, asignando una clasificación genérica de impactos significativos y no significativos, benéficos y/o adversos, con posibilidades de mitigación o no, para cada interacción detectada entre las actividades de cada una de las etapas del proyecto y los distintos aspectos del medio natural y socioeconómico.

A fin de exponer completamente todas las interacciones identificadas, se presenta también una Matriz de Impacto Ambiental, tipo Leopold muy eficaz 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 socioeconómico.

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 clasificación 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, occasionando 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 las 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 embarcadero rústico de madera y la instalación de un sistema de fijación de juegos inflables, la limpieza del sitio será algo primordial, por lo que no será un problema real para el ambiente. Sin embargo, en el capítulo 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 sucitarse.

5.1.2. Justificación para todos los formatos capturados

El proyecto generó un total de 191 impactos, de los cuales 80 impactos fueron benéficos significativos, de estos impactos 60 son temporales y 20 permanentes, 34 impactos fueron benéficos al medio biótico, 42 impactos benéficos al medio abiótico y 4 fueron benéficos al medio social.

Se identificaron 3 impactos benéficos no significativos, de estos impactos 2 son temporales y 1 permanentes, 2 impactos fueron benéficos al medio biótico y fueron benéficos al medio social.

Se generaron 32 impactos adversos poco significativos con medida de mitigación, 31 impactos son temporales y 1 impacto es permanente, 9 impactos fueron al medio biótico y 23 impactos al medio abiótico.

93 impactos son de carácter temporal, ya que se generaron en las etapas de preparación y construcción del proyecto.

26 impactos son permanentes, de los cuales 22 se generaron en las etapas de preparación del sitio y construcción.

Se generaron 4 impactos NULOS, en la etapa de operación por la generación de aguas residuales y residuos sólidos.

En resumen, el proyecto genera más impactos benéficos (69.74%) que adversos (26.90%) y nulos (3.36%), por lo que la funcionalidad del proyecto coadyuva con la protección del ambiente, con acciones encaminadas a proteger la flora y la fauna, minimizar la generación de residuos sólidos, nula generación de aguas residuales y residuos sólidos durante la operación, reducción de los gases de invernadero,

cooperación con programas municipales, demanda de insumos y generación de empleos permanentes.

#	Nombre	Descripción	Anexo
1	Metodología para identificar y evaluar los impactos	Para la identificación y evaluación de los impactos ambientales que pudieran ocurrir en las etapas de preparación del terreno, construcción y operación del proyecto, se utilizó el Método de Cribad	Metodologia_para_identificar_y_eval.pdf

5.2. Resultados de Evaluación de los Impactos Ambientales

Preparación del sitio

Impacto identificado: Generación de residuos sólidos / Agua / Subterránea/ Marina

Descripción: La generación de residuos sólidos puede generar lixiviados que contaminen el manto freático y la zona marina. Este impacto se valora como adverso poco significativo con medida de mitigación.

Caracterización: Se valora como poco significativo debido a la cantidad de residuos sólidos que se generaron durante esta etapa, principalmente botellas de plástico, vasos desechables y desechos orgánicos de comida. También se considera poco significativo debido a que en esta etapa el personal laboral será el biólogo responsable de obra, el ingeniero responsable de obra, el buzo técnico de barrenación y tres obreros, por lo que el volumen a generar es mínimo.

Como medida de prevención a este impacto, el promotor colocará 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.

Como medida de mitigación, se implementarán los programas de Educación Ambiental, de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos, el Manual de Buenas Prácticas Ambientales para Reducir los Gases de Invernadero, el de Vigilancia Ambiental y el de Contingencia Ambiental.

Indicador: Como medida de mitigación, se implementarán los programas de Educación Ambiental, de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos, el Manual de Buenas Prácticas Ambientales para Reducir los Gases de Invernadero, el de Vigilancia Ambiental y el de Contingencia Ambiental. La supervisión del biólogo resp

Tipos de impacto				
Naturaleza	Impacto generado	Magnitud	Duración	Intensidad
Negativo o Adverso	Simple	Poco significativo	Temporal	Poco 1 - 2.5

Construcción

Operación y Mantenimiento

Abandono

Adjuntos

#	Nombre	Descripción	Anexo
1	MATRIZ DE IDENTIFICACION DE IMPACTOS AMBIENTALES	ACTIVIDADES PREVISTAS DURANTE LAS DIFERENTES ETAPAS DEL PROYECTO	<u>matriz_final.pdf</u>

6. Medidas Preventivas y de Mitigación de los Impactos Ambientales.

6.1. Medidas Preventivas y de Mitigación de los Impactos Ambientales

Etapa	Impacto	Recursos Necesarios	Indicadores de eficiencia ambiental
PREPARACIÓN DEL SITIO	Generación de residuos sólidos / Agua / Subterránea/ Marina		
Medida(s) Propuesta(s)	<p>PREPARACIÓN DEL SITIO</p> <p>Generación de residuos sólidos / Agua / Subterránea/ Marina</p> <p>P I L O T E S , C A R G U E R O S , L A R G U E R O S , T A B L O N E S , T O R N I L L O , T U E R C A S Y C L A V O S D E A C E R O , M A L L A G E O T E X T I L , S I S T E M A D E F I J A C I O N , G R I L L E T E S , C U E R D A M A R I N A , L L A V E D E C U B O P A R A T O R N I L L O G A L V A N I Z A D O Y P A L E T A I N O X I D A B L E , E L C O S T O S E R A D E \$800,000</p>		
Medida(s) Propuesta(s)	<p>Como medida preventiva a este impacto, el promovente informará a los trabajadores y proveedores, que deberán utilizar obligatoriamente el baño del club de playa. Con esta estrategia las aguas residuales que genere el personal serán canalizadas directamente a la planta de tratamiento de aguas residuales del club de playa. Esto evita la contaminación de la zofemat y del área marina.</p>		

#	Nombre	Descripción	Anexo
1	Programa de contingencias ambientales	Un Programa de Contingencias Ambientales garantiza el cumplimiento de las indicaciones y medidas de prevención y mitigación ambiental, contenidas en el estudio de impacto ambiental.	3._PROGRAMA_DE_CONTINGENCIA_AMBIENTAL.pdf

2	Programa de vigilancia ambiental	Un Programa de Vigilancia Ambiental es un sistema que garantiza el cumplimiento de las indicaciones y medidas de prevención y mitigación ambiental.	<u>2._PROGRAMA_DE_VIGILANCIA_AMBIENTAL.pdf</u>
3	Programa de educación ambiental	LA EDUCACIÓN AMBIENTAL Y LA DIFUSIÓN DE LA PROTECCIÓN AL ENTORNO SON COMPONENTES IMPORTANTES PARA PREVENIR IMPACTOS EN EL MEDIO.	<u>1._PROGRAMA_DE_EDUCACION_AMBIENTAL.pdf</u>
4	Manual de buenas prácticas ambientales	La integración de los criterios de ecoeficiencia y calidad ambiental en los desarrollos de servicio turístico, sin lugar a dudas, uno de los aspectos clave en el camino hacia un modelo sustentable	<u>4._MANUAL_DE_BUENAS_PRACTICAS_AMBIENTAL.pdf</u>
5	Programa de separación y reciclaje	LA MAYOR PARTE DE LOS RESIDUOS GENERADOS, CORRESPONDEN A LA CATEGORÍA DE NO PELIGROSOS, CONSTITUIDOS PRINCIPALMENTE POR MATERIALES COMO LA MADERA, METAL, PAPEL Y OTROS DE FÁCIL MANEJO	<u>5._PROGRAMA_DE_SEPARACION_Y_RECICLADO.pdf</u>

7. Pronósticos Ambientales y en su caso, Evaluación de Alternativas.

7.1. Pronósticos Ambientales y en su caso Evaluación de Alternativas

7.1.1. Escenario sin proyecto

Sin la ejecución del proyecto, la zona federal marítima y terrestre permanecerá físicamente y ambientalmente igual, el único cambio será que seguirá creciendo la vegetación y las mareas depositarían los tradicionales residuos (basura) en la playa.

Sin la ejecución del proyecto las embarcaciones turísticas no podrán desembarcar turistas al club de playa ni existiría una alternativa diferente de recreación (juegos acuáticos).

Sin la ejecución del proyecto las embarcaciones de servicio turístico tendrían que anclarse en el fondo marino afectando las especies benthicas presentes.

Sin la ejecución del proyecto la embarcación podría golpearse con el fondo marino por acción del oleaje por acercarse a la playa.

Así mismo, sin la ejecución del proyecto no habrá generación de empleos temporales ni permanentes, no se generarán residuos sólidos, no se generaran aguas residuales que presenten un riesgo de contaminación ambiental, no habrá derrama económica por la adquisición de insumos constructivos.

7.1.2. Escenario con proyecto

Con la ejecución del proyecto sin aplicar las medidas de mitigación generaría residuos sólidos sin control que crearía un espacio idóneo para la fauna feral y/o nociva, generando un problema de salud, se contaminaría el manto freático por la generación de lixiviados y el área marina por escurrimiento de lixiviados.

Sin la aplicación de las medidas preventivas como el colocar contenedores temporales durante la preparación, construcción y operación del proyecto, los residuos generados serían arrojados en cualquier lugar o estarían apilados en algun espacio y por acción del viento serían dispersados en la zona federal marítimo y terrestre y fuera de este. Los residuos apilados generaría fauna nociva, malos olores y una imagen negativa del área, convirtiéndose con el tiempo en un problema de salud pública.

Sin la aplicación de las medidas preventivas y de mitigación, durante la construcción del proyecto los trabajadores realizarían sus necesidades fisiológicas en la zona federal marítimo y terrestre o áreas colindantes, sin utilizar el baño del club de playas aguas residuales generadas no tendrían tratamiento y serían vertidas clandestinamente en la zona federal marítimo y terrestre o en los alrededores. El verter las aguas sin tratamiento

al medio ambiente conlleva a contaminar el suelo directamente, al subsuelo por infiltración y al manto freático por depósito final. El suelo presentaría una capa blancuzca mal oliente y con una estructura fangosa, que al igual que los residuos sólidos con el tiempo se convertirían en un problema de salud pública.

Sin la colocación de los letreros informativos, restrictivos y prohibitivos, los turistas, trabajadores y promovente, no cuidarían el medio ambiente, tirando los residuos sólidos en cualquier lugar, atentarián contra la fauna y flora presente en la zona federal marítimo y terrestre y en la isla de Cozumel.

Debido a la acción del viento los residuos sólidos también podrían terminar dentro de las áreas verdes y al no darles mantenimiento estos residuos se acumularían. Con el tiempo las plantas se enfermarían y morirían, sobreviviendo únicamente las especies invasoras y de crecimiento secundario con amplia adaptación.

No darle el mantenimiento periódico al embarcadero reduciría su tiempo de vida, especialmente ya que se encuentra dentro del área marina donde la salinidad y la humedad es un factor acelerante en el deterioro de cualquier estructura. Esto llevaría a incrementar el riesgo de accidentes, ausencia de seguridad para el promovente y los turistas. La ausencia de estas acciones se convertiría en problema de protección civil.

7.1.3. Escenario con proyecto y medidas

La ejecución de las medidas de prevención, mitigación y de compensación propuestas permitirá al proyecto ser altamente funcional en coadyuvancia con el medio ambiente.

Los residuos sólidos generados durante la construcción serán almacenados en cuatro contenedores de plástico de capacidad de 200 litros, estos tambien tendrán en su interior bolsas de plástico de la misma capacidad para evitar fuga de lixiviados (en caso de generarse), y una tapa para evitar que sean dispersados por el viento. También en esta etapa los residuos serán separados previamente para tener un control total de acuerdo al Programa de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos propuestos por el promovente, para ser enviado al relleno sanitario de la isla de Cozumel.

Durante la operación del proyecto, no se generarán aguas residuales. Sin embargo los turistas utilizaran los baños del club de playa para sus necesidades fisiológicas.

Durante la operación del proyecto, no se generarán residuos sólidos.

Estas acciones evitan la generación de fauna nociva, la generación de malos olores, basureros clandestinos, y la de ser un problema de salud pública. Del lado positivo, estas acciones propician una zona federal marítima y terrestre completamente limpia y se evita la contaminación del medio ambiente.

La aplicación del Programa de Educación Ambiental permitirá al promovente, trabajadores y turistas, tener el conocimiento del manejo de los residuos sólidos, el cuidado de las áreas naturales, el cuidado de los ecosistemas presentes en la isla y la

protección a la flora y fauna, en especial las especies protegidas de la isla.

En resumen, el proyecto proporcionará un espacio completamente organizado, limpio y funcional, sin modificar el ecosistema y sin dañar el medio ambiente ni a corto, ni mediano ni largo plazo, ya que todas las acciones estan encaminadas a cuidar y proteger el medio ambiente.

7.1.4. Pronóstico ambiental

La zona federal marítimo y terrestre donde se desarrollará el proyecto actualmente tiene un uso de suelo de servicios de playa (SP), y actualmente se opera un club de playa, por lo que el proyecto consolidará el club de playa.

La ZOFEMAT se encuentra ubicada del km 8 + 440 de la Antigua Carretera Costera Sur de la isla de Cozumel.

El escenario ambiental de la zona se caracteriza por encontrarse en una franja costera dominada por las playas rocosas de escasa vegetación (resultado de la grave erosión que sufrió la costa occidental por el impacto directo del Huracán Wilma).

La vegetación presente en la ZOFEMAT se caracteriza por la presencia de individuos dispersos de palma de coco (coco nucifera) y de uva de mar (cocoloba uvífera). Sin embargo, actualmente estas especies son protegidas por el promotor.

La zona marina se caracteriza por presentar especies de peces en estados juveniles (como en toda la costa occidental en sus playas rocosas y bajas), peces transitorios en sus zonas poco profundas acostumbrados a la presencia humana; y la ausencia de pastos marinos y de formaciones arrecifales.

De manera general dentro del parque marino en la costa occidental existen 11 embarcaderos tanto de madera (5) como de material de concreto (6) y que actualmente se encuentran en operación. También existe un delfinario de madera de un largo de 84-95 metros y de 120 metros de largo.

Es importante recalcar que el proyecto no afectará de ninguna especie alguna de mangle.

7.1.5. Escenarios actuales y futuros que tendrá el proyecto respecto del cambio climático

La tendencia actual en el área donde se desarrollará el proyecto es la creación de desarrollos hoteleros, residenciales turísticos y clubs de playa con elementos auxiliares como embarcaderos y juegos acuáticos inflables. Actualmente, en la zona costera existen 11 embarcaderos tanto de concreto como de madera operacionales y tres equipos de juegos inflables.

Por lo que se pronostica que el escenario en 10 añosserá muy similar al actual es decir un área, en donde coexistirán los desarrollos privados y turísticos con servicios básicos, inmersos en un ecosistema costero bien conservado. Por medio del proyecto se asegura que no existan asentamientos irregulares dentro de la zona federal marítima y terrestre, que no se realize tala o caza clandestina por el crecimiento de otras colonias alrededor del terreno.

La obra propuesta propiciará una transformación ambiental mínima la cual implícá, como se ha mencionado, poca ocupación del suelo, mínima generación de residuos sólidos, nula generación de aguas residuales y residuos sólidos en su operación, no modificar el ecosistema marino, tanto biótico como abiótico.

Para lograr lo anterior, se implementarán medidas preventivas y de mitigación, que permitirán prevenir y minimizar los impactos ambientales identificados en las etapas de preparación del sitio, en la etapa de construcción y en la etapa de operación.

7.2. Conclusiones

7.2.1. Evaluación de alternativas, en su caso

7.2.2. Conclusión

La obra propuesta propiciará una transformación ambiental mínima la cual implícá, como se ha mencionado, poca ocupación del suelo, mínima generación de residuos sólidos, nula generación de aguas residuales y residuos sólidos en su operación, no modificar el ecosistema marino, tanto biótico como abiótico.

Para lograr lo anterior, se implementarán medidas preventivas y de mitigación, que permitirán prevenir y minimizar los impactos ambientales identificados en las etapas de preparación del sitio, en la etapa de construcción y en la etapa de operación.

8. Identificación de los Instrumentos Metodológicos y Elementos Técnicos que Sustentan la Información señalada en las Fracciones Anteriores.

8.1. Otros anexos

#	Nombre	Descripción	Anexo
1	Planos	Plano del embarcadero y juegos	1_EMBARCADERO_Y_JUEGOS-Modelo.pdf
2	Planos	embarcadero y juegos	2_EMBARCADERO_Y_JUEGOS-Modelo.pdf
3	Planos	embarcadero y juegos	3_EMBARCADERO_Y_JUEGOS-Modelo.pdf
4	Planos	embarcadero y juegos	4_EMBARCADERO_Y_JUEGOS-Modelo.pdf
5	Planos	embarcadero y juegos	5_EMBARCADERO_Y_JUEGOS-Modelo.pdf
6	Planos	embarcadero y juegos	6_EMBARCADERO_Y_JUEGOS-Modelo.pdf
7	Planos	embarcadero y juegos	7_EMBARCADERO_Y_JUEGOS-Modelo.pdf
8	Planos	embarcadero y juegos	8_EMBARCADERO_Y_JUEGOS-Modelo.pdf

8.2. Fotografías

#	Nombre	Descripción	Anexo
1	fotografias	JUEGOS ACUATICOS Y GEOLOCALIZACIÓN DE PROYECTO	FOTOGRAFIAS.pdf

8.3. Videos

#	Nombre	Descripción	Anexo
Sin registros.			

8.4. Glosario de términos

Glosario.

Residuo Sólido: es cualquier objeto, material, sustancia o elemento sólido resultante del consumo o uso de un bien en actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales, de servicios, que el generador abandona, rechaza o entrega y que es susceptible de aprovechamiento o transformación en un nuevo bien, con valor económico o de disposición final.

Residuo Aprovechable: cualquier material, objeto, sustancia o elemento que no tiene valor para quien lo genera, pero se puede incorporar nuevamente a un proceso productivo.

Residuo No Aprovechable: todo material o sustancia que no ofrece ninguna posibilidad

de aprovechamiento, reutilización o reincorporación a un proceso productivo, no tienen ningun valor comercial, por lo tanto requieren disposición final.

Residuo Orgánico Biodegradable: son aquellos que tienen la característica de poder desintegrarse o degradarse rápidamente, transformándose en otro tipo de materia orgánica, ejemplo: los restos de comida, fruta, cáscaras, carnes y huevos.

Residuos Peligrosos: es aquel residuo o desecho que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables, infecciosas o radioactivas puede causar riesgo a la salud humana y el ambiente. Así mismo, se considera residuo o desecho peligroso los envases, empaques o embalajes que hayan estado en contacto con ellos.

Residuos Especiales: residuos sólidos que por su calidad, cantidad, magnitud, volúmen o peso puede presentar peligros y por lo tanto requiere un manejo especial, incluye a los residuos con plazos de consumo expirados, desechos de establecimientos que utilizan sustancias peligrosas, lodos, residuos voluminosos o pesados que, con autorización o ilícitamente, son manejados conjuntamente con los residuos sólidos municipales.

8.5. Bibliografía

CNA, 1996. Parámetros climáticos de temperatura y precipitación. Archivo de uso interno. Comision Nacional del Agua, Gerencia Estatal en Quintana Roo s/h/p.

Diario Oficial de la Federación (1996). 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. México.

Garcia, E. 1981. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köpen (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana. 3ra Edición México.

INEGI. 1984. Carta Edafológica Cozumel E-16-11. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.

INEGI. 1984. Carta Agua Subterránea Cozumel E-16-11. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.

Miranda, F. 1959. La vegetación de la Península Yucateca. En los recursos naturales del sureste y su aprovechamiento. Tomo II. IMERNAR, México, D.F. 215-271.

Página Web INEGI, 2000. Cozumel, Estado de Quintana Roo. Cuaderno estadístico municipal. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Gobiernos de Quintana Roo. H. Ayuntamiento de Cozumel.

Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo (1996). Plan Director de Desarrollo Urbano de Cozumel, Municipio de Cozumel, Quintana Roo. Tomo I, No. 9 Extraordinario. Quinta época. Chetumal, Quintana Roo a 22 de marzo.

Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo (1999). Decreto que modifica diversos numerales del Plan Director de Desarrollo Urbano de Cozumel, Municipio de

Cozumel, Quintana Roo. Tomo II Ordinario. Chetumal, Quintana Roo a 29 de enero.

Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo (1999). Decreto que modifica diversos numerales del Plan Director de Desarrollo Urbano de Cozumel, Municipio de Cozumel, Quintana Roo. Tomo XIV Extraordinario. Chetumal, Quintana Roo a 30 de junio.

Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo. (2002). Programa de Ordenamiento Territorial de la Región denominada isla de Cozumel y su área Marina de Influencia. 21 de mayo.

SEDESOL. (1984). NOM que determina las especies y subespecies de flora y fauna terrestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y las sujetas a protección especial, y que establece especificaciones para su protección (NOM-059-ECOL-1994). Secretaría de Desarrollo Social, México.

Téllez, V. Y C. Cabrera. (1987). La flora de la isla de Cozumel, Quintana Roo. UNAM. México, D.F.

Téllez, V. Y C. Cabrera. (1989). Las plantas de Cozumel (Guía Botánico-Turística de la isla de Cozumel, Quintana Roo). Instituto de Biología. UNAM. México, D.F.

8.6. Resumen Manifestación de Impacto Ambiental

RESUMEN EJECUTIVO

1.- DECLARACIÓN DEL AVANCE QUE GUARDA EL PROYECTO AL MOMENTO DE ELABORAR EL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.

EL PROYECTO MOTIVO DE LA PRESENTE EVALUACIÓN NO SE HA EJECUTADO EN NINGUNA DE LAS ETAPAS MANIFESTADAS, POR LO QUE NO EXISTE AVANCE ALGUNO DE OBRA.

EL PROMOVENTE CUMPLIENDO CON LA LEY DEL EQUILIBRIO ECOLOGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE Y SU REGLAMENTO EN MATERIA DE IMPACTO AMBIENTAL, INICIARA OBRA HASTA OBTENER LA RESOLUCIÓN POSITIVA EMITIDA POR LA SECRETARIA EN FORMA ESCRITA MEDIANTE OFICIO.

2.- TIPO DE OBRA O ACTIVIDAD QUE SE PRETENDE LLEVAR A CABO. ESPECIFICANDO SI EL PROYECTO O ACTIVIDAD SE DESARROLLARÁ POR ETAPAS.

El proyecto pertenece de acuerdo al reglamento de la LEEGPA, 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**, ¿.

La zona federal marítimo terrestre donde se construirá el proyecto se encuentra ubicada en la Antigua Carretera Costera Sur Km. 8 + 440 de la Isla de Cozumel, Quintana Roo.

El proyecto se realizará en la zona federal que se encuentra concesionada al promovente mediante oficio CONCESION ISO MR DGZF-474/12 EXPEDIENTE 1977/QROO/2011, con una superficie de 1,907.33 m².

El proyecto consiste en la construcción de un embarcadero rústico de madera dura de la región que se realizará en la zona federal marítimo terrestre y la instalación de juegos inflables acuáticos en el espejo de agua.

El embarcadero rústico de madera tiene una superficie total de 80.3779 m²; donde la pasarela tiene una superficie de 50.1608 m² y la banda de atraque tiene una superficie de 30.2171 m².

El embarcadero rústico tiene una longitud de 26.0066 metros, iniciando el arranque a 2 metros detrás de la línea de costa. Se compone de dos secciones, la denominada pasarela (para conducir personas hacia el área de atraque) y la denominada banda de atraque (ensanchamiento de la pasarela para atracar la embarcación y dispositivos para abordarla, razón por la cual es preciso ensanchar la pasarela). La pasarela tiene una longitud de 19.9927 metros por 2.500 metros de ancho (50.1608 m²) y la banda de atraque tiene 5.0062 metros de ancho por 6.0139 metros de largo (30.2171 m²).

Sobre la banda de atraque se construirá una palapa de cuatro aguas con una estructura de soporte de cuatro postes de madera dura de la región. El techo estará forrado con zacate comercial y se le colocará una red de hilo de seda tejido para que el zacate no se despeine por acción del viento. La palapa tendrá una altura de 3.50 metros.

El embarcadero tendrá en su estructura 32 pilotes de madera dura de la región (posibles especies a utilizar: habbín, dzalam) de 30 cm de diámetro con resistencia de FY= 100/cm², armada con cargueros de 2'' x 8'' x 8'', largueros de 2'' x 8'' x10'', asegurados con pernos galvanizados con rondanas y tuercas de 1/2 '' x 10'' x 8'', tablones de 2'' x 8'' x 10'', asegurados con tornillos galvanizados reforzados de 4''.

El hincado de los pilotes tendrán una profundidad variable y alcanzarán en algunos casos una profundidad máxima de 1.50 mts bajo del nivel del fondo del mar. Algunos pilotes se

prolongarán hasta 0.40 metros sobre la pasarela y la banda de atraque para servir de bitas de amarre.

Para la colocación de los pilotes de madera (Hincamiento) que darán soporte a la pasarela del embarcadero y para el sistema de fijación tipo alcayata de los juegos inflables, se utilizará un barreno de fondo marino hidráulico con un sistema de bombeo anti-sedimentos, que capta el sedimento producto de la perforación por medio de un cono y bombeados por una bomba con capacidad de 1.58 L/s a la embarcación a un filtro de materiales graduados que retienen los sedimentos. También se colocará una malla geotextil antidispersante para reforzar la medida preventiva de control de sólidos.

El objetivo principal del embarcadero es el de permitir el atraque de embarcaciones turísticas de forma temporal, para el desembarque y embarque de turistas, los cuales serán conducidos al club de playa del promovente para que consuman los platillos típicos de la costa; así como bebidas nacionales como internacionales; y realicen actividades acuáticas como el nado y snorkel.

El desembarque y embarque se realizará exclusivamente con embarcaciones turísticas con un calado menor a dos metros de acuerdo a las reglas administrativas del programa de manejo aplicables dentro del polígono del parque nacional; dichas embarcaciones se encuentran debidamente autorizadas por la dirección del Parque Nacional Arrecifes de Cozumel. También proporcionará completa seguridad al turista durante el embarque y desembarque, ya que debido a la poca profundidad de la zona marina y la característica física de la playa (Roca de laja filosa), representa un riesgo a su integridad física, y protegerá a las embarcaciones evitando que se golpeen y dañen el fondo marino y a los organismos béticos.

En materia ambiental, el embarcadero rustico de madera evitara 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.

La iluminación del embarcadero será a base de luminarias solares, lo que significa que no se requerirá de cableado eléctrico que tenga que conectarse al club de playa. Con esta medida se evita introducir cables en la ZOFEMAT y se promueve el uso de tecnologías limpias.

El juego acuático inflable a instalar de nombre comercial Sports Park 60, elaborado por la empresa alemana Wibit Sports GmbH (www.wibitsports.es), consiste en la combinación de 10 juegos inflables que se conectan entre sí formando un circuito. La línea de productos

Wibit es única en el mercado y asegura una gran variedad de actividades divertidas, eventos y competiciones deportivas cumpliendo los estándares más elevados de seguridad.

Todos los productos están fabricados para resistir muchos años de actividad, incluso en condiciones extremas como en el mar y resistiendo altas temperaturas e irradiación solar. Una vez realizada la instalación del juego acuático inflable éste puede permanecer en el agua sin necesidad de retirarlo. Sin embargo, respetando el horario de operación del parque marino (6:00 a 23:00 hrs), los juegos serán retirados al término del horario de operación del restaurante, los cuales serán desinflados y resguardados.

El objetivo de los juegos inflables es la de brindar una alternativa de diversión acuática, que no implique actividades de buceo en zonas arrecifales, coadyuvando con la protección, conservación y recuperación de los arrecifes de Cozumel.

De acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 24 de Noviembre de 2012. La zona donde se construirá el proyecto pertenece a la Unidad de Gestión Ambiental número 194.

De acuerdo al Programa Municipal de Ordenamiento Territorial, Ecológico y Desarrollo Urbano de Cozumel, publicado en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo el 23 de Septiembre de 2021, la zona federal marítimo terrestre donde se construirá el arranque del embarcadero rústico de madera, se encuentra en la Unidad de Gestión Ambiental y Territorial (UGAT) con denominación 13-AS, con una política de APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE, un uso de suelo sujeto a la normatividad del Modelo de Ordenamiento Urbano e Instrumentación. De acuerdo a la UGAT, la zona federal marítimo terrestre se encuentra en el DISTRITO SUR con un USO DE SUELO de Servicio de Playa (SP).

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 embarcadero e instalarán los juegos acuáticos inflables corresponde a la ZONA III: De Uso Intensivo. Unidad Ambiental: 10: Zona Federal Marítimo Terrestre y área marina adyacente, que va desde la línea de costa hasta los 300 metros mar adentro.

Urbanísticamente, la zona donde se desarrollará el proyecto se localiza en el corredor costero turístico de la zona sur de la Isla de Cozumel, en donde se encuentran algunos de los restaurantes, parques y hoteles más importantes, por lo que existen servicios de infraestructura básicos como el de acceso al predio por medio de la vialidad pavimentada

de dos carriles (Antigua Carretera Costera Sur), servicio de agua potable por parte de la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado, servicio de energía eléctrica por parte de la Comisión Federal de Electricidad, servicio de recoja de basura por parte de la compañía concesionaria PASA, servicio de seguridad pública por parte de la Dirección Municipal de Seguridad Pública y médica por parte de las ambulancias (Cruz Roja y privadas). Sin embargo; es de gran importancia manifestar, que el embarcadero rústico de madera y los juegos inflables acuáticos durante su operación no requerirán del abasto de agua potable, no requerirán de energía eléctrica, y no generarán aguas residuales ni residuos sólidos urbanos.

Físicamente, el área terrestre del proyecto donde se construirá el arranque del embarcadero (2 metros atrás de la línea de costa) se caracteriza por ser una franja costera erosionada sin vegetación de piedra laja expuesta con presencia de arena gruesa mezclada con piedras. La playa se caracteriza por presentar piedra laja aflorante. La zona marina del proyecto (Pasarela y banda de atraque) donde se hincarán los pilotes de madera y el sistema de fijación tipo alcayata para los juegos inflables está compuesta por un terraplén de piedra laja expuesta con una capa fina de arena sin la presencia de macizos de corales ni especies de pastos marinos.

La flora marina presente en la zona de desplante del embarcadero y en la zona de fijación de los juegos inflables acuáticos se caracteriza por la presencia dispersa de algas verdes y algas café. Las algas identificadas son *Galaxaura* sp, *Styropodium zonale*, *Dictyota* sp, *Rhipocephalus phoenix*, *Halimeda discoidea* y *Udotea* sp. Estas especies tiene un rango amplio de tolerancia a las concentraciones de sólidos suspendidos, ya que en la prospección del fondo marino siempre se observó a estas especies cubiertas de una fina capa de arena, sin mostrar afectación alguna en estas especies.

La fauna marina observada se caracteriza con la presencia transitoria de las especies identificadas fueron *Trachinotus falcatus* (Pampano palometa), *Gerres cinereus* (Mojarra blanca), *Haemulon siurus* (Ronco catire), *Abudfduf saxatilis* (Sargento mayor juvenil), *Kyphosus vaigiensis* (Chopa blanca), *Sphyraena barracuda* juvenil (Picuda barracuda), *Urolophus jamaicensis* (Raya pintada), y *Halichoeres maculipinna* (Doncella payaso juvenil). 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. Coral de fuego *Millepora alcicornis*. Coral estrella menor *Siderastrea radians*.

Las especies de flora terrestre presentes en la zofemat son la uva de mar (*Coccoloba uvifera*) y la Palma de coco (*Cocos nucifera*) sembrada por el promovente.

La zona terrestre donde se construirá el arranque del embarcadero, se caracteriza por ser una playa de roca sin vegetación terrestre.

3.- TIPO Y CANTIDAD DE LOS MATERIALES Y SUSTANCIAS QUE SERÁN UTILIZADOS EN LAS DIFERENTES ETAPAS DEL PROYECTO.

Los materiales a utilizar se desglosan en el siguiente cuadro:

Materiales.
Pilotes. Pza.
Cargueros. Pza.
Largueros. Pza.
Tablones. Pza.
Tornillos de acero galvanizado. Pza.
Rondanas de acero galvanizado. Pza.
Tuercas de acero galvanizado. Pza.
Clavos de acero galvanizado. Pza.
Malla geotextil. Pza.
20 sistemas de fijación. Taquete expansivo tipo M 20 con una capacidad de 1.5 toneladas con tornillo de acero galvanizado por inmersión en caliente tipo 1018.
20 grilletes para amarrar las cuerdas de sujeción.
Cuerda marina.
Llave de cubo para tornillo galvanizado.
Paleta inoxidable.

4.- TIPO Y CANTIDAD DE LOS RESIDUOS QUE SE GENERARÁN EN LAS DIFERENTES ETAPAS DEL PROYECTO Y DESTINO FINAL DE LOS MISMOS.

PREPARACION DEL SITIO Y CONSTRUCCION.

Emisiones a la atmósfera.

Debido a que la construcción del embarcadero no requiere de utilizar materiales pétreos como el polvo, no se generarán partículas suspendidas pétreas por acción del viento ni por el acarreo del mismo.

En esta etapa se generarán emisiones producto del uso del motor fuera de borda de la embarcación y de la planta generadora de energía eléctrica. Estas emisiones ocurrirán por periodos cortos y en pequeñas cantidades.

Debido a que la zona donde permanecerá la embarcación, es un espacio abierto, el impacto ambiental es mínimo tomando en cuenta que los vientos son permanentes y ayudan a la rápida dispersión de los humos y ruidos generados.

También es importante manifestar que la zona presenta un permanente tráfico de embarcaciones turísticas que brindan servicios de tours a zonas de buceo y de nado dentro del parque (244 embarcaciones y 19 motos acuáticas autorizadas para operar en el parque marino), por lo que la embarcación no representa un incremento representativo en emisiones a la atmósfera con relación a las embarcaciones que diariamente transitan en el parque durante todo el horario permitido de operación.

La única emisión a la atmósfera será el ruido producido por la maquinaria que opera con energía eléctrica. Sin embargo, estos equipos no contravendrán la Norma Oficial Mexicana NOM-081-ECOL-1994 que establece los límites máximos de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición de operación a electricidad, ya que se emplearán equipos nuevos de alta calidad.

Residuos Sólidos.

Durante la construcción del embarcadero los residuos sólidos generados consistirán en retacería de madera producto del ajuste de las maderas. También se tiene previsto generar tornillos, clavos y rondanas que por el mal manejo y colocación ya no sea

utilizable.

Ejemplo de los residuos sólidos generados por la construcción del embarcadero, se caracterizan por ser producto del corte de ajuste de la madera utilizada.

También se generarán residuos orgánicos e inorgánicos producto de los alimentos de los trabajadores los cuales consisten en latas de aluminio, botellas de plástico, cristal, residuos de comida, etc., los cuales también serán depositados temporalmente, estos residuos se generarán a cierta hora de del día, principalmente en la hora de la comida, los residuos generados serán depositados en los contenedores ubicados en el club de playa. Los residuos orgánicos e inorgánicos generados serán depositados en botes herméticos, rotulados con la leyenda que corresponda de acuerdo a su clasificación. La clasificación propuesta es de vidrio, metal, plástico, orgánicos y papel.

Estos contenedores serán de material de plástico para que la brisa marina (salitre) no les afecte. Cada contenedor tendrá en su interior una bolsa de plástico con la misma capacidad del contenedor para un mejor manejo durante la limpieza de los contenedores.

Las bolsas llenas serán colocadas en el área de servicio de residuos sólidos del club de playa, para que el servicio de recoja de basura municipal concesionada a la empresa PASA las recoja y las deposite en el relleno sanitario de la isla de Cozumel.

Con estas acciones se da garantía que los residuos sólidos generados en la construcción del embarcadero no representaran un medio de contaminación a la zona federal marítima y terrestre.

Aqua residual.

La realización del presente proyecto no implica la generación de aguas residuales en la zona marina durante esta etapa.

Las aguas residuales que podrían generarse por parte de los trabajadores serán depositadas en los baños del club de playa.

Se les solicitará a los trabajadores de la embarcación y al buzo que antes de iniciar sus actividades laborales realicen sus necesidades fisiológicas.

Por lo que no habrá aguas residuales en la zona marina ni en zona federal marítimo

terrestre ni en la playa.

OPERACIóN.

Agua residual.

El embarcadero y los juegos inflables no generarán aguas residuales. Las necesidades de sanitarios por parte de los turistas que visiten la zona, serán cubiertas en los sanitarios del club de playa.

Se le informará y pedirá a los turistas que no realicen sus necesidades fisiológicas en la zona marina. Por lo que el personal operativo les pedirá previo al ingreso a la zona marina que realicen sus necesidades en los baños del club de playa.

Residuos sólidos.

El embarcadero y los juegos acuáticos en sí no generarán residuos sólidos. Los residuos sólidos que generen los turistas que visiten el club de playa, serán depositados temporalmente en los contendores distribuidos en el club de playa y áreas comunes. Los residuos sólidos consisten en latas de aluminio, botellas de plástico, papel y bolsas de plástico.

No se permitirá a los turistas que ingresen residuos sólidos en la ZOFEMAT ni al área marina.

Residuos peligrosos.

No se generarán.

Emisiones a la atmósfera.

No se generarán.

Residuos agroquímicos.

No se generarán.

5.- PLANES O PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRENO NACIONAL, EMITIDAS POR LA DIRECCIÓN GENERAL DE NORMATIVIDAD Y REGULACIÓN ECOLÓGICA Y NORMAS OFICIALES MEXICANAS QUE RIGEN EL PROCESO.

LEYES Y REGLAMENTO DE LA LGEEPA.

Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) y su Reglamento en Materia de Impacto Ambiental.

Como se desprende de la información vertida en los Capítulos I y II de la presente Manifestación de Impacto Ambiental, el proyecto se pretende ejecutar en la zona federal marítima terrestre, es una actividad particular que afecta a ecosistemas costeros.

Por lo tanto y en virtud de lo anterior, son aplicables a las diversas etapas del proyecto (preparación, construcción y operación), diversos preceptos legales contenidos tanto en la LGEEPA como en su Reglamento en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental.

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

IX. Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros:

X. Obras y actividades en humedales, 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;

Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

Este reglamento señala:

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

(...)

Q) Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros:

*Construcción y operación de hoteles, condominios, villas, desarrollos habitacionales y urbanos, restaurantes, instalaciones de comercio y servicios en general, marinas, **muelles**, rompeolas, campos de golf, infraestructura turística o urbana, vías generales de comunicación, obras de restitución o recuperación de playas, o arrecifes artificiales, que afecten 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 requieren de algún tipo de obra civil, y*
- c) La construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en los ecosistemas costeros.*

NORMAS OFICIALES.

NORMAS OFICIALES MEXICANAS APLICABLES.	
CRITERIO	OBSERVACIONES.

NORMAS OFICIALES MEXICANAS APLICABLES.

NOM-001-ECOL-1996. Norma oficial mexicana que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.

Las aguas residuales generadas por el personal laboral durante la preparación del sitio y durante la construcción del embarcadero; y del sistema de fijación tipo alcayata, serán depositadas directamente en los baños del club de playa, ya que este embarcadero será parte de la operación del club de playa mencionado. Durante la operación del embarcadero no se generarán aguas residuales, ya que las necesidades sanitarios de los turistas serán cubiertas por los baños ubicados en el club de playa. Como medidas preventivas, se colocarán letreros informativos donde se le informa a los trabajadores y turistas que deben utilizar los baños del club y que está prohibido realizar sus necesidades fisiológicas en la zofemat y área marina. El promovente con estas acciones no descargara ningún tipo de agua residual o tratada en aguas y bienes nacionales, por lo que no se violentara la presente norma oficial.

NORMAS OFICIALES MEXICANAS APLICABLES.

<p>NOM-002-ECOL-1996. Norma oficial mexicana que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las aguas residuales, ya que las necesidades de descargas de aguas residuales a los sanitarios de los turistas serán cubiertas por sistemas de alcantarillado urbano o los baños ubicados en el club de playa municipal.</p>	<p>Las aguas residuales generadas por el personal laboral durante la preparación del sitio y durante la construcción del embarcadero; y del sistema de fijación tipo alcayata, serán depositadas directamente en los baños del club de playa, ya que este embarcadero será parte de la operación del club de playa mencionado. Durante la operación del embarcadero no se generarán aguas residuales, ya que las necesidades de descargas de aguas residuales a los sanitarios de los turistas serán cubiertas por sistemas de alcantarillado urbano o los baños ubicados en el club de playa municipal. Como medidas preventivas, se colocarán letreros informativos donde se le informa a los trabajadores y turistas que deben utilizar los baños del club y que está prohibido realizar sus necesidades fisiológicas en la zofemat y área marina. Con estas acciones, no se canalizarán aguas residuales a los sistemas de alcantarillado municipal.</p>
<p>NOM-003-ECOL-1997. Norma oficial mexicana que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se rehúsen en servicios públicos.</p>	<p>El proyecto no generará aguas residuales. Los trabajadores y turistas utilizarán los baños del club de playa. El club de playa cuenta con su propio sistema de tratamiento de aguas residuales. Por lo que el presente proyecto no contempla tratar aguas residuales ni tampoco rehusara aguas usadas en servicios públicos. Como se ha mencionado los trabajadores utilizarán los baños del club de playa y durante la operación, los usuarios que desembarquen también utilizarán los baños del club de playa.</p>
<p>NOM-004-ECOL-1997. Norma oficial mexicana de protección ambiental. Lodos y biosólidos. Especificaciones y límites máximos permisibles de contaminantes para su aprovechamiento y disposición final.</p>	

NORMAS OFICIALES MEXICANAS APLICABLES.

<p>N O M - 0 2 2 - S E M A R N A T - 2 0 0 3 . Especificaciones para la preservación aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar.</p>	<p>El proyecto no contempla aprovechar ninguna especie relacionada a los humedales costeros con manglar. La zona federal marítimo terrestre donde se desplantará el embarcadero se caracteriza por ser una playa rocosa sin vegetación. En la zona de arranque del embarcadero no existen especies de manglar, ya que se caracteriza por ser una zona rocosa sin vegetación terrestre. La pasarela y la banda de atraque del embarcadero se construirá sobre una zona de piedra laja expuesta sin capas de arenas profundas. En la zofemat concesionada al promovente no existen ecosistemas de humedales costeros con manglar.</p>
<p>NOM-059-SEMARNAT-2001. Protección ambiental-especies nativas de México de flora y fauna silvestre-categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio ¿lista de especies en riesgo.</p>	<p>Durante las visitas de reconocimiento dentro del polígono de la ZOFEMAT concesionada, solo se identificación y clasificación de las dos especies de flora, siendo éstas, Cocos nucifera (Palma de coco) y Coccoloba uvifera (Uva de mar). Las especies de flora y fauna marinas identificadas en la zona de playa y en la zona marina no se encuentran enlistadas en la presente norma oficial. Como medida preventiva se instalarán letreros prohibitivos, restrictivos e informativos para proteger toda la flora y fauna presente en la ZOFEMAT y en los alrededores.</p>
<p>NOM-012-RECNAT-1996. Establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento de leña para uso doméstico.</p>	<p>Para la construcción y operación del embarcadero y juegos inflables, no se requiere de producir, comprar y utilizar leña.</p>

NORMAS OFICIALES MEXICANAS APLICABLES.

NOM-126-ECOL-2000. Especificaciones para la realización de actividades de colecta científica de material biológico de especies de flora y fauna silvestre y otros recursos biológicos en el territorio nacional.

El proyecto no contempla realizar ningún tipo de colecta de material biológico, ya que no tiene objetivos de investigación científica. El objetivo es para brindar servicios turísticos de playa, consistentes en el embarque y desembarque de turistas y la operación de juegos inflables.

Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994, Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.

El embarcadero y los juegos inflables no se pueden considerar fuentes fijas de emisiones máximas permisibles de emisión de ruido de ruido, ya que durante su operación no emitirán ruido fijamente

SISTEMA FEDERAL DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS DE LA SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES.

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.

La primera figura representa el plano oficial del área natural protegida, en donde se

Proyecto: "EMBARCADERO RUSTICO DE MADERA SUNSET VIEW Y JUEGOS INFLABLES ACUATICOS"

Sector: Primario

Subsector: Hidraulico

observa la superficie total que abarca el polígono del área, tanto en la zona marina como en la zona terrestre.

La siguiente imagen obtenida del googleearth, muestra la ubicación del proyecto a una distancia de 14,134.30 metros del polígono del área natural en cuestión. **EL PROYECTO NO SE ENCUENTRA DENTRO DEL POLÍGONO DEL ÁREA NATURAL**, por lo que su decreto de creación y su programa de manejo no regulan ninguna actividad del proyecto.

MANGLAres Y HUMEDALES DEL NORTE DE ISLA COZUMEL.

El proyecto se encuentra a una distancia lineal de esta área a 13,345.50 metros. Por lo que no impacta esta zona.

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.

La primera figura representa el plano oficial del área natural protegida, en donde se

Proyecto: "EMBARCADERO RUSTICO DE MADERA SUNSET VIEW Y JUEGOS INFLABLES ACUATICOS"

Sector: Primario

Subsector: Hidraulico

observa la superficie total que abarca el polígono del área, tanto en la zona marina como en la zona terrestre.

La presente imagen fue tomada del GoogleEarth con el polígono del área natural en cuestión, demuestra que la zona del proyecto se encuentra dentro del área protegida.

La imagen muestra las divisiones de uso del parque marino. Se observa que el proyecto se encuentra dentro de la ZONA III.

Proyecto: "EMBARCADERO RUSTICO DE MADERA SUNSET VIEW Y JUEGOS INFLABLES ACUATICOS"

Sector: Primario

Subsector: Hidraulico

Imagen donde se observa que el proyecto se encuentra dentro de la zona III de uso intensivo.

SISTEMA ESTATAL DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS DE LA SECRETARIA DE ECOLOGIA Y MEDIO AMBIENTE DEL GOBIERNO DE QUINTANA ROO.

AREA PROTEGIDA DE CARáCTER ESTATAL ES LA ZONA SUJETA A CONSERVACIóN ECOLóGICA REFUGIO ESTATAL DE FLORA Y FAUNA LAGUNA COLOMBIA

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 especifica ¿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.

El proyecto se encuentra a una distancia lineal de 13,275.40 metros. Por lo que su decreto y programa de manejo no regulan ninguna actividad del proyecto.

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

Como se observa en la imagen el proyecto se encuentra a una distancia de 2,511.01 metros del polígono del área protegida. Por lo que su decreto y programa de manejo no regulan ninguna actividad del proyecto.

PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO MARINO Y REGIONAL DEL GOLFO DE MÉXICO Y MAR CARIBE, PUBLICADO EN EL DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN EL 24 DE NOVIEMBRE DE 2012.

De acuerdo al POEMyRGMyMC, el predio donde se construirá el proyecto pertenece a la Unidad de Gestión Ambiental número 194.

UNIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL NÚMERO 194.

A esta UGA se le aplican las Acciones Generales descritas en el anexo 4 además de las siguientes Acciones Específicas:

Tabla de Acciones Específicas.

Acciones Específicas

Acción	Aplicación	Acción	Aplicación	Acción	Aplicación	Acción	Aplicación
A-001	NA	A-027	NA	A-053	NA	A-079	NA

Acciones Específicas

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

Proyecto: "EMBARCADERO RUSTICO DE MADERA SUNSET VIEW Y JUEGOS INFLABLES ACUATICOS"

Sector: Primario

Subsector: Hidraulico

PROGRAMA MUNICIPAL DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL, ECOLÓGICO Y DESARROLLO URBANO DE COZUMEL.

De acuerdo al Programa Municipal de Ordenamiento Territorial, Ecológico y Desarrollo Urbano de Cozumel, publicado en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo el 23 de Septiembre de 2021, la zona federal marítimo terrestre donde se construirá el arranque del embarcadero rústico de madera, se encuentra en la Unidad de Gestión Ambiental y Territorial (UGAT) con denominación 13-AS, con una política de APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE, un uso de suelo sujeto a la normatividad del Modelo de Ordenamiento Urbano e Instrumentación. De acuerdo a la UGAT, la zona federal marítimo terrestre se encuentra en la en el DISTRITO SUR con un USO DE SUELO de Servicio de Playa (SP).

Plano oficial del programa municipal, se observan los polígonos de las unidades de gestión ambiental y terrestres que lo componen (Color verde y rosa). También se observa con un punto de color negro la ubicación del proyecto dentro de la isla de Cozumel.

Plano donde se observa la ubicación del proyecto en las Unidades de Gestión Ambiental y Terrestre. En los recuadros se observa la ubicación del proyecto dentro de la UGAT 13-AS.

Acercamiento de la Unidad de Gestión Ambiental y Terrestre (UGAT 13-AS). Se observa la ubicación del proyecto dentro de la UGAT.

Ficha técnica de la Unidad de Gestión Ambiental y Terrestre Número 13-AS.

Plano de la Unidad de Gestión Ambiental y Terrestre Número 13-AS. Se observa que dicha UGAT se divide en tres Distritos. Como se observa en el plano, se colocó un punto de color negro para establecer la ubicación del proyecto dentro del Distrito Sur de la UGAT.

Plano de Usos de Suelo para la UGAT 13-AS. Se observa la ubicación del proyecto.

Plano del Distrito Sur de la UGAT 13-AS.

Acercamiento del plano de Usos de Suelo del Distrito Sur. Se observa la ubicación del proyecto.

Plano del DISTRITO TRES de la Unidad de Gestión Ambiental y Terrestre Número 13-AS.

Acercamiento de la zona donde se construirá el proyecto. En la zona terrestre (Arranque del embarcadero) se tiene un Uso de Suelo de SP (Servicio de playa). Como se observa en la imagen, dentro del círculo negro se observa de forma representativa el embarcadero y la ubicación donde se colocarán los juegos inflables acuáticos.

Simbología del plano donde se establecen los USOS DE SUELO en la Unidad de Gestión Ambiental y Terrestre Número 13-AS.

Imagen obtenida del programa GoogleEarth. Se exporto el archivo. KLM del polígono de la UGAT 13-AS del Programa Municipal de Ordenamiento Territorrial, Ecológico y Desarrollo Urbano de Cozumel.

Acercamiento del Distrito Sur de la UGAT 13-AS. Archivo. KLM, se observa la ubicación del proyecto.

Acercamiento de la ZOFEMAT donde se construirá y operará el proyecto. Se observa la ubicación del embarcadero rústico de madera y la zona donde se instalarán los juegos acuáticos inflables. Como se observa la ZOFEMAT tiene un uso de Suelo de SP (Servicio de Playa).

9. Servicios de playa (SP)

Destino orientado a la conservación de frentes de playa sin asfalto o recubrimiento, que permitan el acceso a servicios recreativos o turísticos. No se permite la edificación. Deberán aplicarse los criterios ambientales correspondientes.

La clasificación de los usos y destinos del suelo que corresponde a cada predio podrá conocerse en los mapas de Zonificación Secundaria.

6.- UBICACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO.

La zona federal marítimo terrestre donde se construirá el proyecto se encuentra ubicada en la Antigua Carretera Costera Sur Km. 8 + 440 de la Isla de Cozumel, Quintana Roo.

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

Acercamiento de la zona. El marcador amarillo se muestra la ubicación de la zona federal marítimo terrestre concesionada al promovente con relación a la zona urbana de la Ciudad de Cozumel y con relación al polígono de la Unidad de Gestión Ambiental y Terrestre 13-AS (Líneas de color rosa).

Acercamiento de la zona del proyecto. Se observan la ubicación de la zona federal marítimo terrestre (Puntero de color amarillo) dentro del polígono del Distrito Sur de la Unidad de Gestión Ambiental y Terrestre 13-AS.

Acercamiento de la zona donde se construirá el embarcadero y se instalaran los juegos inflables acuáticos.

Proyecto: "EMBARCADERO RUSTICO DE MADERA SUNSET VIEW Y JUEGOS INFLABLES ACUATICOS"

Sector: Primario

Subsector: Hidraulico

En la presente imagen se observa el polígono de la ZOFEMAT donde se construirá el arranque del embarcadero y la zona marina donde se construirá el embarcadero y el área donde se instalarán los juegos inflables acuáticos.

Levantamiento topográfico de la ZOFEMAT.

A continuación, se muestra el polígono de la zona federal marítimo terrestre y su cuadro de construcción donde se realizará el embarcadero rustico de madera y el área donde se instalarán los juegos acuáticos.

Plano de la ubicación del embarcadero y del área de fijación de los juegos inflables. Se observa la ubicación de arranque del embarcadero dentro de la zona terrestre de la zofemat.

Proyecto: "EMBARCADERO RUSTICO DE MADERA SUNSET VIEW Y JUEGOS INFLABLES ACUATICOS"

Sector: Primario

Subsector: Hidraulico

En el siguiente cuadro se presentan las coordenadas geográficas y UTM (Universal Transversal Mercator) de la zona federal marítima y terrestre, donde se construirá el arranque del embarcadero rustico de madera, en el sistema de medición WGS84.

Acercamiento de las zonas de desplante del proyecto.

Acercamiento del diseño del embarcadero. Se puede observar las dimensiones del mismo. La pasarela del embarcadero tiene una superficie de 50.1608 m² y la banda de atraque tiene una superficie de 30.2171 m². En total el embarcadero tiene una superficie de 80.3779 m².

Imagen del área donde se instalarán los juegos acuáticos en la zona marina.

Imagen del cuadro de construcción del área donde se colocarán el sistema de fijación de los juegos inflables.

7.- CARACTERÍSTICAS DEL SITIO EN QUE SE DESARROLLARÁ LA OBRA O ACTIVIDAD, ASÍ COMO EL ÁREA CIRCUNDANTE A ÉSTE. INDICANDO EXPLÍCITAMENTE SI SE AFECTARÁ O NO ALGUNA ÁREA PROTEGIDA, TIPOS DE ECOSISTEMAS O ZONAS DONDE EXISTEN ESPECIES O SUBESPECIES DE LA FLORA Y FAUNA TERRESTRE Y ACUÁTICAS EN PELIGRO DE EXTINCIÓN, AMENAZADAS, RARAS, SUJETAS A PROTECCIÓN ESPECIAL O ENDÉMICAS.

Delimitación del área de estudio.

DELIMITACION FISICA.

El área donde se pretende desarrollar el proyecto se localiza en el Estado de Quintana Roo, en el Municipio de Cozumel, en el frente costero del Mar Caribe, Costa Occidental de la Isla de Cozumel.

La Isla de Cozumel se localiza en una isla, a 17.5 km de la costa de la Ciudad de Playa del Carmen, al Noreste de la Península de Yucatán. Sus coordenadas extremas son: al Norte 20 grados 36', al Sur 20 grados 16' de latitud Norte; al Este 86 grados 44' y Oeste 87 grados 20' de longitud Oeste, siendo así el territorio más oriental de México, lo cual queda plasmado en la heráldica del municipio por un sol saliendo en el horizonte. Tiene como colindancias, al Norte y al Sur con el Municipio de Solidaridad y el Mar Caribe; al Este con el Mar Caribe y al Oeste con el Municipio de Solidaridad.

A fin de delimitar el área de estudio para la presente manifestación de impacto ambiental se analizaron las características físicas, ambientales, sociales y comerciales de la ZOFEMAT donde se desarrollará el proyecto. La zofemat se encuentra a la altura del km 8 + 440 de la Antigua Carretera Sur, en la Isla de Cozumel Quintana Roo.

De acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 24 de Noviembre de 2012. La zona donde se construirá el proyecto pertenece a la Unidad de Gestión Ambiental número 194.

De acuerdo al Programa Municipal de Ordenamiento Territorial, Ecológico y Desarrollo Urbano de Cozumel, publicado en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo el 23 de Septiembre de 2021, la zona federal marítimo terrestre donde se construirá el arranque del embarcadero rústico de madera, se encuentra en la Unidad de Gestión Ambiental y Territorial (UGAT) con denominación 13-AS, con una política de APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE, un uso de suelo sujeto a la normatividad del Modelo de Ordenamiento Urbano e Instrumentación. De acuerdo a la UGAT, la zona federal marítimo terrestre se encuentra en la en el DISTRITO SUR con un USO DE SUELO de Servicio de Playa (SP).

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 embarcadero e instalaran los juegos acuáticos inflables corresponde a la ZONA III: De Uso Intensivo. Unidad Ambiental: 10: Zona Federal Marítimo Terrestre y área marina adyacente, que va desde la línea de costa hasta los 300 metros mar adentro.

La ZOFEMAT donde se realizará el proyecto tiene una superficie de 1,907.33 M2 y se aprovechara una superficie de 0.0706 M2 (Representa la perforación de la piedra la de la zona de playa donde se hincarán los 4 pilotes)4.144 metros cuadrados en el área terrestre. este aprovechamiento proyectara una sombra sobre la piedra de 11.2517 m2. La demás

superficie se dejará en su estado actual. En la zona marina se ocupará una superficie del fondo marino de 1.9768 m² (Lo que representa el hincado de los 28 pilotes de madera del embarcadero). La pasarela y banda de atraque de la zona marina proyectará una sombra de 69.1262 m².

Los datos de los aspectos del medio físico y medio natural se describirán a nivel de ZOFEMAT, a nivel general del territorio de la isla y con la información consultada a nivel municipio y en caso de requerirse se tomará información a nivel estatal. Dado que la ZOFEMAT se encuentra dentro del Municipio de Cozumel el análisis socioeconómico será analizado en base a los datos y disponibilidad de información de esa localidad para el sistema ambiental del presente proyecto.

De tal manera que, el área de estudio se delimito con base a estos criterios físicos, ambientales y urbanísticos, por lo que el área de estudio se estableció en una superficie de 10,300.00 M².

El polígono de estudio se estableció tomando en cuenta que el proyecto tendrá influencia directa en la zona de playa de la ZOFEMAT concesionada al promovente y en la zona marina donde se desplantará el embarcadero, el área de juegos y el área de nado.

El polígono de influencia indirecta comprende una de la zona marina, la superficie restante de la ZOFEMAT y el club de playa, ya que ese es el objetivo del embarcadero, permitir que los turistas que lleguen vía embarcaciones utilicen el club de playa, utilicen los juegos inflables y realicen nado en la zona marina.

Fuera de los límites establecidos las características físico y ambientales seguirán iguales y la influencia del proyecto a estas zonas será nula tomando en cuenta que toda el área protegida restante (Arrecifes de Cozumel) es transitada por embarcaciones privadas y comerciales, y todas las actividades comerciales y acuáticas que se realicen no son responsabilidad del promovente.

El criterio físico radica en que la ZOFEMAT donde se construirá el proyecto se

caracteriza por ser una playa rocosa sin vegetación, rocosa. La zona marina se caracteriza por ser un fondo plano sin formaciones rocosas, sin formaciones arrecifales y sin pastos marinos.

El criterio ambiental radica en que la ZOFEMAT, se caracteriza por la presencia de especies marinas dispersas y aisladas en la zona de desplante del embarcadero. Por ser un área desprovista de formaciones arrecifales y ser un terraplén plano con una pequeña capa de arena, las especies presentes son pequeños peces merodeadores en estados juveniles que se resguardan en la zona baja, pequeños corales y algunas algas.

El criterio urbanístico radica en que la ZOFEMAT se encuentra colindante con el predio propiedad del promovente (Donde actualmente se encuentra el club de playa), por lo que tiene acceso desde la Antigua Carretera Costera Sur, por lo que no se requiere de crear caminos de acceso.

El criterio legal radica en que el promovente tiene en concesión la ZOFEMAT donde se construirá el proyecto, por lo que no existe el riesgo de que terceras personas reclamen la ZOFEMAT donde se construirá el proyecto.

Una vez delimitado el área de estudio en una superficie de 10,300.00 m², para los factores físicos como el clima, suelo, hidrología, geología etc. se consideró el nivel municipal y en ciertos documentos a nivel estatal, conforme a la disponibilidad de la informaron de las fuentes oficiales y documentos, de tal forma que el sistema ambiental que se tiene es el que se circumscribe al proyecto.

DELIMITACION DEL SISTEMA AMBIENTAL.

El Sistema Ambiental (SA) se define como el territorio que potencialmente puede ser afectado de manera directa o indirecta, por los componentes y acciones o actividades de una casa habitación, programa o actividad de desarrollo (Juárez-Palacios, Chacón-Hernández, Pasquetti-Hernández, Alafita-Vazquez, & Rojas-Galaviz, 2006).

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

Zona de Influencia Directa: es aquella superficie en la que se generan impactos ambientales de tipo directo;

Zona de Influencia Indirecta: es aquella superficie que no es transformada por el desplante o la acción directa del proyecto, pero que es el resultado de los efectos indirectos del

mismo hacia otras áreas y/o proyectos vecinos y viceversa

De acuerdo a lo anterior y en la intención de establecer los parámetros y dimensiones de los elementos que comprenden el Sistema Ambiental, se consideró la relación causa/efecto que generan los impactos ambientales, como consecuencia de la interacción de las acciones del presente proyecto sobre cada uno de los factores ambientales determinados (Conesa, 2003).

En ese sentido, se tiene que los impactos ambientales directos, presentes en la Zona de Influencia Directa, son aquellos cuya repercusión de la acción desarrollada por el proyecto, tiene una consecuencia directa en alguno de los factores ambientales. Por otro lado, para los impactos ambientales indirectos, presentes en la Zona de Influencia Indirecta, se tiene que son aquellos donde su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que se generan a partir de algún efecto primario (que a su vez puede ser un impacto ambiental directo), actuando como una acción de segundo orden.

Es importante mencionar que el carácter y relevancia de esos impactos sobre la población y la estructura socio-económica, el medio construido y el medio natural, dependerá, no sólo del tipo y magnitud del proyecto, sino también de la compleja red de interacciones entre todos los componentes de ambos subsistemas.

A continuación, se realizará la descripción de la delimitación del sistema ambiental para el proyecto.

DELIMITACION AMBIENTAL.

ZONA DE INFLUENCIA DIRECTA.

La zona de influencia directa se estableció en una superficie de 2,240.00 m², que comprenden dos polígonos, el primero es el polígono de influencia directa del embarcadero (932.00 m²) y el segundo es el polígono de influencia del área de juegos (1,308.00 m²), ya que es esta área donde las actividades de preparación del sitio, construcción y operación afectaran el medio ambiental y físico de manera directa y puntual con cierta temporalidad.

En esta zona, durante la etapa de preparación del sitio y construcción existirá la presencia de los trabajadores (Constructores del embarcadero, buzo perforados, embarcación del equipo barrenador y de contención de sólidos generados por la barrenación) y materiales de construcción (Madera).

El impacto al medio físico será al suelo por las excavaciones circulares y puntuales (Donde se hincarán los postes de madera y el sistema de fijación de los juegos inflables), por el tránsito de personal y el movimiento de material.

También habrá impacto al suelo por la generación temporal (Etapa de construcción) de residuos sólidos. Los impactos por las excavaciones son adversos poco significativos con medida de mitigación debido a la superficie total de ocupación de los pilotes y del sistema de fijación de los juegos inflables (2.2832 m²); los impactos por el tránsito de personal son adversos poco significativos temporales con medida de mitigación. Los impactos por la generación de residuos sólidos son adversos poco significativos temporales con medida de prevención y mitigación (construcción).

El impacto a la atmósfera se dará por la generación de polvos y partículas suspendidas, se valora un impacto adverso poco significativo temporal con medida de prevención y mitigación, debido a que únicamente se realizará cuatro perforaciones en la piedra laja de la piedra (0.2824 m²); sin embargo, por su ubicación en la playa la piedra siempre estará húmeda, por lo cual la generación de polvos suspendidos en la atmósfera será mínimo y estará reforzada con la colocación de la malla antidispersante. Otro factor que hace mínimo la generación de sólidos suspendidos en la atmósfera es que se aprovecharán las oquedades existentes en la piedra, lo que reduce el volumen y la volatilidad de los sólidos generados.

El impacto socioeconómico se origina por la compra de material de construcción, generación de mano de obra, y compra de alimentos para el personal por lo que se valora como un impacto benéfico temporal.

La demás superficie no descrita que se encuentra dentro del área de influencia directa, podría ser afectados por residuos sólidos volátiles sin embargo se valora como un impacto adverso poco significativo con medida de prevención.

ZONA DE INFLUENCIA INDIRECTA.

Para una mayor comprension la zona de influencia indirecta tiene una superficie de 8,060.00 m2.

Para definir la zona de influencia indirecta se tomaron tres criterios; el socioeconómico, el de uso de servicios y el ambiental.

En relacion al criterio socioeconómico, se generara un impacto benéfico permanente debido a que los turistas que lleguen vía embarcadero, visitaran el club de playa y realizarán actividades en la zona de juegos inflables y en la zona segura de nado.

En relación a los criterios ambientales, el impacto sera adverso poco significativo con medidas de mitigación, debido a que se implementaran previamente programas preventivos de monitoreo ambiental, programas preventivo y de rescate de fauna marina y flora marina para garantizar el mínimo impacto a las especies marinas y así garantizar que en el área de desplante del proyecto no afectara ningun organismo marino.

No existe informacion bibliográfica que la existencia de embarcaderos de madera dentro del parque hayan modificado las mareas, corrientes marinas, el patrón del oleaje. La presencia humana en el area marina no es un factor que modifique la linea de costa ni el patron de comportamiento de las mareas ni de las corrientes marinas. No se tiene registro bibliográfico ni científico que la presencia humana en actividades de nado o snorqueleo hayan modificado la linea de costa o las corrientes marinas.

Los servicios urbanos en los que tendra influencia indirecta el proyecto durante la preparacion del sitio y durante la construcción son el servicio de recoja de basura y el relleno sanitario municipal como sitio final de confinamiento.

Como se ha mencionado durante la operación no se generaran aguas residuales por lo que el impacto es Nulo.

En resumen, se estableció esta área de estudio (superficie total) debido a que el impacto directo e indirecto del proyecto será únicamente en la ZOFEMAT, ya que la entrada y salida de los turistas será únicamente por el embarcadero a través de las embarcaciones turísticas que atraquen en él.

Proyecto: "EMBARCADERO RUSTICO DE MADERA SUNSET VIEW Y JUEGOS INFLABLES ACUATICOS"

Sector: Primario

Subsector: Hidraulico

8.-SUPERFICIE REQUERIDA.

El proyecto consiste en la construcción de un embarcadero rústico de madera dura de la región que se realizará en la zona federal marítimo terrestre y la instalación de juegos inflables acuáticos en el espejo de agua.

El embarcadero rústico de madera tiene una superficie total de 80.3779 m²; donde la pasarela tiene una superficie de 50.1608 m² y la banda de atraque tiene una superficie de 30.2171 m².

El embarcadero rustico tiene una longitud de 26.0066 metros, iniciando el arranque a 2 metros detrás de la línea de costa. Se compone de dos secciones, la denominada pasarela (para conducir personas hacia el área de atraque) y la denominada banda de atraque (ensanchamiento de la pasarela para atracar la embarcación y dispositivos para abordarla, razón por la cual es preciso ensanchar la pasarela). La pasarela tiene una longitud de 19.9927 metros por 2.500 metros de ancho (50.1608 m²) y la banda de atraque tiene 5.0062 metros de ancho por 6.0139 metros de largo (30.2171 m²).

Sobre la banda de atraque se construirá una palapa de cuatro aguas con una estructura de soporte de cuatro postes de madera dura de la región. El techo estará forrado con

Sector: Primario

Subsector: Hidraulico

zacate comercial y se le colocará una red de hilo de seda tejido para que el zacate no se despeine por acción del viento. La palapa tendrá una altura de 3.50 metros.

El embarcadero tendrá en su estructura 32 pilotes de madera dura de la región (posibles especies a utilizar: habbín, dzalam) de 30 cm de diámetro con resistencia de FY= 100/cm², armada con cargueros de 2''x 8'' x 8'', largueros de 2'' x 8'' x10'', asegurados con pernos galvanizados con rondanas y tuercas de 1/2 '' x 10'' x 8'', tablones de 2'' x 8'' x 10'', asegurados con tornillos galvanizados reforzados de 4''.

Se observa la distribución de los pilotes de madera dura de la región que le darán soporte a la pasarela y banda de atraque.

Proyecto: "EMBARCADERO RUSTICO DE MADERA SUNSET VIEW Y JUEGOS INFLABLES ACUATICOS"

Sector: Primario

Subsector: Hidraulico

Detalle isométrico del embarcadero.

Detalle del embarcadero, se observa la colocación de las vigas, de los tablones y luces preventivas solares.

La iluminación del embarcadero será a base de luminarias solares, lo que significa que no se requerirá de cableado eléctrico que tenga que conectarse al club de playa. Con esta medida se evita introducir cables en la ZOFEMAT y se promueve el uso de tecnologías limpias.

Detalle de colocación de pernos galvanizados, de cargadores y de tablones.

Proyecto: "EMBARCADERO RUSTICO DE MADERA SUNSET VIEW Y JUEGOS INFLABLES ACUATICOS"

Sector: Primario

Subsector: Hidraulico

Memoria de cálculo de material constructivo para el embarcadero.

El hincado de los pilotes tendrán una profundidad variable y alcanzarán en algunos casos una profundidad máxima de 1.50 mts bajo del nivel del fondo del mar. Algunos pilotes se prolongarán hasta 0.40 metros sobre la pasarela y la banda de atraque para servir de bitas de amarre.

La siguiente tabla representa la superficie de los elementos que componen el EMBARCADERO RUSTICO DE MADERA. El embarcadero se compone de la pasarela que inicia desde el arranque (línea de costa) hasta la banda de atraque.

Concepto	área en m ²
EMBARCADERO RUSTICO	
Pasarela.	50.1608
Banda de atraque.	30.077
TOTAL	80.3779

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 tienen un diámetro de 30 cm. El área de cada pilote es de 0.0706 m². Los 32 pilotes a utilizar ocuparan una superficie total de desplante de 2.2592 m².

Concepto	área en m ²	Numero de pilotes	
Pilote.	0.0706	32	
TOTAL			2.2592

El juego acuático inflable a instalar de nombre comercial Sports Park 60, elaborado por la empresa alemana Wibit Sports GmbH (www.wibitsports.es), consiste en la combinación de 10 juegos inflables que se conectan entre sí formando un circuito. La línea de productos Wibit es única en el mercado y asegura una gran variedad de actividades divertidas, eventos y competiciones deportivas cumpliendo los estándares más elevados de seguridad.

Juego acuático inflable ¿Sports park 60, que se pretende instalar en la zona marina.

Tiene una capacidad para alojar cómodamente a 60 personas de todas las edades y se compone de diversos obstáculos y áreas de juego que incluye un puente, roca, salto de

altura y las zonas de salto de longitud, un mini estanque, un podio de los ganadores, trampolín, un columpio para niños y adultos, un cruce, la cubierta, la torre de la acción, una rampa y una barra de equilibrio también.

A continuación, se describirán las unidades flotantes que componen el juego flotante Sports Park 60.

Action Tower (Torre de acción).

La torre de acción es el obstáculo por excelencia (Escalar, trepar y saltar).

Enfatiza el entrenamiento físico, el trabajo en equipo e incluso permite la evaluación de la aptitud para la solución de problemas.

Sus dimensiones son 9.1 x 7.6 x 3.0 m y tiene un peso neto de 285 kg.

Bridge (Puente).

Cruzar este puente será un reto divertido.

Sus dimensiones son 3.0 x 2.0 x 1.2 y pesa 40 kg.

Cliff (acantilado).

Para superar este arrecife será necesario combinar fuerza, agilidad y destreza.

Sus dimensiones son 3.0 x 2.0 x 1.5 y tiene un peso neto de 52 kg.

Curve (La curva).

En esta curva peraltada pondrá a prueba su velocidad. Sus dimensiones son: 5.5 x 5.5 x 1.1 m y tiene un peso neto de 108 kg.

Deck (Cubierta).

El Deck es un puesto ideal para el salvavidas, ya que desde el punto más alto podrá controlar todo lo que pasa a su alrededor.

Sus dimensiones son: 3.0 x 3.0 x 1.6 m y tiene un peso neto de 70 kg.

Sector: Primario

Subsector: Hidraulico

Flip (Catapulta).

El Flip es una catapulta acuática. Los usuarios vivarán la experiencia de ser catapultados al aire cuando se salta en uno de sus extremos. Sus dimensiones son: 5.5 x 2.0 x 1.0 y pesa 58 kg.

Arena.

La arena combina 3 actividades, el salto de altura, el salto de longitud y el podio de premiación. Sus dimensiones son 10.3 x 13.1 x 2.8, y pesa 202 kg.

Slide (Resbaladilla).

La resbaladilla es un juego divertido ya que hay que escalar hasta la cima para poder deslizarse. Sus dimensiones son 3.0 x 2.0 x 1.2 m y pesa 43 kg.

Swing (Columpio).

El Swing es un columpio acuático, donde para cruzar de un lado a otro el usuario se tendrá que balancear de un lado a otro. Sus medidas son 6.0 x 2.0 x 3.2 m y pesa 78 kg.

Trampoline (Trampolín).

El trampolín acuático es una cama elástica flotante. Sus dimensiones son 6.0 x 5.0 x 0.9 m y tiene un peso de 81 kg.

Todos los juegos se ensamblan en cuestión de minutos y se pueden retirar del medio marino en todo momento. Debido al material del que están constituidos, no se despintan, ni sueltan contaminantes en el agua.

La superficie requerida para la colocación del sistema de fijación afectará una superficie total de 0.024 m², lo que significa que cada tornillo afectará 0.0012 m² del fondo marino. Se requieren 20 tornillos, lo que da como resultado una superficie de ocupación de 0.024

m2 para fijar los juegos inflables.

En los siguientes cuadros se presentan el análisis del proyecto y obras previstas.

Cuadro de análisis general del proyecto.		
LOTE		
Concepto	área en m ²	Porcentaje (%)
Superficie total aprovechada sistema de fijación.	0.024	---

Todos los productos están fabricados para resistir muchos años de actividad, incluso en condiciones extremas como en el mar y resistiendo altas temperaturas e irradiación solar. Una vez realizada la instalación del juego acuático inflable éste puede permanecer en el agua sin necesidad de retirarlo. Sin embargo, respetando el horario de operación del parque marino (6:00 a 23:00 hrs), los juegos serán retirados al término del horario de operación del club de playa, los cuales serán desinflados y resguardados.

9.- IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES Y EVALUACIÓN CUANTITATIVA, SEÑALANDO LOS IMPACTOS ADVERSOS, BENÉFICOS Y SU SIGNIFICANCIA, ASÍ COMO LOS IMPACTOS INEVITABLES, IRREVERSIBLES Y ACUMULATIVOS DEL PROYECTO.

Para la identificación y evaluación de los impactos ambientales que pudieran ocasionarse en las etapas de preparación del terreno, construcción y operación del proyecto, se utilizó el Método de Cribado, el cual consiste en reconocer y describir los efectos negativos y positivos del proyecto, asignando una calificación genérica de impactos significativos y no significativos, benéficos o adversos, con posibilidades de mitigación o no, para cada interacción detectada entre las actividades de cada una de las etapas del proyecto y los distintos aspectos del medio natural y socioeconómico.

A fin de exponer completamente todas las interacciones identificadas, se presenta también

una Matriz de Impacto Ambiental, tipo Leopold muy eficaz 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 socioeconómico.

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 las 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 embarcadero rustico de madera y la instalación de un sistema de fijación de juegos inflables, la limpieza del sitio será algo primordial, por lo que no será un problema real para el ambiente. Sin embargo, en el capítulo 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.

Del análisis de las interacciones descritas anteriormente se identificaron un total de 119 impactos, distribuidos de la siguiente manera:

	ETAPA PREPARACION DEL SITIO				

TIPO DE IMPACTOS	ETAPA PREPARACION DEL SITIO					
	NUMERO DE IMPACTOS	TEMPORAL ES	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.						
ps*: impacto adverso poco significativo con medida de mitigación.	11	11		3	8	
B: impacto Benéfico significativo.	36	30	6	13	19	2

ETAPA PREPARACION DEL SITIO						
B*: impacto Benéfico no significativo.	2	2				2
Nulo.						
TOTAL	46	43	6	18	27	4

ETAPA CONSTRUCCION						
	NUMERO DE IMPACTOS	TEMPORAL ES	PERMANENTES	MEDIO BIOTICO	MEDIO ABIOTICO	MEDIO SOCIAL
A: impacto adverso significativo sin medida de mitigación.						
A*: impacto adverso no significativo con medida de mitigación.						

	ETAPA CONSTRUCCION					
ps: impacto adverso poco significativo sin medida de mitigación.						
ps*: impacto adverso poco significativo con medida de mitigación.	20	20		6	14	
B: impacto Benéfico significativo.	30	30		11	17	2
B*: impacto Benéfico no significativo.						
Nulo.						
TOTAL	50	50		17	31	2

	ETAPA OPERACION

TIPO DE IMPACTOS	ETAPA OPERACION					
	NUMERO DE IMPACTOS	TEMPORAL ES	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.						
ps*: impacto adverso poco significativo con medida de mitigación.	1		1		1	
B: impacto Benéfico significativo.	14		14	8	6	
B*: impacto Benéfico no significativo.	1		1			1
Nulo.	4		4	2	2	
TOTAL	20		20	10	9	1

ANALISIS DE IMPACTOS.

El proyecto genero un total de 191 impactos, de los cuales 80 impactos fueron benéficos significativos, de estos impactos 60 son temporales y 20 permanentes. 34 impactos fueron benéficos al medio biótico, 42 impactos benéficos al medio abiótico y 4 fueron benéficos al medio social.

Se identificaron 3 impactos fueron benéficos no significativos, de estos impactos 2 son temporales y 1 permanentes. 2 impactos fueron benéficos al medio biótico y 1 fueron benéficos al medio social.

Se generaron 32 impactos adversos poco significativos con medida de mitigación. 31 impactos son temporales y 1 impacto es permanente. 9 impactos fueron al medio biótico y 23 impactos al medio abiótico.

93 impactos son de carácter temporal, ya que se generaron en las etapas de preparación y construcción del proyecto.

26 impactos son permanentes, de los cuales 22 se generaron en las etapas de preparación del sitio y construcción.

Se generaron 4 impacto NULOS, en la etapa de operación por la generación de aguas residuales y residuos sólidos.

En resumen, el proyecto genera más impactos benéficos (69.74%) que adversos (26.90) y nulos (3.36%), por lo que la funcionalidad del proyecto coadyuva con la protección al ambiente, con acciones encaminadas a proteger la flora y la fauna, minimizar la generación de residuos sólidos, nula generación de aguas residuales y residuos sólidos durante la operación, reducción de los gases de invernadero, cooperación con programas municipales, demanda de insumos y generación de empleos permanentes.

En conclusión, la COADYUVANCIA DEL PROYECTO CON EL MEDIO AMBIENTE ES EL RESULTADO DE:

Implementación de las medidas de prevención, de mitigación, y de compensación.

Implementación de programas ambientales.

Contratación de personal profesional para supervisar la obra en sus etapas críticas (preparación y construcción).

Nula generación de residuos sólidos en la etapa de operación.

Nula generación de residuos sólidos en la etapa de operación.

Generación de energía eléctrica por método solar.

Coadyuvancia en la reducción de gases de invernadero.

Reducción en la demanda de agua potable.

Reducción de los servicios urbanos municipales.

Protección de especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

10.- MEDIDAS PREVENTIVAS Y MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

Las medidas propuestas también han sido valoradas de acuerdo a cada etapa y en relación directa con los impactos.

MEDIDAS DE PREVENCION.

ETAPA DE PREPARACIóN DEL SITIO.

Platica ambiental.

El biólogo responsable de obra reunirá a todo el personal laboral, proveedores y promovente para impartir una plática de carácter ambiental y legal.

La plática de carácter ambiental tendrá el objetivo principal de que todos los involucrados en el proyecto conozcan las características principales del ecosistema costero y marino en donde se desarrollará el proyecto, de la importancia de cuidarlo y protegerlo, de proteger las especies de flora y fauna presentes en la zofemat y en los alrededores.

De la importancia de utilizar adecuadamente el baño del club de playa, la de depositar los residuos sólidos de acuerdo a la clasificación en cada contenedor de plástico, la de informar en tiempo cualquier actividad que conlleve al deterioro del medio ambiente.

La plática de carácter legal tendrá el objetivo de informar la normatividad que regula el proyecto, haciendo de su conocimiento los artículos de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento, Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Quintana Roo y su Reglamento que rigen el proyecto, las Normas Oficiales Mexicanas aplicables, los Ordenamientos Ecológicos Regionales y Locales aplicables, y le informara que se encuentran dentro de una área natural protegida regulada por un decreto y un plan de manejo regulado por reglas administrativas y ambientales. También se le informará de las consecuencias legales de no respetar las leyes ambientales. También se les informara del papel de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) cuando no se cumpla con lo establecido por la Secretaría.

Se les informará de la importancia de realizar y/o acatar la información de los letreros ya colocados. Esta plática se realizará 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.

Información legal y ambiental.

Como primera actividad se colocarán letreros informativos, restrictivos y prohibitivos para proteger la flora existente en la zona de influencia directa y sus colindancias; también para la fauna tanto terrestre como marina que pudiera presentarse en las horas de trabajo, estos letreros también tendrán rotulados el número de oficio resolutivo emitido por la secretaría. Esta medida será aplicada dentro de la zona federal marítima y terrestre. Estos letreros serán colocados en la etapa de preparación del sitio y se mantendrán en la etapa de construcción.

Esta información permitirá dar a conocer a los trabajadores sus obligaciones en materia ambiental. Se colocará 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 prevén no tirar residuos sólidos ni líquidos en la zona federal marítimo terrestre y en los alrededores. Se prohíbe cazar, molestar, maltratar, sustraer cualquier organismo de fauna y podar, talar, quemar cualquier especie de flora y fauna, teniendo mayor interés en las especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

A continuación, se muestran unas fotografías con el 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 realizará 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.

Prospección marina.

Para prevenir los impactos a la flora y fauna marina ubicada en el fondo marino, el biólogo realizará una prospección para ubicar y marcar los puntos de perforación. También, identificará las especies de flora susceptibles a ser rescatadas para que no sean impactadas durante la perforación.

Vegetación

El rescate de la flora marina se considera como una medida de prevención acertada ante el impacto por las actividades de perforación del fondo marino para construir el embarcadero y para la colocación del sistema de fijación de los juegos inflables.

Fauna.

En el caso de la fauna marina, las especies observadas se caracterizan por ser transitorias de la zona, lo cual con la presencia humana se alejarán. Por lo que no requieren de ser capturadas para ser reubicadas.

En el caso de la fauna, las acciones a realizar estarán encaminadas en 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 marítima y terrestre y se

monitoreará su aplicación también en la zona de influencia directa. La duración de la media será aplicada en la etapa de preparación del sitio.

En el caso de la fauna marina, se colocarán letreros informativos en los cuales se le informara los trabajadores, visitantes de no capturar, cazar, molestar, tocar, ni alimentar a la fauna marina, ya que modificarán sus comportamientos alimenticios y de conducta.

Residuos sólidos.

Como medida de prevención 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 y lixiviados que se produzcan serán retenidos en las bolsas de plástico (Y en el tambo en caso que se rompa la bolsa); así como también para que los residuos sólidos no sean dispersados en la zona de influencia directa ni en los alrededores. Esta medida se aplicará en la zona federal marítima y terrestre, y beneficiará también las colindancias.

Aqua líquidos.

Como medida preventiva a este impacto, el promovente informará a los trabajadores y proveedores, que deberán utilizar obligatoriamente el baño del club de playa. Con esta estrategia las aguas residuales que genere el personal serán canalizadas directamente a la planta de tratamiento de aguas residuales del club de playa. Esto evita la contaminación de la zofemat y del área marina.

Suelo.

Para prevenir la afectación del fondo marino por la presencia de materiales de construcción, maquinaria para perforar y la presencia humana, todos los trabajos que se realicen en el área marina se realizarán dentro de la zona de protección que brindara la malla geotextil antidispersante. Con esta medida preventiva no se impactará área alguna (Nuevos suelos-fondo marino).

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 preparación del sitio del proyecto, la protección de las especies de flora por parte del personal laboral, la aplicación correcta del Programa de Educación Ambiental, la aplicación correcta del Programa Integral de Manejo, Separación y Reciclaje 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 preparación del sitio durante esta etapa, y se dispondrá adecuadamente todos los materiales residuales en los contenedores.

La vigilancia ambiental se realizará en la zona federal marítima y terrestre y en los alrededores.

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 letreros informativos, restrictivos y prohibitivos. Como se ha mencionado los letreros informarán a los nuevos trabajadores de la importancia de proteger el medio costero y marino. También les informarán del uso del baño del club de playa y el uso de los contenedores de residuos sólidos colocados en la zofemat.

Al término de la etapa de construcción, los letreros serán retirados para colocar otro modelo de letreros informativos para los turistas.

Vigilancia ambiental.

En esta etapa se seguirá implementando el Programa de Vigilancia Ambiental el cual seguirá con el objetivo el monitorear, vigilar, inspeccionar, supervisar y registrar en la bitácora el proceso de construcción del proyecto, la continuidad del Programa de Educación Ambiental, así como también la continuidad de la ejecución del Programa de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos, y seguir el monitoreo de los contenedores temporales de residuos sólidos.

El programa seguirá siendo supervisado por un biólogo para prevenir cualquier accidente y contaminar el medio circundante.

En materia constructiva, el residente de obra, seguirá supervisando al personal de la etapa

de construcción, y se seguirá depositando adecuadamente todos los materiales residuales en los contenedores.

La vigilancia ambiental se seguirá realizando en la zona de influencia directa y alrededores.

Instalación de la malla geotextil antidispersante.

La colocación de la malla geotextil antidispersante es una medida de prevención al impacto por la ¿generación de sedimentos suspendidos¿ y para prevenir el impacto a la flora y fauna marina. La malla geotextil antidispersante será colocada previo a las actividades de perforación y colocación de los pilotes de madera y del sistema de fijación de los juegos inflables.

La malla geotextil será colocada alrededor del área de perforación la cual impedirá que los ¿posibles¿ sedimentos que se escapen del sistema anti-sedimentos se escapen. También impedirán que la fauna se introduzca a la zona de perforación.

Calidad de la columna de agua.

Para prevenir la contaminación de la columna de agua por la generación de sedimentos suspendidos, se utilizará un sistema de succión y/o bombeo anti sedimentos en el sistema de perforación propuesto.

Este sistema tiene la capacidad de succionar directamente del punto de perforación los sedimentos generados. Este sistema está integrado por un cono que succiona el sedimento ayudado por una bomba con capacidad de 1.58 litros por segundo a la embarcación. Los sedimentos pasan a un filtro de materiales graduado que retiene los sedimentos. Los sedimentos se almacenan temporalmente en un contenedor. Esta estrategia garantiza que no habrá sedimentos suspendidos en la columna de agua, lo que representa un nulo impacto al agua.

Adicionalmente, como se ha mencionado la colocación de la malla geotextil antidispersante servirá como una ¿barrera¿ adicional en el supuesto caso hipotético que algún sedimento se ¿escape¿ del sistema de bombeo anti-sedimentos.

Suelo.

Para prevenir la contaminación del suelo por residuos sólidos se mantendrán los cuatro contenedores de 200 litros de capacidad con tapa y con bolsas de plástico en su interior de la misma capacidad utilizados en la etapa de preparación del sitio, para el depósito de

los residuos sólidos generados y prevenir así su mala disposición y dispersión a otras zonas del proyecto. 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 evitará que esta pueda ser dispersada por los vientos y causar alteraciones al medio ambiente.

Para reforzar la medida preventiva en esta etapa se aplicará paralelamente el Programa de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos presentado por el promovente.

Vegetación.

Se seguirá protegiendo la vegetación presente en la zona de influencia.

Fauna.

Con la colocación de la malla geotextil antidispersante se impedirá que la fauna presente (peces) se introduzcan al área de perforación y también impedirá su presencia durante la construcción del embarcadero y durante la instalación del sistema de fijación de los juegos inflables.

En caso de existir peces en el área de trabajo, se modificará la malla geotextil para permitir que los peces sean retirados a las áreas colindantes o en caso de ser un organismo de lento desplazamiento, éste será rescatado y reubicado en otras áreas similar al área de donde fue rescatado. Esta medida permitirá proteger a la fauna. Esta medida se aplicará dentro de la zona federal marítima y terrestre y en la zona de influencia directa, ya que el tránsito de los obreros y el manejo del material de construcción también podrían lastimar la fauna que podría estar en la zona de trabajo.

Para prevenir el impacto a la fauna marina, el promovente informará a los trabajadores que tendrán restringido el acceso a cualquier área ajena a la que está destinada a los trabajos de construcción, por lo que el límite de esta área será la malla geotextil antidispersante. También se les informará que tienen prohibido tocar, colectar, arrancar, pisar y cortar cualquier especie de flora marina.

Calidad del aire.

Como medida preventiva, el motor fuera de borda de la embarcación, la compresora, la planta generadora de energía eléctrica y la bomba de succión serán operadas dentro de los límites establecidos de acuerdo al manual de funcionamiento para evitar sobrecalentamientos y mala operación, serán supervisadas e inspeccionadas de acuerdo al programa de operación del producto.

La supervisión será realizada por personal capacitado o se contratará especialistas en estos equipos. 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 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 que se incrementen los niveles de ruido en la zona del proyecto. Esta medida preventiva se realizará dentro de la zona de influencia directa.

Construcción.

Para prevenir la contaminación del suelo se deberá disponer adecuadamente de todos los materiales residuales. Se controlará también durante la construcción el volumen de material a requerir en esta etapa para que no existan excedentes que posteriormente se conviertan en obstáculos en la ZOFEMAT y también se recolectara diariamente todos los residuos sólidos. Durante la construcción se supervisará que todos los materiales sean los indicados, que los procesos constructivos no incluyan materiales no manifestados en el presente estudio ambiental.

ETAPA DE OPERACIÓN.

Letreros informativos.

Para prevenir que los usuarios del embarcadero de madera y los juegos inflables contaminen el medio ambiente costero y marino se colocarán letreros informativos y prohibitivos con temas de residuos sólidos, residuos líquidos, protección a la flora, fauna y la notificación de que se encuentran dentro de un área natural protegida.

Residuos sólidos.

El embarcadero rústico de madera y los juegos inflables como elementos no generarán

residuos sólidos.

Los turistas que visiten el club de playa vía desembarque, son los que generarían residuos sólidos durante su estancia, para prevenir el impacto el promovente colocará contenedores en sitios estratégicos para prevenir la contaminación de la zofemat y área marina.

Aguas residuales.

El embarcadero rústico de madera y los juegos inflables como elementos no generarán residuos líquidos.

Los turistas que visiten el club de playa vía desembarque, son los que generarían aguas residuales durante su estancia, para prevenir el impacto se les informará que deben utilizar el baño del club de playa, con esta estrategia se previene la contaminación de la zofemat y área marina.

Vegetación.

El promovente consciente de la importancia de conservar las áreas verdes naturales de la zofemat, mantendrá bajo protección y cuidado la vegetación que se encuentre en la zofemat bajo su concesión.

Fauna marina.

Para la operación del embarcadero y el atraque de las embarcaciones, los capitanes de las embarcaciones deberán reducir su velocidad a 2 nudos para que la fuerza de la propela no afecte a la fauna marina por acción del ruido y que la fuerza de la propela no dañe a los peces.

A los turistas se les informará que está prohibido tocar, molestar, capturar o matar cualquier ejemplar marino.

Flora marina.

Para prevenir el daño a la vegetación marina, las embarcaciones deberán reducir la velocidad a 2 nudos a 20 metros antes de atracar en el embarcadero, para que la fuerza

de la propela no dañe a la flora marina por posible levantamiento de la fina capa de arena existente en el fondo marino o por la propia acción arrancar estas especies del fondo marino.

Otra medida preventiva será informar el no deben tocar, arrancar, pisar ni doblar ninguna especie de flora cuando se encuentren realizando sus actividades de nado y recreativas.

También se implementarán las siguientes medidas establecidas por TEXAS PARK AND WILDLIFE.

Programa de vigilancia ambiental.

Para prevenir el colapso de todos los sistemas operacionales del proyecto se implementará el Programa de Vigilancia Ambiental el cual tendrá como objetivo el monitorear, vigilar, inspeccionar, supervisar y registrar en una bitácora el funcionamiento óptimo del embarcadero, la aplicación correcta del Programa de Educación Ambiental, del Programa de Separación y Reciclaje de Residuos, y del Manual de Buenas Prácticas Ambientales para Reducir los Gases de Invernadero.

MEDIDAS DE MITIGACIÓN Y COMPENSATORIAS.

Los impactos ambientales identificados, no presentan niveles críticos, tomando en cuenta que la superficie real de desplante del proyecto es de 2.2832 m² (2.2592 m² por el desplante de los 32 pilotes del embarcadero y 0.24 m² por los 20 sistemas de fijación de los juegos inflables).

Los niveles de impacto son mínimos debido a que el proyecto se desarrollará y operará en una superficie casi plana sin presencia de formaciones arrecifales ni pastos marinos.

El proyecto en su operación no generará residuos sólidos ni residuos líquidos.

De acuerdo al Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 24 de Noviembre de 2012. La zona donde se construirá el proyecto pertenece a la Unidad de Gestión Ambiental número 194.

Urbano de Cozumel, publicado en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo el 23 de Septiembre de 2021, la zona federal marítimo terrestre donde se construirá el arranque del embarcadero rústico de madera, se encuentra en la Unidad de Gestión Ambiental y Territorial (UGAT) con denominación 13-AS, con una política de APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE, un uso de suelo sujeto a la normatividad del Modelo de Ordenamiento Urbano e Instrumentación. De acuerdo a la UGAT, la zona federal marítimo terrestre se encuentra en el DISTRITO SUR con un USO DE SUELO de Servicio de Playa (SP).

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 embarcadero e instalarán los juegos acuáticos inflables corresponde a la ZONA III: De Uso Intensivo. Unidad Ambiental: 10: Zona Federal Marítimo Terrestre y área marina adyacente, que va desde la línea de costa hasta los 300 metros mar adentro.

Los impactos producidos hacia el suelo y subsuelo del fondo marino por las labores de perforación son de bajo impacto ya que no afectarán a comunidades vegetales, no afectará comunidades arrecifales ni animales importantes en lo que respecta al área de desplante de las obras. Como medida de mitigación los sedimentos generados serán atrapados directamente del barreno por un sistema de bombeo anti-sedimentos, que capta el sedimento producto de la perforación por medio de un cono y bombeados por una bomba con capacidad de 1.58 L/s a la embarcación a un filtro de materiales graduados que retienen los sedimentos. También se colocará una malla geotextil antidispersante para reforzar la medida preventiva de control de sedimentos generados.

Para mitigar los efectos negativos, producidos por emisiones a la atmósfera durante la etapa de construcción, se realizará la supervisión, monitoreo y mantenimiento constante de todos los equipos de apoyo, a fin de asegurarles un funcionamiento correcto.

Para mitigar el impacto por la generación de residuos sólidos, el promotor aplicará el Programa de Separación y Reciclaje de Residuos, y participará comprometidamente con los programas que implemente la autoridad municipal.

También se ha estimado que la construcción del embarcadero y el sistema de fijación ni los juegos inflables modificarán la línea de costa, ni afectarán las corrientes marítimas. Cabe mencionar también que el área ha sido destinada para este tipo de proyectos, debido a que el uso del suelo es turístico.

Durante la etapa de operación y mantenimiento para prevenir y mitigar los posibles impactos producidos al medio acuático, se recomienda que, durante las actividades de limpieza del muelle, se utilice solo agua de lluvia. Los juegos inflables serán retirados del

área marina para que reciban una inspección y limpieza en la zona terrestre.

El escenario del sistema ambiental como resultado de la aplicación de las medidas preventivas, de mitigación y compensación, es de un proyecto en armonía con el medio ambiente, ya que el diseño de las medidas preventivas permitirán mantener un espacio libre de residuos sólidos con la colocación de contenedores temporales y libre de aguas residuales por el uso obligatorio del baño del club de playa lo que evitaría la contaminación del suelo, subsuelo y área marina; y la prevención de la presencia de fauna feral y/o nociva. Estas acciones mantendrán el área libre de contaminantes que conlleven a un problema ambiental.

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 concentrarán dentro de los contenedores temporales y separados de acuerdo a su naturaleza para un mejor manejo; las aguas residuales se canalizaran directamente a la planta de tratamiento del club de playa, ya que los baños se encuentran conectados al sistema de tratamiento de aguas residuales, no existirán polvos suspendidos debido a que se seguirá manteniendo la zona federal en fase húmeda cuando los troncos sean transportados al área de trabajo; no habrá fauna nociva; el personal laboral estará en un ambiente sano.

Durante la operación, tanto el embarcadero como los juegos inflables no generarán residuos sólidos ni residuos líquidos.

Será un proyecto 100% verde ya que se le dará prioridad a la protección y cuidado de las áreas naturales existentes.

Sera un proyecto vanguardista ya que aplicará mecanismos alternos de generación de energía eléctrica, debido a que instalara luminarias solares automatizadas para que se enciendan al llegar la noche, también implementara un Manual de Buenas Prácticas Ambientales para Reducir los Gases de Invernadero, que conllevara al ahorro de energía eléctrica, reducción de residuos sólidos y reducción de uso de agua durante su construcción.

En conclusión, el proyecto armonizará 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 crearán basureros clandestinos ni se generará fauna nociva.

La funcionabilidad ambiental del proyecto se resume en:

Ausencia de residuos sólidos.
Ausencia de residuos líquidos.
Ausencia de fauna nociva.
Uso responsable de recursos.
Reducción de servicios urbanos.
Apoyo a programas de protección.
Cooperación con programas municipales.
Prácticas de educación ambiental.

Resultado de la acción de las medidas preventivas y de mitigación sobre los impactos ambientales.

Letreros informativos, restrictivos y prohibitivos: Los resultados de la colocación de los letreros se reflejaran de manera inmediata (Corto plazo) en el momento del inicio de la obra, durante la construcción (Mediano plazo) y operación del proyecto (Largo plazo), de tal forma que se cuidara el medio ambiente, se tendrá el control y destino final de los residuos sólidos generados, el control y destino final de los residuos líquidos generados, la protección de la flora terrestre y marina, la protección de la fauna terrestre y marina; y nuevos hábitos educativos en materia de educación ambiental que conllevaran a la protección del medio ambiente tanto por los trabajadores de la construcción del proyecto, promovente y turistas y el compromiso del promovente que se cumplan todos los lineamientos establecidos en los letreros mencionados.

Plática y/o curso en materia ambiental: La plática ambiental a los trabajadores encargados de la construcción del proyecto garantiza que se cumpla la normatividad ambiental que está encargada de la protección al medio ambiente; con esto se garantiza que no habrá afectación adicional a la valorada en los impactos ambientales, que se reflejara en una conciencia ambiental en protección al medio ambiente.

Colocación de malla geotextil antidispersante: La función de la malla geotextil será la de retener los posibles sedimentos que se escapen del sistema de bombeo anti-sedimentos, que capta el sedimento producto de la perforación por medio de un cono y bombeados por una bomba con capacidad de 1.58 L/s a la embarcación a un filtro de materiales graduados que retienen los sedimentos. La malla geotextil también tendrá la función de ser una barrera para que los peces no entren al área de perforación. La malla será colocada alrededor del área de perforación en forma circular de tal manera que no existe posibilidad de que exista escape alguno de sedimentos.

Manejo adecuado del material de construcción: Se evita que se desperdicie material,

menos consumo de material, áreas limpias de residuos sólidos.

Protección a la fauna terrestre: Se conservará y protegerá cualquier especie que llegue a la zona y se concientizará a todo el personal y visitante de la importancia de proteger la fauna de Cozumel.

Protección a la fauna marina: Se protegerá toda la fauna marina sin excepción, con esta medida se garantiza que las condiciones actuales de la zona marina (Hablando de diversidad de especies) se mantenga o crezca aún más.

Mantenimiento de la calidad del aire: Se logrará mantener los niveles óptimos de la calidad del aire al no generar sólidos suspendidos cuando se traslade el material de construcción.

Colocación de contenedores: Se mantendrá limpia la zona de trabajo y durante la operación también. Se clasificará los residuos para determinar cuales se enviarán al relleno sanitario, y cuales a las empresas recicadoras. Se protege al medio ambiente.

Uso del baño del club de playa: Se evita que los trabajadores realicen sus necesidades fisiológicas en el suelo, como resultado se protege el suelo, subsuelo y manto freático y el medio marino por escurrimientos. Se concientiza al personal de la importancia del uso del baño del club de playa y en materia de salud.

Maquinaria: Toda la maquinaria que se utilice tendrá que estar en buenas condiciones de funcionamiento, con esta medida se tiene como resultado que no se generen humos, no se rebasen los niveles de ruido ni que los trabajos queden mal por un mal funcionamiento, se evitan accidentes con la maquinaria.

Protección de la vegetación: Con las medidas establecidas se tiene como resultado que las especies de flora terrestre sean conservadas, protegidas y cuidadas. La flora marina será protegida y conservada, de tal forma que no se pierda la cobertura actual ni las especies representativas de la zona.

Programa de vigilancia ambiental: Se contratará a un biólogo para que lleve la ejecución del programa de vigilancia ambiental; se tiene como resultado un espacio ordenado, limpio y seguro. Se garantiza la protección de la flora y fauna tanto terrestre como marina.

Como resultado de todas las medidas propuestas para el proyecto, se tiene un escenario ambiental donde todos los residuos sólidos serán reciclados y los desechos sólidos serán enviados al relleno sanitario de la isla de Cozumel. La vegetación será cuidada para que exista un espacio natural. Debido a que la flora será protegida ocasionara que la fauna

representativa de los ecosistemas costeros regrese a esta área, ya que la conservación de la flora y fauna tanto terrestre como marina garantizan un equilibrio del proyecto con el medio ambiente.

Durante la operación del embarcadero, los juegos inflables acuáticos y el uso del área marina para las actividades recreativas, las medidas propuestas garantizarán un espacio seguro tanto para las operaciones de la embarcación y juegos inflables como para las actividades de nado y snorkel, ya que se establecerán áreas específicas para estas actividades.

La flora y fauna marina será protegida y cuidada, ya que previamente al ingreso a la zona marina el promovente informara a los usuarios de las especies marinas que existen y que deben protegerlas, con la prohibición de no tocarlas, dañarlas, arrancarlas y en el caso de los peces de no alimentarlos.

El proyecto representara un escenario coadyuvante con el medio ambiente ya que tiene objetivos establecidos de protección, cuidado, conservación y prevención para garantizar a largo plazo una operatividad equilibrante con el medio ambiente.

Proyecto: "EMBARCADERO RUSTICO DE MADERA SUNSET VIEW Y JUEGOS INFLABLES ACUATICOS"

Sector: Primario

Subsector: Hidraulico

11. PROGRAMA CALENDARIZADO DE EJECUCIÓN DE OBRAS.

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, el cual lo hemos dividido en varias fases tomando en cuenta su conclusión al término de 24 meses.

Proyecto: "EMBARCADERO RUSTICO DE MADERA SUNSET VIEW Y JUEGOS INFLABLES ACUATICOS"

Sector: Primario

Subsector: Hidráulico

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES EN LAS DIFERENTES ETAPAS DEL PROYECTO

Proyecto: "EMBARCADERO RUSTICO DE MADERA SUNSET VIEW Y JUEGOS INFLABLES ACUATICOS"

Sector: Primario

Subsector: Hidráulico

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES EN LAS DIFERENTES ETAPAS DEL PROYECTO

Proyecto: "EMBARCADERO RUSTICO DE MADERA SUNSET VIEW Y JUEGOS INFLABLES ACUATICOS"

Sector: Primario

Subsector: Hidráulico

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES EN LAS DIFERENTES ETAPAS DEL PROYECTO

Proyecto: "EMBARCADERO RUSTICO DE MADERA SUNSET VIEW Y JUEGOS INFLABLES ACUATICOS"

Sector: Primario

Subsector: Hidraulico

CONTINUACION DEL PROGRAMA DE TRABAJO.

Proyecto: "EMBARCADERO RUSTICO DE MADERA SUNSET VIEW Y JUEGOS INFLABLES ACUATICOS"

Sector: Primario

Subsector: Hidráulico

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES EN LAS DIFERENTES ETAPAS DEL PROYECTO

Proyecto: "EMBARCADERO RUSTICO DE MADERA SUNSET VIEW Y JUEGOS INFLABLES ACUATICOS"

Sector: Primario

Subsector: Hidráulico

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES EN LAS DIFERENTES ETAPAS DEL PROYECTO

Proyecto: "EMBARCADERO RUSTICO DE MADERA SUNSET VIEW Y JUEGOS INFLABLES ACUATICOS"

Sector: Primario

Subsector: Hidráulico

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES EN LAS DIFERENTES ETAPAS DEL PROYECTO

Proyecto: "EMBARCADERO RUSTICO DE MADERA SUNSET VIEW Y JUEGOS INFLABLES ACUATICOS"

Sector: Primario

Subsector: Hidraulico

OPERACIóN

LA OPERACIóN DEL PROYECTO SERA LOS 365 DIAS POR 60 AÑOS.

MANTENIMIENTO

MONITOREO ESTRUCTURAL

OPERACIóN

LA OPERACIóN DEL PROYECTO SERA LOS 365 DIAS POR 60 AÑOS.

Al embarcadero rustico, se le 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 retirarán y será en un taller de carpintería ubicado en la zona industrial de la isla donde se le dará una inspección física rigurosa para determinar si se le da mantenimiento o se requiere el cambio total de la pieza de madera.

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

Con estas medidas se evita realizar trabajos de mantenimiento en el propio embarcadero.

En caso de que requiera cambiar un pilote (Poste de madera), se procederá como primera acción detener la operación del embarcadero (es decir no se recibirán embarcaciones).

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

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

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 embarcadero y así disminuir el empleo del mantenimiento correctivo, el cual

El monitoreo se realizará semestralmente para verificar y certificar el estado físico del embarcadero.

El monitoreo consistirá es realizar inspecciones físicas

de la madera de la pasarela y la banda de atraque. También se harán inspecciones en los postes de embarcadero, principalmente en la sección que se encuentra en contacto directo con el agua de mar, para determinar el grado de desgaste.

Se realizará un monitoreo cada seis meses a las estructuras de fijación, para llevar una bitácora del estado físico de los metales, ya que el contacto directo permanente con el agua de mar puede acelerar

el proceso de oxidación.

También se monitoreará los juegos y la estructura de fijación después de una marejada.

OPERACIóN

LA OPERACIóN DEL PROYECTO SERA LOS 365 DIAS POR 60 AÑOS.

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).

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

Las actividades de mantenimiento para los juegos inflables, consistirán en inspeccionar físicamente la estructura del juego inflable para identificar el deterioro o daño que tengan.

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 mantener los juegos inflables en buen estado y así disminuir el empleo del mantenimiento correctivo, el cual se contempla realizar una vez cada seis meses, sobre todo en lo que se refiere al sistema de fijación.

En caso de que se presente un evento meteorológico (Tormenta, Nortes o Huracán), los juegos serán desinflados, retirados y resguardados.

Es importante mencionar que debido a que el área donde se construirá 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 embarcadero.