



- I. **Unidad administrativa que clasifica:** Delegación Federal en el Estado de Quintana Roo.
- II. **Identificación del documento:** Se elabora la versión pública de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular, Bitácora número **23/MP-0145/04/19**.
- III. **Las partes o secciones clasificadas:** La parte concerniente a el número de teléfono celular, domicilio particular, correo electrónico, CURP y RFC de personas físicas, en página 3.
- IV. **Fundamento legal y razones:** La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en el artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP y 113, fracción I de la LFTAIP. 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 identificable.
- V. **Fecha de clasificación y número de acta de sesión:** Resolución **112/2019/SIPOT**, en la sesión celebrada el **08 de julio de 2019**.

VI. **Firma del titular:**

Biol. Araceli Gómez Herrera.

"CON FUNDAMENTO EN LO DISPUESTO POR EL ARTÍCULO 84 DEL REGLAMENTO INTERIOR DE LA SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES, EN SUPLENCIA, POR AUSENCIA DEL TITULAR DE LA DELEGACIÓN FEDERAL DE LA SEMARNAT EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO, PREVIA DESIGNACIÓN, FIRMA EL PRESENTE LA JEFA DE LA UNIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL ZONA NORTE" *

+OFICIO 01250 DE FECHA 28 DE NOVIEMBRE DE 2018.

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.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

Proyecto:

“CLUB DE PLAYA ZUKKO”

Promovente:

ZUKKO INMOBILIARIA S.A. DE C.V.

Abril, 2019

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

I.1. Datos generales del proyecto

I.1.1. Nombre del proyecto

“CLUB DE PLAYA ZUKKO”

I.1.2. Ubicación del proyecto

El proyecto “CLUB DE PLAYA ZUKKO”, se ubica en la zona urbana de la isla de Cozumel, a la altura del Km 2 + 700 de la Avenida Rafael E. Melgar sur (Malecón Turístico), Municipio Cozumel, Estado de Quintana Roo.

I.1.3. Duración del proyecto.

Tiempo de vida útil del proyecto será de 40 años.

I.2. Datos generales del promovente

I.2.1. Nombre o Razón social

“ZUKKO INMOBILIARIA S.A. DE C.V.”

Se adjunta copia certificada del Acta Constitutiva de “Zukko Inmobiliaria S.A. de C.V.”, mediante escritura número 21,878; Tomo número 168; Libro Cuarto; Notaria Pública Número 27; Siendo el Titular el Lic. Lorenzo García García Méndez en la Ciudad de Guadalajara Jalisco (Ver Anexo: Documentos Legales).

I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del promovente

ZIN9701156IA

I.2.3. Nombre y cargo del representante legal

C. Javier Ortega Hernández

Se adjunta copia certificada del Acta de Asamblea General Extraordinaria de “Zukko Inmobiliaria S.A. de C.V.”, mediante escritura número 10,942; Tomo número LVI; Libro Uno; ante el Lic. Rodolfo Ramos Menchaca, Notario Público Titular Número 117, Ciudad de Guadalajara, Jalisco. Donde se le otorga el Poder General Judicial Para Pleitos y Cobranzas y de Actos de Administración en Materia Laboral al C. Javier Ortega Hernández (Ver Anexo: Documentos Legales).

Se adjunta copia certificada de la identificación oficial del C. Javier Ortega Hernández (Ver Anexo: Documentos Legales).

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

AV. Prol. Tepeyac 405, Planta Alta Int. 25, Col. Bajío, Zapopan, Jalisco, C.P. 45019; Tel: 52 (33) 36150700 Ext. 508, 604, 611; Cel: 3334964065; Correo electrónico: joh@corporativomb.com

I.2.5. Nombre del responsable técnico del estudio

Responsable técnico	Biol. Francisco Javier Xuluc Tolosa
Domicilio para recibir notificaciones	[REDACTED] [REDACTED] [REDACTED]
Teléfono y correo electrónico	Cel: [REDACTED]; [REDACTED]@yahoo.com
Cédula Profesional Licenciatura	4867214
CURP	[REDACTED]
RFC	[REDACTED]

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1. Información general del proyecto

II.1.1. Naturaleza del proyecto

El proyecto “**Club de Playa Zukko**” se ubica en una superficie adjudicada a la promovente mediante Contrato de Cesión Parcial de Derechos y Obligaciones entre la Administración Costera Integral Sustentable de Cozumel, S.A. de C.V. (ACIS-Cozumel) y Zukko Inmobiliaria S.A. de C.V., de fecha 9 de noviembre del 2009 (Ver copia simple en Anexo: Documentos legales).

Por otra parte, se cuenta con el Registro del Convenio Modificado al Contrato de Cesión Parcial de Derechos y Obligaciones celebrado entre la Administración Portuaria Integral Municipal de Cozumel S.A. de C.V. (antes ACIS) y Zukko Inmobiliaria S.A. de C.V., con fecha 21 de marzo de 2013 (Ver copia simple en Anexo: Documentos legales).

La superficie del proyecto “**Club de Playa Zukko**” es parte de un recinto portuario, conforme a la Concesión otorgada por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes a la Administración Costera Integral Sustentable de Cozumel, S.A. de C.V., con fecha 30 de marzo de 2006 (Ver copia simple en Anexo: Documentos legales). Dicha concesión en la Fracción II, prevé el uso y aprovechamiento de los bienes que integran el recinto, en virtud de contratos de cesión parcial de derechos derivados de la concesión que otorgó la SCT a la ACIS de Cozumel, la cual incluye el recinto en cuestión.

La obras e instalaciones del proyecto “**Club de Playa Zukko**” se desarrollarán en el Medio Terrestre (Zona Federal Marítimo Terrestre) y Medio Marino (espejo de agua del Mar Caribe), para brindar servicios turísticos y recreativos, así como consumo de bebidas.

En el Medio terrestre, las obras estarán compuestas por dos niveles: **el primero (inferior) para actividades acuáticas y de playa y el segundo (superior) será una terraza abierta para uso como bar y mirador** (Figura 1 y 2A). El acceso a cada nivel se hace desde una escalera con entrada a nivel de calle, de donde se sube o baja a cada nivel. En el Medio Marino colindante a la ZOFEMAT, el conjunto incluye **un muelle rústico de madera** (Figura 2A), para embarque y desembarque temporal de los visitantes (Ver en Anexos: Planos arquitectónicos del proyecto).

El **primer nivel** estará 2.30 m por debajo del nivel de calle y 0.80 m sobre el nivel medio del mar; en este nivel se encontrarán vestidores y sanitarios, área de entrega de equipo de buceo y kayak y una pileta de enjuague para equipo, incluyendo las bases de las

columnas que sostendrán el segundo nivel; esta área contará además con un deck de madera desmontable paralelo a la línea de costa (debajo se conservarán las características naturales de la playa rocosa), de 1.80 m de ancho por 12.11 m de largo, que dará acceso a la zona de playa para camastros portátiles, la cual es una terraza natural de roca sobre la cual se pretende depositar arena contenida por un murete de piedra de 10.17 m² (Figura 2A). La arena se adquirirá en un sitio autorizado en la Península de Yucatán.

Sobre el primer nivel se establecerá un **segundo nivel**, 2.30 metros por encima de la calle, formado por un deck de madera sostenido por columnas de concreto y por traveses de madera, destinado para terraza abierta para bar, con barra, mesas y sillas cubiertas por parasoles elevados, de modo que no se obstruya la visibilidad al mar desde la calle (Figura 1 y 2B).

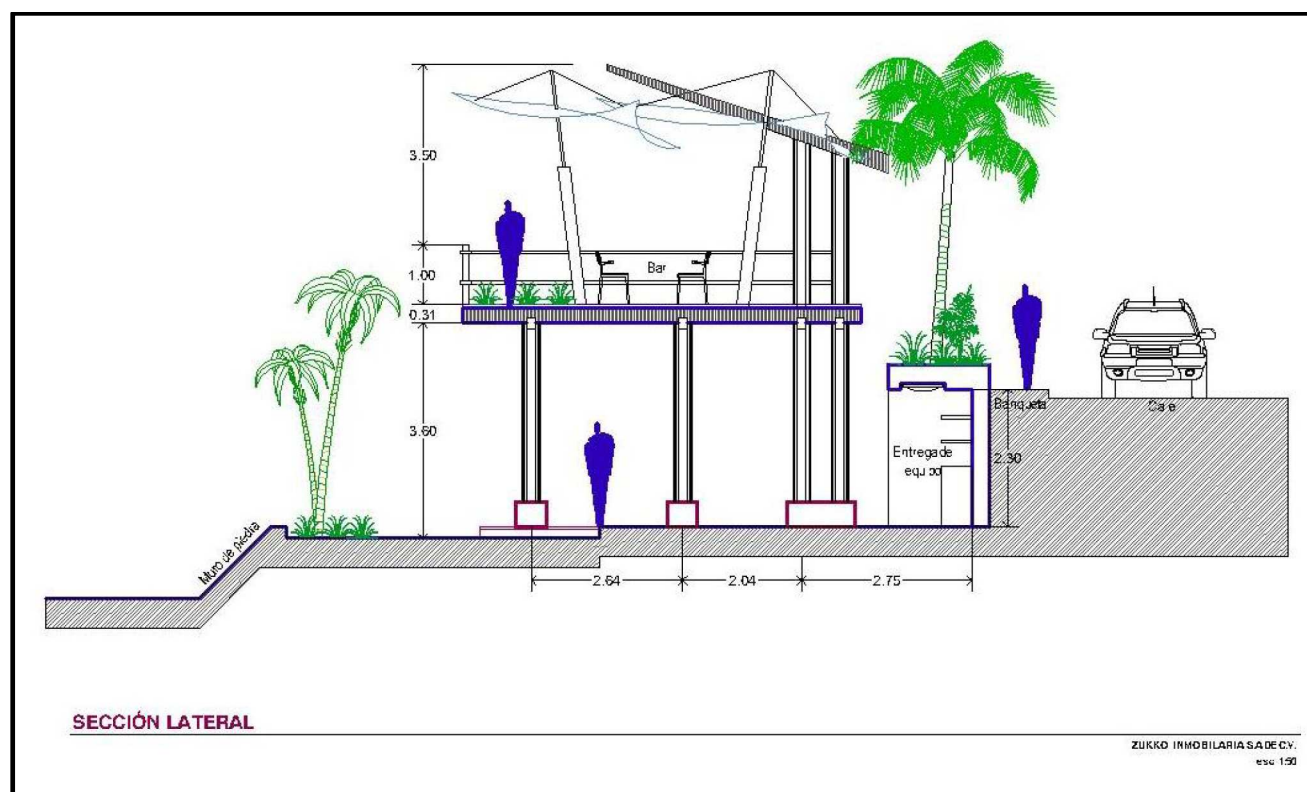
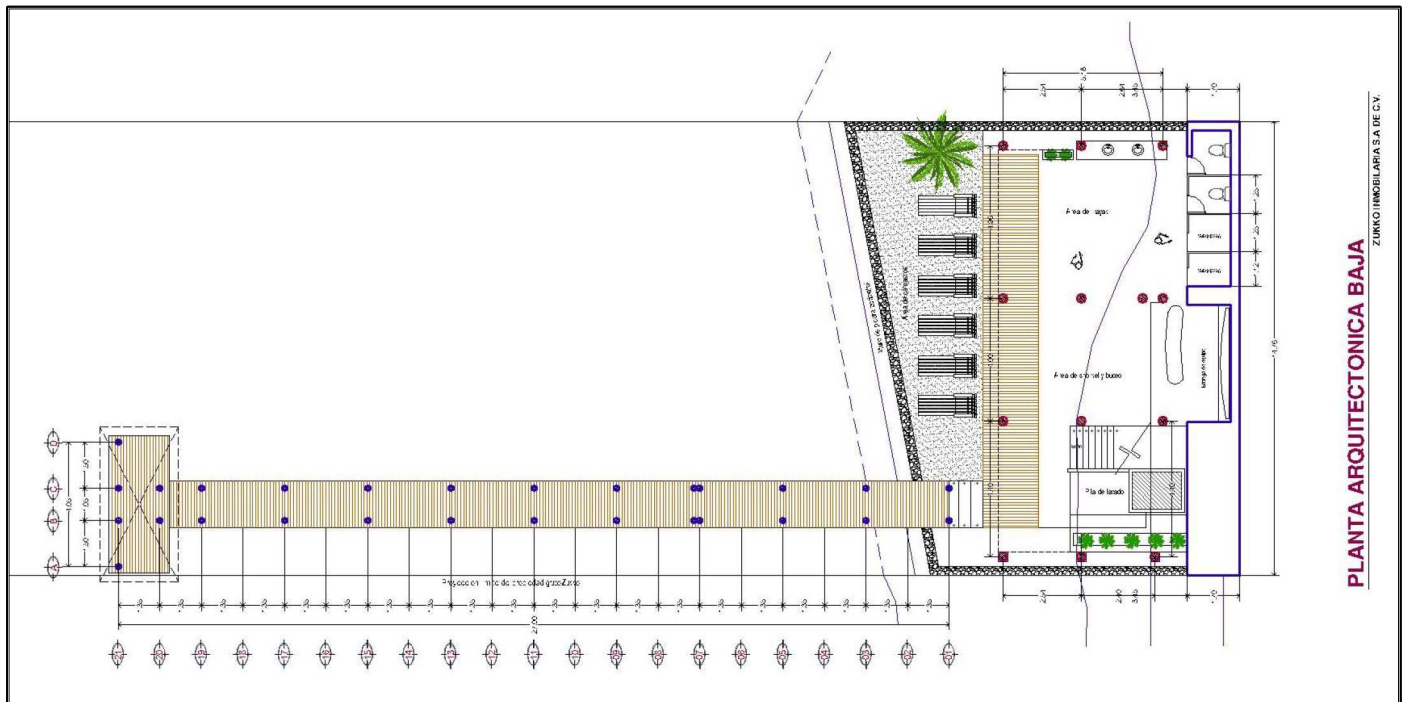


Figura 1. Sección lateral del proyecto “Club de Playa Zukko” en el medio terrestre mostrando sus dos niveles (Ver en Anexos: Planos arquitectónicos del proyecto).

En la ZOFEMAT, el deck de madera desmontable se proyecta desde el extremo suroeste hacia el mar, en un **muelle rústico de madera en forma de T**, formado por una pasarela o andador sobre el medio marino (Mar Caribe) de 26.25 m de largo por 1.5 de ancho (39.37 m²), la cual remata en una plataforma de atraque de 2 x 4.5 m (9.0 m²), para lanchas de calado menor tipo balleneras (20-30 pies) con motor fuera de bordo

(Figura 2A). El **muelle rústico de madera** contará con pilotes de madera dura de la región de 8" (20 cm) de diámetro como mínimo anclados al suelo marino, cargadores de 2"x8"x8", largueros de 2"x8"x10", todos ellos asegurados con pernos galvanizados con rondana y tuerca (diámetro de $\frac{3}{4}$ ", cortados a medida). Los tablones para el piso del embarcadero (pasarela o andador) serán de 2"x10"x8", tendrán una separación máxima entre sí de 3 cm y estarán asegurados con clavos galvanizados reforzados de 4". La superficie del muelle a construir será de 49.34 m².



ZUKKO INMOBILIARIA S.A DE C.V.

PLANTA ARQUITECTONICA BAJA

Figura 2A. Planta general del proyecto "Club de Playa Zukko". **Medio terrestre** (ZOFEMAT): murete, área para resguardo de kayak, área para equipó de buceo y snorkel, pileta de enjuague, vestidores y baños, área de playa para camastros, deck de madera desmontable y arranque de muelle rustico de madera. **Medio marino** (Mar Caribe): Muelle rústico de madera (Ver en Anexos: Planos Arquitectónicos del Proyecto).

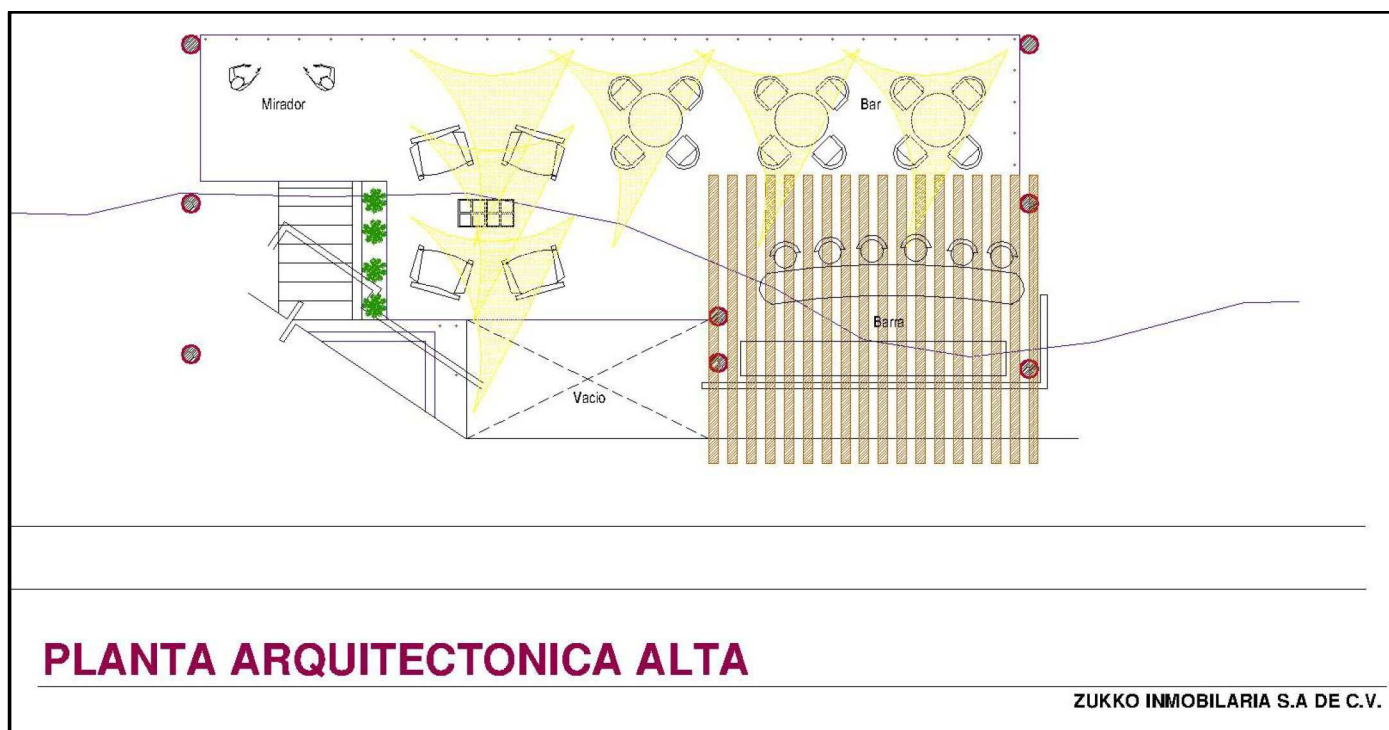


Figura 2B. Planta Arquitectónica Alta (Segundo nivel) del proyecto “Club de Playa Zukko” en Medio terrestre (ZOFEMAT): (Ver en Anexos: Planos Arquitectónicos del Proyecto).

II.1.2 Selección del sitio

Para la selección del sitio donde se pretende desarrollar el proyecto se tomaron en cuenta los criterios que a continuación se desglosan:

Criterios ambientales

Los atributos ambientales que se consideraron son:

- La Zona Urbana donde se pretende desarrollar el proyecto en comento, cuenta con Red de Drenaje Municipal. Las instalaciones sanitarias del proyecto se conectarán a la Red de Drenaje Municipal, que cruza debajo de la Av. Rafael E. Melgar frente al sitio proyecto, con destino final a la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Municipal.
- Se ejecutará un Programa de Manejo de Residuos Sólidos en todas las etapas del proyecto.
- El sitio cuenta con condiciones para hacer rentable un negocio de servicios turísticos, en un área en la cual se permite tal aprovechamiento y que no compromete servicios ecológicos o componentes ambientales, toda vez que se asienta dentro de la zona urbana-turística.
- La Zona Federal Marítimo Terrestre del sitio está formada por un afloramiento rocoso-pedregoso con escasa arena, sin comunidades vegetales y sin fauna silvestre.
- En general el sistema ambiental del proyecto puede considerarse como un medio ambiente marino fuertemente afectada debido a la baja diversidad, abundancia algal, baja cobertura coralina y un severo deterioro en el estado de salud de muchas de las colonias de coral (Ver Capítulo IV, Descripción de fauna y flora marina; Ver Plano del Sistema Ambiental).

Criterios técnicos

- Se ubica dentro de la mancha urbana donde el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Cozumel, permite proyectos turísticos de este tipo.
- El proyecto es compatible con el Programa de Ordenamiento Ecológico Local (POEL) del Municipio de Cozumel, se encuentra dentro de la UGA CP1, que es una zona apta para asentamientos humanos y proyectos de índole Turística.
- Fácil acceso al proyecto por la Av. Rafael E. Melgar Sur que es la principal avenida en la costa oeste (Malecón turístico).
- Disponibilidad de servicios básicos (Red de agua potable, Drenaje Municipal, servicio de colecta de basura por el H. Ayuntamiento, energía eléctrica, teléfono, fax e internet, servicio de taxis, entre otros).

Criterios socioeconómicos

- El proyecto proporcionará fuentes de trabajos e ingresos temporales durante su construcción y permanentes en su operación en el Municipio de Cozumel, lo que conlleva un bienestar social general en la estructura socioeconómica de la isla.

II.1.3 Ubicación física del proyecto y planos de localización

Macrolocalización

El proyecto “CLUB DE PLAYA ZUKKO”, se ubica en la costa oeste dentro de la zona urbana de la isla de Cozumel, a la altura del Km 2 + 700 de la Carretera Rafael E. Melgar sur (Malecón Turístico), Municipio Cozumel, Estado Quintana Roo (Figuras 3, 4).

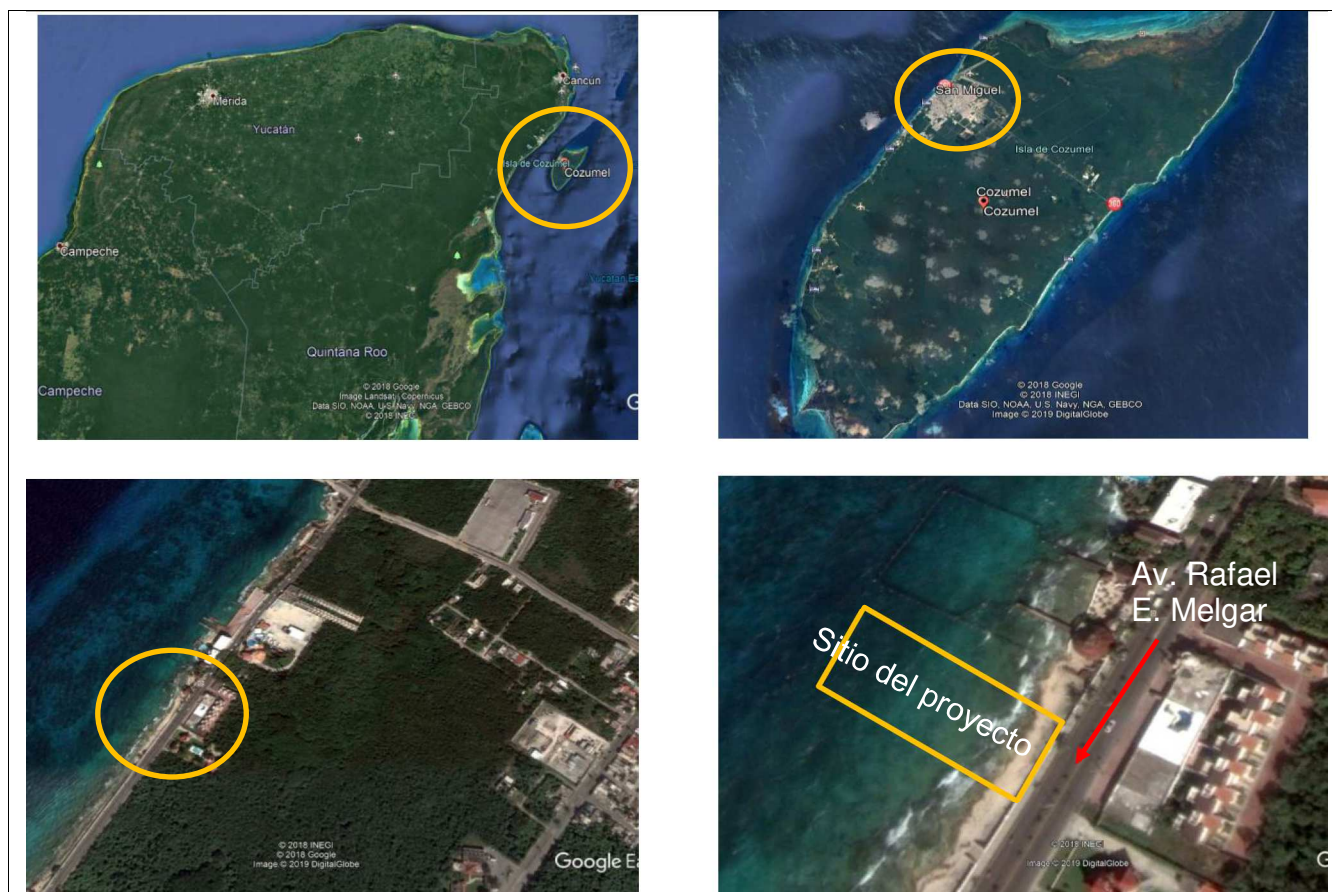


Figura 3. Ubicación física del proyecto “CLUB DE PLAYA ZUKKO”, en el Municipio de Cozumel, Estado Quintana Roo (Fuente: Imagen satélite, Google Earth, 2018).

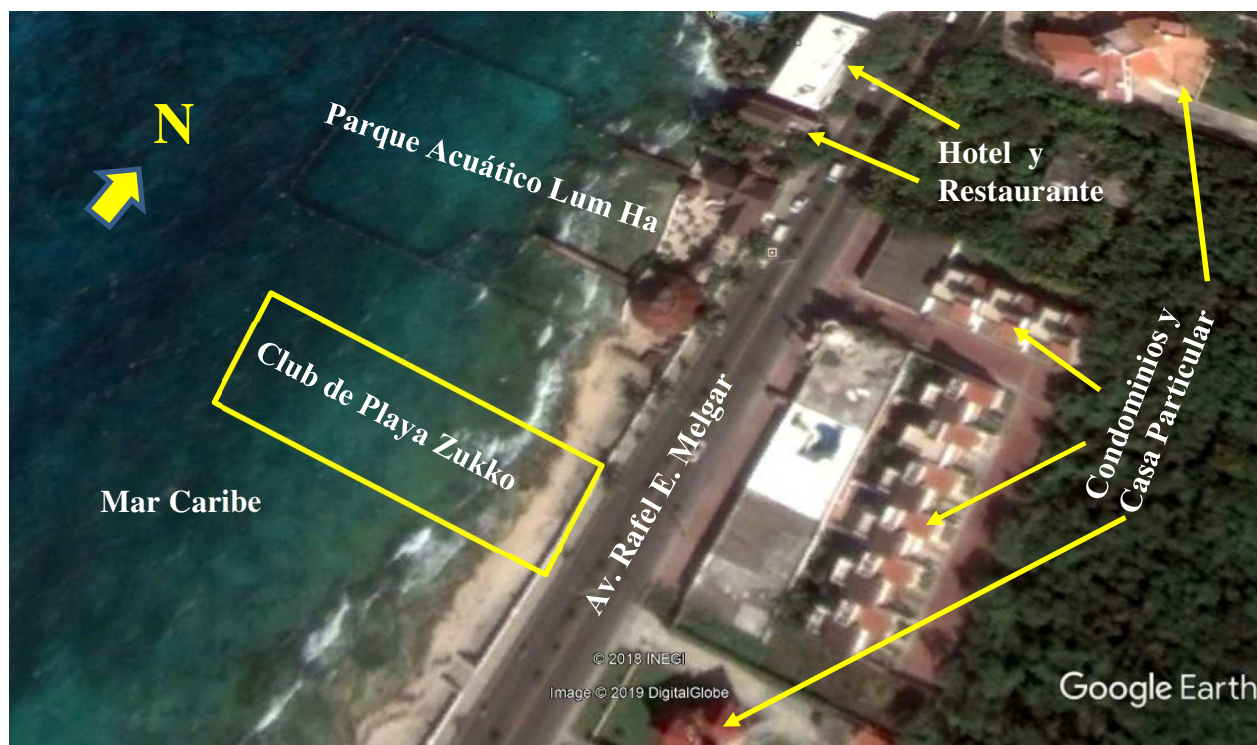


Figura 4. Ubicación física del área del proyecto “CLUB DE PLAYA ZUKKO” (Polígono amarillo), en el Municipio de Cozumel, Estado Quintana Roo (Fuente: Imagen satélite, Google Earth, 2018).

Microlocalización

El proyecto en comento se ubica en un área del Recinto Portuario Caletita, con una superficie de 181.50 m² en medio terrestre y una superficie de 456.55 m² en medio marítimo, adjudicada a la promovente mediante Contrato de Cesión Parcial de Derechos (Página 2 de 9). Conforme al levantamiento topográfico realizado, se muestran en los Cuadros 1 y 2 las coordenadas UTM (X, Y), Datum WGS 84 (Ver en anexos A y B: Planos de las Poligonales en Medio Terrestre y Medio Marino).

Cuadro 1. Superficie del proyecto en el medio terrestre con sus coordenadas X, Y.

EST.	P. V.	RUMBO	DISTANCIA	PTO.	COORDENADAS	
					X	Y
	ZT-1			ZT-1	E 503484.000	N 2265808.000
ZT-1	ZT-2	S 26° 33' 54" E	11.180 m	ZT-2	E 503474.000	N 2265813.000
ZT-2	ZT-3	N 70° 20' 46" E	14.866 m	ZT-3	E 503479.000	N 2265827.000
ZT-3	ZT-4	N 26° 33' 54" W	13.416 m	ZT-4	E 503491.000	N 2265821.000
ZT-4	ZT-1	S 61° 41' 57"	14.765 m	ZT-1	E 503484.000	N 2265808.000
SUPERFICIE = 181.50 m ²						

Cuadro 2. Superficie del proyecto en el medio marino con sus coordenadas X, Y.

EST.	P.V	RUMBO	DISTANCIA	PTO.	COORDENADAS	
					X	Y
					E 503479.000	N 2265827.000
	1	S 27° 15' 19" E	30.000 m	1	E 503452.331	N 2265840.739
1	2	S 62° 44' 41" E	14.735 m	2	E 503445.583	N 2265827.639
2	ZT-2	N 27° 15' 19" E	31.967 m	ZT-2	E 503474.000	N 2265813.000
ZT-2	ZT-3	N 70° 20' 46" W	14.866 m	ZT-3	E 503479.000	N 2265827.000
SUPERFICIE = 456.55 m ²						

II.1.4 Inversión requerida

La inversión requerida para la realización del proyecto es de aproximadamente \$1,600,000.00 pesos.

II.1.5 Dimensiones del proyecto

a) La superficie total del proyecto es de 638.05 m²: 181.50 m² en medio terrestre y 456.55 m² en medio marino.

b) Superficie para obras permanentes. Indicar su relación (en porcentaje), respecto a la superficie total.

A continuación, se presenta la superficie de obras permanentes del proyecto en cemento (m² y %) con respecto al área total en el medio terrestre (Cuadro 3A, 3B) y medio marino (Cuadro 3C)

Cuadro 3A. Superficie a ocupar (Primer Nivel o Planta Baja) por el proyecto "CLUB DE PLAYA ZUKKO" en medio terrestre respecto a la superficie total.

AREA TOTAL POLIGONO 181.50 m ² (100%)		
OBRA PERMANENTE	SUPERFICIE (m ²)	%
DESPLANTE EN PLANTA BAJA (con piso firme que incluye áreas de buceo y kayak, vestidores y baños, resguardo y entrega de equipo, pileta de enjuague y bases de columnas).	93.62	51.58
MURETE	10.17	5.60
ARRANQUE MUELLE RÚSTICO DE MADERA	5.58	3.10
TOTAL	109.37	60.28
OBRA NO PERMANENTE		
ANDADOR DE MADERA DESMONTABLE (Debajo se mantendrán las características naturales de la playa rocosa)	22.80	12.56
TOTAL	22.80	12.56
ÁREA SIN CONSTRUCCIÓN		
AREA DE PLAYA (para camastros portátiles)	35.41	19.51
TOTAL	35.41	19.51
GRAN TOTAL	167.58	92.35

Cuadro 3B. Áreas en Planta Alta sobre medio terrestre.

PLANTA ALTA (Segundo nivel)	SUPERFICIE (m ²)
Deck de madera (Terraza abierta), incluye barra, área de mesas y de mirador	65.90
TOTAL	65.90

Cuadro 3C. Superficie a ocupar por el proyecto “CLUB DE PLAYA ZUKKO” en medio marino (sobre espejo de agua) respecto a la superficie total

OBRA PERMANENTE	SUPERFICIE (m ²)	%	AREA TOTAL POLIGONO
MUELLE RÚSTICO DE MADERA (Sobre espejo de agua)	49.19	10.77	456.55 m ² (100%)

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

Uso actual del suelo

El USO PREDOMINANTE del suelo en el sitio y zona del proyecto de acuerdo con el capítulo 4.2. del Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Cozumel (Publicado en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo, el 27 de abril del 2006) es ZONA TURISTICA, específicamente **zona turística de densidad media** (T-1000).

De acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Cozumel (Publicado en el Periódico Oficial del estado de Quintana Roo el 21 de octubre de 2008), el sitio y zona donde se proyecta la construcción del proyecto en comento, se encuentra dentro de la **Unidad de Gestión Ambiental (UGA) CP1**. Con Uso Predominante: *Desarrollo Urbano, Centro de Población* y con Uso Compatible: *Hotelería/Residencial Turístico, Comercial*. Las características (políticas) de uso del suelo se presentan en la Cuadro 4.

Cuadro 4. Características (políticas) de Uso del Suelo de la UGA CP1 donde se ubica el proyecto “CLUB DE PLAYA ZUKKO” en la Isla de Cozumel.

Política ambiental: Aprovechamiento					
UGA	Lineamientos	Uso predominante	Uso compatible	Uso condicionado	Uso incompatible
CP1	Lograr un desarrollo urbano sostenible para evitar que el centro de población genere impactos acumulativos	Desarrollo urbano; Centro de Población	Hotelería/Residencial turístico; Comercial; Industrial; Mantenimiento de Espacio Natural	Agropecuario; Pesca	Acuícola; Minería

Los usos actuales en la zona son: marítimo portuario, turístico y asentamientos humanos: Hoteles, Club de Playa, Condominios, Muelles, Restaurant-Bar, Casa-Habitación entre otros. La superficie para el proyecto se encuentra totalmente dentro del recinto portuario "Caletita".

El uso actual del cuerpo de agua

La zona marina (Mar Caribe) adyacente al sitio del proyecto tiene un uso actual permitido de RECREACIÓN Y NAVEGACIÓN.

II.1.7 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

El proyecto se ubica dentro de la mancha urbana (costa oeste) de la Isla de Cozumel, en donde se encuentran clubes de playa, muelles para embarcaciones menores, operación de tours, hoteles, condominios, casas-habitación, bares, restaurantes y otros desarrollos turísticos, por lo que dicha zona cuenta con los siguientes servicios básicos:

Medios de comunicación.

Líneas Telefónicas: Existe en la zona del proyecto una red de distribución de líneas telefónicas de comunicación a cargo de la empresa Teléfonos de México S.A de C.V. (TELMEX) y CABLEMAS.

Internet: La zona del proyecto cuenta con servicio de Internet a cargo de TELMEX y CABLEMAS.

Mensajería: En la ciudad de Cozumel se encuentran empresas particulares y de fácil acceso como ESTAFETA, DHL, FEDEX, MULTIPACK, entre otras.

Medios de transporte.

Marítimo: Tanto los turistas nacionales y extranjeros que visitan la isla de Cozumel pueden acceder al Club de Playa por vía marítima por medio de embarcaciones menores.

Terrestre: El principal medio de transporte en la isla es el servicio de taxis agrupados en un sindicato "único". Este medio de transporte público es utilizado por los turistas nacionales y extranjeros para llegar al proyecto. Por otra parte, existen empresas particulares que rentan coches y motos, que también pueden ser utilizados por los visitantes para acceder al sitio del proyecto.

Servicios Públicos

Agua Potable: La zona del proyecto, cuenta con el suministro de agua potable de la red municipal de agua potable a cargo de la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado (CAPA). La promovente contratará el servicio ante CAPA.

Energía Eléctrica: La zona del proyecto cuenta con red de distribución de energía eléctrica suministrada por la CFE a lo largo de toda la Av. Rafael E. Melgar. La promovente contratará el servicio ante la CFE.

Sistema de manejo de residuos.

Residuos Sólidos: La isla de Cozumel cuenta con Relleno Sanitario Municipal. Los residuos sólidos de tipo casero que se generarán durante las diferentes etapas del proyecto se separarán en orgánica e inorgánica. Se colocarán en contenedores con bolsa de polietileno y tapa, para su posterior colecta mediante camiones del servicio de limpieza del H. Ayuntamiento del Municipio de Cozumel, previamente contratado y con destino final al Relleno Sanitario Municipal.

Residuos Líquidos: De la misma manera la isla de Cozumel cuenta con Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Municipal. Durante la etapa de preparación y construcción del proyecto, se instalarán letrinas a razón de 1/10 obreros. La limpieza se realizará cada segundo día por la empresa arrendadora y la disposición final será la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Municipal. En la etapa de operación las instalaciones (baños) del proyecto se conectarán a la Red de Drenaje Municipal para el manejo de sus residuos líquidos. La promovente contratara el servicio ante CAPA.

II.2. Características particulares del proyecto

II.2.1 Programa general de trabajo

A continuación, se desglosa el programa general de trabajo para el proyecto “Club de Playa Zukko”. El programa contempla 12 meses para la etapa de construcción y 40 años para la etapa de operación y se describe en el siguiente diagrama (Cuadro 5).

Cuadro 5. Cronograma de actividades para el proyecto “Club de Playa Zukko”, en Cozumel, Quintana Roo.

ACTIVIDAD	MES											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
PERMISOS MUNICIPALES												
ETAPA PREPARACION												
Manejo de residuos sólidos (Contenedores)												
Manejo de residuos líquidos (Letrinas)												
Instalación de Malla Geotextil												
Trazado topográfico en medio terrestre												
ETAPA CONSTRUCCIÓN												
Manejo de residuos sólidos												
Manejo de residuos líquidos (conexión red drenaje Municipal)												
Bodega provisional												
Murete de contención												
Dados de cimentación para columnas												
Nivelación Primer nivel												
Columnas de concreto												
Firme Primer nivel												
Acceso y escalera												

Deck del Segundo nivel													
Barandal Segundo nivel													
Bases para pilotes													
Colocación de pilotes muelle rústico madera													
Cubierta (pasarela o andador) de muelle rústico de madera													
Retiro de bodega													
Vestidores-Baños, Barras y Pila													
Instalaciones Hidráulicas, Sanitarias, Eléctricas													
Acabados y mobiliario													
ETAPA DE OPERACIÓN													
Operación de instalaciones y actividades													
Manejo de residuos sólidos													
Manejo de residuos líquidos													
Mantenimiento general de instalaciones (Limpieza general, etc.)													

II.2.2 Preparación del sitio

Se realizará el levantamiento y trazo topográfico por medio de equipo digital, una estación total y una cuadrilla de topografía. Dicho trabajo es para determinar los primeros ejes tanto del murete de piedra como para el desplante de los pilotes de concreto, hechos en tierra para la segunda planta.

El trazo topográfico del embarcadero se inicia a la par del desplante en tierra, determinando el punto de partida en tierra con el arranque del muelle, y el que se tendrá durante toda la obra para determinar los niveles y trazos del muelle rústico de madera.

El perímetro del área de trabajo del muelle rústico de madera se cubrirá con una **Malla Geotextil**, para mitigar la suspensión temporal de sedimentos, productos de la instalación de los pilotes.

El área marina donde se instalarán los pilotes de madera, sobre los cuales se ensamblarán las maderas para la pasarela o andador (Deck) del muelle rustico de madera, no presenta formaciones arrecifales, ni praderas marinas (Ver en anexos: Plano del Sistema Ambiental). Sin embargo, en caso de que alguno de los ejemplares observados durante la caracterización de fauna y flora marina, estuvieran en riesgo como los erizos, estos se reubicaran a otro sitio seguro.

En virtud de que el área terrestre (ZOFEMAT) del proyecto no presenta comunidades vegetales (Vegetación de Duna Costera, Manglar o Selva Mediana) ni ejemplares de fauna silvestre, no es necesario hacer trabajos de desmonte, despalme o de rescate de especies.

II.2.3. Etapa de construcción

Medio Terrestre (ZOFEMAT)

Albañilería

Una vez concluido el trazo, se inicia el nivel de las áreas de kayak y buceo, que se determinará a una altura de +0.80 sobre el nivel medio del mar, y a un nivel de -2.30 m bajo el nivel de la calle, posterior al nivel se inicia la construcción del murete a base de piedra de la región de 10 kg aproximadamente, el cual rodeará perimetralmente toda la superficie para después rellenar a base de sascab (material pétreo blanco, calizo) y así concluir con el nivel de dichas áreas.

El murete de contención para la playa se realizará a base de piedra caliza de la región a una altura de 0.80 cm sobre el nivel medio del mar.

A la par se inicia con la perforación de lo que serán los dados de cimentación para las columnas que darán la fuerza y soportaran el deck de la parte superior. Estos dados serán de 0.80 x 0.80 m y una profundidad de 0.80 m, la perforación se realizará con un martillo neumático; los dados estarán armados con acero de refuerzo según diseño estructural, colados con concreto puzolánico de resistencia $F'c=250 \text{ kg/cm}^2$ para mayor resistencia a la corrosión.

El colado de las columnas se realizará con cimbra a base de cartón de alta resistencia llamado en el mercado “sonotubo”, con un diámetro de 0.30 m y la altura según diseño, el terminado será martelinado.

El relleno del área de buceo y kayak se realizará por medio manuales y compactando el sascab con medios mecánicos, en capas de 0.15 m para obtener una mejor compactación, una vez concluido el relleno se tiende la malla electrosoldada 10-10 en toda la superficie, se coloca la frontera a base de madera de 3 m x 0.30 m y se cuela el firme de concreto $F'c= 150\text{kg/cm}^2$ de un espesor de 0.12 m, con terminado estampado antiderrapante.

Las áreas de vestidores y baños, barras y pila para enjuague de equipo se realizarán una vez concluido el firme y serán hechas con block hueco y con un terminado de cemento pulido y pintura para exteriores de aceite, por lo que se colocarán cartones para prevenir escurrimientos o derrames hacia áreas circundantes.

A nivel de calle se tiene el acceso principal, con una escalera que lleva hacia abajo, al área de kayak, buceo, playa y embarcadero, y hacia el área de bar en la terraza superior.

Carpintería

El segundo nivel, por encima del nivel de calle a una altura de +2.30 m, se realizará sobre contra trabes de madera, y un deck que será de madera dura, teniendo como uso esta área principalmente como bar y bebidas.

Dicha cubierta tendrá sillas y parasoles para cubrir las sillas. La iluminación será a base de lámparas que se colocaran en los postes de las esquinas a base de aluminio para evitar la corrosión. De preferencia se procurará contar con lámparas de leds para reducir el consumo de energía.

El perímetro de la segunda planta se protege con un barandal a base de postes de madera.

Medio Marino

El muelle rústico de madera se desplantará desde el murete de la playa. Los ejes se realizarán por medios de andamios colocados dentro del mar, para colocar el centro y ejes de los pilotes, el perímetro del centro del pilote se protegerá con costales rellenos de arena para evitar se llene de arena la perforación. Los pilotes estarán a una separación máxima de 3.50 m. Previamente, se colocará una **Malla Geotextil** para mitigar la suspensión temporal de sedimentos.

Perforación

La perforación para la instalación de los pilotes de madera dura, se hará por medio de martillo hidráulico con buzos especializados. Dicha perforación será de un diámetro de 0.60 m, y una profundidad de 0.60 m, se rellena con concreto $F'c=200 \text{ kg/cm}^2$ mediante el método tremie. Estos trabajos se realizarán en cada uno de los pilotes del muelle rústico de madera. Previamente, se colocará una **Malla Geotextil** para mitigar la suspensión temporal de sedimentos.

Carpintería

La parte superior del muelle se realizará con madera dura por medio de contratraveses que sirven como vigas de soporte para el deck superior, los anclajes serán de acero inoxidable para evitar corrosión. El deck o andador superior tiene como mínimo 1.50 m de ancho hasta 2.30 m. de ancho.

II.2.4. Etapa de operación y mantenimiento

La actividad principal del proyecto en la etapa de operación es la prestación de servicios recreativos, consistentes en paseos guiados en kayak y tours para buceo y snorkel a distintas áreas de la zona. Dichas actividades incluyen el uso del embarcadero para que los visitantes aborden las lanchas de los prestadores de servicios turísticos. En el nivel

superior se dará el servicio de venta de bebidas, que también se hará en la zona denominada de playa, donde se colocarán camastros portátiles.

Durante la operación se realizarán los servicios de mantenimiento convencionales, como limpieza general, sustitución de piezas de carpintería dañadas, pintura, etc.

Se hace énfasis en que el muelle rústico de madera será construido con madera dura de la región sin pinturas o barnices, y tratada a presión con preservadores insolubles inocuos para el medio previo a su construcción. En caso necesario solamente se sustituirán las piezas que así lo ameriten, de modo que no haya riesgo de vertidos de solventes o pinturas al agua marina.

El proyecto no incluye jardinería, salvo algunas macetas con plantas nativas, por lo que no se requiere utilizar agroquímicos.

II.2.5 Descripción de obras asociadas al proyecto

Se instalará una bodega provisional 4.0 m x 3.50 m para trabajos de obra y resguardo temporal de materiales y herramientas, formada por polines de madera en sus esquinas y madera para colocar las láminas de cartón (techo). De acuerdo con el avance de los trabajos, dichos materiales que forman la bodega serán retirados del sitio. En la etapa de construcción no se almacenarán combustibles, aceites y lubricantes porque no se requieren.

II.2.6. Etapa de abandono de sitio

No se considera el abandono del sitio.

II.2.7. Utilización de explosivos

No se contempla el uso de explosivos en ninguna fase del desarrollo del proyecto.

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

Etapa de preparación, construcción y operación

Residuos Sólidos: La isla de Cozumel cuenta con Relleno Sanitario Municipal. Los residuos sólidos de tipo casero que se generarán durante las diferentes etapas del proyecto se separarán en orgánica e inorgánica. Se colocarán en contenedores con bolsa de polietileno y tapa, para su posterior colecta mediante camiones del servicio de limpieza del H. Ayuntamiento de Cozumel previamente contratado y con destino final al Relleno Sanitario Municipal.

Etapas de preparación, construcción y operación

Residuos Líquidos: De la misma manera la isla de Cozumel cuenta con Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Municipal. Durante la etapa de preparación y construcción del proyecto, se instalarán letrinas a razón de 1/10 obreros. La limpieza se realizará cada segundo día por la empresa arrendadora y la disposición final será la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Municipal. En la etapa de operación las instalaciones (baños) del proyecto se conectarán a la Red de Drenaje Municipal para el manejo de sus residuos líquidos. La promovente contratará el servicio ante CAPA.

Emisiones a la atmósfera: El proyecto en comento, no generara emisiones a la atmosfera.

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

Para la vinculación del proyecto “CLUB DE PLAYA ZUKKO” se identificaron las siguientes leyes, reglamentos y normas con relación a la protección del ambiente:

- A. Ley Federal del Mar;
- B. Ley General de Bienes Nacionales;
- C. Ley de Aguas Nacionales;
- D. Reglamento para el uso y aprovechamiento del mar territorial, vías navegables, playas, Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos ganados al Mar;
- E. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente;
- F. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental;
- G. Programa de Ordenamiento Ecológico Local (POEL) del Municipio de Cozumel;
- H. Normas Oficiales Mexicanas: 001-ECOL-1996; 002-ECOL-1996; 003-ECOL-1997; 004-ECOL-1997; 022-SEMARNAT-2003; 052-SEMARNAT-2003; 059-SEMARNAT-2010;
- I. Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Cozumel (PDU-CP);
- J. Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe;
- K. Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP);
- L. Regiones Marinas Prioritarias (RMP);
- M. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS);
- N. Sitios RAMSAR.

A continuación, se transcriben los artículos de aplicación directa de cada uno de los instrumentos jurídicos ambientales mencionados arriba, los cuales se analizan y vinculan con el proyecto en comento.

A. LEY FEDERAL DEL MAR (Publicada en el D.O.F. el 8 de enero de 1986).

Artículo 2.- La presente Ley es de jurisdicción federal, rige en las zonas marinas que forman parte del territorio nacional y, en lo aplicable, más allá de éste en las zonas marinas donde la Nación ejerce derechos de soberanía, jurisdicciones y otros derechos. Sus disposiciones son de orden público, en el marco del sistema nacional de planeación democrática.	El proyecto “Club de Playa Zukko” ocupará un área de Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT) y un área en el Medio Marino (Mar Caribe).
Artículo 3.- Las zonas marinas mexicanas son: a) El Mar Territorial b) Las Aguas Marinas Interiores c) La Zona Contigua	El proyecto en comento se ubica en una superficie adjudicada a la promovente mediante contrato de cesión parcial de derechos entre la Administración Costera Integral Sustentable de Cozumel, S.A. de C.V (ACIS-Cozumel) y Zukko Inmobiliaria S.A. de C.V. de fecha 9 de noviembre del 2009 (Ver copia simple en Anexo: Documentos legales).

d) La Zona Económica Exclusiva e) La Plataforma Continental y las Plataformas Insulares y f) Cualquier otra permitida por el derecho internacional.	La superficie del proyecto “Club de Playa Zukko” es parte de un recinto portuario, conforme a la Concesión otorgada por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes a la Administración Costera Integral Sustentable de Cozumel, S.A. de C.V. con fecha 30 de marzo de 2006 (Ver copia simple en Anexo: Documentos legales). Dicha concesión en la Fracción II, prevé el uso y aprovechamiento de los bienes que integran el recinto, en virtud de contratos de cesión parcial de derechos derivados de la concesión que otorgó la SCT a la ACIS de Cozumel, la cual incluye el recinto en cuestión. Por otra parte, se cuenta con el Registro del Convenio Modificado al Contrato de Cesión Parcial de Derechos y Obligaciones celebrado entre la Administración Portuaria Integral Municipal de Cozumel S.A. de C.V. (antes ACIS) y Zukko Inmobiliaria S.A. de C.V. con fecha 21 de marzo de 2013 (Ver copia simple en Anexo: Documentos legales).
--	---

B. LEY GENERAL DE BIENES NACIONALES (Publicada en el D.O.F. el 20 de mayo del 2004, última reforma 19 de enero de 2018).

ARTÍCULO 7.- Son bienes de uso común: I. V.- La zona federal marítimo terrestre; ...	El proyecto “Club de Playa Zukko” ocupará un área de Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT) y un área en el Medio Marino (Mar Caribe). El proyecto en comento se ubica en una superficie adjudicada a la promovente mediante contrato de cesión parcial de derechos entre la Administración Costera Integral Sustentable de Cozumel, S.A. de C.V (ACIS-Cozumel) y Zukko Inmobiliaria S.A. de C.V. de fecha 9 de noviembre del 2009 (Ver copia simple en Anexo: Documentos legales). La superficie del proyecto “Club de Playa Zukko” es parte de un recinto portuario, conforme a la Concesión otorgada por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes a la Administración Costera Integral Sustentable de Cozumel, S.A. de C.V. con fecha 30 de marzo de 2006 (Ver copia simple en Anexo: Documentos legales). Dicha concesión en la Fracción II, prevé el uso y aprovechamiento de los bienes que integran el
--	--

	recinto, en virtud de contratos de cesión parcial de derechos derivados de la concesión que otorgó la SCT a la ACIS de Cozumel, la cual incluye el recinto en cuestión. Por otra parte, se cuenta con el Registro del Convenio Modificado al Contrato de Cesión Parcial de Derechos y Obligaciones celebrado entre la Administración Portuaria Integral Municipal de Cozumel S.A. de C.V. (antes ACIS) y Zukko Inmobiliaria S.A. de C.V. con fecha 21 de marzo de 2013 (Ver copia simple en Anexo: Documentos legales).
Artículo 6.- La soberanía de la Nación y sus derechos de soberanía, jurisdicciones y competencias dentro de los límites de las respectivas zonas marinas, conforme a la presente Ley, se ejercerán según lo dispuesto por la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, el derecho internacional y la legislación nacional aplicable, respecto a:..... I. IV.- El aprovechamiento económico del mar, inclusive la utilización de minerales disueltos en sus aguas, la producción de energía eléctrica o térmica derivada de las mismas, de las corrientes y de los vientos, la captación de energía solar en el mar, el desarrollo de la zona costera, la maricultura, el establecimiento de parques marinos nacionales, la promoción de la recreación y el turismo y el establecimiento de comunidades pesqueras; V.- La protección y preservación del medio marino, inclusive la prevención de su contaminación; y	La presente Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P) del proyecto “Club de Playa Zukko”, se ingresa a evaluación ante la SEMARNAT. Residuos Sólidos: Los residuos sólidos de tipo casero que se generarán durante las diferentes etapas del proyecto se separarán en orgánica e inorgánica. Se colocarán en contenedores con bolsa de polietileno y tapa, para su posterior colecta mediante camiones del servicio de limpieza del H. Ayuntamiento del Municipio de Cozumel previamente contratado y con destino final al Relleno Sanitario Municipal. Residuos Líquidos: Durante la etapa de preparación y construcción del proyecto, se instalarán letrinas a razón de 1/10 obreros. La limpieza se realizará cada segundo día por la empresa arrendadora y la disposición final será la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Municipal. En la etapa de operación las instalaciones (baños) del proyecto se conectarán a la Red de Drenaje Municipal para el manejo de sus residuos líquidos. La promotora contratara el servicio ante CAPA. Previo a la construcción del muelle rustico de madera, se instalará una Malla Geotextil para mitigar la suspensión temporal de sedimentos. Las embarcaciones menores de poco calado, solamente atracarán temporalmente en el muelle rústico de madera para el arribo de los visitantes. No se realizará ninguna actividad acerca del

Artículo 21.- En el ejercicio de los poderes, derechos, jurisdicciones y competencias de la Nación dentro de las zonas marinas mexicanas, se aplicarán la Ley Federal de Protección al Ambiente, la Ley General de Salud, y sus respectivos Reglamentos, la Ley Federal de Aguas y demás leyes y reglamentos aplicables vigentes o que se adopten, incluidos la presente Ley, su reglamento y las normas pertinentes del derecho internacional para prevenir, reducir y controlar la contaminación del medio marino.	mantenimiento de embarcaciones. La presente Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P) del proyecto “Club de Playa Zukko”, se ingresa a evaluación ante la SEMARNAT. Residuos Sólidos: Los residuos sólidos de tipo casero que se generarán durante las diferentes etapas del proyecto se separarán en orgánica e inorgánica. Se colocarán en contenedores con bolsa de polietileno y tapa, para su posterior colecta mediante camiones del servicio de limpieza del H. Ayuntamiento del Municipio de Cozumel previamente contratado y con destino final al Relleno Sanitario Municipal. Residuos Líquidos: Durante la etapa de preparación y construcción del proyecto, se instalarán letrinas a razón de 1/10 obreros. La limpieza se realizará cada segundo día por la empresa arrendadora y la disposición final será la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Municipal. En la etapa de operación las instalaciones (baños) del proyecto se conectarán a la Red de Drenaje Municipal para el manejo de sus residuos líquidos. La promovente contratara el servicio ante CAPA. Previo a la construcción del muelle rustico de madera, se instalará una Malla Geotextil para mitigar la suspensión temporal de sedimentos. Las embarcaciones menores de poco calado, solamente atracarán temporalmente en el muelle rústico de madera para el arribo de los visitantes. No se realizará ninguna actividad acerca del mantenimiento de embarcaciones.
---	--

C. LEY DE AGUAS NACIONALES (Publicada en el D.O.F. el 1 de diciembre de 1992, última reforma 24 de marzo del 2016)

Artículo 85 (Párrafo tercero).- Las personas físicas o morales, incluyendo las dependencias, organismos y entidades de los tres órdenes de gobierno, que exploten, usen o aprovechen aguas nacionales en cualquier uso o actividad, serán responsables en los términos de Ley de: a. Realizar las medidas necesarias para prevenir su contaminación y, en su caso, para reintegrar las aguas referidas en condiciones adecuadas, a fin de permitir su	El proyecto “Club de Playa Zukko” ocupará un área de Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT) y un área en el Medio Marino (Mar Caribe). El proyecto en comento se ubica en una superficie adjudicada a la promovente mediante contrato de cesión parcial de derechos entre la Administración Costera Integral Sustentable de Cozumel, S.A. de
--	--

explotación, uso o aprovechamiento posterior, y b. Mantener el equilibrio de los ecosistemas vitales.	C.V (ACIS-Cozumel) y Zukko Inmobiliaria S.A. de C.V. de fecha 9 de noviembre del 2009 (Ver copia simple en Anexo: Documentos legales). La superficie del proyecto “Club de Playa Zukko” es parte de un recinto portuario, conforme a la Concesión otorgada por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes a la Administración Costera Integral Sustentable de Cozumel, S.A. de C.V. con fecha 30 de marzo de 2006 (Ver copia simple en Anexo: Documentos legales). Dicha concesión en la Fracción II, prevé el uso y aprovechamiento de los bienes que integran el recinto, en virtud de contratos de cesión parcial de derechos derivados de la concesión que otorgó la SCT a la ACIS de Cozumel, la cual incluye el recinto en cuestión. Por otra parte, se cuenta con el Registro del Convenio Modificado al Contrato de Cesión Parcial de Derechos y Obligaciones celebrado entre la Administración Portuaria Integral Municipal de Cozumel S.A. de C.V. (antes ACIS) y Zukko Inmobiliaria S.A. de C.V. con fecha 21 de marzo de 2013 (Ver copia simple en Anexo: Documentos legales). Residuos Sólidos: Los residuos sólidos de tipo casero que se generarán durante las diferentes etapas del proyecto se separarán en orgánica e inorgánica. Se colocarán en contenedores con bolsa de polietileno y tapa, para su posterior colecta mediante camiones del servicio de limpieza del H. Ayuntamiento del Municipio de Cozumel previamente contratado y con destino final al Relleno Sanitario Municipal. Residuos Líquidos: Durante la etapa de preparación y construcción del proyecto, se instalarán letrinas a razón de 1/10 obreros. La limpieza se realizará cada segundo día por la empresa arrendadora y la disposición final será la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Municipal. En la etapa de operación las instalaciones (baños) del proyecto se conectarán a la Red de Drenaje Municipal para el manejo de sus residuos líquidos. La promovente contratara el servicio ante CAPA. Previo a la construcción del muelle rustico de
--	---

	madera, se instalará una Malla Geotextil para mitigar la suspensión temporal de sedimentos. Las embarcaciones menores de poco calado, solamente atracarán temporalmente en el muelle rústico de madera para el arribo de los visitantes. No se realizará ninguna actividad acerca del mantenimiento de embarcaciones. La presente Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P) del proyecto “Club de Playa Zukko”, se ingresa a evaluación ante la SEMARNAT.
Artículo 86 BIS 2. Se prohíbe arrojar o depositar en los cuerpos receptores y zonas federales, en contravención a las disposiciones legales y reglamentarias en materia ambiental, basura, materiales, lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales y demás desechos o residuos que por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de los cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos en las Normas Oficiales Mexicanas respectivas.	Residuos Sólidos: Los residuos sólidos de tipo casero que se generarán durante las diferentes etapas del proyecto se separarán en orgánica e inorgánica. Se colocarán en contenedores con bolsa de polietileno y tapa, para su posterior colecta mediante camiones del servicio de limpieza del H. Ayuntamiento del Municipio de Cozumel previamente contratado y con destino final al Relleno Sanitario Municipal. Residuos Líquidos: Durante la etapa de preparación y construcción del proyecto, se instalarán letrinas a razón de 1/10 obreros. La limpieza se realizará cada segundo día por la empresa arrendadora y la disposición final será la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Municipal. En la etapa de operación las instalaciones (baños) del proyecto se conectarán a la Red de Drenaje Municipal para el manejo de sus residuos líquidos. La promotora contratara el servicio ante CAPA. Previo a la construcción del muelle rustico de madera, se instalará una Malla Geotextil para mitigar la suspensión temporal de sedimentos. Las embarcaciones menores de poco calado, solamente atracarán temporalmente en el muelle rústico de madera para el arribo de los visitantes. No se realizará ninguna actividad acerca del mantenimiento de embarcaciones. La presente Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P) del proyecto “Club de Playa Zukko”, se ingresa a evaluación ante la SEMARNAT.

D. REGLAMENTO PARA EL USO Y APROVECHAMIENTO DEL MAR TERRITORIAL, VÍAS NAVEGABLES, PLAYAS, ZONA FEDERAL MARITIMO TERRESTRE Y TERRENOS GANADOS AL MAR (Publicada en el D.O.F. el 21 de agosto de 1991).

Artículo 5. Las playas, la zona federal marítimo terrestre y los terrenos ganados al mar o cualquier otro depósito que se forme con aguas marítimas, son bienes de dominio público de la Federación, inalienables e imprescriptibles y mientras no varié su situación jurídica, no están sujetos a acción reivindicatoria o de posesión definitiva o provisional	El proyecto “Club de Playa Zukko” ocupará un área de Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT) y un área en el Medio Marino (Mar Caribe). El proyecto en comento se ubica en una superficie adjudicada a la promovente mediante contrato de cesión parcial de derechos entre la Administración Costera Integral Sustentable de Cozumel, S.A. de C.V (ACIS-Cozumel) y Zukko Inmobiliaria S.A. de C.V. de fecha 9 de noviembre del 2009 (Ver copia simple en Anexo: Documentos legales). La superficie del proyecto “Club de Playa Zukko” es parte de un recinto portuario, conforme a la Concesión otorgada por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes a la Administración Costera Integral Sustentable de Cozumel, S.A. de C.V. con fecha 30 de marzo de 2006 (Ver copia simple en Anexo: Documentos legales). Dicha concesión en la Fracción II, prevé el uso y aprovechamiento de los bienes que integran el recinto, en virtud de contratos de cesión parcial de derechos derivados de la concesión que otorgó la SCT a la ACIS de Cozumel, la cual incluye el recinto en cuestión. Por otra parte, se cuenta con el Registro del Convenio Modificado al Contrato de Cesión Parcial de Derechos y Obligaciones celebrado entre la Administración Portuaria Integral Municipal de Cozumel S.A. de C.V. (antes ACIS) y Zukko Inmobiliaria S.A. de C.V. con fecha 21 de marzo de 2013 (Ver copia simple en Anexo: Documentos legales).
Artículo 7. Las playas y la zona federal marítimo terrestre podrán disfrutarse y gozarse por toda persona sin más restricciones y limitaciones que las siguientes: II. Se prohíbe la construcción e instalación de elementos y obras que impidan el libre tránsito por dichos bienes, con excepción de aquellas que apruebe la Secretaría atendiendo las normas de desarrollo urbano, arquitectónicas y las previstas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.	El proyecto en comento permitirá el libre tránsito y disfrute de la playa. El proyecto “Club de Playa Zukko” ocupará un área de Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT) y un área en el Medio Marino (Mar Caribe). El proyecto en comento se ubica en una superficie adjudicada a la promovente mediante contrato de cesión parcial de derechos entre la Administración

	Costera Integral Sustentable de Cozumel, S.A. de C.V. (ACIS-Cozumel) y Zukko Inmobiliaria S.A. de C.V. de fecha 9 de noviembre del 2009 (Ver copia simple en Anexo: Documentos legales). La superficie del proyecto “Club de Playa Zukko” es parte de un recinto portuario, conforme a la Concesión otorgada por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes a la Administración Costera Integral Sustentable de Cozumel, S.A. de C.V. con fecha 30 de marzo de 2006 (Ver copia simple en Anexo: Documentos legales). Dicha concesión en la Fracción II, prevé el uso y aprovechamiento de los bienes que integran el recinto, en virtud de contratos de cesión parcial de derechos derivados de la concesión que otorgó la SCT a la ACIS de Cozumel, la cual incluye el recinto en cuestión. Por otra parte, se cuenta con el Registro del Convenio Modificado al Contrato de Cesión Parcial de Derechos y Obligaciones celebrado entre la Administración Portuaria Integral Municipal de Cozumel S.A. de C.V. (antes ACIS) y Zukko Inmobiliaria S.A. de C.V. con fecha 21 de marzo de 2013 (Ver copia simple en Anexo: Documentos legales). La presente Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P) del proyecto “Club de Playa Zukko”, se ingresa a evaluación ante la SEMARNAT.
--	--

E. LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE
(Publicada en el D. O. F. el 13 de diciembre de 1988, última reforma 5 de junio del 2018)

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 establecidas en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente. Para ello, en los casos que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:	El proyecto “Club de Playa Zukko” ocupará un área de Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT) y un área en el Medio Marino (Mar Caribe). La presente Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P) del proyecto “Club de Playa Zukko”, se ingresa a evaluación ante la SEMARNAT, por tratarse de obras o actividades que correspondan a asuntos de competencia federal, ya que el sitio donde se localiza el proyecto en comento es Zona Federal Marítimo Terrestre. Además de que se encuentra en una zona costera colindante con Mar Caribe.
---	--

Fracción I. Obras hidráulicas, vías generales de comunicación, ...; Fracción IX. Desarrollos inmobiliarios que afecten ecosistemas costeros; Fracción X. Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales; Fracción XIII. Párrafo primero.- <u>Obras o actividades que correspondan a asuntos de competencia federal</u>, que puedan causar desequilibrios ecológicos graves e irreparables, daños a la salud pública o a los ecosistemas, o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas relativas a la preservación del equilibrio ecológico y la protección del ambiente.	
Artículo 30. Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.	La presente Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular (MIA-P), con la información contenida en todos sus capítulos da cabal cumplimiento a lo establecido en este artículo.

F. REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL (Publicado en el D.O.F. el 30 de mayo del 2000, última reforma 31 de octubre del 2014).

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: A) HIDRÁULICAS: III. Proyectos de construcción de muelles, canales, escolleras, espigones, bordos, dársenas, represas, rompeolas, malecones, diques, varaderos y muros de contención de aguas nacionales, con excepción de los bordos de represamiento del agua con fines de abrevadero para el ganado, autoconsumo y riego local que no rebase 100 hectáreas; Q) DESARROLLOS INMOBILIARIOS QUE AFECTEN LOS ECOSISTEMAS COSTEROS: "Construcción y operación de hoteles, condominios, villas,	El proyecto "Club de Playa Zukko" ocupará un área de Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT) y un área en el Medio Marino (Mar Caribe). La presente Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P) del proyecto "Club de Playa Zukko", se ingresa a evaluación ante la SEMARNAT, por tratarse de obras o actividades que correspondan a asuntos de competencia federal, ya que el sitio donde se localiza el proyecto en comento es Zona Federal Marítimo Terrestre. Además de que se encuentra en una zona costera colindante con Mar Caribe.
--	--

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”	
Artículo 9. Los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una Manifestación de Impacto Ambiental, en la modalidad que corresponda, para que esta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización. La información que contenga la manifestación de impacto ambiental deberá referirse a circunstancias ambientales relevantes vinculadas con la realización del proyecto.	La presente Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular (MIA-P) cumple con lo establecido en este artículo.
Artículo 10. Las manifestaciones de impacto ambiental deberán presentarse en las siguientes modalidades: I. Regional, o II. Particular.	El proyecto en comento se somete al procedimiento de evaluación en materia de impacto ambiental a través de una MIA modalidad Particular.
Artículo 12. La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad particular, deberá contener la información: I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental; II. Descripción del proyecto; III. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación sobre uso del suelo; IV. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto; V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales; VI. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales; VII. Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas, y VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores.	La presente MIA Particular cumple con toda la información solicitada en este artículo.

G. Programa de Ordenamiento Ecológico Local (POEL) del Municipio de Cozumel, Quintana, Roo (Publicado en el Periódico Oficial del estado de Quintana Roo el 21 de octubre de 2008).

De acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico Local (POEL) de la Isla de Cozumel, el sitio donde se ubica el proyecto en comento, se encuentra en la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) **CP1** (Figura 5).

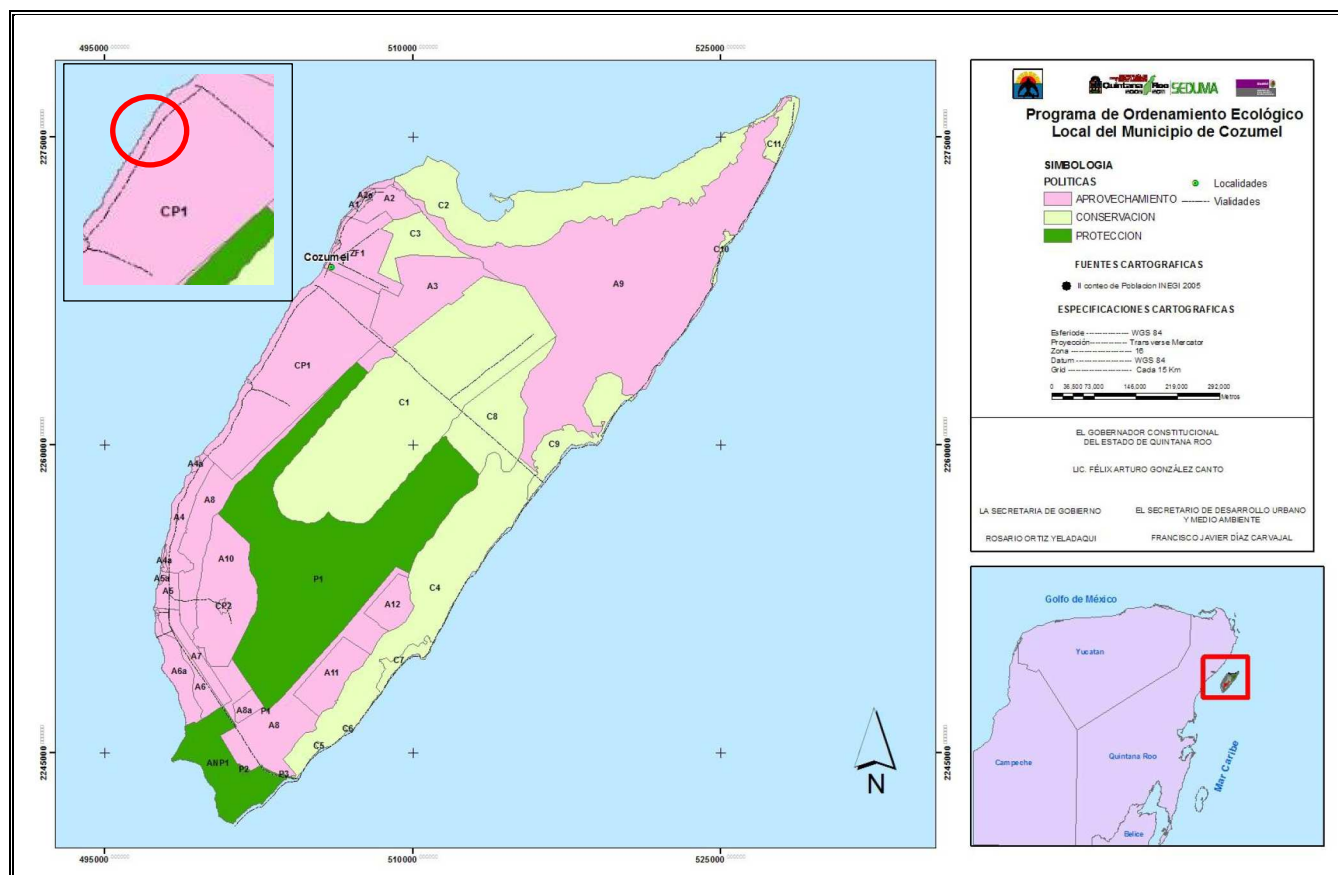


Figura 5. Ubicación del proyecto “CLUB DE PLAYA ZUKKO” con respecto a la UGA CP1 del POEL del Municipio de Cozumel.

El proyecto “**Club de Playa Zukko**” contempla los lineamientos establecidos en el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Cozumel, con las siguientes características (políticas) de uso del suelo (Cuadro 6).

Cuadro 6. Características de uso del suelo para la UGA CP1 de acuerdo con el POEL de la Isla de Cozumel donde se ubica el proyecto “CLUB DE PLAYA ZUKKO”.

Política Ambiental: Aprovechamiento					
UGA	Lineamientos	Uso predominante	Uso compatible	Uso condicionado	Uso incompatible
CP1	Lograr un desarrollo urbano sostenible para evitar que el centro de población genere impactos acumulativos	Desarrollo urbano; Centro de Población	Hotelería/Residencial turístico; Comercial; Industrial; Mantenimiento de Espacio Natural	Agropecuario; Pesca	Acuícola; Minería

A continuación, se enlistan los lineamientos y criterios ambientales (*Estrategias generales*) de la **UGA CP1**, se realiza una descripción y vinculación de los criterios ambientales y su aplicabilidad en función a las características particulares de las obras del proyecto en comento (Cuadro 7).

Cuadro 7. Criterios Ambientales (*Estrategias Generales*) para la UGA CP1 de acuerdo con el POEL de la Isla de Cozumel y su vinculación con el proyecto “CLUB DE PLAYA ZUKKO”.

CRITERIO	DESCRIPCION REFERENTE AL PROYECTO
Se deberá desarrollar un programa de monitoreo poblacional de especies endémicas al municipio o que se encuentren en la NOM-059-SEMARNAT-2001.	En el medio terrestre (ZOFEMAT) y Medio Marino que ocupará el proyecto, no se registraron especies endémicas ni protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010.
Se prohíbe la introducción de especies de flora y fauna.	No se introducirán especies de flora y fauna en ninguna de las etapas del desarrollo del proyecto.
La cobertura vegetal de las áreas no sujetas a aprovechamiento, se deberá conservar en las condiciones naturales de flora y fauna nativa silvestre.	El área terrestre (ZOFEMAT) que ocupará el proyecto, no cuenta con comunidades vegetales (Vegetación de Duna Costera, Manglar, Selva Mediana).
Se debe promover un programa de erradicación de perros, gatos y ganado ferales, boas (<i>Boa constrictor</i>), ratas de ciudad (<i>Rattus rattus</i> , <i>Rattus norvegicus</i>) y ratones de casa (<i>Mus musculus</i>).	En el área del proyecto no se encuentra fauna feral. Se atenderá el criterio cuando se detecte este problema, el cual se promoverá con el propio Municipio.
Queda prohibido el uso de venenos en los programas de erradicación de especies introducidas.	En el área del proyecto no se encuentran especies introducidas.
Se prohíbe la fumigación de áreas con vegetación natural con excepción de las campañas nacionales de control de vectores de enfermedades y plagas.	El área del proyecto carece de vegetación natural (comunidades vegetales). Sin embargo, en caso de ser necesaria la fumigación para alguna plaga (cucarachas), se emplearán los autorizados en la lista de CICOPLAFEST (Publicado en el D.O.F. el 19 de agosto de 1991).
Se prohíbe el aprovechamiento de leña para fabricación de carbón.	No se contempla el aprovechamiento de leña. El área carece de comunidades vegetales.
La Dirección de Medio Ambiente y Ecología del Municipio deberá realizar un monitoreo sobre el aprovechamiento de leña para uso doméstico conforme a lo establecido en la NOM-012-RECNAT-1996.	No se contempla el aprovechamiento de leña. El área carece de comunidades vegetales.
El Ayuntamiento, grupos conservacionistas y operadores turísticos deberán iniciar, en coordinación, un programa de educación ambiental en un lapso menor a 2 años.	Se atenderá el criterio en coordinación con el Municipio.
Es obligatorio el confinamiento de los residuos sólidos en los sitios de disposición final que determine la autoridad municipal competente.	Los residuos sólidos de tipo casero que se generarán durante las diferentes etapas del proyecto en comento, se separarán en orgánica e inorgánica. Se colocarán en contenedores con bolsa de polietileno y tapa, para su posterior colecta mediante camiones del servicio de limpieza del H. Ayuntamiento del Municipio de Cozumel previamente contratado y con destino final al Relleno

	Sanitario Municipal.
La autorización de cada 1000 nuevos cuartos de hotel o equivalente queda condicionada a que el H. Ayuntamiento implemente un programa que incremente en un 20% con respecto al momento de hacer la solicitud, la capacidad del sistema de manejo de residuos sólidos municipales, de la planta de tratamiento que da servicio a la isla y de la extracción de agua potable que abastece al municipio.	No aplica. El proyecto no se trata de hotel o Condominios.

A continuación se describen las *estrategias específicas* de la UGA CP1 y su relación (vinculación) con el proyecto “CLUB DE PLAYA ZUKKO” (Cuadro 8).

Cuadro 8. Descripción de las estrategias específicas de la UGA CP1 y su vinculación con el proyecto.

ESTRATEGIA	CRITERIO	DESCRIPCION REFERENTE AL PROYECTO
ASENTAMIENTOS HUMANOS	Los asentamientos humanos se regirán por el Plan de Desarrollo Urbano vigente.	No aplica. El proyecto no se trata de asentamientos humanos.
	Se permite la construcción de nuevas viviendas residenciales siempre y cuando éstas se conecten con la red de drenaje municipal	
ABASTECIMIENTO DE AGUA	Se prohíbe la perforación de nuevos pozos domésticos para extracción de agua del acuífero	No se perforará ningún pozo en ninguna de las etapas del proyecto en cuestión. Para el abastecimiento de agua en la pileta de enjuague y baños, se contará con el servicio de agua potable, previo contrato con CAPA.
	El Ayuntamiento deberá levantar un inventario de los pozos domésticos con el fin de regular el volumen de extracción de agua del acuífero	Es de competencia del H. Ayuntamiento.
TRATAMIENTO DE AGUAS PLUVIALES Y RESIDUALES	Se prohíbe la disposición de aguas residuales en cuerpos de agua, zonas inundables, mar o terrenos que no estén habilitados para dicho fin.	No se verterán aguas residuales al medio marino (Mar Caribe) donde se pretende construir el muelle rustico de madera y las obras del proyecto en comento.
	Es obligatoria la disposición de aguas residuales en plantas de tratamiento.	Durante la etapa de preparación y construcción del proyecto, se instalarán letrinas a razón de 1/10 obreros. La limpieza se realizará cada segundo día por la empresa arrendadora y la disposición final será la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Municipal. En la etapa de operación las instalaciones (baños) del proyecto se
	Es obligatoria la disposición de los lodos en los sitios previamente autorizados por la Autoridad Competente	
	Se prohíbe la disposición de aguas	

	residuales tratadas en cuerpos de agua, zonas inundables, mar y acuífero.	conectarán a la Red de Drenaje Municipal para el manejo de sus residuos líquidos. La promovente contratará el servicio ante CAPA.
MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS	Se prohíben los tiraderos a cielo abierto para la disposición de desechos sólidos.	Los residuos sólidos de tipo casero que se generarán durante las diferentes etapas del proyecto en comento, se separarán en orgánica e inorgánica. Se colocarán en contenedores con bolsa de polietileno y tapa, para su posterior colecta mediante camiones del servicio de limpieza del H. Ayuntamiento del Municipio de Cozumel previamente contratado y con destino final al Relleno Sanitario Municipal.
	Se prohíbe la quema de residuos sólidos	No se realizará quema de residuos sólidos en ninguna de las etapas del proyecto.
	Se prohíbe el depósito de residuos sólidos en áreas silvestres.	No se contempla depósito de residuos sólidos en áreas silvestres.
	Es obligatoria la operación de un sistema de separación y reciclado de residuos sólidos.	Los residuos sólidos de tipo casero que se generarán durante las diferentes etapas del proyecto en comento, se separarán en orgánica e inorgánica. Se colocarán en contenedores con bolsa de polietileno y tapa, para su posterior colecta mediante camiones del servicio de limpieza del H. Ayuntamiento del Municipio de Cozumel previamente contratado y con destino final al Relleno Sanitario Municipal.
	Es obligatorio contar con un programa de disposición de residuos peligrosos avalado por la Autoridad Competente.	No generará residuos peligrosos durante las distintas etapas del Proyecto en cuestión.
GENERACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA	El Ayuntamiento deberá elaborar un programa de instalación de fuentes de energía alternativa (eólica y solar) a fin de instrumentarlo en un plazo de dos años.	Aplica para el H. Ayuntamiento. Hasta la fecha el H. Ayuntamiento no cuenta con un programa de energía alternativa (eólica y/o solar).
VÍAS DE COMUNICACIÓN	En las nuevas vialidades, la Manifestación de Impacto Ambiental deberá demostrar que éstas no tendrán un efecto negativo sobre el flujo natural del agua dulce y marina así como sobre los movimientos y mortalidad de la fauna.	No se realizará ninguna vialidad durante el desarrollo del proyecto. Para su acceso se cuenta con la principal carretera costera sur, Av. Rafael E. Melgar. Por lo que no se tendrá un efecto negativo sobre el flujo natural del agua dulce y marina (El flujo de agua en la isla es subterráneo).
	En las vialidades, es obligatoria la disposición de leyendas y señalamientos informativos y	No se realizará ninguna vialidad durante el desarrollo del proyecto. El sitio del proyecto no cuenta con fauna silvestre que deambule

	restrictivos que permitan proteger a la fauna silvestre nativa. Se prohíbe la instalación de cercados y bardas que obstruyan el movimiento de la fauna silvestre nativa, con excepción de las condicionadas por la SCT en la instalación portuaria. Es de carácter obligatorio la adaptación de sistemas que permitan el flujo adecuado del agua entre los humedales adyacentes a los caminos.	en el área de la ZOFEMAT. No se cuenta con bardas. El área del proyecto no cuenta con fauna silvestre que deambule en la ZOFEMAT. El presente criterio no aplica, ya que es sobre vías de comunicación. El proyecto no contempla ninguna vía de comunicación. No existe ningún humedal en el área del proyecto.
EXTRACCIÓN DE MATERIALES	En los actuales bancos de extracción de material solo se permitirá la extracción de conformidad con la normatividad aplicable en la materia y un programa integral de restauración que entrará en vigor al finalizar la etapa de aprovechamiento, avalado por las autoridades competentes. La autorización de la extensión a explotar de los bancos de material estará sujeta al establecimiento de una zona de amortiguamiento dentro del predio que proteja la cobertura vegetal que lo circunda. La anchura de la zona de amortiguamiento deberá determinarse a partir de evidencias científicas en la Manifestación de Impacto Ambiental que demuestren que no se generan impactos irreversibles sobre los ecosistemas naturales circundantes que deriven en conflictos ambientales y desequilibrios ecológicos.	No aplica. No se realizarán bancos de extracción de materiales en ninguna de las etapas del proyecto. Sin embargo, la presente Manifestación de Impacto Ambiental (MIA-P) del proyecto “Club de Playa Zukko”, se ingresa a evaluación ante la SEMARNAT.
	Es obligatorio el inicio de un programa de restauración de los bancos de material que estén a punto de finalizar su etapa productiva en un periodo menor a un año a partir del cierre de operaciones.	
PROCESO DE CONSTRUCCIÓN	Se prohíbe la instalación de campamentos de construcción fuera de las áreas de desplante de	Durante la fase de preparación y construcción del proyecto en cuestión, no se instalará ningún campamento de

	la obra.	construcción. El personal de obra será contratado por la empresa particular que construirá el proyecto y será gente local de la isla de Cozumel.
	La autorización de campamentos de construcción queda condicionada a la presentación de programas de tratamiento y disposición de desechos líquidos y sólidos en la Manifestación de Impacto Ambiental.	Durante la fase de preparación y construcción del proyecto en cuestión, no se instalará ningún campamento de construcción.
	Se prohíbe la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre la vegetación nativa, Zona Federal Marítimo Terrestre y áreas marinas.	En la ZOFEMAT no existe vegetación de duna costera ni otras comunidades vegetales. No se colocarán materiales derivados de obras o excavaciones en la Zona Federal Marítimo Terrestre y áreas marinas. Los escombros derivados de las obras y pedacería se llevarán a sitios autorizados en la isla de Cozumel.
	Queda prohibida la quema de desechos sólidos y vegetación así como la aplicación de herbicidas y defoliantes para el desmonte y mantenimiento de derechos de vía, a excepción de los autorizados por CICOPLAFEST.	No se realizará la quema de ningún residuo sólido durante la fase de construcción del proyecto. En la ZOFEMAT no existe vegetación de duna costera ni otras comunidades vegetales, por lo que no se realizará desmonte ni se aplicará ningún herbicida.
	La Construcción de infraestructura y edificaciones en zonas de manglar y sistemas lagunares estarán sujetas a los establecido en la Ley General de Vida Silvestre y la NOM-022-SEMARNAT-2003	En la ZOFEMAT no existe vegetación de duna costera ni otras comunidades vegetales. En área de la ZOFEMAT donde se pretende desarrollar el proyecto no existe Manglar ni sistemas lagunares.
MATERIALES Y TIPO DE CONSTRUCCIÓN	Se prohíbe el aprovechamiento de palmas de las especies <i>Thrinax radiata</i> (chit), <i>Pseudophoenix sargentii</i> (cuca) y <i>Coccothrinax readii</i> (nakás), con excepción de aquéllas que provienen de UMAS.	No se realizará el aprovechamiento de las especies <i>Thrinax radiata</i> , <i>Pseudophoenix sargentii</i> y <i>Coccothrinax readii</i> durante el desarrollo del proyecto en comento. Para la construcción del muelle rústico de madera y deck de madera, se empleará madera dura de la región, que se adquirirá en ejidos forestales autorizados en la Península de Yucatán.
MANEJO DE	Las instalaciones de combustibles	No se contempla ningún depósito de

COMBUSTIBLES	y aceites contarán con cárcamos de contención con el fin de evitar derrames fuera del área de almacenamiento.	combustible, ya que no se emplearán ni aceites, diesel ni gasolina durante la construcción del proyecto.
	La autorización de depósitos de combustibles queda condicionada a la presentación de evidencias científicas en la Manifestación de Impacto Ambiental y en el Estudio de Riesgo Ambiental que demuestren que tales obras no generen impactos irreversibles sobre los ecosistemas naturales que deriven en conflictos ambientales y desequilibrios ecológicos.	No se contempla ningún depósito de combustible, ya que no se emplearán ni aceites, diesel ni gasolina durante la construcción del proyecto. La presente Manifestación de Impacto Ambiental del proyecto “Club de Playa Zukko”, se ingresa a evaluación ante la SEMARNAT.
EQUIPAMIENTO HOTELERO Y RESIDENCIAL TURÍSTICO	La autorización de viviendas, hoteles y residencias queda condicionada a la presentación, en la Manifestación de Impacto Ambiental, de un programa sobre el manejo y disposición de aguas residuales y lodos, de residuos sólidos y de abastecimiento de agua y energía eléctrica.	El proyecto no pretende la construcción de viviendas, hotel y/o residencias. Sin embargo, la presente Manifestación de Impacto Ambiental del proyecto “ Club de Playa Zukko ”, se ingresa a evaluación ante la SEMARNAT.
	La construcción de cuartos de hotel, así como el COS y el CUS de esta unidad, estará sujeta a la normativa del Programa de Desarrollo Urbano.	El proyecto cumple con este criterio, ver sección de vinculación con el PDU de Cozumel posteriormente.
	La autorización de plantas desalinizadoras queda condicionada a la presentación de evidencias científicas en la Manifestación de Impacto Ambiental que demuestren que la disposición de salmueras no modifica las características fisicoquímicas del agua de mar ni impacta hábitat terrestres, costeros y ni al acuífero con lo que se evitarían desequilibrio ecológicos y conflictos ambientales.	No se contempla la instalación de planta desalinizadora. No obstante, la presente Manifestación de Impacto Ambiental del proyecto, se somete a evaluación ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).
	En la zona adyacente al Parque Nacional Arrecifes de Cozumel, la autorización de proyectos ubicados relacionado con la infraestructura hotelera o inmobiliaria queda	No existe vegetación de manglar en el sitio específico del proyecto ni en las cercanías del mismo. No obstante, la presente Manifestación de Impacto Ambiental del proyecto, se somete a evaluación ante la

	condicionada a la presentación de evidencias científicas en la Manifestación de Impacto Ambiental que demuestren que no generan impactos negativos irreversibles sobre los ecosistemas de manglar que deriven en desequilibrios ecológicos y conflictos ambientales.	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).
CAMPOS DE GOLF	La autorización de campos de golf queda condicionada a la presentación de evidencias científicas en la Manifestación de Impacto Ambiental que demuestren que las actividades no generarán impactos irreversibles sobre el tamaño y distribución de parches de vegetación natural, sobre la continuidad de la cobertura natural del terreno y las poblaciones de flora y fauna silvestre nativa, que conduzcan a desequilibrios ecológicos y conflictos ambientales.	No aplica. No se realizará ningún campo de Golf. No se realizará extracción de agua subterránea. No se realizarán pozos de absorción. No obstante, la presente Manifestación de Impacto Ambiental del proyecto, se somete a evaluación ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). No existen zonas inundables ni manglar en el sitio del proyecto en comento. No se utilizarán agroquímicos en ninguna de las fases del proyecto.
	Queda prohibida la extracción de agua subterránea para el riego de los campos. Ésta podrá obtenerse a partir de la desalinización de agua de mar o de los sistemas de tratamiento de aguas residuales.	
	Es obligatorio el tratamiento terciario de las aguas residuales cuando éstas se destinen al riego.	
	La autorización de la construcción y operación de campos de golf queda condicionada a la presentación de evidencias científicas en la Manifestación de Impacto Ambiental que demuestren el correcto funcionamiento de un sistema de recuperación de aguas residuales de riego, con lo cual se evitarían desequilibrios ecológicos y conflictos ambientales.	
	Es obligatorio que las aguas residuales de riego sean tratadas antes de su disposición final.	
	Queda prohibido verter el agua residual de riego de los campos de	

	golf en acuíferos, cuerpos de agua, manglares o en el mar. Es obligatoria la disposición del agua residual de riego en pozos de absorción. La autorización de los pozos de absorción estará condicionada a la presentación de evidencias científicas en la Manifestación de Impacto Ambiental que demuestren que no se generan impactos irreversibles sobre el acuífero y los ecosistemas costeros que pudieran conducir a desequilibrios ecológicos y conflictos ambientales. Queda prohibida la utilización de agroquímicos cuyo tiempo de permanencia sea superior a 48 horas. Se prohíbe la modificación de cuerpos de agua, zonas inundables y manglares.	
EQUIPAMIENTO PORTUARIO	La autorización de equipamiento portuario queda condicionada a la presentación de evidencias científicas en la Manifestación de Impacto Ambiental que demuestren que la actividad no generarán impactos irreversibles que conduzcan a desequilibrios ecológicos y conflictos ambientales.	No aplica. No se construirá ningún equipamiento portuario. Sin embargo, la presente Manifestación de Impacto Ambiental del proyecto, se somete a evaluación ante la SEMARNAT.
TURISMO ALTERNATIVO	La autorización de recorridos organizados por operadores turísticos estará condicionada a la presentación de evidencias científicas en la Manifestación de Impacto Ambiental que demuestren que no se generan impactos negativos significativos que pudieran crear desequilibrios ecológicos y conflictos ambientales. Los vehículos motorizados que se utilicen para turismo alternativo deberán cumplir con la NOM-080-ECOL-1994 Queda prohibido el	El proyecto en comento no consiste en Turismo Alternativo. Sin embargo, la presente Manifestación de Impacto Ambiental del proyecto, se somete a evaluación ante la SEMARNAT. No se realizará turismo alternativo. Por lo que no se utilizarán vehículos motorizados. El sitio del proyecto carece de vegetación

	aprovechamiento extractivo turístico de la vegetación natural y fauna nativa.	natural (comunidades vegetales) y fauna nativa. No se contempla la extracción y colecta de flora y fauna marina.
ACTIVIDADES AGROPECUARIAS	No aplica	No aplica
UNIDADES DE CONSERVACIÓN, MANEJO Y APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE LA VIDA SILVESTRE (UMAS)	Se permite la instalación de Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMAS) en la modalidad de manejo extensivo e intensivo para uso comercial, repoblación, recreación y conservación.	No se contempla la creación de UMAs.
	Se prohíbe la instalación de Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMAS) para uso cinegético	
	Se prohíbe la extracción o utilización de una especie cuando ésta afecte directamente la permanencia de especies endémicas al municipio o las incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2001.	En el área del proyecto (ZOFEMAT) no se encuentran especies protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010. No se realizará extracción, captura o comercialización de especies de flora y fauna silvestre.
	Se prohíbe la instalación de UMAs en zonas con valor arqueológico y cultural.	No se contempla la instalación de UMAs.
	Se prohíbe el almacenamiento de excretas y residuos provenientes de las UMAs en sitios sin recubrimiento que puedan provocar la infiltración y contaminación del acuífero.	
PESCA	No aplica.	No aplica.
FLORA Y FAUNA	Se prohíbe la introducción de especies.	No se introducirán especies de flora y fauna en ninguna de las etapas del proyecto.
	Se prohíbe la extracción, captura o comercialización de especies de flora y fauna incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2001, salvo autorización expresa para las Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre con fines de obtener pie de cría.	En el área terrestre y marina del proyecto (ZOFEMAT) no se encuentran especies protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010. No se realizará extracción, captura o comercialización de especies de flora y fauna nativa.
LÍNEA DE COSTA Y PLAYAS	La autorización para la construcción de infraestructura	Las obras del proyecto "Club de Playa

	permanente en playas y línea de costa queda condicionada a la presentación de evidencias científicas en la Manifestación de Impacto Ambiental que demuestren que dichas construcciones no tendrán impactos irreversibles que conduzcan a desequilibrios ecológicos y conflictos ambientales.	Zukko” son de bajo impacto y ocuparán un área de playa rocosa-pedregosa con escasa arena en la ZOFEMAT (Ver descripción en el Capítulo II y en anexos Plano del Sistema Ambiental). El muelle rustico de madera se construirá en el Medio Marino (sobre el espejo de agua). El proyecto no ocasionará un desequilibrio ecológico (Ver Capítulo V, Evaluación de Impactos). Sin embargo, la presente Manifestación de Impacto Ambiental por el desarrollo del proyecto, se ingresa a evaluación ante la SEMARNAT.
	Se prohíbe la extracción de arena de las playas.	El área del proyecto en medio terrestre es playa rocosa-pedregosa con escasa arena (Ver en anexos: Plano del Sistema Ambiental). Sin embargo, el área de playa con camastros portátiles, se pretende rellenar con arena, la cual se adquirirá en algún sitio autorizado en la Península de Yucatán. Cabe resaltar que No se realizará extracción de arena.
	La autorización para controlar la erosión natural de playas queda condicionada a la presentación de evidencias científicas en la Manifestación de Impacto Ambiental que demuestren que dicho control no tendrá impactos irreversibles sobre la línea de costa que conduzcan a desequilibrios ecológicos y conflictos ambientales.	Las obras del proyecto “Club de Playa Zukko” son de bajo impacto y ocuparán un área rocosa-pedregosa con escasa arena en la ZOFEMAT y no tendrá influencia directa con la erosión natural de la costa rocosa debido al oleaje y vientos (Ver descripción en el Capítulo II). El muelle rustico de madera se construirá en el Medio Marino (sobre el espejo de agua). El proyecto no ocasionará un desequilibrio ecológico (ver Capítulo V, Evaluación de Impactos). Sin embargo, la presente Manifestación de Impacto Ambiental por el desarrollo del proyecto, se ingresa a evaluación ante la SEMARNAT.
	Se prohíbe el uso de vehículos en la playa con excepción de aquéllos relacionados con labores de protección civil, investigación científica y conservación biológica.	No se usarán vehículos en la playa rocosa (ZOFEMAT).
	El Ayuntamiento, en coordinación con SEMARNAT y PROFEPA, deberán trazar en campo la	Existirá libre acceso a la playa rocosa y Mar

	servidumbre de paso que garantice el acceso a las playas. Además, se deberá realizar un censo de los accesos existente para su registro en la Bitácora Ambiental	Caribe.
	Queda prohibida la construcción de infraestructura turística cuando éstas obstruyan directa o indirectamente el acceso a las playas previamente definidas como de uso público.	El proyecto “Club de Playa Zukko” ocupará un área de Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT) y un área en el Medio Marino (Mar Caribe). El proyecto en comento se ubica en una superficie adjudicada a la promovente mediante contrato de cesión parcial de derechos entre la Administración Costera Integral Sustentable de Cozumel, S.A. de C.V (ACIS-Cozumel) y Zukko Inmobiliaria S.A. de C.V. de fecha 9 de noviembre del 2009 (Ver copia simple en Anexo: Documentos legales). La superficie del proyecto “Club de Playa Zukko” es parte de un recinto portuario, conforme a la Concesión otorgada por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes a la Administración Costera Integral Sustentable de Cozumel, S.A. de C.V. con fecha 30 de marzo de 2006 (Ver copia simple en Anexo: Documentos legales). Dicha concesión en la Fracción II, prevé el uso y aprovechamiento de los bienes que integran el recinto, en virtud de contratos de cesión parcial de derechos derivados de la concesión que otorgó la SCT a la ACIS de Cozumel, la cual incluye el recinto en cuestión. Por otra parte, se cuenta con el Registro del Convenio Modificado al Contrato de Cesión Parcial de Derechos y Obligaciones celebrado entre la Administración Portuaria Integral Municipal de Cozumel S.A. de C.V. (antes ACIS) y Zukko Inmobiliaria S.A. de C.V. con fecha 21 de marzo de 2013 (Ver copia simple en Anexo: Documentos legales).
DUNAS	No se permite la construcción sobre dunas costeras o actividades que las afecten negativamente.	No existe Duna Costera en la zona y área donde se ubica el proyecto. El proyecto “Club de Playa Zukko” ocupará un área de Zona Federal Marítimo Terrestre

		(ZOFEMAT) y un área en el Medio Marino (Mar Caribe).
	Se prohíbe la remoción de vegetación nativa en las dunas costeras.	No existe Duna Costera en la zona y área donde se ubica el proyecto. No existen comunidades vegetales (Vegetación de Duna Costera, Manglar o Selva Mediana).
	Se prohíbe la construcción de caminos vehiculares sobre dunas.	No se construirá ningún camino vehicular. No existe duna costera.
ZONAS INUNDABLES Y LAGUNAS COSTERAS	Quedan prohibidas las obras que alteren el flujo natural del agua, tanto dulce, como salobre y marina, hacia el manglar y las lagunas costeras.	No existen zonas inundables ni manglares en el área del proyecto. El flujo de agua en la isla es subterráneo y se descarga hacia el mar en sus costas. El desarrollo del proyecto no alterará el flujo de agua subterráneo ni el agua marina. La construcción del muelle rústico de madera asentado sobre pilotes, no alterará el flujo natural del mar caribe, ni oleaje ni mareas del área marina
	Quedan prohibidas las obras que alteren el flujo y reflujo superficial y subterráneo del agua, así como el movimiento de la fauna silvestre.	El flujo de agua en la isla es subterráneo y se descarga hacia el mar en sus costas. La ejecución del proyecto no alterará el flujo de agua subterráneo ni el agua marina. No existe fauna silvestre en el sitio del proyecto (ZOFEMAT).
	Se prohíbe el aprovechamiento, tala y relleno de manglar.	No existe manglar en el área del proyecto ni áreas adyacentes.
	La autorización del aprovechamiento de zonas inundables queda condicionada a la presentación de evidencias científicas en la Manifestación de Impacto Ambiental que demuestren que tales actividades no generarán impactos negativos irreversibles que deriven conflictos ambientales ni desequilibrios ecológicos.	No existen zonas inundables en el área del proyecto. Sin embargo, la presente Manifestación de Impacto Ambiental del proyecto, se ingresa a evaluación ante la SEMARNAT.
	La autorización de andadores volados o puentes sobre manglar y queda condicionada a la presentación de evidencias científicas en la Manifestación de Impacto Ambiental que demuestren que tales actividades no generarán impactos negativos irreversibles	No existe manglar en el sitio del proyecto. Sin embargo, la presente Manifestación de Impacto Ambiental del proyecto, se ingresa a evaluación ante la SEMARNAT.

	que deriven conflictos ambientales ni desequilibrios ecológicos y deberán usarse únicamente materiales no permanentes	
	Queda prohibido el vertimiento de residuos líquidos y sólidos a cuerpos de agua, manglares y humedales.	No existe manglar ni humedales en el sitio del proyecto. Los residuos sólidos de tipo casero que se generarán durante las diferentes etapas del proyecto en comento, se separarán en orgánica e inorgánica. Se colocarán en contenedores con bolsa de polietileno y tapa, para su posterior colecta mediante camiones del servicio de limpieza del H. Ayuntamiento del Municipio de Cozumel previamente contratado y con destino final al Relleno Sanitario Municipal. Durante la etapa de preparación y construcción del proyecto, se instalarán letrinas a razón de 1/10 obreros. La limpieza se realizará cada segundo día por la empresa arrendadora y la disposición final será la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Municipal. En la etapa de operación las instalaciones (baños) del proyecto se conectarán a la Red de Drenaje Municipal para el manejo de sus residuos líquidos. La promovente contratara el servicio ante CAPA.
	Es obligatoria la rehabilitación de los canales de comunicación entre los manglares que estén alterados por construcciones.	No existe manglar ni humedales en el sitio del proyecto.
CENOTES, DOLINAS Y CAVERNAS	Se prohíbe cualquier tipo de construcción o modificación en cenotes, cavernas y dolinas.	No existen cenotes, cavernas y dolinas.
	Se prohíbe la extracción y colecta de flora y fauna acuática salvo autorización expresa de la SEMARNAT.	No existen cenotes, cavernas y dolinas. No se realizará extracción, captura o comercialización de especies de flora y fauna acuática.
	Se prohíben las quemas y la alteración de la vegetación y la topografía en un área de 100 m alrededor de cuevas y cenotes.	No realizara quema de vegetación ya que el sitio carece de comunidades vegetales; así mismo no existen cuevas o cenotes en el área del proyecto.
	Se prohíbe la extracción de agua de cenotes, a excepción del aprovechamiento de Aguas Nacionales mediante títulos de	No existen cuevas o cenotes en el área del proyecto (ZOFEMAT). El agua potable que se utilizará en los baños durante la etapa de operación, se contratará ante CAPA.

	concesión y autorización por parte de la CONAGUA.	
	Se prohíbe la disposición de aguas residuales, tratadas o no tratadas en cenotes, dolinas o cavernas.	No existen cuevas o cenotes en el sitio del proyecto.
	La autorización de las obras de acceso a cuerpos de agua queda condicionada a la presentación de evidencias científicas en la Manifestación de Impacto Ambiental que demuestren que las actividades no generarán conflictos ambientales ni desequilibrios ecológicos.	Las obras del proyecto “ Club de Playa Zukko ” ocuparán un área en Zona Federal Marítimo Terrestre (ZOFEMAT) y un área en el Medio Marino (Mar Caribe). Por lo que la presente Manifestación de Impacto Ambiental del proyecto, se somete a evaluación ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).

H. Normas Oficiales Mexicanas aplicables que se vinculan con el proyecto en comento.

NOMENCLATURA	TITULO	DESCRIPCION REFERENTE AL PROYECTO
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.	No se realizarán descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales en ninguna de las fases del proyecto en comento. Durante la etapa de preparación y construcción del proyecto, se instalarán letrinas a razón de 1/10 obreros. La limpieza se realizará cada segundo día por la empresa arrendadora y la disposición final será la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Municipal. En la etapa de operación, las instalaciones (baños) del proyecto se conectarán a la Red de Drenaje Municipal para el manejo de sus residuos líquidos. La promovente contratará el servicio ante CAPA.
NOM-002-ECOL-1996	Norma Oficial Mexicana que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.	Durante la etapa de preparación y construcción del proyecto, se instalarán letrinas a razón de 1/10 obreros. La limpieza se realizará cada segundo día por la empresa arrendadora y la disposición final será la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Municipal.

		La zona urbana donde se localiza el proyecto cuenta con Red de Drenaje Municipal y Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Municipal (ubicada en el norte de la isla). En la etapa de operación, las instalaciones (baños) del proyecto se conectarán a la Red de Drenaje Municipal para el manejo de sus residuos líquidos. La promotora contratará el servicio ante CAPA.
NOM-003-ECOL-1997	Norma Oficial Mexicana que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reusen en servicios públicos.	No se realizará reuso de aguas residuales tratadas en los servicios públicos durante la OPERACIÓN del proyecto.
NOM-004-ECOL-1997	Norma Oficial Mexicana – Protección ambiental. Lodos y biosólidos. Especificaciones y límites máximos permisibles de contaminantes para su aprovechamiento y disposición final.	No se realizará aprovechamiento y disposición de lodos y biosólidos durante la OPERACIÓN del proyecto. En la etapa de operación, las instalaciones (baños) del proyecto se conectarán a la Red de Drenaje Municipal para el manejo de sus residuos líquidos. La promotora contratará el servicio ante CAPA.
NOM-022-SEMARNAT-2003	Especificaciones para la preservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar.	No aplica. No existe manglar en el área del Proyecto en comento.
NOM-052-SEMARNAT-2005	Establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	No se utilizarán residuos peligrosos en las distintas etapas del proyecto.
NOM-059-SEMARNAT-2010	Protección ambiental-especies nativas de México de flora y fauna silvestres-categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-lista de especies en riesgo.	En el Medio Terrestre (ZOFEMAT) y Medio Marino (Mar Caribe), No se registraron especies protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010.
NOM-126- ECOL-2000	Especificaciones para la realización de actividades de colecta científica de material biológico de especies de flora y fauna silvestres y otros recursos biológicos en el territorio nacional.	No se realizará colecta científica de material biológico de especies de flora y fauna silvestres y otros recursos biológicos en el sitio donde se desarrollará el proyecto en comento.

I. Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Cozumel (Publicado en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo, el 27 de abril del 2006).

De acuerdo con el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Cozumel, la zona urbana costera (ZOFEMAT colindante con Mar Caribe) donde se localiza el proyecto “CLUB DE PLAYA ZUKKO”, tiene como uso de suelo predominante ZONA TURISTICA (Figura 6, Cuadro 9), específicamente **zona turística de densidad media** (T-1000).

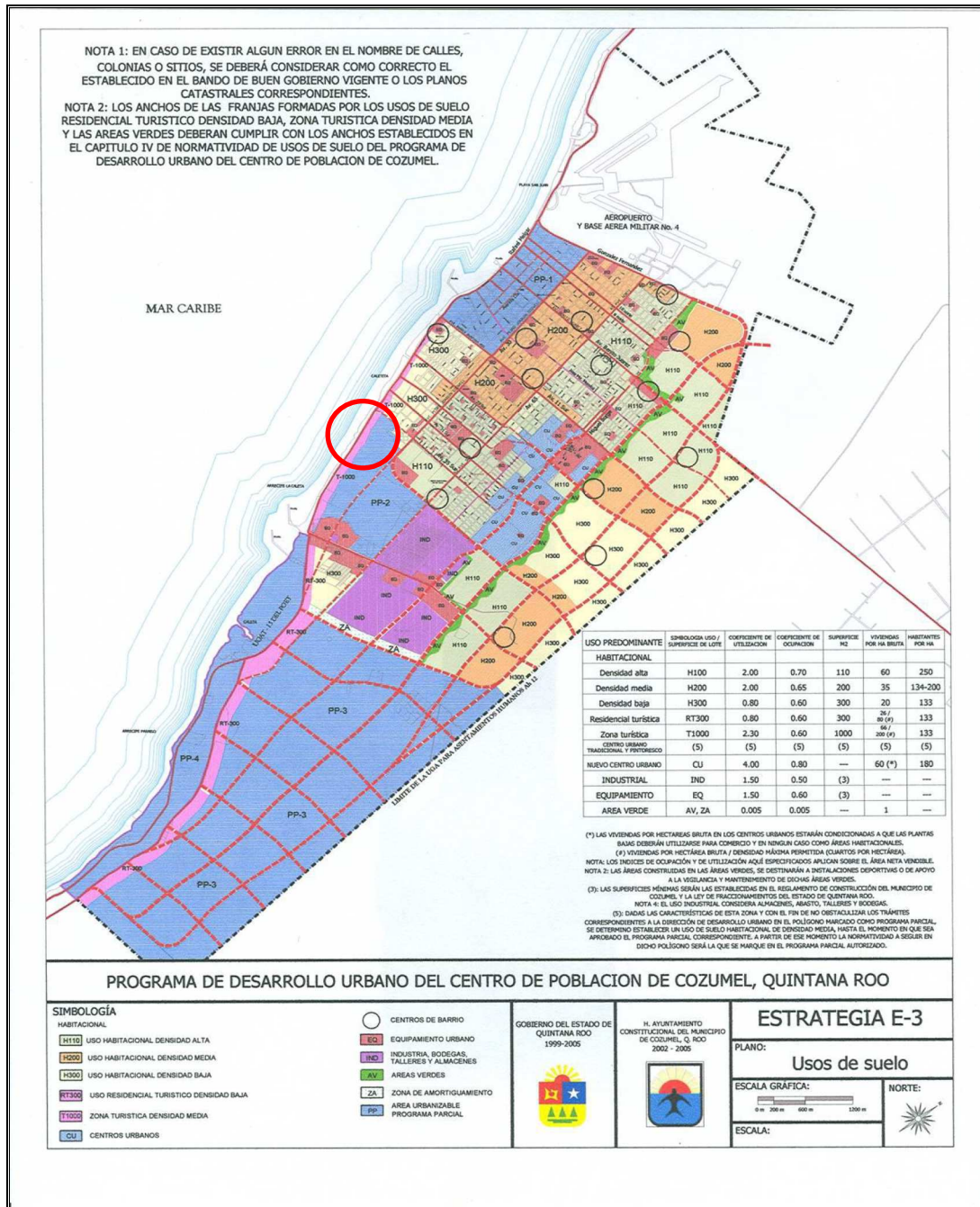


Figura 6. Usos del Suelo “Zona Turística densidad media” donde se ubica el proyecto “CLUB DE PLAYA ZUKKO” (círculo rojo) dentro de la mancha urbana, respecto al Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población de Cozumel.

Cuadro 9. Uso del suelo “Zona Turística densidad media” del proyecto en comento, con respecto al Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Cozumel.

USO PREDOMINANTE	Simbología Uso/superficie de lote	Coeficiente de utilización	Coeficiente de ocupación	Superficie m ²	Habitantes / Hectárea	Viviendas por ha. Bruta
HABITACIONAL						
Densidad Alta	H110	2.00	0.70	110	250	60
Densidad Media	H200	2.00	0.65	200	134 - 200	35
Densidad Baja	H300	0.80	0.60	300	133	20
Residencial Turística	RT300	0.80	0.60	300	133	26/80 (#)
Zona Turística	T1000	2.30	0.60	1000	133	66/200 (#)
CENTRO URBANO TRADICIONAL Y PINTORESCO	(5)	(5)	(5)	(5)	(5)	(5)
NUEVO CENTRO URBANO	CU	4.00	0.80	----	180	60 (*)
INDUSTRIAL (4)	IND	1.50	0.50	(3)	-----	-----
EQUIPAMIENTO	EQ	1.50	0.60	(3)	-----	-----
AREA VERDE	AV, ZA	0.005	0.005	----	-----	1

(*) LAS VIVIENDAS POR HECTÁREA BRUTA EN LOS CENTROS URBANOS ESTARÁN CONDICIONADAS A QUE LAS PLANTAS BAJAS DEBERÁN UTILIZARSE PARA COMERCIO Y EN NINGUN CASO COMO ÁREAS HABITACIONALES.

(#) VIVIENDAS POR HECTÁREA BRUTA / DENSIDAD MÁXIMA PERMITIDA (CUARTOS POR HECTÁREA)

NOTA: LOS ÍNDICES DE OCUPACIÓN Y DE UTILIZACIÓN AQUÍ ESPECIFICADOS APLICAN SOBRE EL ÁREA NETA VENDIBLE.

NOTA 2: LAS ÁREAS CONSTRUIDAS EN LAS ÁREAS VERDES, SE DESTINARÁN A INSTALACIONES DEPORTIVAS O DE APOYO A LA VIGILANCIA Y MANTENIMIENTO DE DICHAS ÁREAS VERDES.

NOTA 3. LAS SUPERFICIES MÍNIMAS SERÁN LAS ESTABLECIDAS EN EL REGLAMENTO DE CONSTRUCCIÓN DEL MUNICIPIO DE COZUMEL Y LA LEY DE FRACCIONAMIENTOS DEL ESTADO DE QUINTANA ROO.

NOTA 4. EL USO INDUSTRIAL CONSIDERA ALMACENES, ABASTO, TALLERES Y BODEGAS.

NOTA 5. DADAS LAS CARACTERÍSTICAS DE ESTA ZONA Y CON EL FIN DE NO OBSTACULIZAR LOS TRÁMITES CORRESPONDIENTES A LA DIRECCIÓN DE DESARROLLO URBANO EN EL POLÍGONO MARCADO COMO PROGRAMA PARCIAL, SE DETERMINA ESTABLECER UN USO DE SUELO HABITACIONAL DE DENSIDAD MEDIA, HASTA EL MOMENTO EN QUE SEA APROBADO EL PROGRAMA PARCIAL CORRESPONDIENTE. A PARTIR DE ESE MOMENTO LA NORMATIVIDAD A SEGUIR EN DICHO POLÍGONO SERÁ LA QUE SE MARQUE EN EL PROGRAMA PARCIAL AUTORIZADO.

Zona turística densidad media

El coeficiente de ocupación (COS) es del 60% y el coeficiente de Utilización (CUS) del 2.3. La altura máxima permitida es de 6 niveles o 21 metros. La superficie mínima de lote es de 1000 m², con un frente mínimo de 25 metros y un remetimiento de 4 metros del alineamiento. Esta franja localizada sobre la Avenida Rafael E. Melgar partiendo desde la Av. Andrés Quintana Roo hasta la Av. Claudio Canto Anduze tendrá una profundidad de 150 metros desde el litoral hacia el oeste y su densidad máxima permitida será de 66 viviendas/ha o 200 cuartos/ha.

A continuación, se presenta la vinculación del uso del suelo Zona turística densidad media del PDU-CP con el proyecto en comento (Cuadro 10).

Cuadro 10. Vinculación del proyecto en comento con el uso del suelo Zona turística densidad media del PDU-CP de Cozumel.

USO PREDOMINANTE	Simbología Uso/superficie de lote	Coeficiente de utilización	Coeficiente de ocupación	Superficie m ²	Altura máxima
HABITACIONAL					
Zona Turística	T1000	2.30	0.60	1000	6 niveles (21 m)
Club de Playa Zukko	-----	1.98 Cumple	0.6028 Cumple	181.50 Cumple	2 niveles, Cumple

J. 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).

El acuerdo por el que se expide la parte marina del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe y se da a conocer la parte regional del propio Programa (Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 24 de noviembre de 2012), establece una serie de criterios de regulación para la conservación de los recursos naturales del territorio nacional en el Golfo de México y Mar Caribe.

De acuerdo a lo establecido en el citado Acuerdo referente al Área Sujeta a Ordenamiento Ecológico (ASO), está integrada por dos componentes, conforme la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA): Área Marina y Área Regional. El Área Marina, comprende las áreas o superficies ubicadas en zonas marinas mexicanas, incluyendo zonas federales adyacentes del Golfo de México y Mar Caribe.

Cabe señalar que el proyecto “CLUB DE PLAYA ZUKKO”, se ubica dentro de la **UGA 141 Regional** en su parte terrestre (Figura 7) y **UGA 178** (Figura 8) en su parte **Marina** (Mar Caribe). Para la UGA 141 le corresponden las *acciones específicas* numeradas en el Cuadro 11 y se vinculan posteriormente (Cuadro 12).

Para la UGA 178 le corresponden las *acciones específicas* numeradas en el Cuadro 13 y se vinculan posteriormente (Cuadro 14). Las *acciones generales* tanto para la UGA 141 como para la UGA 178 se vinculan (describen) en el Cuadro 15.

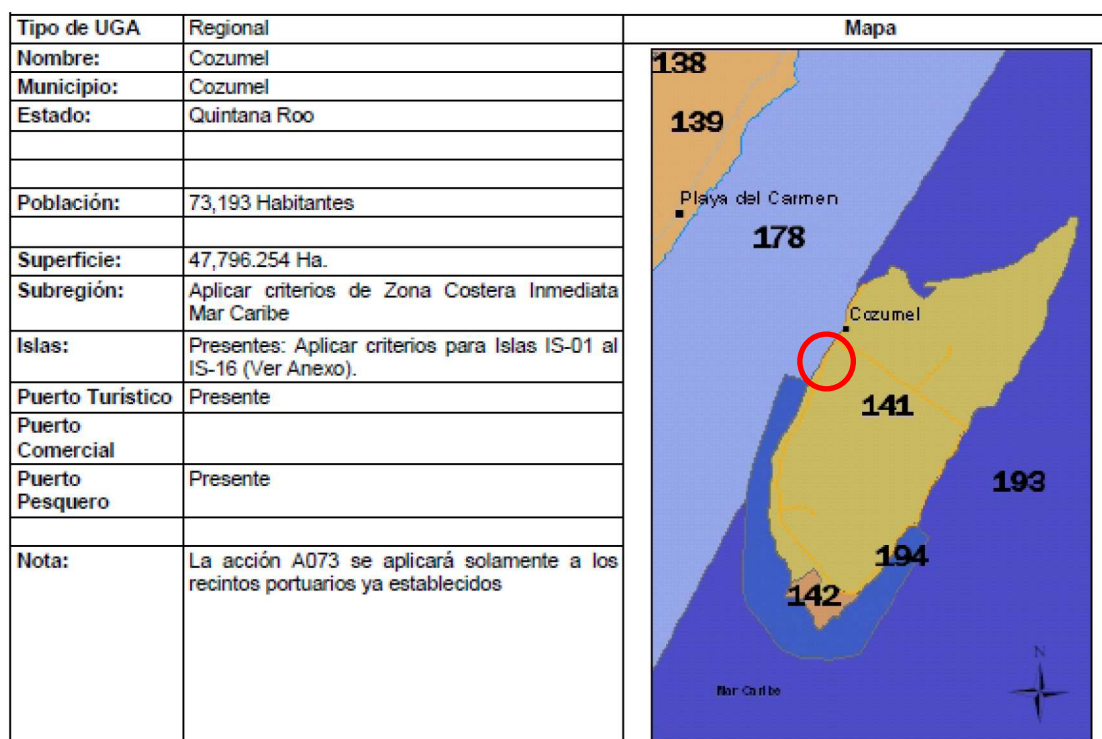


Figura 7. El sitio del proyecto “CLUB DE PLAYA ZUKKO” dentro de la mancha urbana (Círculo rojo), se encuentra ubicado en la UGA 141 (Medio Terrestre), respecto al Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.

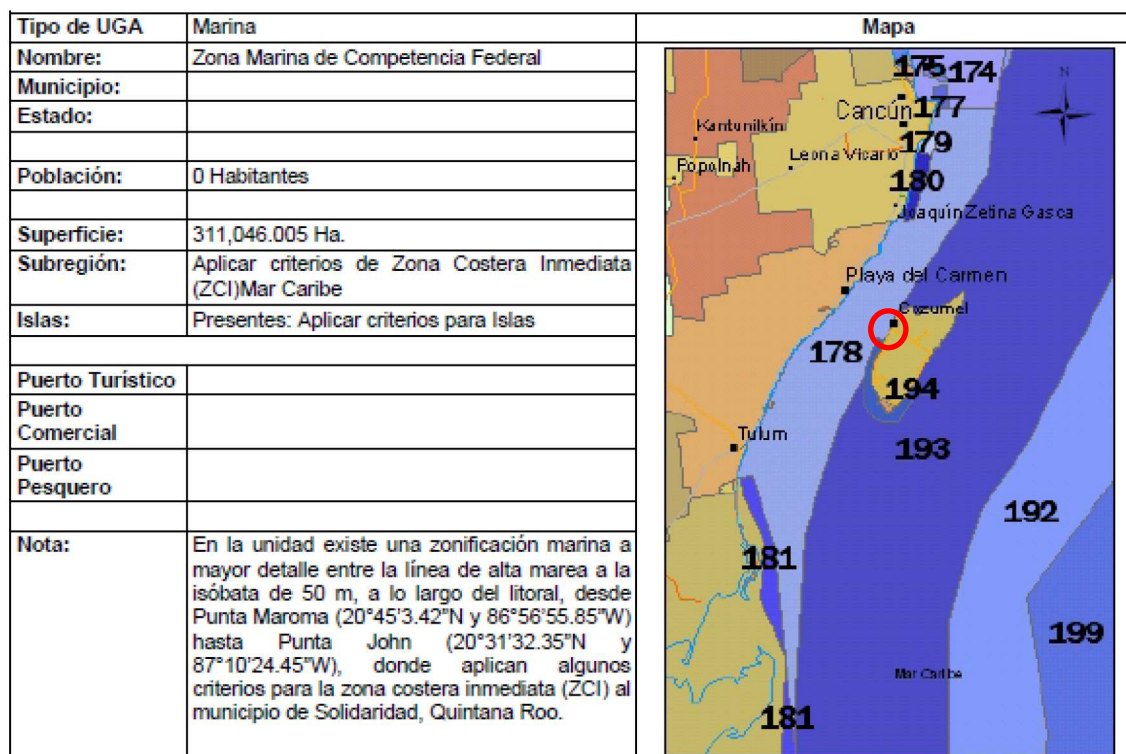


Figura 8. El sitio del proyecto “CLUB DE PLAYA ZUKKO” dentro de la mancha urbana (Círculo rojo), se encuentra ubicado en la UGA 178 (Medio Marino), respecto al Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.

A continuación, se numeran las *Acciones Específicas* (criterios) de la UGA 141 y posteriormente se vinculan y describen con el proyecto en comento (Cuadro 11).

Cuadro 11. Acciones Específicas (criterios) que le aplican a la UGA 141, donde se ubica el proyecto en comento y se vinculan (describen) posteriormente.

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

NA = NO APLICA

Cuadro 12. Acciones específicas que aplican a la UGA 141 y su vinculación (descripción) con el proyecto “CLUB DE PLAYA ZUKKO”.

Clave	Acciones Específicas	DESCRIPCIÓN REFERENTE AL PROYECTO
A001	Fortalecer los mecanismos para el control de la comercialización y uso de agroquímicos y pesticidas.	El presente criterio no es vinculante con el proyecto “Club de Playa Zukko”, ya que no involucra la comercialización y uso de agroquímicos y pesticidas.
A002	Instrumentar mecanismos de capacitación para el manejo adecuado de agroquímicos y pesticidas.	En ninguna de las fases del proyecto en comento, se contempla el uso de agroquímicos y pesticidas.
A003	Fomentar el uso de fertilizantes orgánicos y abonos verdes en los procesos de fertilización del suelo de actividades agropecuarias y forestales.	El presente criterio no es vinculante con el proyecto en comento, ya que no se trata de actividades agropecuarias y forestales.
A005	Fomentar la reducción de pérdida de agua durante los procesos de distribución de la misma.	Durante la etapa de construcción se requerirá agua para la preparación de mezcla de ciertas estructuras y colado de pilotes. El agua se

Clave	Acciones Específicas	DESCRIPCIÓN REFERENTE AL PROYECTO
		comprará a empresas particulares autorizadas en la Isla y se almacenará temporalmente en tinacos tipo Rotoplas. Para la etapa de operación (servicios de baños), se contratarán los servicios de CAPA.
A006	Implementar programas para la captación de agua de lluvia y el uso de aguas grises.	Para el manejo de aguas grises y sanitarias de los baños del proyecto, estos se conectarán al sistema de drenaje Municipal a cargo de CAPA. La isla cuenta con planta de Tratamiento de Aguas Residuales Municipal.
A007	Promover la constitución de áreas destinadas voluntariamente a la conservación o ANP en áreas aptas para la conservación o restauración de ecosistemas naturales.	Corresponde al Estado y/o Municipio la aplicación de dicho criterio.
A008	Evitar las actividades humanas en las playas de anidación de tortugas marinas, salvo aquellas que estén autorizadas en los programas de conservación.	El área terrestre en la ZOFEMAT (playa rocosa-pedregosa con escasa arena) donde se pretende el desarrollo del proyecto No es área de anidación de tortugas marinas. El área del proyecto se ubica dentro de la mancha urbana de Cozumel. Las tortugas marinas anidan PRINCIPALMENTE en la parte ESTE de la isla en playas arenosas.
A009	Fortalecer la inspección y vigilancia en las zonas de anidación y reproducción de las tortugas marinas.	Es competencia de la Subdirección de Ecología y Medio Ambiente Municipal la ejecución del presente criterio. Las tortugas marinas anidan PRINCIPALMENTE en la parte ESTE de la isla en playas arenosas.
A010	Fortalecer el apoyo económico de las actividades de conservación de las tortugas marinas.	La promovente del proyecto está en la mejor disposición de coadyuvar con la Subdirección de Ecología y Medio Ambiente en la aplicación del presente criterio.
A011	Establecer e impulsar programas de restauración y recuperación de la cobertura vegetal original para revertir el avance de la frontera agropecuaria.	Cabe resaltar que el proyecto se pretende realizar en un área terrestre (ZOFEMAT) que carece de comunidades vegetales. El área del proyecto no corresponde a una zona agropecuaria.
A012	Promover la preservación de las dunas costeras y su vegetación natural, a través de la ubicación de la infraestructura detrás del cordón de dunas frontales.	Cabe resaltar que el proyecto se pretende realizar en un área terrestre en la ZOFEMAT (playa rocosa-pedregosa con escasa arena) que carece de comunidades vegetales. No existe duna costera en el área del proyecto.
A013	Establecer las medidas necesarias para evitar la introducción de especies potencialmente invasoras por actividades marítimas en los términos establecidos por los artículos 76 y 77 de la Ley de Navegación y Comercio Marítimo.	El proyecto en comento no contempla la introducción de especies de flora y fauna exótica (terrestres o marinas).
A014	Instrumentar campañas de restauración, reforestación y recuperación de manglares y otros humedales en las zonas de mayor viabilidad ecológica.	En el área donde se pretende realizar el proyecto en cuestión, no cuenta con manglares ni humedales. Cabe resaltar que el proyecto se pretende realizar

Clave	Acciones Específicas	DESCRIPCIÓN REFERENTE AL PROYECTO
		en un área terrestre en la ZOFEMAT (playa rocosa-pedregosa con escasa arena) que carece de comunidades vegetales. Sin embargo, la promovente del proyecto está en la mejor disposición de coadyuvar con la Subdirección de Ecología y Medio Ambiente en la aplicación del presente criterio.
A015	Promover e impulsar la reubicación de instalaciones que se encuentran sobre las dunas arenosas en la zona costera del ASO.	Cabe resaltar que el proyecto se pretende realizar en un área terrestre en la ZOFEMAT (playa rocosa-pedregosa con escasa arena) que carece de comunidades vegetales. No existe duna arenosa en el área del proyecto.
A016	Establecer corredores biológicos para conectar las ANP existentes o las áreas en buen estado de conservación dentro del ASO.	Es competencia de la Subdirección de Ecología y Medio Ambiente Municipal la ejecución del presente criterio.
A017	Establecer e impulsar programas de restauración, reforestación y recuperación de zonas degradadas.	La promovente del proyecto está en la mejor disposición de coadyuvar con la Subdirección de Ecología y Medio Ambiente en la aplicación del presente criterio.
A018	Promover acciones de protección y recuperación de especies bajo algún régimen de protección considerando en la Norma Oficial Mexicana, Protección ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestre-Categoría de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio-Lista de Especies en Riesgo (NOM-059 SEMARNAT-2010).	La promovente del proyecto está en la mejor disposición de coadyuvar con la Subdirección de Ecología y Medio Ambiente en la aplicación del presente criterio.
A019	Los programas de remediación que se implementen, deberán ser formulados y aprobados de conformidad con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, y demás normatividad aplicable.	La promovente del proyecto está en la mejor disposición de coadyuvar con la Subdirección de Ecología y Medio Ambiente en la aplicación del presente criterio.
A020	Promover el uso de tecnologías de manejo de la caña en verde para evitar las emisiones producidas en los periodos de zafra.	El proyecto consiste en el "Club de Playa Zukko", por lo que el presente criterio no es vinculante, ya que no se trata de cultivo de caña.
A021	Fortalecer los mecanismos de control de emisiones y descargas para mejorar la calidad del aire, agua y suelos, particularmente en las zonas industriales y urbanas del ASO.	El área del proyecto se encuentra dentro de la zona urbana de Cozumel y no es una zona industrial. La zona cuenta con red de drenaje y agua potable Municipal. Las instalaciones (baños) del proyecto se conectarán a dicha red previo contrato con CAPA.
A022	Fomentar programas de remediación y monitoreo de zonas y aguas costeras afectadas por los hidrocarburos.	La zona urbana donde se localiza el proyecto no existe afectación por hidrocarburos. Cabe mencionar que, durante las distintas etapas del proyecto, no se manejarán hidrocarburos.

Clave	Acciones Específicas	DESCRIPCIÓN REFERENTE AL PROYECTO
A023	Fomentar la aplicación de medidas preventivas y correctivas de contaminación del suelo con base a riesgo ambiental, así como la aplicación de acciones inmediatas o de emergencia y tecnologías para la remediación in situ, en términos de la legislación aplicable.	El presente proyecto no contempla actividades altamente riesgosas ni de contaminación del suelo. Sin embargo, en el Capítulo VI, se proponen las medidas preventivas y de mitigación para las distintas etapas del proyecto.
A024	Fomentar el uso de tecnologías para reducir la emisión de gases de efecto invernadero y partículas al aire por parte de la industria y los automotores cuando ello sea técnicamente viable.	El proyecto consiste en el "Club de Playa Zukko". No se producirán gases de efecto invernadero, ya que no es un proyecto industrial ni de automotores.
A025	Promover la participación de las industrias en acciones tendientes a una gestión adecuada de residuos peligrosos, con el objeto de prevenir la contaminación de suelos y fomentar su preservación.	El presente proyecto no contempla actividades altamente riesgosas ni de contaminación del suelo. Sin embargo, en el Capítulo VI, se proponen las medidas preventivas y de mitigación para las distintas etapas del proyecto.
A026	Promover e impulsar el uso de tecnologías "Limpias" y "Ambientalmente amigables" en las industrias registradas en el ASO y su área de influencia. Fomentar que las industrias que se establezcan cuenten con las tecnologías de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.	El proyecto consiste en el "Club de Playa Zukko". No se producirán gases de efecto invernadero, ya que no es un proyecto industrial.
A027	Mantener al mínimo posible la superficie ocupada por las instalaciones de infraestructura en las playas para evitar su perturbación.	El proyecto en cuestión se pretende realizar en un área de ZOFEMAT (playa rocosa-pedregosa con escaza arena) y medio marino colindante. La presente manifestación de impacto ambiental, se somete a evaluación ante la SEMARNAT.
A028	Promover las medidas necesarias para que la instalación de infraestructura de ocupación permanente sobre el primero o segundo cordón de dunas eviten generar efectos negativos sobre su estructura o función ecosistémica.	El proyecto en cuestión se pretende realizar en un área de ZOFEMAT (playa rocosa-pedregosa con escaza arena) y medio marino colindante. No existe cordón de duna costera en el área del proyecto. La presente manifestación de impacto ambiental, se somete a evaluación ante la SEMARNAT.
A029	Promover la preservación del perfil de la costa y los patrones naturales de circulación de las corrientes alineadas a la costa, salvo cuando dichas modificaciones correspondan a proyectos de infraestructura que tengan por objeto mitigar o remediar los efectos causados por alguna contingencia meteorológica o desastre natural.	El proyecto en cuestión se pretende realizar en un área de ZOFEMAT (playa rocosa-pedregosa con escaza arena) y medio marino colindante. No existe cordón de duna costera en el área del proyecto. El muelle rústico de madera se construirá sobre pilotes, por lo que no se afectará el patrón de corrientes marinas. La presente manifestación de impacto ambiental, se somete a evaluación ante la SEMARNAT.
A030	Generar o adaptar tecnologías constructivas y de ingeniería que minimicen la afectación al perfil	El proyecto en cuestión se pretende realizar en un área de ZOFEMAT (playa rocosa-pedregosa con

Clave	Acciones Específicas	DESCRIPCIÓN REFERENTE AL PROYECTO
	costero y a los patrones de circulación de aguas costeras.	escaza arena) y medio marino colindante. El muelle rústico de madera se construirá sobre pilotes, por lo que no se afectará el patrón de corrientes marinas. La presente manifestación de impacto ambiental, se somete a evaluación ante la SEMARNAT.
A031	Promover la preservación de las características naturales de las barras arenosas que limitan los sistemas lagunares costeros.	El proyecto en cuestión se pretende realizar en un área de ZOFEMAT (playa rocosa-pedregosa con escaza arena) y medio marino colindante. No existe cordón de duna costera en el área del proyecto. La presente manifestación de impacto ambiental, se somete a evaluación ante la SEMARNAT.
A032	Promover el mantenimiento de las características naturales, físicas y químicas de playas y dunas costeras.	El proyecto en cuestión se pretende realizar en un área de ZOFEMAT (playa rocosa-pedregosa con escaza arena) y medio marino colindante. No existe cordón de duna costera en el área del proyecto. La presente manifestación de impacto ambiental, se somete a evaluación ante la SEMARNAT.
A033	Fomentar el aprovechamiento de la energía eólica, excepto cuando su infraestructura pueda afectar corredores de especies migratorias.	La zona del proyecto cuenta con los servicios de la Comisión Federal de Electricidad (CFE). Para el proyecto “Club de Playa Zukko”, se contratarán los servicios de la CFE. No se requiere el aprovechamiento de energía eólica.
A037	Promover la generación energética por medio de energía solar.	La zona del proyecto cuenta con los servicios de la Comisión Federal de Electricidad (CFE). Para el proyecto “Club de Playa Zukko”, se contratarán los servicios de la CFE.
A038	Impulsar el uso de los residuos agrícolas para la generación de energía y reducir los riesgos de incendios forestales en las regiones más secas.	El proyecto “Club de Playa Zukko”, contará con los servicios de la CFE. Por lo que no se requieren residuos agrícolas para la generación de energía. No existen comunidades vegetales en el área del proyecto, por lo que no existe riesgo de incendios forestales.
A039	Promover la reducción del uso de agroquímicos sintéticos a favor del uso de mejoradores orgánicos.	En ninguna de las fases del proyecto se contempla el uso de agroquímicos sintéticos.
A040	Impulsar la sustitución de las actividades de pesca extractiva por actividades de producción acuícola con especies nativas de la zona en la cual se aplica el programa y con tecnologías que no contaminen el ambiente y cuya infraestructura no	El proyecto consiste en el “Club de Playa Zukko”, por lo que el presente criterio no es vinculante, ya que no se trata de actividades acuícolas o pesqueras.

Clave	Acciones Específicas	DESCRIPCIÓN REFERENTE AL PROYECTO
	afecte los sistemas naturales.	
A044	Diversificar la base de especies en explotación comercial en las pesquerías.	El proyecto consiste en el “Club de Playa Zukko”, por lo que el presente criterio no es vinculante, ya que no se trata de actividades pesqueras.
A050	Promover el desarrollo de Programas de Desarrollo Urbano y Programas de Conurbación con el fin de dotar de infraestructura de servicios a las comunidades rurales.	El presente criterio es competencia o facultad de la Dirección de Desarrollo Urbano del Municipio de Cozumel.
A051	Promover la construcción de caminos rurales, de terracería o revestidos entre las localidades estratégicas para mejorar la comunicación.	El presente criterio es competencia o facultad de la Dirección de Desarrollo Urbano del Municipio de Cozumel.
A052	Promover el uso sostenible de la tierra/agricultura (cultivos, ganado, pastos y praderas, y bosques) y prácticas de manejo y tecnología que favorezcan la captura de carbono.	El presente criterio es competencia o facultad de la Subdirección de Ecología y Medio Ambiente del Municipio de Cozumel.
A053	Desincentivar y evitar el desarrollo de actividades productivas extensivas.	El presente criterio es competencia o facultad de la Subdirección de Ecología y Medio Ambiente del Municipio de Cozumel.
A054	Promover la sustitución de tecnologías extensivas por intensivas en las actividades acordes a la aptitud territorial, utilizando esquemas de manejo y tecnología adecuada para minimizar el impacto ambiental.	El presente criterio es competencia o facultad de la Subdirección de Ecología y Medio Ambiente del Municipio de Cozumel.
A055	Coordinar los programas de gobierno que apoyan a la producción agropecuaria para actuar sinérgicamente sobre el territorio y la población que lo ocupa.	El presente criterio es competencia o facultad de la Subdirección de Ecología y Medio Ambiente del Municipio de Cozumel.
A056	Identificar e implementar aquellos cultivos aptos a las condiciones ambientales cambiantes.	El presente criterio es competencia o facultad de la Subdirección de Ecología y Medio Ambiente del Municipio de Cozumel.
A057	Evitar el establecimiento de zonas urbanas en zonas de riesgo industrial, zonas de riesgo ante eventos naturales, zonas susceptibles de inundación y derrumbe, zonas de restauración ecológica, en humedales, dunas costeras y manglares.	El presente criterio es competencia o facultad de la Dirección de Desarrollo Urbano del Municipio de Cozumel.
A058	Realizar campañas para reubicar a personas fuera de las zonas de riesgo.	El presente criterio es competencia o facultad de la Dirección de Desarrollo Urbano del Municipio de Cozumel.
A059	Identificar, reforzar o dotar de equipamiento básico a las localidades estratégicas para la conservación y/o el desarrollo sustentable.	El presente criterio es competencia o facultad de la Dirección de Desarrollo Urbano del Municipio de Cozumel.
A060	Establecer y mejorar sistemas de alerta temprana ante eventos hidrometeorológicos extremos.	El presente criterio es competencia o facultad de Protección Civil del Municipio de Cozumel.
A061	Mejorar las condiciones de las viviendas y de	El proyecto consiste en el “Club de Playa Zukko”,

Clave	Acciones Específicas	DESCRIPCIÓN REFERENTE AL PROYECTO
	infraestructura social y comunitaria en las localidades de mayor marginación.	por lo que el presente criterio no es vinculante, ya que no se trata de viviendas.
A062	Fortalecer y consolidar las capacidades organizativas y de infraestructura para el manejo adecuado y disposición final de residuos peligrosos y de manejo especial. Asegurar el Manejo Integral de los Residuos Peligrosos.	No se generarán en ninguna de las etapas del proyecto residuos peligrosos y de manejo especial. Los residuos sólidos de tipo casero que se generarán durante las diferentes etapas del proyecto en comento, se separarán en orgánica e inorgánica. Se colocarán en contenedores con bolsa de polietileno y tapa, para su posterior colecta mediante camiones del servicio de limpieza del H. Ayuntamiento del Municipio de Cozumel previamente contratado y con destino final al Relleno Sanitario Municipal.
A063	Instalar nuevas plantas de tratamiento de aguas residuales municipales y optimizar las ya existentes.	El presente criterio es competencia o facultad de la Subdirección de Ecología y Medio Ambiente, de Dirección de Desarrollo Urbano del Municipio de Cozumel, de la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado y del Cabildo del Municipio de Cozumel.
A064	Completar la conexión de las viviendas al sistema de colección de aguas residuales municipales y a las plantas de tratamiento.	El presente criterio es competencia o facultad de la Subdirección de Ecología y Medio Ambiente, de la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado, y de la Dirección de Desarrollo Urbano del Municipio de Cozumel.
A065	Instrumentar programas de recuperación y mejoramiento de suelos mediante el uso de lodos inactivados de las plantas de tratamiento de aguas servidas municipales.	El presente criterio es competencia o facultad de la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado, de la Subdirección de Ecología y Medio Ambiente, y de la Dirección de Desarrollo Urbano del Municipio de Cozumel.
A066	Incrementar la capacidad de tratamiento de las plantas para dar tratamiento terciario a los efluentes e inyectar aguas de mayor calidad al manto freático en apoyo, en su caso, a la restauración de humedales.	El presente criterio es competencia o facultad de la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado, de la Subdirección de Ecología y Medio Ambiente, y de la Dirección de Desarrollo Urbano del Municipio de Cozumel.
A067	Incrementar la capacidad de captación de aguas pluviales en las zonas urbanas y turísticas.	El presente criterio es competencia o facultad de la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado, de la Subdirección de Ecología y Medio Ambiente, y de la Dirección de Desarrollo Urbano del Municipio de Cozumel.
A068	Promover el manejo integral de los residuos sólidos, peligrosos y de manejo especial para evitar su impacto ambiental en el mar y zona costera.	Los residuos sólidos de tipo casero que se generarán durante las diferentes etapas del proyecto en comento, se separarán en orgánica e inorgánica. Se colocarán en contenedores con bolsa de polietileno y tapa, para su posterior colecta mediante camiones del servicio de limpieza del H. Ayuntamiento del Municipio de Cozumel previamente

Clave	Acciones Específicas	DESCRIPCIÓN REFERENTE AL PROYECTO
		contratado y con destino final al Relleno Sanitario Municipal. No se generarán en ninguna de las etapas del proyecto residuos peligrosos y de manejo especial.
A069	Promover el tratamiento o disposición final de los residuos sólidos urbanos, peligrosos y de manejo especial para evitar su disposición en el mar.	Los residuos sólidos de tipo casero que se generarán durante las diferentes etapas del proyecto en comento, se separarán en orgánica e inorgánica. Se colocarán en contenedores con bolsa de polietileno y tapa, para su posterior colecta mediante camiones del servicio de limpieza del H. Ayuntamiento del Municipio de Cozumel previamente contratado y con destino final al Relleno Sanitario Municipal. No se generarán en ninguna de las etapas del proyecto residuos peligrosos y de manejo especial.
A070	Realizar campañas de colecta y concentración de residuos sólidos urbanos en la zona costera para su disposición final.	El presente criterio es competencia o facultad de la Subdirección de Ecología y Medio Ambiente. Sin embargo, la promotora del proyecto está en la mejor disposición de coadyuvar con la Subdirección de Ecología y Medio Ambiente en la aplicación del presente criterio.
A071	Diseñar e instrumentar acciones coordinadas entre sector turismo y sector conservación para reducir al mínimo la afectación de los ecosistemas en zonas turísticas y aprovechar al máximo el potencial turístico de los recursos. Impulsar y fortalecer las redes de turismo de la naturaleza (ecoturismo) en todas sus modalidades como una alternativa al desarrollo local respetando los criterios de sustentabilidad según la norma correspondiente.	El presente criterio es competencia o facultad de SECTUR, FONATUR, y del Cabildo del Municipio de Cozumel. Sin embargo, la promotora del proyecto está en la mejor disposición de coadyuvar con las distintas instituciones municipales en la aplicación del presente criterio.
A072	Promover que la operación de desarrollos turísticos se haga con criterios de sustentabilidad ambiental y social, a través de certificaciones ambientales nacionales o internacionales, u otros mecanismos.	El proyecto "Club de Playa Zukko" es de bajo impacto, para su desarrollo se consideraron criterios ambientales, técnicos y socioeconómicos citados en el Capítulo II (II.1.2 Selección del sitio) de la presente Manifestación de Impacto Ambiental.
A073	Construir, modernizar y ampliar la infraestructura portuaria de gran tamaño de apoyo al turismo (embarcaciones mayores de 500 TRB (toneladas de registro bruto) y/o 49 pies de eslora), con obras sustentadas en estudios específicos, modelaciones predictivas y programas de monitoreo, que garanticen la no afectación de los recursos naturales.	El presente criterio es competencia o facultad de APIQROO, SECTUR, FONATUR y del Cabildo del Municipio de Cozumel. El presente proyecto no consiste en desarrollar infraestructura portuaria. Consiste en un "Club de Playa Zukko" con instalaciones y un muelle rustico de madera para visitantes nacionales e internacionales.

Lista de las *Acciones Específicas* (criterios) que aplican a la UGA 178 (Cuadro 13) y se vinculan posteriormente con el proyecto en comento (Cuadro 14).

Cuadro 13. *Acciones Específicas* (criterios) que aplican al proyecto en comento respecto a la UGA 178.

Acciones Específicas							
Acción	Aplicación	Acción	Aplicación	Acción	Aplicación	Acción	Aplicación
A-001	NA	A-027	NA	A-053	NA	A-079	NA
A-002	NA	A-028	NA	A-054	NA	A-080	NA
A-003	NA	A-029	APLICA	A-055	NA	A-081	NA
A-004	NA	A-030	NA	A-056	NA	A-082	NA
A-005	NA	A-031	NA	A-057	NA	A-083	NA
A-006	NA	A-032	NA	A-058	NA	A-084	NA
A-007	APLICA	A-033	APLICA	A-059	NA	A-085	NA
A-008	NA	A-034	APLICA	A-060	NA	A-086	NA
A-009	NA	A-035	NA	A-061	NA	A-087	NA
A-010	NA	A-036	NA	A-062	NA	A-088	NA
A-011	NA	A-037	NA	A-063	NA	A-089	NA
A-012	NA	A-038	NA	A-064	NA	A-090	NA
A-013	APLICA	A-039	NA	A-065	NA	A-091	NA
A-014	NA	A-040	APLICA	A-066	NA	A-092	NA
A-015	NA	A-041	APLICA	A-067	NA	A-093	NA
A-016	APLICA	A-042	APLICA	A-068	NA	A-094	NA
A-017	NA	A-043	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	APLICA	A-072	NA	A-098	NA
A-021	NA	A-047	APLICA	A-073	APLICA	A-099	NA
A-022	APLICA	A-048	APLICA	A-074	APLICA	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

A continuación, se vinculan y describen las *Acciones Específicas* (criterios) de la UGA 178 con el proyecto en comento (Cuadro 14).

Cuadro 14. Acciones específicas que aplican a la UGA 178 y su vinculación (descripción) con el proyecto "CLUB DE PLAYA ZUKKO".

Clave	Acciones Específicas	DESCRIPCIÓN REFERENTE AL PROYECTO
A007	Promover la constitución de áreas destinadas voluntariamente a la conservación o ANP en áreas aptas para la conservación o restauración de ecosistemas naturales.	Corresponde al Estado y/o Municipio la aplicación de dicho criterio.
A013	Establecer las medidas necesarias para evitar la introducción de especies potencialmente invasoras	El proyecto en comento no contempla la introducción de especies de flora y fauna exótica

Clave	Acciones Específicas	DESCRIPCIÓN REFERENTE AL PROYECTO
	por actividades marítimas en los términos establecidos por los artículos 76 y 77 de la Ley de Navegación y Comercio Marítimo.	(terrestres o marinas).
A016	Establecer corredores biológicos para conectar las ANP existentes o las áreas en buen estado de conservación dentro del ASO.	Es competencia de la Subdirección de Ecología y Medio Ambiente Municipal la ejecución del presente criterio.
A018	Promover acciones de protección y recuperación de especies bajo algún régimen de protección considerando en la Norma Oficial Mexicana, Protección ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestre-Categoría de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio-Lista de Especies en Riesgo (NOM-059 SEMARNAT-2010).	La promovente del proyecto está en la mejor disposición de coadyuvar con la Subdirección de Ecología y Medio Ambiente en la aplicación del presente criterio.
A022	Fomentar programas de remediación y monitoreo de zonas y aguas costeras afectadas por los hidrocarburos.	La zona urbana donde se localiza el proyecto no existe afectación por hidrocarburos. Cabe mencionar que, durante las distintas etapas del proyecto, no se manejarán hidrocarburos.
A025	Promover la participación de las industrias en acciones tendientes a una gestión adecuada de residuos peligrosos, con el objeto de prevenir la contaminación de suelos y fomentar su preservación.	El presente proyecto no contempla actividades altamente riesgosas ni de contaminación del suelo. Sin embargo, en el Capítulo VI, se proponen las medidas preventivas y de mitigación para las distintas etapas del proyecto.
A029	Promover la preservación del perfil de la costa y los patrones naturales de circulación de las corrientes alineadas a la costa, salvo cuando dichas modificaciones correspondan a proyectos de infraestructura que tengan por objeto mitigar o remediar los efectos causados por alguna contingencia meteorológica o desastre natural.	El proyecto en cuestión se pretende realizar en un área de ZOFEMAT (playa rocosa-pedregosa con escasa arena) y medio marino colindante. No existe cordón de duna costera en el área del proyecto. El muelle rústico de madera se construirá sobre pilotes, por lo que no se afectará el patrón de corrientes marinas. La presente manifestación de impacto ambiental, se somete a evaluación ante la SEMARNAT.
A033	Fomentar el aprovechamiento de la energía eólica, excepto cuando su infraestructura pueda afectar corredores de especies migratorias.	La zona del proyecto cuenta con los servicios de la Comisión Federal de Electricidad (CFE). Para el proyecto "Club de Playa Zukko", se contratarán los servicios de la CFE. No se requiere el aprovechamiento de energía eólica.
A034	Promover mecanismos de generación de energía eléctrica usando la fuerza mareomotriz.	La zona del proyecto cuenta con los servicios de la Comisión Federal de Electricidad (CFE). Para el proyecto "Club de Playa Zukko", se contratarán los servicios de la CFE.
A040	Impulsar la sustitución de las actividades de pesca extractiva por actividades de producción acuícola	El proyecto consiste en el "Club de Playa Zukko", por lo que el presente criterio no es vinculante, ya

Clave	Acciones Específicas	DESCRIPCIÓN REFERENTE AL PROYECTO
	con especies nativas de la zona en la cual se aplica el programa y con tecnologías que no contaminen el ambiente y cuya infraestructura no afecte los sistemas naturales.	que no se trata de actividades acuícolas o pesqueras.
A041	Fortalecer los mecanismos de seguimiento y control de las pesquerías comerciales para evitar su sobreexplotación.	El proyecto consiste en el “Club de Playa Zukko”, por lo que el presente criterio no es vinculante, ya que no se trata de actividades pesqueras comerciales.
A042	Instrumentar o en su caso reforzar las campañas de vigilancia de las actividades extractivas de especies marinas de captura comercial, especialmente aquellas que se encuentran en las categorías en deterioro o en su límite máximo de explotación.	El proyecto consiste en el “Club de Playa Zukko”, por lo que el presente criterio no es vinculante, ya que no se trata de actividades extractivas de especies marinas de captura comercial
A044	Diversificar la base de especies en explotación comercial en las pesquerías.	El proyecto consiste en el “Club de Playa Zukko”, por lo que el presente criterio no es vinculante, ya que no se trata de actividades pesqueras.
A045	Desarrollar e impulsar el uso de la fauna de acompañamiento, salvo las especies que se encuentran en algún régimen de protección, para la producción comercial de harinas y complementos nutricionales.	El proyecto consiste en el “Club de Playa Zukko”, por lo que el presente criterio no es vinculante.
A046	Incentivar el cumplimiento de los mecanismos existentes para controlar el vertido y disposición de residuos de embarcaciones, en las porciones marinas tanto costeras como oceánicas.	Las embarcaciones de calado menor que atracarán temporalmente en el muelle rústico de madera, no verterán ningún tipo de residuos, ya que solamente serán para el embarco y desembarco de los visitantes al proyecto en comento. No se le dará ningún tipo de mantenimiento a dichas embarcaciones de calado menor.
A047	Monitorear las comunidades planctónicas y áreas de mayor productividad marina para ligar los programas de manejo de pesquerías de manera predictiva con estos elementos.	El área marina donde se pretende construir el muelle rústico de madera sobre pilotes, no es un área de comunidades planctónica ni de mayor productividad ligados pesquerías en la isla de Cozumel.
A048	Contribuir a redimensionar y ajustar las flotas pesqueras y los esfuerzos de captura a las capacidades y estados actuales y previsibles de las poblaciones en explotación.	El proyecto consiste en el “Club de Playa Zukko”, por lo que el presente criterio no es vinculante, ya que no se trata de actividades pesqueras.
A071	Diseñar e instrumentar acciones coordinadas entre sector turismo y sector conservación para reducir al mínimo la afectación de los ecosistemas en zonas turísticas y aprovechar al máximo el potencial turístico de los recursos. Impulsar y fortalecer las redes de turismo de la naturaleza (ecoturismo) en todas sus modalidades como una alternativa al desarrollo local respetando los criterios de sustentabilidad según la norma	El presente criterio es competencia o facultad de SECTUR, FONATUR, y del Cabildo del Municipio de Cozumel. Sin embargo, la promotora del proyecto está en la mejor disposición de coadyuvar con las distintas instituciones municipales en la aplicación del presente criterio.

Clave	Acciones Específicas	DESCRIPCIÓN REFERENTE AL PROYECTO
	correspondiente.	
A073	Construir, modernizar y ampliar la infraestructura portuaria de gran tamaño de apoyo al turismo (embarcaciones mayores de 500 TRB (toneladas de registro bruto) y/o 49 pies de eslora), con obras sustentadas en estudios específicos, modelaciones predictivas y programas de monitoreo, que garanticen la no afectación de los recursos naturales.	El presente criterio es competencia o facultad de APIQROO, SECTUR, FONATUR y del Cabildo del Municipio de Cozumel. El presente proyecto no consiste en desarrollar infraestructura portuaria. Consiste en un “Club de Playa Zukko” con instalaciones y un muelle rustico de madera para disfrute de los visitantes nacionales e internacionales.
A074	Construir, modernizar y ampliar la infraestructura portuaria de gran tamaño de apoyo al tráfico comercial de mercancías (embarcaciones mayores de 500 TRB (toneladas de registro bruto) y/o 49 pies de eslora); con obras sustentadas en estudios específicos, modelaciones predictivas y programas de monitoreo, que garanticen la no afectación de los recursos naturales.	El presente criterio es competencia o facultad de APIQROO, SECTUR, FONATUR y del Cabildo del Municipio de Cozumel. El presente proyecto no consiste en desarrollar infraestructura portuaria. Consiste en un “Club de Playa Zukko” con instalaciones y un muelle rustico de madera para disfrute de los visitantes nacionales e internacionales.

A continuación, se numeran las *acciones generales* (criterios) del Anexo 4, del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, aplicables tanto para la UGA 141 como para la UGA 178 y se vinculan (describen) con el proyecto “Club de Playa Zukko” (Cuadro 15).

Cuadro 15. Acciones generales (criterios) que aplican a la UGA 141 y 178, su vinculación (descripción) con el proyecto “CLUB DE PLAYA ZUKKO”.

Clave	Acciones Generales	DESCRIPCIÓN REFERENTE AL PROYECTO
G001	Promover el uso de tecnologías y prácticas de manejo para el uso eficiente del agua en coordinación con la CONAGUA y demás autoridades competentes.	El presente criterio es competencia de la CONAGUA y del Gobierno Municipal de Cozumel. El proyecto en comento se ubica dentro de la mancha urbana, que cuenta con los servicios de agua potable y alcantarillado a cargo de CAPA. Previo a la operación del proyecto se contratarán los servicios de CAPA para el uso del agua potable. El proyecto no demandará grandes cantidades de agua, ya que es de bajo impacto.
G002	Promover el establecimiento del pago por servicios ambientales hídricos en coordinación con la CONAGUA y las demás autoridades competentes.	Se acatará el presente criterio ante la CONAGUA si así lo solicita.
G003	Impulsar y apoyar la creación de UMA para evitar el comercio de especies de extracción y sustituirla por especies de producción.	El proyecto en cuestión, no pretende la creación de ningún tipo de UMA. Tampoco se realizará el comercio de especies silvestres de flora y fauna marina ni mucho menos su extracción.

Clave	Acciones Generales	DESCRIPCIÓN REFERENTE AL PROYECTO
G004	Instrumentar o en su caso reforzar las campañas de vigilancia y control de las actividades extractivas de flora y fauna silvestre, particularmente para las especies registradas en la Norma Oficial Mexicana, Protección ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestre-Categoría de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio-Lista de Especies en Riesgo (NOM-059-SEMARNAT-2010).	El presente criterio es competencia o facultad de la Subdirección de Ecología y Medio Ambiente. Sin embargo, la promovente del proyecto está en la mejor disposición de coadyuvar con la Subdirección de Ecología y Medio Ambiente en la aplicación del presente criterio. En el Medio Terrestre (ZOFEMAT) y Medio Marino (Mar Caribe) donde se desarrollará el proyecto dentro del Sistema Ambiental, no se registraron especies de flora y fauna listadas como protegidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 (Ver Capítulo IV, Descripción del Sistema Ambiental).
G005	Establecer bancos de germoplasma, conforme a la legislación aplicable.	El criterio no es vinculante con el proyecto, ya que no se trata de bancos de germoplasma. El proyecto consiste en un "Club de Playa Zukko".
G006	Reducir la emisión de gases de efecto invernadero.	Por las características del proyecto, no se producirán gases de efecto invernadero.
G007	Fortalecer los programas económicos de apoyo para el establecimiento de metas voluntarias para la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y comercio de Bonos de Carbono.	El presente criterio es competencia o facultad de la Subdirección de Ecología y Medio Ambiente Municipal o en su caso de la SEMARNAT.
G008	El uso de Organismos Genéticamente Modificados debe realizarse conforme a la legislación vigente.	El criterio no es vinculante con el proyecto, ya que no se usará ningún Organismo Genéticamente Modificado. El proyecto consiste en un "Club de Playa Zukko".
G009	Planificar las acciones de construcción de infraestructura, en particular la de comunicaciones terrestres para evitar la fragmentación del hábitat.	El proyecto en cuestión se pretende realizar en un área de ZOFEMAT (playa rocosa-pedregosa con escasa arena) y medio marino colindante (Mar Caribe). El cual se localiza frente la mancha urbana. No se producirá fragmentación de hábitat terrestre (comunidades vegetales).
G010	Instrumentar campañas y mecanismos para la reutilización de áreas agropecuarias para evitar su expansión hacia áreas naturales.	El criterio no es vinculante con el proyecto, ya que no se trata de actividades agropecuarias. El proyecto consiste en un "Club de Playa Zukko".
G011	Instrumentar medidas de control para minimizar las afectaciones producidas a los ecosistemas costeros por efecto de las actividades humanas.	En el Capítulo VI, se proponen las medidas preventivas y de mitigación para las distintas etapas del proyecto.
G012	Impulsar la ubicación o reubicación de parques industriales en sitios ya perturbados o de escaso valor ambiental.	El criterio no es vinculante con el proyecto, ya que no se trata de un parque industrial. El proyecto consiste en un "Club de Playa Zukko".
G013	Evitar la introducción de especies potencialmente invasoras en o cerca de las coberturas vegetales nativas.	No se realizará la introducción de especies invasoras en ninguna de las etapas del proyecto. El área de la ZOFEMAT carece de comunidades vegetales.

Clave	Acciones Generales	DESCRIPCIÓN REFERENTE AL PROYECTO
G014	Promover la reforestación en los márgenes de los ríos.	El proyecto colinda con Mar caribe y no se encuentran ríos en la zona del proyecto ni en la isla de Cozumel.
G015	Evitar el asentamiento de zonas industriales o humanas en los márgenes o zonas inmediatas a los cauces naturales de los ríos.	El proyecto colinda con Mar caribe y no se encuentran ríos en la zona ni en la isla de Cozumel. El proyecto no se trata de asentamiento en zonas industriales o asentamientos humanos. Consiste en un “Club de Playa Zukko” y se localiza frente la mancha urbana de Cozumel.
G016	Reforestar las laderas de las montañas con vegetación nativa de la región.	No existen montañas en la zona del proyecto ni en la isla de Cozumel.
G017	Desincentivar las actividades agrícolas en las zonas con pendientes mayores a 50%.	El proyecto no se trata de actividades agrícolas.
G018	Recuperar la vegetación que consolide los márgenes de los cauces naturales en el ASO, de conformidad por lo dispuesto en la Ley de Aguas Nacionales, la Ley General de Vida Silvestre y demás disposiciones jurídicas aplicables.	El proyecto colinda con Mar caribe y no se encuentran cauces de ríos en la zona ni en la isla de Cozumel.
G019	Los planes o programas de desarrollo urbano del área sujeta a ordenamiento deberán tomar en cuenta el contenido de este Programa de Ordenamiento, incluyendo las disposiciones aplicables sobre riesgo frente a cambio climático en los asentamientos humanos.	El presente criterio es competencia o facultad de la Dirección de Desarrollo Urbano del Municipio de Cozumel.
G020	Recuperar y mantener la vegetación natural en las riberas de los ríos y zonas inundables asociadas a ellos.	El proyecto colinda con Mar Caribe, no se encuentran ríos en la zona ni en la isla de Cozumel.
G021	Promover las tecnologías productivas en sustitución de las extractivas.	El proyecto en comento no se trata de ningún tipo de tecnología extractiva ni de tecnología productiva. Consiste en un “Club de Playa Zukko” y se localiza frente la mancha urbana de Cozumel.
G022	Promover el uso de tecnologías productivas intensivas en sustitución de las extensivas.	El proyecto en comento no se trata de ningún tipo de tecnología productiva intensiva ni extensiva. Consiste en un “Club de Playa Zukko” y se localiza frente la mancha urbana de Cozumel.
G023	Implementar campañas de control de especies que puedan convertirse en plagas.	El presente criterio es competencia o facultad de la Subdirección de Ecología y Medio Ambiente. Sin embargo, la promovente del proyecto está en la mejor disposición de coadyuvar con la Subdirección de Ecología y Medio Ambiente en la aplicación del presente criterio.
G024	Promover la realización de acciones de forestación y reforestación con restauración de suelos para incrementar el potencial de sumideros forestales de carbono, como medida de mitigación y adaptación	El presente criterio es competencia o facultad de la Subdirección de Ecología y Medio Ambiente. También es competencia de la CONAFOR y SEMARNAT.

Clave	Acciones Generales	DESCRIPCIÓN REFERENTE AL PROYECTO
	de efectos de cambio climático.	Sin embargo, la promovente del proyecto está en la mejor disposición de coadyuvar con la Subdirección de Ecología y Medio Ambiente en la aplicación del presente criterio.
G025	Fomentar el uso de especies nativas que posean una alta tolerancia a parámetros ambientales cambiantes para las actividades productivas.	El presente criterio es competencia o facultad de la Subdirección de Ecología y Medio Ambiente. También es competencia de la CONAFOR y SEMARNAT. Sin embargo, la promovente del proyecto está en la mejor disposición de coadyuvar con la Subdirección de Ecología y Medio Ambiente en la aplicación del presente criterio.
G026	Identificar las áreas importantes para el mantenimiento de la conectividad ambiental en gradientes altitudinales y promover su conservación (o rehabilitación).	El presente proyecto se localiza en la mancha urbana de la isla de Cozumel, prácticamente sobre el nivel del mar. Se pretende desarrollar en un área de ZOFEMAT y Medio Marino colindante. La isla de Cozumel prácticamente es plana en su relieve. No existen gradientes altitudinales de importancia (montañas, cerros, entre otros)
G027	Promover el uso de combustibles de no origen fósil.	El proyecto en comento no utilizará combustible fósil ni combustible de origen no fósil.
G028	Promover el uso de energías renovables.	El proyecto se encuentra dentro de la mancha urbana y contará con los servicios básicos, entre los cuales se encuentra el servicio de energía eléctrica a cargo de la CFE. No se implementará el uso de celdas solares ya que no es necesario.
G029	Promover un aprovechamiento sustentable de la energía.	El proyecto se encuentra dentro de la mancha urbana y contará con los servicios básicos, entre los cuales se encuentra el servicio de energía eléctrica a cargo de la CFE. Los focos que se colocarán en las instalaciones serán ahorradores de energía (LED). Por las dimensiones y características del proyecto, no se consumirá energía a gran escala.
G030	Fomentar la producción y uso de equipos energéticamente más eficientes.	Los refrigeradores que se utilizarán en el bar serán modernos y ahorradores de energía eléctrica. Por las dimensiones y características del proyecto, no se consumirá energía a gran escala.
G031	Promover la sustitución a combustibles limpios, en los casos en que sea posible, por otros que emitan menos contaminantes que contribuyan al calentamiento global.	No se emplearán combustibles que contribuyan al calentamiento global.
G032	Promover la generación y uso de energía a partir de hidrógeno.	El proyecto se encuentra dentro de la mancha urbana y contará con los servicios básicos, entre los cuales se encuentra el servicio de energía eléctrica a cargo de la CFE. No se utilizará

Clave	Acciones Generales	DESCRIPCIÓN REFERENTE AL PROYECTO
		energía a partir de hidrógeno.
G033	Promover la investigación y desarrollo en tecnologías limpias.	El presente criterio es competencia o facultad de la Subdirección de Ecología y Medio Ambiente. El presente proyecto no se trata de investigación y desarrollo en tecnologías limpias.
G034	Impulsar la reducción del consumo de energía de viviendas y edificaciones a través de la implementación de diseños bioclimático, el uso de nuevos materiales y de tecnologías limpias.	El presente proyecto no se trata de viviendas, condominios, hotel entre otros. Sin embargo, por las dimensiones y características del proyecto, no se consumirá energía a gran escala.
G035	Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones domésticas existentes.	Por las dimensiones y características del proyecto, no se consumirá energía a gran escala.
G036	Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones industriales existentes.	El proyecto no se trata de instalaciones industriales que consuman o demanden mucha energía. Por las dimensiones y características del proyecto, no se consumirá energía a gran escala.
G037	Elaborar modelos (sistemas mundiales de zonificación agro-ecológica) que permitan evaluar la sostenibilidad de la producción de cultivos; en diferentes condiciones del suelo, climáticas y del terreno.	El presente proyecto no se trata de sistemas agroecológicos o de producción de cultivos. Consiste en un "Club de Playa Zukko".
G038	Evaluar la potencialidad del suelo para la captura de carbono.	En la ZOFEMAT donde se pretende desarrollar el proyecto no se encuentra suelo, es un área de playa rocosa-pedregosa con escasa arena.
G039	Promover y fortalecer la formulación e instrumentación de los ordenamientos ecológicos locales en el ASO.	Es competencia del cabildo del Municipio de Cozumel, así como de la Subdirección de Ecología y Medio Ambiente. También del área de ordenamiento ecológico de la SEMARNAT y de la Secretaría de Medio Ambiente estatal.
G040	Fomentar la participación de las industrias en el Programa Nacional de Auditoría Ambiental.	El presente proyecto no se trata de industria, sino de un "Club de Playa Zukko" en ZOFEMAT y medio marino.
G041	Fomentar la elaboración de Programas de Desarrollo Urbano en los principales centros de población de los municipios.	Es competencia del cabildo del Municipio de Cozumel, así como de la Dirección de Desarrollo Urbano.
G042	Fomentar la inclusión de las industrias de todo tipo en el Registro de Emisión y Transferencia de Contaminantes (RETC) y promover el Sistema de Información de Sitios Contaminados en el marco del Programa Nacional de Restauración de Sitios Contaminados.	Es competencia del cabildo del Municipio de Cozumel, así como de la Subdirección de Ecología y Medio Ambiente. También del área de ordenamiento ecológico de la SEMARNAT y de la Secretaría de Medio Ambiente estatal.
G043	LA SEMARNAT, considerará el contenido aplicable de este Programa. En su participación para la actualización de la Carta Nacional Pesquera, Asimismo, lo considerará en las medidas tendientes a la protección de quelonios, mamíferos marinos y	El presente proyecto no se trata de actividades pesqueras. Sin embargo, la promovente está en la mejor disposición de coadyuvar con la SEMARNAT y la Subdirección de Ecología y Medio Ambiente en la aplicación del presente

Clave	Acciones Generales	DESCRIPCIÓN REFERENTE AL PROYECTO
	especies bajo un estado especial de protección, que dicte de conformidad con la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentable.	criterio.
G044	Contribuir a la construcción y reforzamiento de las cadenas productivas y de comercialización interna y externa de las especies pesqueras.	El presente proyecto no se trata de actividades de pesca.
G045	Consolidar el servicio de transporte público en las localidades nodales.	Es competencia del cabildo del Municipio de Cozumel y del Sindicato de taxistas
G046	Fomentar la ampliación o construcción de infraestructuras que liberen tránsito de paso, corredores congestionados y mejore el servicio de transporte.	Es competencia del cabildo del Municipio de Cozumel y del Sindicato de taxistas. Así como de la Secretaría de Infraestructura y Transporte Estatal (SINTRA).
G047	Impulsar la diversificación de actividades productivas.	El proyecto no se trata de actividades productivas (ganadería, agricultura, pesca, entre otros).
G048	Instrumentar y apoyar campañas para la prevención ante la eventualidad de desastres naturales.	Es competencia del cabildo del Municipio de Cozumel y de Protección Civil. Sin embargo, la promovente está en la mejor disposición de coadyuvar en campañas para la prevención ante la eventualidad de desastres naturales.
G049	Fortalecer la creación o consolidación de los comités de protección civil.	Es competencia del cabildo del Municipio de Cozumel y de Protección Civil.
G050	Promover que las construcciones de las casas habitación sean resistentes a eventos hidrometeorológicos.	El presente proyecto no se trata de construcción de casas-habitación.
G051	Realizar campañas de concientización sobre el manejo adecuado de residuos sólidos urbanos.	Es competencia o facultad de la Subdirección de Ecología y Medio Ambiente. Como se ha mencionado anteriormente en los distintos instrumentos jurídicos que le aplican al proyecto, se implementará el manejo de residuos sólidos caseros.
G052	Implementar campañas de limpieza, particularmente en asentamientos suburbanos y urbanos (descacharrización, limpieza de solares, separación de basura, etc.).	Es competencia o facultad de la Subdirección de Ecología y Medio Ambiente.
G053	Instrumentar programas y mecanismos de reutilización de las aguas residuales tratadas.	Es competencia o facultad de Comisión de Agua Potable y Alcantarillado (CAPA) que tiene a su cargo la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales Municipal. Los baños del proyecto se conectarán a la Red de Drenaje Municipal para el manejo de los residuos líquidos. Para el servicio de agua potable se contratará el servicio ante CAPA.
G054	Promover en el sector industrial la instalación y operación adecuada de plantas de tratamiento para sus descargas.	El proyecto no corresponde al sector industrial. Los baños del proyecto se conectarán a la Red de Drenaje Municipal para el manejo de los residuos líquidos.

Clave	Acciones Generales	DESCRIPCIÓN REFERENTE AL PROYECTO
G055	La remoción parcial o total de vegetación forestal para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, o para el aprovechamiento de recursos maderables en terrenos forestales y preferentemente forestales, sólo podrá llevarse a cabo de conformidad con la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y demás disposiciones jurídicas aplicables.	No aplica para el proyecto. La ZOFEMAT carece de comunidades vegetales. Por lo que no se realizara eliminación de vegetación.
G056	Promover e impulsar la construcción y adecuada operación de sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos, peligrosos o de manejo especial de acuerdo a la normatividad vigente.	Es competencia o facultad del Servicio de Limpieza del H. Ayuntamiento y del Cabildo Municipal. La isla de Cozumel cuenta con un Relleno Sanitario Municipal.
G057	Promover los estudios sobre los problemas de salud relacionados con los efectos del cambio climático.	Es competencia o facultad de la Secretaría de Salud Municipal y Estatal. Así como de la Subdirección de Ecología y Medio Ambiente.
G058	La gestión de residuos peligrosos deberá realizarse conforme a lo establecido por la legislación vigente y los lineamientos de la CICOPLAFEST que resulten aplicables.	No se emplearán residuos peligrosos durante la construcción y operación del proyecto en comento.
G059	El desarrollo de infraestructura dentro de un ANP, deberá ser consistente con la legislación aplicable, el Programa de Manejo y el Decreto de creación correspondiente.	El proyecto en comento no se encuentra dentro de ningún Área Natural Protegida del Municipio de Cozumel. El Parque Nacional Arrecifes de Cozumel, se localiza (inicia) al sur a más de 1.5 km del área del proyecto.
G060	Ubicar la construcción de infraestructura costera en sitios donde se minimice el impacto sobre la vegetación acuática sumergida.	
G061	La construcción de infraestructura costera se deberá realizar con procesos y materiales que minimicen la contaminación del ambiente marino.	El proyecto "Club de Playa Zukko", contempla la construcción de un muelle rústico de madera en el medio marino. Previo a su construcción se instalará una Malla Geotextil para mitigar la suspensión temporal de sedimentos.
G062	Implementar procesos de mejora de la actividad agropecuaria y aplicar mejores prácticas de manejo.	El presente proyecto no se trata de actividades agropecuarias.
G063	Promover la elaboración de ordenamientos pesqueros y acuícolas a diferentes escalas y su vinculación con los ordenamientos ecológicos.	Es competencia o facultad de las instituciones Federales, Estatales, Municipales en la materia.
G064	La construcción de carreteras, caminos, puentes o vías férreas deberá evitar modificaciones en el comportamiento hidrológico de los flujos subterráneos o superficiales o atender dichas modificaciones en caso de que sean inevitables.	El proyecto no se trata de carreteras, caminos, puentes o vías férreas. El flujo hidrológico de la isla es subterráneo y este no se afectará por el desarrollo del presente proyecto.
G065	La realización de obras y actividades en Áreas Naturales Protegidas, deberá contar con la opinión	El proyecto en comento no se encuentra dentro de ningún Área Natural Protegida del Municipio

Clave	Acciones Generales	DESCRIPCIÓN REFERENTE AL PROYECTO
	de la Dirección del ANP o en su caso de la Dirección Regional que corresponda, conforme lo establecido en el Decreto y Programa de Manejo del área respectiva.	de Cozumel. El Parque Nacional Arrecifes de Cozumel, se localiza (inicia) al sur a más de 1.5 km del área del proyecto.

Criterios de Regulación Ecológica para Islas.

A continuación, se hace la vinculación con los criterios de regulación ecológica para Islas, que tienen como fin preservar los ambientes costero-marinos particulares (Cuadro 16). La ficha de la UGA 141 y UGA 178, específica la aplicación de Criterios para Islas, establecidos en el Anexo 7 del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe.

Cuadro 16. Criterios de regulación ecológica para Islas (IS-01 a IS-16) que aplican para la UGA 141 y la UGA 178, y su vinculación (Descripción) con el proyecto “CLUB DE PLAYA ZUKKO”.

CLAVE	CRITERIO DE REGULACIÓN ECOLÓGICA	DESCRIPCIÓN REFERENTE AL PROYECTO
IS -01	Se deberá evitar la sobrepoblación en la Isla.	El proyecto consiste en el “Club de Playa Zukko”, por lo que no es vinculante con el presente criterio, ya que no involucra densidad de población.
IS -02	Se promoverá la constitución o construcción de refugios anticiclónicos suficientes para la totalidad de la población residente en la Isla.	El criterio corresponde a acciones para atender a la población de la isla ante la presencia de algún evento ciclónico, por lo que corresponde a las instancias Estatales y Municipales de protección civil.
IS -03	Se deberá promover la inversión para el uso de sistemas de potabilización de agua in situ mediante técnicas de desalinización de agua de mar.	No se pretende el aprovechamiento de agua de mar mediante una desaladora. El proyecto no considera el aprovechamiento de agua potable en un volumen significativo, ya que para la operación de los baños se contará con los servicios de CAPA.
IS -04	La construcción de marinas y muelles de gran tamaño y de servicio público o particular, deberá evitar los efectos negativos sobre la estructura y función de los ecosistemas costeros.	El proyecto “Club de Playa Zukko”, contempla la construcción de un muelle rústico de madera de pequeño tamaño (26.25 m de largo) en el medio marino (sobre espejo de agua). Previo a su construcción se instalará una Malla Geotextil para mitigar la suspensión temporal de sedimentos.

CLAVE	CRITERIO DE REGULACIÓN ECOLÓGICA	DESCRIPCIÓN REFERENTE AL PROYECTO
		En el área que ocupará el muelle rustico de madera no se encuentran arrecifes de coral. El área y zona del proyecto no forma parte de ningún Área Natural Protegida. El Arrecife Paraíso se ubica al sur a más de 1.5 km del proyecto (Ver Figura 63).
IS -05	Inducir la reglamentación y mecanismos de control, vigilancia y monitoreo sobre el uso de productos químicos, así como inducir a la supervisión y control de los depósitos de combustible incluyendo a la transportación marítima y terrestre.	Si bien el criterio se refiere a la inducción de la reglamentación y mecanismos de control que deben establecer las autoridades competentes, el proyecto no considera la utilización de productos químicos, ni el depósito o transporte de combustible. Para actividades de mantenimiento (limpieza general) de baños se utilizarán productos de limpieza biodegradables.
IS -06	En los arrecifes tanto naturales como artificiales no se deberá arrojar o verter ningún tipo de desecho sólido o líquido y, en su caso, el aprovechamiento extractivo de organismos vivos, muertos o materiales naturales o culturales sólo se realizará bajo los supuestos que señala la Ley General de Vida Silvestre y demás disposiciones jurídicas aplicables.	En el área que ocupará el muelle rustico de madera no se encuentran arrecifes de coral. El área y zona del proyecto no forma parte de ningún Área Natural Protegida. El Arrecife Paraíso se ubica al sur a más de 1.5 km del proyecto (Ver Figura 63). No se verterá ningún tipo de desecho sólido o líquido al medio marino. No se considera el aprovechamiento extractivo de organismos vivos, muertos o materiales naturales o culturales.
IS -07	Los prestadores de servicios acuáticos deben respetar los reglamentos que la autoridad establezca para fomentar el cuidado y preservación de la flora y fauna marinas.	En el proyecto se prestarán servicios acuáticos (Kayaks, buceo y snorkel). Sin embargo, como se ha comentado en la vinculación con los distintos instrumentos jurídicos y reglamentarios, el proyecto dará cumplimiento y se acatarán todas las disposiciones de las autoridades competentes a fin de preservar la flora y fauna marina.
IS -08	Las actividades de buceo autónomo y buceo libre deben sujetarse a los reglamentos vigentes para dicha actividad en la zona en cuanto a: profundidad de buceo, distancia para video y fotografía submarina, zonas de ascenso y descenso, pruebas de flotabilidad, equipos de seguridad, número de usuarios	El área y zona del proyecto no forma parte de ningún Área Natural Protegida. En el proyecto se prestarán servicios acuáticos (Kayaks, buceo y snorkel). No se realizará video y fotografía submarina. Sin embargo, para las actividades de kayak, buceo y snorkel, se acatará lo establecido

CLAVE	CRITERIO DE REGULACIÓN ECOLÓGICA	DESCRIPCIÓN REFERENTE AL PROYECTO
	por guía, zonas de buceo diurno y nocturno, medidas para el anclaje, respeto a las señalizaciones y a la normatividad de uso de la Zona Federal Marítimo Terrestre.	en el presente criterio.
IS -09	El anclaje de embarcaciones sólo se permitirá en zonas arenosas libres de corales y/u otras comunidades vegetales o animales, mediante anclas para arena.	No se realizará el anclaje de embarcaciones enfrente del proyecto. Se contará con un muelle rustico de madera para el acceso de turistas por vía marítima. Las embarcaciones menores de poco calado atracarán temporalmente al muelle rústico de madera.
IS -10	En las colonias reproductivas de aves costeras o marinas de las islas, se deberán evitar el desarrollo de actividades o infraestructura que alteren las condiciones necesarias para mantener la viabilidad ecológica y/o la restauración de dichas colonias de anidación.	El sitio donde se pretende construir proyecto en comento es costa rocosa-pedregosa con escasa arena en la Zona Federal Marítimo Terrestre y colinda con área marina, que por sus características no es área de colonias reproductivas de aves o sitios de anidación de aves. El sitio del proyecto se ubica frente la mancha urbana de la isla de Cozumel.
IS -11	Las construcción u operación de obras o desarrollo de actividades que requieran llevar a cabo el vertimiento de desechos u otros materiales en aguas marinas mexicanas, deberán contar con los permisos que para el efecto otorga la Secretaría de Marina y en su caso, las demás autoridades competentes.	Se construirá un muelle rustico de madera para el acceso de turistas por vía marítima. Durante la construcción del muelle rustico de madera, se instalará una Malla Geotextil para mitigar la suspensión temporal de sedimentos. No se realizará el vertimiento de desechos u otros materiales en aguas marinas mexicanas.
IS-12	Se deberá evitar la introducción de especies no nativas de la isla y procurar la erradicación de aquellas que ya han sido introducidas.	El proyecto no considera la introducción de especies no nativas terrestres y/o marinas a la isla.
IS-13	Se deberá mantener la cobertura vegetal nativa de la isla al menos en un 60%.	Compete al Municipio a través de la Subdirección de Ecología y Medio Ambiente dicha acción. En área terrestre (ZOFEMAT) del proyecto es costa rocosa-pedregosa con escasa arena carente de comunidades vegetales (Manglar, Vegetación de duna costera o Selva mediana).
IS-14	En Islas con población residente menor a 50 habitantes sólo se autorizarán obras destinadas a señalización por parte de la SEMAR y la SCT así como obras destinadas a investigación debidamente concertadas con	No aplica , ya que la isla tiene una población residente mayor a 50 habitantes. Sin embargo, compete a las instancias responsables la implementación de la acción.

CLAVE	CRITERIO DE REGULACIÓN ECOLÓGICA	DESCRIPCIÓN REFERENTE AL PROYECTO
	la SEMARNAT, la SCT y la SEMAR.	
IS-15	Toda actividad que se vaya a llevar a cabo en islas que se encuentren dentro de un ANP deberá llevarse a cabo conforme a la normatividad aplicable, así como contar con consentimiento por escrito de la Dirección del ANP y la SEMAR.	El área y zona del proyecto no se encuentra dentro de ningún Área Natural Protegida. La presente Manifestación de Impacto Ambiental del proyecto en comento, se somete a evaluación ante la SEMARNAT.
IS-16	Se recomienda que las instituciones gubernamentales y académicas apoyen la actualización de los estudios poblacionales que permitan definir las especies, volúmenes de captura y artes permitidas para la actividad pesquera tanto deportiva como comercial, así como las temporadas de veda.	El criterio aplica para las instituciones gubernamentales y académicas, en relación a las actividades pesqueras mismas que no considera el proyecto.

Criterios de Regulación Ecológica para las Zonas Costeras Inmediatas

En el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, se establecen cinco zonas con base en sus características generales y posibilidades de uso, el presente proyecto se incrusta en la Zona Costera Inmediata del Mar Caribe

Zona Costera Inmediata del Mar Caribe

Considerando que la franja de aguas marinas con corrientes alineadas a la costa en la zona del Mar Caribe es un espacio que presenta una intensidad de uso turístico mucho mayor que el resto de la corriente costera, se ha optado por definir para fines del presente ordenamiento un conjunto extra de criterios. Estos criterios responden en mucho a las características naturales de dicha franja por su riqueza en formaciones arrecifales y al intenso uso turístico de que son objeto esas aguas inmediatas a la costa, particularmente en el caso del estado de Quintana Roo.

A continuación, se numeran los *criterios de regulación ecológica para las zonas costeras inmediatas*, aplicables tanto para la UGA 141 como para la UGA 178 y se vinculan (describen) con el proyecto “Club de Playa Zukko” (Cuadro 17).

Cuadro 17. Criterios de regulación ecológica para las zonas costeras inmediatas para la UGA 141 y la UGA 178, que aplican para el proyecto “CLUB DE PLAYA ZUKKO” y su vinculación (Descripción).

Clave	Criterio de Regulación Ecológica	DESCRIPCIÓN REFERENTE AL PROYECTO
ZMC-01	Con el fin de proteger y preservar las comunidades arrecifales, principalmente las de mayor extensión, y/o riqueza de especies en la zona, y aquellas que representan valores culturales particulares, se recomienda no construir ningún tipo de infraestructura en las áreas ocupadas por dichas formaciones.	El área marina donde se pretende construir el muelle rústico de madera dentro del sistema ambiental definido ((Ver capítulo IV, Descripción del Sistema Ambiental, IV.4.2.2.3. Fauna y Flora Marina), no se encuentran formaciones arrecifales. El arrecife Paraíso se localiza al sur a más de 1.5 km de distancia del proyecto.
ZMC-02	Dado que los pastos marinos representan importantes ecosistemas para la fauna marina, debe promoverse su conservación y preservación, por lo que se debe evitar su afectación y pérdida en caso de alguna actividad o proyecto. La evaluación del impacto ambiental correspondiente deberá realizarse conforme a lo dispuesto en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, así como a las demás disposiciones jurídicas que resulten aplicables.	Con base a la caracterización de fauna y flora marina realizada en el sistema ambiental definido y el área donde se pretende construir el muelle rústico de madera no se observó ni registró pasto marino. Se registraron 3 Phylum con 6 especies y 6 individuos respectivamente. La Algas Pardas tuvieron 4 especies, las Algas Verdes y Algas Rojas ambas con 2 especies (Ver capítulo IV, Descripción del Sistema Ambiental, IV.4.2.2.3. Fauna y Flora Marina).
ZMC-03	Sólo se permitirá la captura de mamíferos marinos, aves y reptiles para fines de investigación, rescate y traslado con fines de conservación y preservación, conforme a lo dispuesto en la Ley General de Vida Silvestre y demás disposiciones jurídicas aplicables.	En el área marina dentro del sistema ambiental del proyecto, no se observaron mamíferos marinos, aves y reptiles. El proyecto en comento no realizará captura de mamíferos marinos, aves y reptiles para fines de investigación, rescate y traslado con fines de conservación y preservación.
ZMC-04	Con el fin de preservar zonas coralinas, principalmente las más representativas por su extensión, riqueza y especies presentes, la ubicación y construcción de posibles puntos de anclaje deberán estar sujetas a estudios específicos que la autoridad correspondiente solicite.	El área marina donde se pretende construir el muelle rústico de madera dentro del sistema ambiental definido no se encuentran formaciones arrecifales (Ver capítulo IV, Descripción del Sistema Ambiental, IV.4.2.2.3. Fauna y Flora Marina). No se realizará ningún tipo de anclaje, se construirá un muelle rústico de madera para el embarque y desembarque temporal de visitantes. El arrecife Paraíso se localiza al sur a más de 1.5 km de distancia del proyecto.
ZMC-05	La recolección, remoción o trasplante de organismos vivos o muertos en las zonas arrecifales u otros ecosistemas representativos, sólo podrá llevarse a cabo bajo las disposiciones aplicables de la Ley General de Vida Silvestre y demás normatividad aplicable.	El área marina donde se pretende construir el muelle rústico de madera dentro del sistema ambiental definido, no se encuentran formaciones arrecifales (Ver capítulo IV, Descripción del Sistema Ambiental, IV.4.2.2.3. Fauna y Flora Marina). El arrecife Paraíso se localiza al sur a más de 1.5 km de distancia del proyecto. No se realizará la recolección, remoción o

Clave	Criterio de Regulación Ecológica	DESCRIPCIÓN REFERENTE AL PROYECTO
		trasplante de organismos vivos o muertos durante la ejecución del proyecto.
ZMC-06	La construcción de estructuras promotoras de playas deberán estar avaladas por las autoridades competentes y contar con los estudios técnicos y específicos que la autoridad requiera para este fin.	La Manifestación de Impacto Ambiental del proyecto "Club de Playa Zukko", se somete a evaluación ante la SEMARNAT.
ZMC-07	Como una medida preventiva para evitar contaminación marina no debe permitirse el vertimiento de hidrocarburos y productos químicos de ningún tipo en los cuerpos de agua en esta zona.	Durante las etapas de construcción y operación del proyecto en comento, no se verterán hidrocarburos y productos químicos de ningún tipo en el medio marino (Mar Caribe) y terrestre (ZOFEMAT).
ZMC-08	Con el objeto de coadyuvar en la preservación de las especies de tortugas que año con año arriban en esta zona costera, es recomendable que las actividades recreativas marinas eviten llevarse a cabo entre el ocaso y el amanecer, esto en la temporada de anidación, principalmente en aquellos sitios de mayor incidencia de dichas especies.	Cabe resaltar que las tortugas marinas anidan PRINCIPALMENTE en la parte ESTE de la isla de Cozumel en sus playas arenosas. El área de la ZOFEMAT donde se pretende desarrollar el proyecto en comento, está formada por playa rocosa-pedregosa con escasa arena.

K. Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP)

La Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) inició el Programa de Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP) con la finalidad de obtener un diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país considerando las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las áreas identificadas, con la finalidad de establecer un marco de referencia para ser considerado por los diferentes sectores en el desarrollo de planes de investigación, conservación uso y manejo sostenido.

Como resultado se delimitaron 110 Regiones Hidrológicas Prioritarias, cuya información fue vertida en mapas del territorio nacional. Con base en la regionalización citada, el proyecto en comento, se ubica en la Región Hidrológica Prioritaria denominada **RHP No. 106 "Cozumel"** (Figura 9).

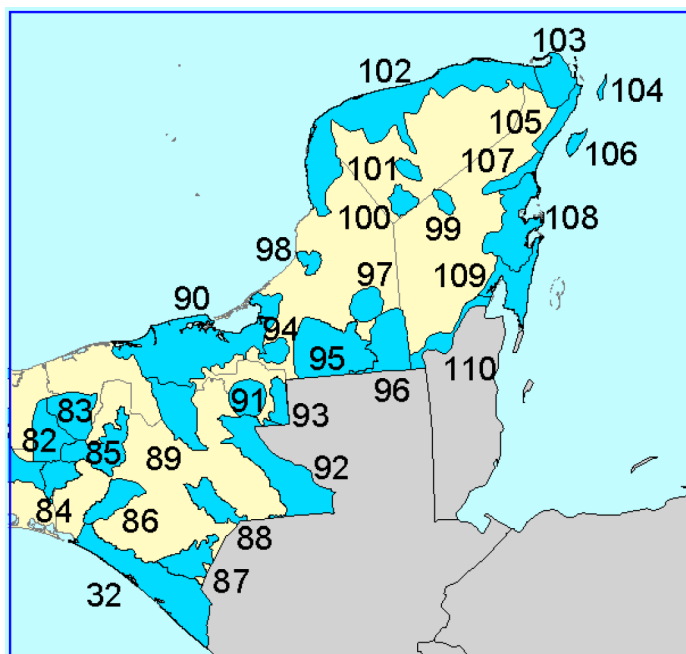


Figura 9. Región Hidrológica Prioritaria 106, Cozumel, dentro de la cual se encuentra el proyecto en comento. (FUENTE: Arriaga Cabrera, L., V. Aguilar Sierra, J. Alcocer Durand, R. Jiménez Rosenberg, E. Muñoz López, E. Vázquez Domínguez (coords.). 1998. Regiones hidrológicas prioritarias. Escala de trabajo 1:4 000 000. 2ª. Edición. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.).

La RHP No. 106, Cozumel, cuenta con una extensión de 482.03 kilómetros cuadrados. Cuenta con varios recursos florísticos, faunísticos, geológicos/edáficos, etc., que se describen en la ficha técnica de la CONABIO. Sin embargo, los Recursos Hidrológicos Principales son:

Lénticos: Lagunas costeras, cenotes y humedales

Lóticos: Aguas subterráneas con capa delgada de agua dulce

Se destaca que el proyecto “CLUB DE PLAYA ZUKKO” no afectará negativamente el sistema ambiental definido donde se ubica, ni la Región Hidrológica Prioritaria Cozumel 106 que abarca toda la isla. El área del proyecto se encuentra de la zona urbana de la isla de Cozumel y no se encuentran cenotes y humedales. En resumen, no se afectará ningún sistema hidrológico.

L. Regiones Marinas Prioritarias (RMP)

La Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) instrumentó el Programa de Regiones Marinas Prioritarias de México con el apoyo de asociaciones internacionales. Llevó a cabo una clasificación de las 70 áreas prioritarias, considerando criterios ambientales, económicos y de amenazas. La clasificación resultó en diferentes grupos definidos por el patrón de uso de los recursos, el conocimiento sobre biodiversidad y las amenazas que enfrentan. Como resultado de esta clasificación, la Comisión obtuvo 58 áreas de alta biodiversidad, de las cuales 41 presentaron algún tipo de amenaza para la biodiversidad y 38 correspondieron a áreas de uso por sectores. Finalmente, también se identificaron 8 áreas que son importantes biológicamente que no cuentan con información sobre biodiversidad.

Con base a dicha regionalización, el proyecto en cuestión se ubica en la **RMP No. 69 Cozumel** (Figura 10), cuya problemática consiste en la modificación del entorno: por la remoción de pastos, fractura de arrecifes, draga, construcción de muelles y hoteles, y daño al ambiente por embarcaciones. Contaminación por basura y derivados del petróleo y aguas residuales, mal uso de recursos por la pesca ilegal, presión sobre tortugas, caracoles y corales.

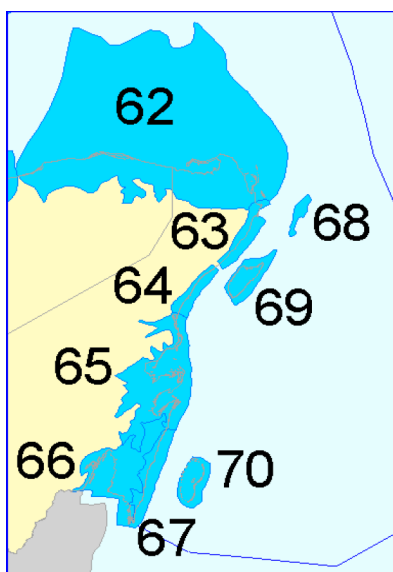


Figura 10. Región Marina Prioritaria 69, Cozumel, dentro de la cual se encuentra el proyecto en comento. (FUENTE: Arriaga Cabrera, L., E. Vázquez Domínguez, J. González Cano, R. Jiménez Rosenberg, E. Muñoz López, V. Aguilar Sierra (coordinadores). 1998. *Regiones marinas prioritarias de México*. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. México).

Se destaca que con la construcción y operación del proyecto “CLUB DE PLAYA ZUKKO”, no se verá amenazada la diversidad de fauna y flora marina del sistema ambiental definido (Ver capítulo IV, Descripción del Sistema Ambiental, **IV.4.2.2.3. Fauna y Flora Marina**). Tampoco habrá afectación alguna a arrecifes, ya que no se encuentran en dicho sistema ambiental (el arrecife Paraíso se localiza a más de 1.5 km al sur del sitio del proyecto). Se instalará una Malla Geotextil para mitigar la suspensión temporal de sedimentos durante la

construcción del muelle rustico de madera. Así mismo, se realizará el manejo de residuos sólidos y líquidos durante la etapa de construcción y operación como se describió anteriormente.

M. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS).

La definición de las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS), resultó de un trabajo conjunto entre la Sección Mexicana del Consejo Internacional para la Preservación de las Aves Cipamex y BirdLife International, la Comisión para la Cooperación Ambiental de Norteamérica, la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) y el INE.

Como resultado se definieron 230 AICAS, las cuales fueron clasificadas dentro de 20 categorías definidas con base en criterios de importancia de las áreas, en la conservación de las aves. El listado de las 230 AICAS, incluye 26,000 registros de 1,038 especies de aves. Se incluye el 90.2% de las especies listadas como amenazadas; y de las 95 especies endémicas de México, todas están registradas en al menos un área.

En este caso la Isla de Cozumel se definió con el **No. 178** “Isla de Cozumel” (Clave AICA SE 33), con una superficie de 17.565.34 hectáreas, (Figura 11). Se ha propuesto a esta AICA debido a que es una zona muy conservada en donde se mantienen colonias de espátulas, anida la paloma de cabeza blanca y el águila pescadora, así también existen reportes de colonias de flamencos. Se considera que es un área de importancia para la diversidad biológica global que se deriva de la presencia de especies endémicas, residentes y migratorias que viven o llegan a esta isla.

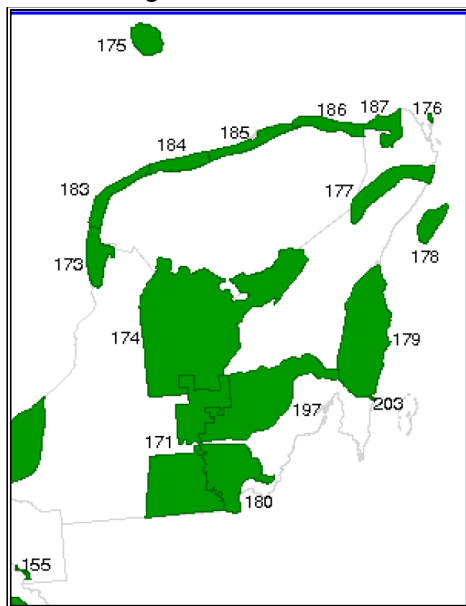


Figura 11. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves **No. 178** “Isla de Cozumel” (Clave AICA SE 33), dentro de la cual se encuentra el proyecto en comento. (FUENTE: CIPAMEX/CONABIO/CCA/FMCN).

Cabe señalar que, en el área del sistema ambiental definido para el proyecto (Ver capítulo IV, Descripción del Sistema Ambiental), no se observaron ni registraron aves en el medio terrestre que está formado por costa rocosa. Tampoco se observaron aves acuáticas en el medio marino. Se considera que con las actividades en las distintas fases del proyecto “CLUB DE PLAYA ZUKKO”, no se verá amenazada la diversidad de aves de la isla de Cozumel. Cabe reiterar que el proyecto se encuentra dentro de la mancha urbana de la isla de Cozumel.

N. SITIO RAMSAR

La Convención sobre los Humedales de Importancia Internacional, especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas, conocida también como Convenio RAMSAR fue firmada en la ciudad de Ramsar (Irán) el 2 de febrero de 1971 y entró en vigor en 1975. México se adhirió a este Convenio en 1986.

El énfasis inicial de la Convención fue la conservación y el uso racional de los humedales sobre todo como hábitat de aves acuáticas, sin embargo, con los años la Convención ha ampliado su alcance hasta abarcar la conservación y el uso racional de los humedales en todos sus aspectos, reconociendo que los humedales son ecosistemas extremadamente importantes para la conservación de la biodiversidad y el bienestar de las comunidades humanas. La Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, es la Dependencia del Gobierno Federal encargada de llevar a cabo la aplicación de la Convención.

En la isla de Cozumel existen decretadas dos Área Naturales Protegidas adscritas en la convención RAMSAR, las cuales son “*Área de protección de flora y fauna, la porción norte y la franja costera oriental, terrestres y marinas de la Isla de Cozumel*” (Figuras 12) y el *Parque Nacional “Arrecifes de Cozumel”* (Figura 13).

Cabe resaltar que en el sistema ambiental del proyecto no se encuentra ningún humedal y/o manglar (El proyecto no se encuentra dentro de sitios RAMSAR). Por lo que, las actividades del proyecto “CLUB DE PLAYA ZUKKO” no afectará ningún humedal y/o manglar.

El “*Área de protección de flora y fauna, la porción norte y la franja costera oriental, terrestres y marinas de la Isla de Cozumel*”, se localiza a varios kilómetros al norte del sistema ambiental del proyecto. Y el *Parque Nacional “Arrecifes de Cozumel”*, se localiza a más de 1.5 km al sur del sistema ambiental del proyecto (Ver Figura 63 más adelante).

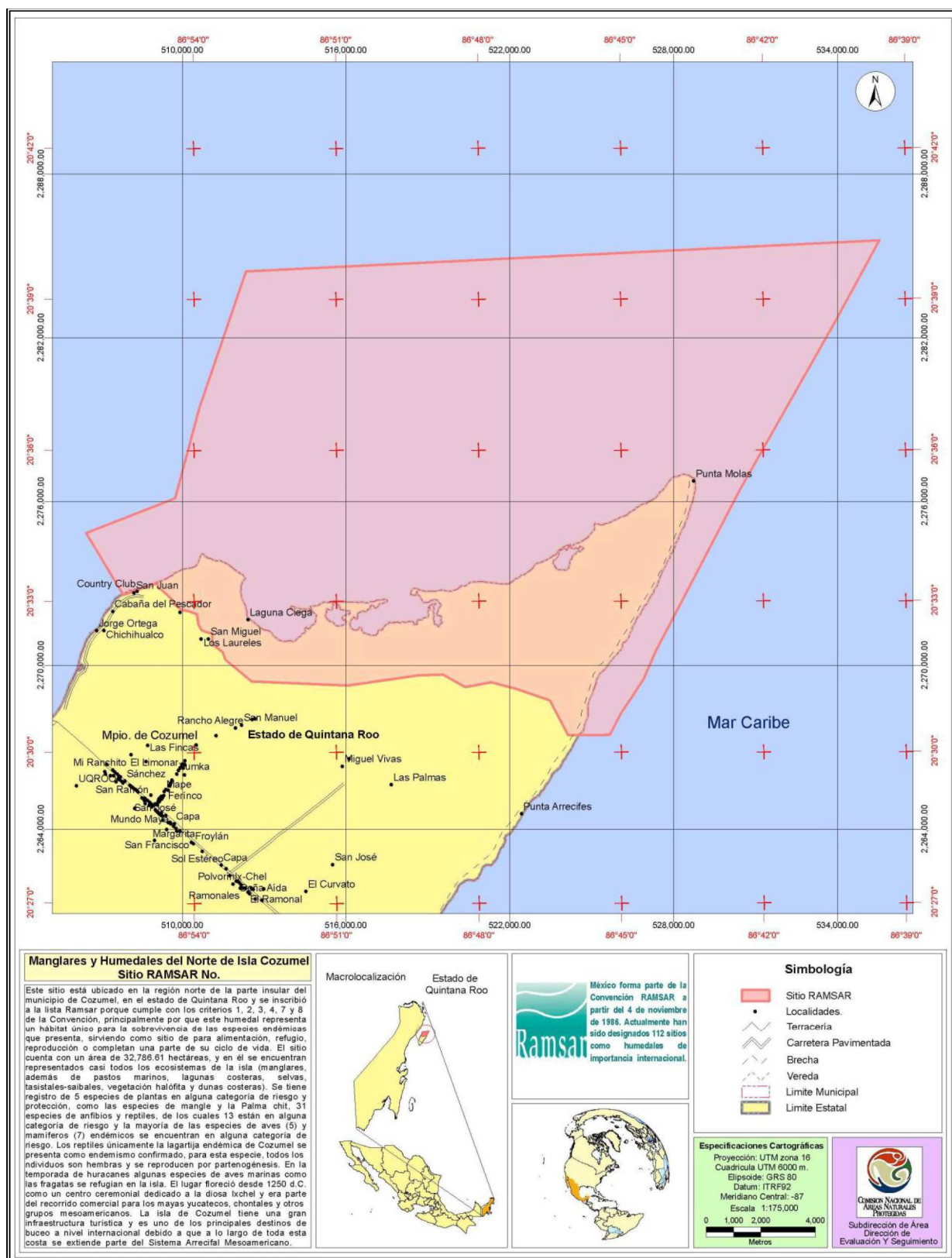


Figura 12. Sitio Ramsar, Área de protección de flora y fauna, la porción norte y la franja costera oriental, terrestres y marinas de la Isla de Cozumel. FUENTE: CONABIO.

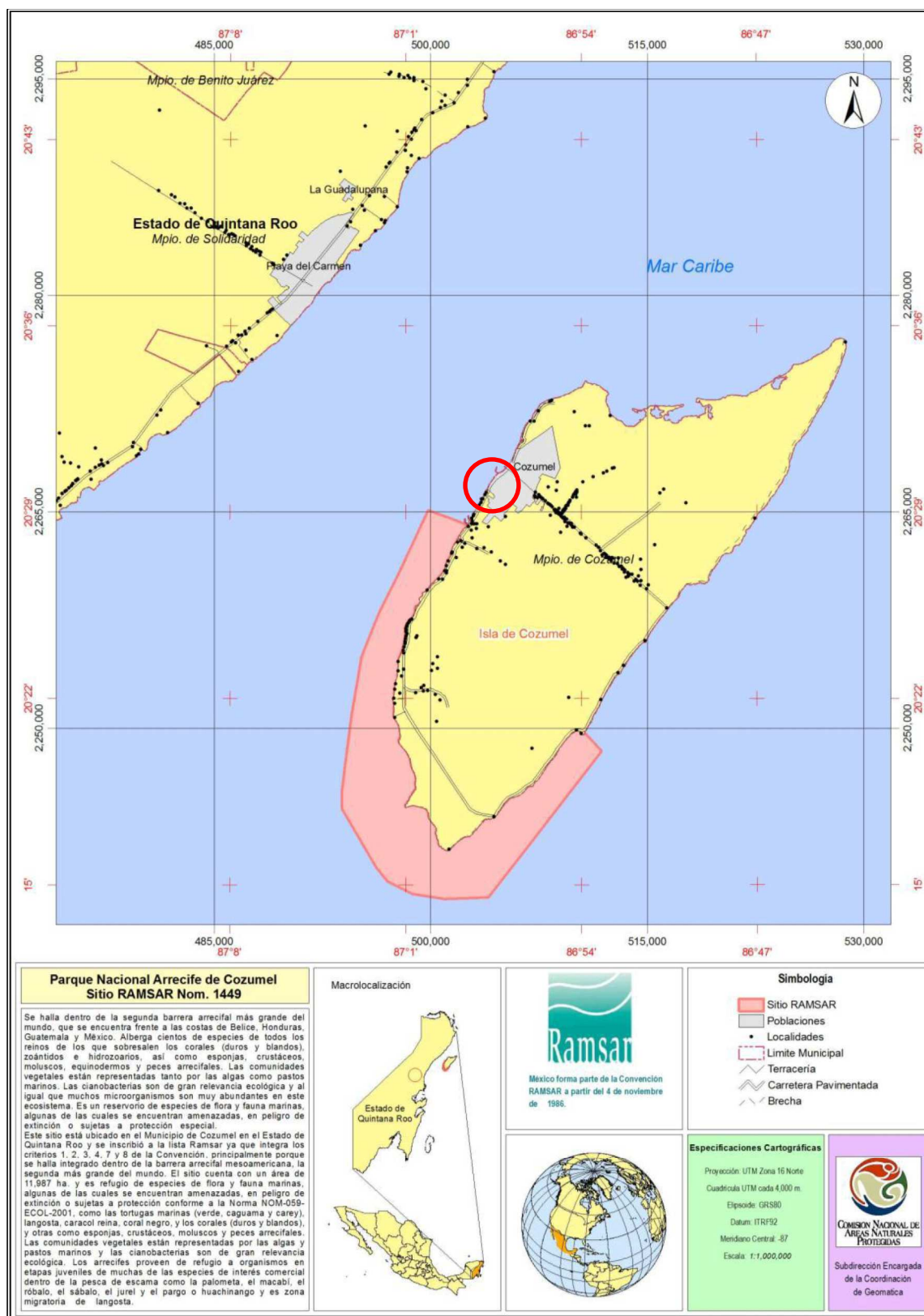


Figura 13. Sitio Ramsar: Parque Nacional “Arrecifes de Cozumel” (polígono rosado); el área marina y ZOFEMAT del proyecto “CLUB DE PLAYA ZUKKO” (círculo rojo), no se ubican dentro del polígono Parque Nacional “Arrecifes de Cozumel”. FUENTE: CONABIO

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

IV.1. Caracterización del sistema ambiental

A continuación, se hace una descripción de las características abióticas (físicas), bióticas y socioeconómicas de la isla de Cozumel, que también aplican para el sistema ambiental dentro del cual se inserta el proyecto que nos ocupa. El sistema ambiental definido para el proyecto en comento se definirá y describirá posteriormente.

IV.1.2. Aspectos Abióticos

IV.1.2.1. Tipo de clima

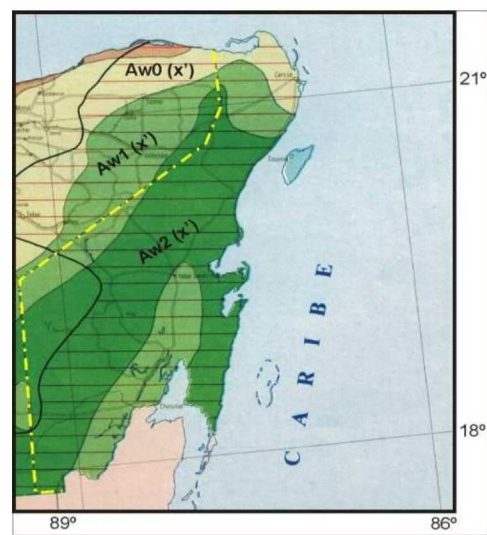
De acuerdo a la clasificación de Köppen modificada por (García, 1981), el clima de la Isla de Cozumel es Am (f) (i); Cálido-húmedo (Figura 14A, 14B), con precipitación abundante en verano y superior a 40 mm en el mes más seco. Tiene además dos máximos de lluvia separados por dos estaciones “secas”, una larga en la mitad fría del año y una corta en la mitad de la temporada lluviosa (INEGI, 2007).



Figura 14A. Mapa de climas del estado de Quintana Roo (Fuente: INEGI, 2007. Carta de Climas 1:1000 000).

Frío templado	húmedo	subhúmedo	HÚMEDO
CAÍDO NO CAÍDO			
(temperatura media anual mayor a 18°C)	Aw(x)	Aw(x)	Am (f) (i)

Figura 14B. Mapa de climas del estado de Quintana Roo (Clasificación de Köppen modificada por García, 1981).



IV.1.2.2. Temperaturas promedio

La oscilación diaria entre las temperaturas máximas y mínimas es muy pequeña, por lo que la temperatura media es de 25.5 °C (Figura 15, Cuadro 18), siendo uniforme durante casi todos los meses del año; con excepción de la temporada invernal en la que las temperaturas varían cerca de los 20 °C, los cuales se apartan de los valores promedio mensual. Las temperaturas máximas extremas son de 36 a 39 °C entre mayo y agosto, y entre diciembre y febrero la temperatura mínima es de 19 °C en promedio (INEGI, 2007).



Figura 15. Mapa de temperaturas promedio del estado de Quintana Roo (Fuente: INEGI, 2007).

Cuadro 18. Temperatura mensual y anual promedio de la Isla de Cozumel (Estación Cozumel).

Mes	° C
Enero	22.9
Febrero	23.3
Marzo	24.5
Abril	26.0
Mayo	26.9
Junio	27.2
Julio	27.2
Agosto	27.2
Septiembre	26.8
Octubre	26.0
Noviembre	24.6
Diciembre	23.3
Anual	25.5
Años de observación	44

FUENTE: Cuaderno Estadístico Municipal de Cozumel, Quintana Roo. Ed. 1994 en INE-SEMARNAP (1998).

IV.1.2.3. Precipitación

La precipitación promedio anual es de 1,570.1 mm. Las lluvias se presentan durante todo el año, reportándose las máximas para las temporadas de junio y septiembre-octubre entre 190 y 220 mm y las mínimas en marzo-abril con 45 mm (siendo la temporada de sequía) (Figura 16, Cuadro 19).



Figura 16. Mapa precipitación del estado de Quintana Roo (Fuente: INEGI, 2007).

Cuadro 19. Precipitación mensual y anual promedio de la Isla de Cozumel (Estación Cozumel).

Mes	mm
Enero	85.4
Febrero	58.7
Marzo	44.0
Abril	50.5
Mayo	122.6
Junio	190.0
Julio	115.6
Agosto	147.0
Septiembre	245.7
Octubre	229.2
Noviembre	111.6
Diciembre	104.3
Anual	1504.6
Años de observación	44

Fuente: Cuaderno Estadístico Municipal de Cozumel, Quintana Roo. Ed. 1994 en INE-SEMARNAP (1998).

IV.1.2.4. Vientos y Huracanes

La corriente general de vientos que domina la costa oriental son los Alisios, por lo que de febrero a septiembre son dominantes en dirección este-sureste con velocidad promedio de 15 km/h, alcanzando frecuentemente velocidades de hasta 30 km/hora. De octubre a enero predominan vientos con componente norte, siendo menos intensos que los del verano. La isla de Cozumel y las Costas de Quintana Roo (Figura 17), se encuentran en la trayectoria de los huracanes que se forman en el Atlántico e ingresan al Caribe, la temporada va de junio a noviembre. En ocasiones llegan a alcanzar velocidades superiores a los 300 km/h. Los huracanes más importantes que han impactado la isla durante las últimas dos décadas han sido Gilberto (en 1988), Roxane (en 1996) y Emily y Wilma (en 2005).

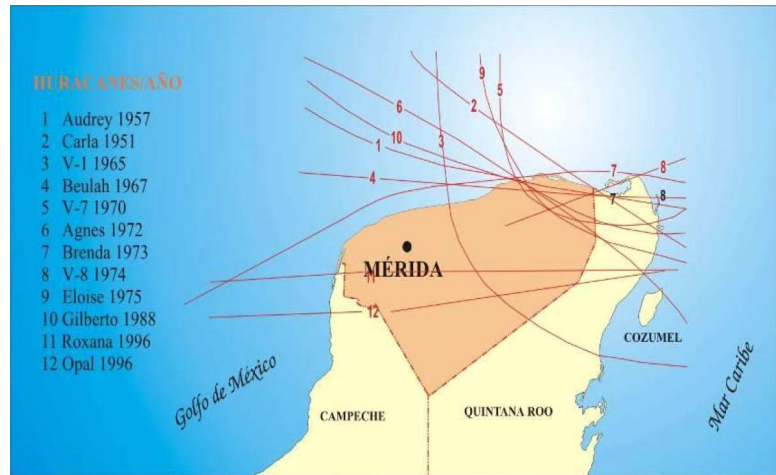


Figura 17. Trayectoria de huracanes por las costas de Q.Roo

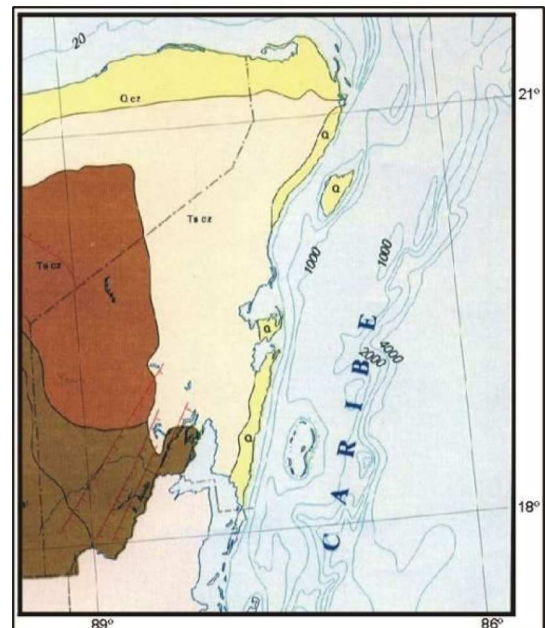
IV.1.2.5. Geología

Quintana Roo está formado por rocas sedimentarias originadas en los periodos Terciario y Cuaternario (Figura 18). La estructura geológica de la superficie y subsuelo, demuestra que la plataforma de la Península actual inició su emersión sobre el nivel del mar durante el Oligoceno y Mioceno en la porción meridional, el resto se levantó gradualmente a partir del Plioceno, y finalmente en el Cuaternario.

Simbología Geológica

Cenozoico	Terciario	Cuaternario Q		
		Terciario superior Ts	Plioceno Tpl	
		Terciario inferior Ti	Eoceno Te	
			Paleoceno Tpal	

Figura 18. Geología del estado de Quintana Roo



La geología superficial de Cozumel (Figura 19) corresponde a la formación “Carrillo Puerto” con estrato profundo Pliocénico, distribuido en todo el subsuelo de la Isla a una profundidad entre 24 y 25 m. Se compone de fósiles de caracol y lodos consolidados sin fósiles. Un estrato del Pleistoceno, entre 25 y 16 m de profundidad con tres horizontes, el inferior con un sedimento delgado correspondiente a una capa de marea y restos de arrecifes de parche; el medio con materiales semisuelos y en proceso de consolidación y el superficial con material suelto (Sascab). La roca es sedimentaria (caliza en un 87.47%).



Figura 19. Mapa geológico del estado de Quintana Roo (Fuente: INEGI, 2007).

Por último, un estrato del Holoceno ocupando los 16 m superficiales, formado en su horizonte inferior por los fragmentos de coral, ostras, caracoles y algas calcáreas, el horizonte superior por restos arrecifales fuertemente consolidados.

IV.1.2.6. Fisiográfica

El estado de Quintana Roo, está enclavado en la Provincia Fisiográfica Península de Yucatán, su superficie se distribuye en tres subprovincias (Figura 20):

- Carso Yucateco, que abarca más del 50% en el centro y norte del estado.
- Carso y Lomeríos de Campeche, en el suroeste colindando con Campeche.
- Costa Baja de Quintana Roo, en el sur adyacente a Belice y sobre la línea de costa al este y sureste de la entidad.

Cozumel se encuentra dentro de la subprovincia Carso Yucateco (99.83%) y Costa Baja de Quintana Roo (0.17%) (Figura 20). El relieve de la Isla es una llanura rocosa (96.76%), es plano ondulado con una pequeña pendiente hacia la línea costera (Figura 21). Puede haber desplazamiento de materiales relacionados con los procesos de disolución y presencia de estructuras cársticas como cavernas. También pueden presentarse fenómenos de erosión severa de la playa y desplazamiento de materiales en caso de huracanes.



Figura 20. Mapa fisiográfico del estado de Quintana Roo (Fuente: INEGI, 2007).

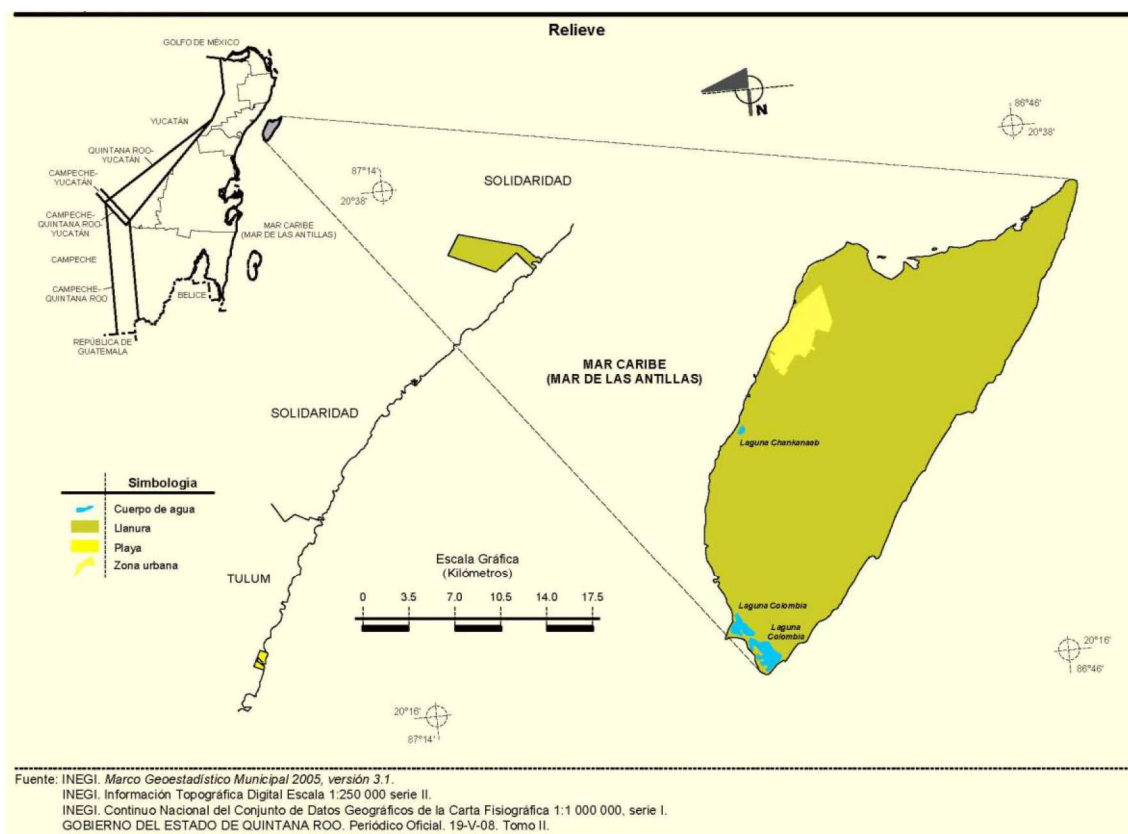


Figura 21. Relieve de la isla de Cozumel (Fuente: Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos. 2009. Cozumel, Quintana Roo. Clave geoestadística: 23001).

IV.1.2.8. Hidrología

El estado de Quintana Roo comprende dos Regiones Hidrológicas, la **Yucatán Norte** y **Yucatán Este** (Figura 23). La primera, como su nombre lo infiere, se ubica hacia la porción del extremo norte del territorio estatal, ahí se encuentran la Cuenca *Quintana Roo* con aproximadamente la tercera parte de la superficie estatal. La isla de Cozumel forma parte de la Cuenca Quintana Roo (Figura 23).

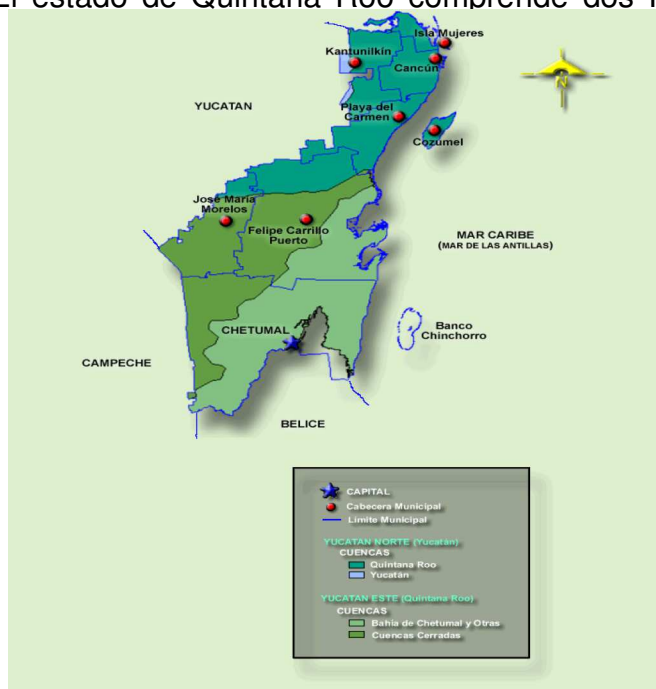


Figura 23. Mapa hidrológico del estado de Quintana Roo (Fuente: INEGI, 2007).

La isla de Cozumel presenta una topografía plana y geología cárstica que permite la infiltración del agua pluvial, por lo que no existen ríos superficiales. El flujo hidrológico de la isla es subterráneo. Los cenotes o dolinas son pequeños pero comunes debido al colapso del material calcáreo por el resultado de las filtraciones y disoluciones de la roca carbonatada.

Cozumel forma parte de la Región Hidrológica **32A** (Figura 24), conformada por roca caliza masiva del Cuaternario con fracturamiento moderado y alta permeabilidad. El acuífero de la isla es de tipo libre con nivel estático entre 1 a 5 m y su espesor saturado de agua dulce es de 20 m aproximadamente al centro de la isla y se adelgaza paulatinamente hacia los extremos.



Figura 24. Mapa regiones hidrológicas de la Península de Yucatán (Fuente: INEGI, 2007). Cozumel se localiza dentro de la Región Hidrológica 32A.

IV.2. Aspectos bióticos

IV.2.1. Vegetación Terrestre

En la isla de Cozumel las principales comunidades vegetales (Figura 25) bien representadas son: Selva Mediana Subperennifolia, Manglar, Vegetación de Dunas Costeras (Halófitas) y Tular-Tasistal (esta última muy poco extensa). A continuación se hace una breve descripción de las comunidades vegetales.

La flora de la isla de Cozumel representa aproximadamente el 40% de la reportada para todo el estado (Téllez y Cabrera, 1987). Lo cual es significativo si se toma en cuenta que la isla representa el 10% del área total del estado.

La flora de Cozumel está compuesta por 105 familias de plantas vasculares; de estas, dos corresponden a las Pteridofitas, dos a las Gimnospermas y 101 a las Angiospermas (21 a las Monocotiledóneas y 80 a las Dicotiledóneas). Del número total de familias, exclusivamente 15 representan el 57% de la flora, siendo la familia Fabaceae (Leguminosas) la más diversa en la flora de la isla (Téllez y Cabrera, 1987).

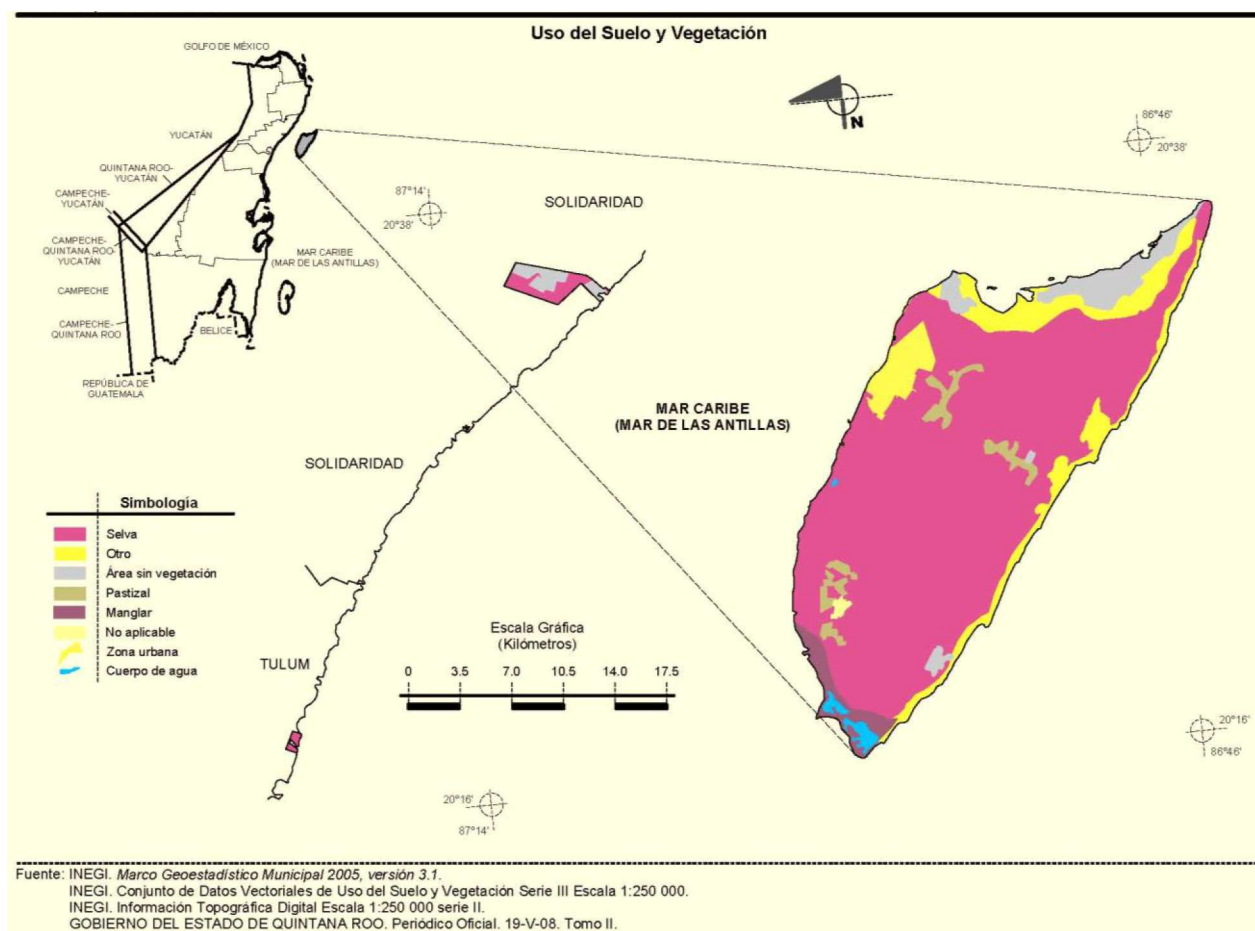


Figura 25. Vegetación de la isla de Cozumel (FUENTE: Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos. 2009. Cozumel, Quintana Roo. Clave geoestadística: 23001).

IV.2.2. Vegetación de Duna Costera

Esta comunidad se encuentra distribuida en casi todo el litoral costero de la isla de manera discontinua. Se encuentra bien representada en la costa este de la isla. Las especies herbáceas características (comunes) de este tipo de vegetación son: *Ipomoea pes-caprae*, *Ambrosia hispida*, *Cakile edentula*, *Hymenocallis littoralis*, *Cenchrus echinatus*, *Sporobolus littoralis*, *Tribulus cystoides*, *Sophora tomentosa*, *Canavalia rosea*, *Euphorbia mesembrianthemifolia*, *Sesuvium portulacastrum*, *Ernodea littoralis* y *Flaveria linearis*, entre otras. Entre las arbustivas se encuentran: *Suriana marítima*, *Tournefortia gnaphalodes*, *Coccoloba uvifera*, *Cordia sebestena* y *Thrinax radiata* entre otras. Se resalta que en el sitio del proyecto y sistema ambiental no se encuentra vegetación de duna costera, el área terrestre (ZOFEMAT) es costa rocosa-pedregosa con escasa arena.

IV. 2.3. Manglar

El Manglar se distribuye a lo largo del litoral costero en suelos que se inundan periódica o permanentemente. Esta comunidad se encuentra bien representada en las partes norte, sur y este de la isla, ya que en el oeste se encuentra impactado por factores antropogénicos desde hace décadas y se distribuye de manera discontinua (fragmentado). La comunidad vegetal está formada por las especies *Conocarpus erectus* (Mangle botoncillo), *Rhizophora mangle* (Mangle rojo), *Laguncularia racemosa* y *Avicenia germinans* (Mangle blanco) que alcanzan alturas entre 3-10 m. En el manglar se encuentran otras especies asociadas como *Dalbergia glabra*, *Rhabdadenia biflora*, *Metopium brownei*, *Achrostichum aureum* y *Typha angustifolia*, así como gramíneas y ciperáceas. También se encuentran algunas especies de bromelias y orquídeas.

Cabe señalar que el medio terrestre (ZOFEMAT) del sistema ambiental del proyecto en comento no existe Manglar.

IV.2.4. Selva Mediana Subperennifolia

La Selva Mediana Subperennifolia ocupa la mayor parte de la superficie de la isla de Cozumel (Aproximadamente 90%). Las especies arbóreas alcanzan alturas entre 5-15 m; las especies arbustivas entre 4-4.9 m y las especies herbáceas desde centímetros hasta 3.9 m de altura.

Las especies arbóreas características de la Selva Mediana son: *Manilkara zapota*, *Lysiloma latisiliquum* (Tsalam), *Bursera simaruba* (Chaca), *Piscidia piscipula* (Habin), *Metopium brownei* (Chechem), *Vitex gaumeri* (yaxnick), *Sabal yapa* (Huano), *Caesalpinia mollis* (Chakte), *Gliricidia sepium* (Sakiab), *Caesalpinia gaumeri* (Kitamche), *Coccoloba diversifolia*, *Coccoloba cozumelensis*, *Eugenia* sp., *Nectandra coriacea* y *Senna racemosa*.

Las especies arbustivas comunes son: *Randia longiloba* (Xkax), *Randia aculeata*, *Acacia collinsi* (Subin), *Bahuinia divaricata*, *Diphysa carthagenensis*, *Hampea trilobata* y *Pisonea aculeata* entre otras.

Las especies herbáceas comunes son: *Morinda royoc*, *Lasciasis divaricata*, *Impomoea* spp., *Dioscorea* sp. *Melothria pendula*, *Pasiflora biflora*, *Pasiflora foetida*, *Paulinia* sp., *Arrabidea podopogon*, *Cydista potosina*, *Parthenium hysterophorus*, entre otras.

Cabe señalar que el medio terrestre (ZOFEMAT) del sistema ambiental del proyecto en comento, no existe Selva Mediana Subperennifolia.

IV.2.5. Tular-Tasistal

Esta asociación vegetal se encuentra distribuida en la parte norte de la isla, donde el suelo se inunda periódicamente. Ocupa un área muy pequeña en comparación con las principales comunidades vegetales antes descritas. Las especies dominantes son: *Acoelorrhaphe wrightii* (palma tasiste) y *Typha angustifolia*, así como de varias gramíneas y ciperáceas (*Cyperus* spp). Cabe señalar que el medio terrestre (ZOFEMAT) del sistema ambiental del proyecto en comento, no existe Tular-Tasistal.

IV. 2.6. Fauna Terrestre

Cozumel, al igual que otras islas, es un sitio de enorme importancia para la conservación de la biodiversidad, principalmente por la presencia de especies endémicas y especies en peligro de extinción. Los registros indican que esta Isla cuenta potencialmente con 6 especies de anfibios, 26 especies de reptiles, 224 especies de aves y 15 especies de mamíferos no voladores (Cuarón, *et al.* 2004; Martínez-Morales, *et al.* 1999; Lee, 2000; Macouzet y Escalante, 2000; <http://oikos.villanova.edu/cozumel/mammals.html>).

Cabe señalar que el medio terrestre (ZOFEMAT) del sistema ambiental del proyecto en comento, no se registró fauna silvestre.

La fauna y flora marina se describen en la sección ***IV.4.2.2.3. Fauna y Flora Marina***

IV.3. Medio Socioeconómico

IV.3.1. Demografía

Según el Censo de Población y Vivienda realizado por INEGI en el año 2010, en Cozumel vivían 79,535 habitantes, de esta población, 40,357 personas (50.74 %), correspondieron al sexo masculino y 39,178 personas (49.26 %) corresponden al sexo femenino. El 28% de la población se encontraba entre los 15 a 29 años y poco más de un 5% superaba los sesenta años- La densidad poblacional de Cozumel (127 hab/km²) ocupó el segundo lugar entre los municipios del estado, después del municipio de Benito Juárez (252.29 hab/ km²).

IV.3.1.1. Tendencias de crecimiento

Para el año 2025 la proyección de población de la CONAPO muestra una tasa de crecimiento de 0.76% lo que significa una población de 107,096 habitantes (Cuadro 20). Esto representa una disminución acelerada del crecimiento de población acorde a la tendencia de la política nacional.

Cuadro 20. Proyecciones de crecimiento de la población de Cozumel, 1980-2025.

AÑO	POBLACIÓN	TAZA DE CRECIMIENTO (%)
1980	23, 270	6.31
1990	33, 884	3.83
1995	47, 385	4.43
2000	60, 091	4.86
2001	69, 588	15.80
2002	73, 360	5.42
2003	77, 336	5.41
2004	81, 528	5.42
2005	85, 947	5.42
2025	107, 096	0.76

FUENTE: Proyecciones de población de la CONAPO.

IV.3.1.2. Estructura por edades y sexo

De acuerdo con el CENSO de población de INEGI del 2010 puede inferirse que para el Municipio de Cozumel los grupos de edades están distribuidos de la siguiente forma; el grupo de edad mayoritario es el constituido por las personas de 0-10 años, que constituyen el 21.31% de la población total. Por el contrario, el grupo minoritario es el que comprende las personas de 91 y más años que representan el 0.06% (47 personas) de la población total (Cuadro 21). El intervalo predominante en Cozumel, es el que constituye la población joven (menor de 20 años de edad), ya que en este grupo se situaron 31,369 personas, es decir, el 39.53% de la población.

Cuadro 21. Grupos de edad y su distribución por sexo. El cuadro muestra los datos obtenidos por grupo de edad en el censo realizado por INEGI en el 2010.

Grupo de edad	Población total	% de Población	Hombres	Mujeres
0-10 años	16910	21.31	8475	8435
11-20 años	14459	18.22	7320	7139
21-30 años	15177	19.13	7757	7420
31-40 años	14288	18.01	7314	6974
41-50 años	9063	11.42	4601	4462
51-60 años	5132	6.47	2623	2509
61-70 años	2373	2.99	1219	1154
71-80 años	961	1.21	481	480
81-90 años	292	0.37	132	160
91 y más	47	0.06	12	35
No especificado	833	1.05	423	410

Para el año 2010 la cantidad de niños entre los 6 y 14 años era de 13,703, lo que representaba el 17.26% de la población total; de este grupo el 88.86% era alfabeta, mientras que el 11.13% eran analfabetas. Mientras que la población de 15 años y más analfabeta era de 1942 habitantes.

IV.3.1.3. Migración

La población que residía en Cozumel en el año 2010 que es originaria del estado de Quintana Roo, la componían 38,281 habitantes (48.13% del total), mientras que la población que no nació en la entidad, fueron 39,236 personas (49.33% del total). Lo anterior indica un elevado factor de migración poblacional a la localidad.

IV.3.1.4. Población económicamente activa

La población económicamente activa (PEA) la componían 26,607 habitantes, es decir, el 46.51% del total de la población, con una tasa de desempleo abierto de 2.79%. La población económicamente inactiva en Cozumel en 2010 representó al 29.02% de la población total. La tasa neta de participación económica de Cozumel, fue de 61.34%, siendo mayor a la tasa de la población económicamente activa que se registró en Cozumel.

IV.3.1.5. Actividades económicas y de servicios

Turismo: La principal actividad económica en la isla de Cozumel es el Turismo. Destino de sol y playa preferido por miles de turistas extranjeros y nacionales que visitan la isla los doce meses al año. Popular por el buceo y actividades acuáticas, ya que forma parte del Sistema Arrecifal Mesoamericana. Cuenta con el Área Natural Protegida Parque Nacional “Arrecifes de Cozumel”, que es visitado en sus distintos arrecifes por miles de buzos al mes.

En los últimos años ocupa el primer lugar en Turismo de Cruceros a nivel internacional, arriban un promedio de 2.6 millones de turistas de cruceros por año. La isla cuenta con infraestructura turística y tres muelles internacionales.

Agricultura: La actividad agrícola no es significativa en la isla de Cozumel, se reduce a algunas milpas de temporal localizadas principalmente a lo largo de la Carretera Transversal (terrenos colindantes en el norte y sur) y en el núcleo poblacional de "El Cedral", conteniendo la asociación de cultivos tradicional Maíz, calabaza, frijol, chile; la horticultura es incipiente y de traspatio. Actualmente existen tres invernaderos que producen hortalizas (chile habanero, tomate, etc.) para el mercado local, que también se encuentran en el costado norte y sur de la carretera transversal.

Ganadería: La ganadería es extensiva y su expansión está restringida según el Decreto de “Declaratoria de Usos, Destinos y Reservas de Cozumel”. Se desarrolla en zonas adyacentes

a las agrícolas a lo largo de la Carretera Transversal, en "El Cedral" y algunos potreros en la zona de "San Gervasio", se estiman 900 cabezas de ganado.

La apicultura ha sido una actividad poco destacada en Cozumel en las últimas décadas, con aproximadamente 400 colmenas.

Pesca: La actividad pesquera se realiza por tres cooperativas, que surten a la población y sector turístico.

Industriales: La actividad industrial se reduce a la extracción y triturado de materiales pétreos (Sascab, grava, polvo); esta se encuentra restringida a tres sitios de extracción según la Declaratoria de Usos y Destinos de Cozumel (1996). También existen dos concreteiras, talleres mecánicos, entre otros de menor importancia.

IV.3.1.6. Estratos de ingreso de la población

El salario mínimo vigente es de \$ 88.36 diarios.

En resumen, las actividades económicas del municipio de Cozumel, se distribuyen de la siguiente manera:

Sector Primario: 23.4% (Agricultura, ganadería y pesca).

Sector secundario: 2.5% (Industria manufacturera, construcción, electricidad).

Sector terciario: 74.0% (Turismo, comercio).

IV.3.1.7. Factores socioculturales

Respecto a grupos étnicos, la población de Cozumel que habla alguna lengua indígena es de aproximadamente 8623 personas, siendo el Maya la lengua indígena más hablada. La Isla de Cozumel se encuentra dentro del área etnográfica Maya Yucateco (Península de Yucatán) o de las tierras bajas.

IV.4. Delimitación del área de estudio

IV.4.1. Definición del Sistema Ambiental

A continuación, se define y describe el SISTEMA AMBIENTAL dentro del cual se inserta el proyecto "**Club de Playa Zukko**".

El SISTEMA AMBIENTAL correspondiente al proyecto en comento, se consideró como el área cuyas características físicas, bióticas y/o socioeconómicas pueden ser influenciadas o impactadas positiva o negativamente, temporal o permanentemente, directa o indirectamente por la CONSTRUCCIÓN y OPERACIÓN del proyecto en cuestión.

El Sistema Ambiental se definió y delimitó analizando a nivel local de manera integral los elementos del medio físico, biótico, social y económico, las perturbaciones naturales y antropogénicas recientes; así como los usos del suelo (infraestructura turística y urbana) que existen en el área del proyecto, los servicios públicos básicos y las vías de comunicación.

Para tal efecto se hizo una revisión y análisis del POEL, PDU-CP e imagen de satélite (Google earth, 2018) de la zona urbana donde se localiza el proyecto (citado en el Capítulo II). También se realizó la Fotogrametría con Dron (8 de marzo, 2019), lo anterior con el fin de “enmarcar” el SISTEMA AMBIENTAL en el que se encuentra el proyecto manifestado. La planta de conjunto del proyecto se ensambló en la ortofoto obtenida de la Fotogrametría (Ver en anexos: Plano del Sistema Ambiental).

Dado que el proyecto se desarrollará en el medio terrestre de la ZOFEMAT (litoral rocoso o playa rocosa-pedregosa con escasa arena) y Medio Marino (Mar Caribe), los límites del sistema ambiental definidos son (Ver en anexos: Plano del Sistema Ambiental):

- Al norte colinda con Instalaciones del Parque Acuático Lum Ha.
- Al sur colinda con playa rocosa-pedregosa con escasa arena y sin comunidades vegetales ni fauna silvestre.
- Al este colinda con la Av. Rafael E. Melgar (Malecón Turístico) y Condominios.
- Al oeste colinda con Mar Caribe.

Por las características de proyecto, para la delimitación del Sistema Ambiental se tomó como criterio el radio de influencia que podrían alcanzar los impactos por la CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN del proyecto, los cuales serían angostos (cortos). El sistema ambiental definido para el proyecto que nos ocupa está formado por los siguientes componentes que fueron identificados en campo y fotogrametría con dron (Cuadro 22).

Cuadro 22. Componentes del Sistema Ambiental identificados para el proyecto en comento.

MEDIO ABIÓTICO (Físico)	MEDIO BIÓTICO	MEDIO SOCIOECONÓMICO
Agua marina (Mar Caribe)	Flora marina	Generación de empleos y Economía local
Corrientes		
Mareas		
Fondo marino (sustrato)	Fauna marina	Bienestar social
Litoral costero rocoso-pedregoso con escasa arena		
Suelo	Flora terrestre	Infraestructura turística y urbana
Atmósfera	Fauna terrestre	

IV.4.2. Caracterización y análisis del sistema ambiental

A continuación se hace una descripción de los componentes del sistema ambiental identificados para el proyecto en comento.

IV.4.2.1. Medio Abiótico

IV.4.2.1.1. Agua marina (Mar Caribe)

La isla de Cozumel se encuentra en un ambiente marino que se caracteriza por un movimiento constante de masas de agua con bajo contenido de nutrientes, y temperaturas estables. Sin embargo, en aguas cercanas a la costa la concentración de nutrientes puede ser más alta debido al aporte por arrastre de aguas pluviales (Programa de Manejo Parque Nacional “Arrecifes de Cozumel”, 1998). Estas características permiten que el agua marina sea clara y transparente. El agua marina (Mar Caribe) del sistema ambiental del proyecto “Club de Playa Zukko”, es azul con varias tonalidades, clara y transparente (Figuras 26, 27, 28).

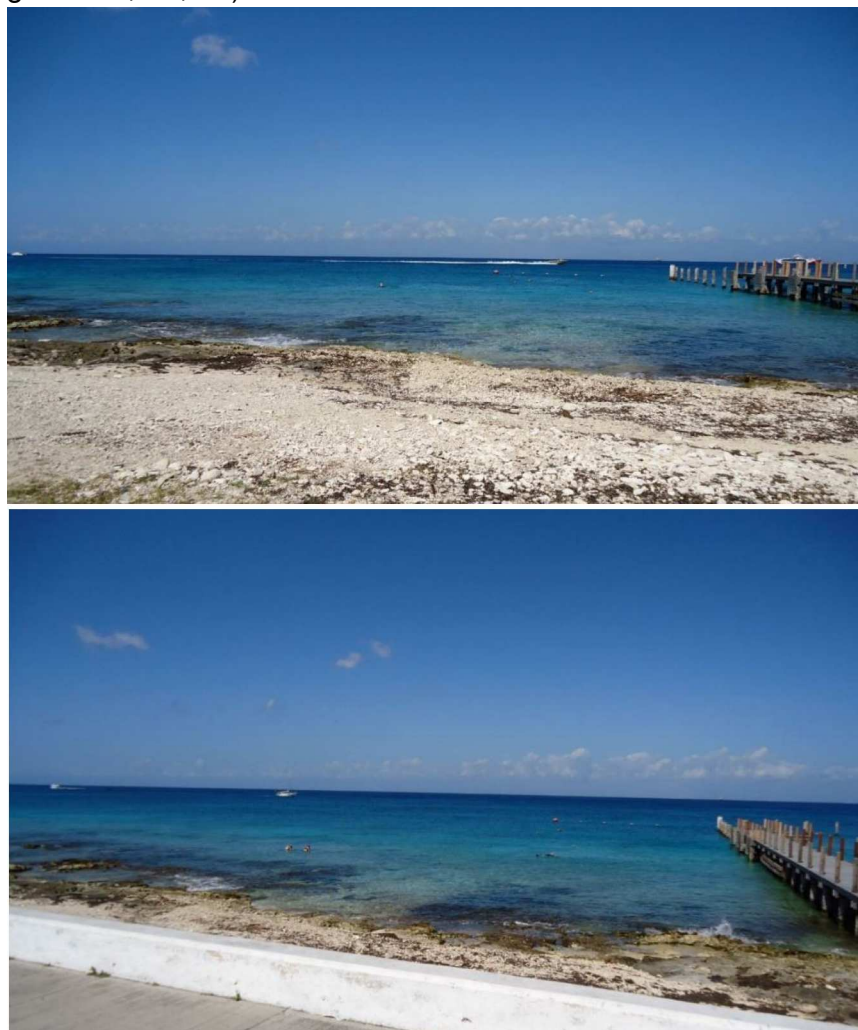


Figura 26. Panorama del agua marina (Mar caribe) del sistema ambiental del proyecto en comento. Se aprecia a la derecha, andador del Parque Acuático Lum Ha.



Figura 27. Panorama del agua marina (Mar caribe) dentro del sistema ambiental del proyecto “Club de Playa Zukko”. Se aprecian a la izquierda instalaciones del Parque Acuático Lum Ha.

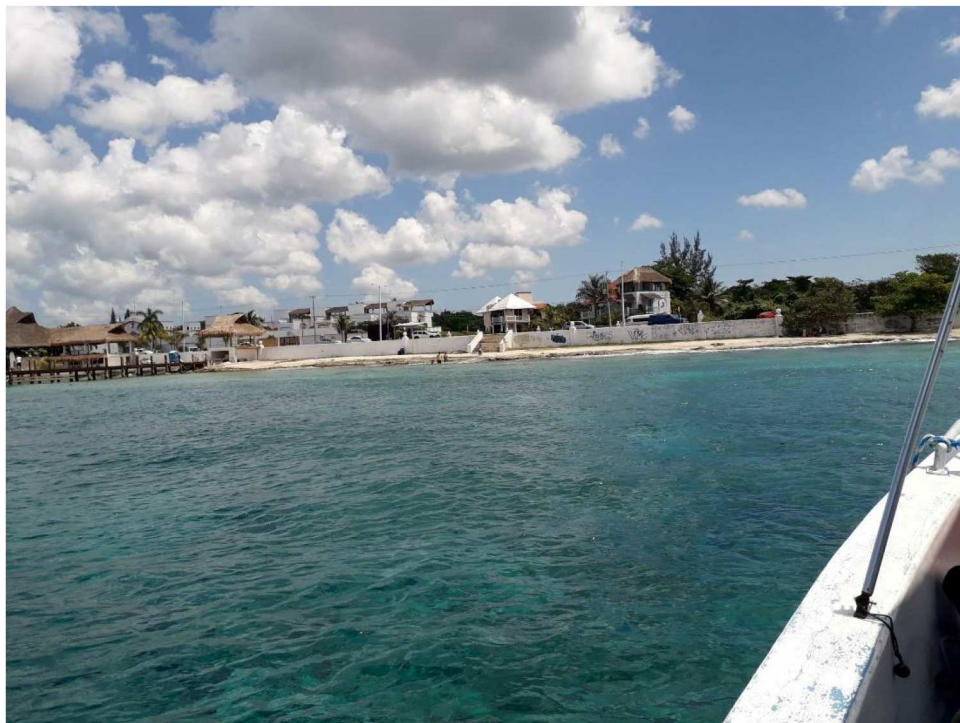


Figura 28. Panorama del agua marina (Mar caribe) dentro del sistema ambiental del proyecto “Club de Playa Zukko”. Se aprecian al fondo condominios y muro del Malecón sobre la Av. Rafael E. Melgar

La Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS) de la Secretaría de Salud en el marco del Programa Integral de Playas Limpias (PROPLAYAS) en el que participan también las Secretarías de Marina, Turismo y la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), realiza desde 2003 el monitoreo de Calidad del Agua en Playas de la isla de Cozumel.

El indicador bacteriológico más eficiente para evaluar la calidad de agua de mar para uso recreativo de contacto primario son los enterococos fecales, dado que resiste a las condiciones del agua de mar (habilidad para crecer en 6.5 % de cloruro de sodio, pH de 9.6 y entre 10 y 45 °C, además de estar relacionado directamente con enfermedades como gastroenteritis, enfermedades respiratorias, conjuntivitis y dermatitis, entre otras). En este sentido, para establecer el criterio de playa apta o no apta para uso recreativo, la Secretaría de Salud consideró un nivel de enterococos mayor que 200 NMP/100 mL

CRITERIO PARA CLASIFICAR LAS PLAYAS EN EL PAÍS (COFEPRIS, 2003).

Enterococos NMP/100 ml	Clasificación de la playa
0 - 200	APTA PARA USO RECREATIVO
> 200	NO APTA PARA USO RECREATIVO

Para el presente trabajo se adjuntan los resultados de la COFEPRIS-SEMARNAT para los años 2014 a 2018 (Cuadros 23), obtenidos en playa “CENTRO” frente a la mancha urbana donde se localiza el área del proyecto que nos ocupa, sobre la calidad bacteriológica del agua de mar.

Cuadro 23. Resultados de la calidad bacteriológica del agua marina realizado por la COFEPRIS-SEMARNAT (2014 a 2018) para la playa CENTRO dentro de la mancha urbana donde se localiza el sitio del proyecto en comento.

PLAYA	COORDENADAS		CALIDAD BACTERIOLOGICA DEL AGUA MARINA (NMP/100ml)				
	LATITUD	LONGITUD	Abr/2014	Jun/2015	Nov/2016	Nov/2017	Nov/2018
CENTRO	20° 31' 33.95"	86° 57' 05.22"	19	26	13	23	23

FUENTE: Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS) de la Secretaría de Salud (www.cofepris.gob.mx); SEMARNAT (www.semarnat.gob.mx).

Los resultados arrojados en los muestreos y análisis de agua marina (2014 a 2018) para la playa CENTRO dentro de la mancha urbana donde se localiza el proyecto en comento (Figura 29), muestran que la zona se encuentra en óptimas condiciones y libre de contaminación bacteriológica, ya que los resultados estuvieron muy por debajo de los 200 NMP de enterococos/100 ml, es decir, las playas de la isla son de buena calidad y aptas para uso recreativo (Ver anexo VIII.5., copias de la COFEPRIS-SEMARNAT).



Figura 29. Playas muestreadas por la COFEPRIS en Cozumel dentro de las cuales se encuentra playa CENTRO en la mancha urbana, zona del proyecto en comento (Polígono en rojo) (FUENTE. www.semarnat.gob.mx); Playas de México. <http://www.googleearth.com>)

IV.4.2.1.2. Corrientes

El patrón de corrientes regionales viene definido por la Corriente del Caribe, que a su vez es generada por la Nor-ecuatorial y la de Guyana cuando éstas ingresan en este mar a través de las Antillas Menores. El resultado es una rama principal con una velocidad de 1-2 nudos y que atraviesa el canal del Yucatán por el lado oeste a unos 3-4 nudos.

En el canal existente entre la Isla de Cozumel y el macizo continental se presenta una corriente dominante de sur a norte con una velocidad variable entre 1 y 3 nudos, dependiendo de la época del año, con un promedio de velocidad de 1.5 nudos (75 cm/seg). Hay contracorrientes litorales norte-sur que llegan a velocidades extremas de 2 nudos con duración no mayor a 8 horas (Programa Parque Marino de Cozumel, 1998).

Las corrientes marinas dentro del sistema ambiental frente al proyecto “Club de Playa Zukko” siguen el mismo patrón de sur a norte que se presenta en la isla de Cozumel. Particularmente en la zona del proyecto es común observar contracorrientes norte-sur en los primeros 40-60 m.

IV.4.2.1.3. Mareas

El régimen de mareas en la región corresponde al tipo mixto semidiurno, de baja amplitud. De acuerdo con Muckelbauer (1990, en: INE-SEMARNAP, 1998) se registran los siguientes valores:

- Nivel medio máximo durante mareas vivas 0.24 m
- Nivel medio de pleamar 0.21 m
- Nivel medio del mar 0.13 m
- Nivel medio de bajamar 0.03 m
- Nivel medio mínimo durante mareas vivas 0.00 m

La influencia de las mareas es mínima en la isla, siendo la diferencia media entre mínimo y máximo de 0.24 metros.

Para las mareas de la isla de Cozumel, se consultaron las Cartas de Predicción de Mareas del año 2019 del Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (CICESE). Las variaciones de las mareas en las costas de la isla de Cozumel y en el área del sistema ambiental del proyecto son mínimas; son de tipo marea mixta semidiurna. Para el caso de la zona de Cozumel, el plano de referencia bajo el nivel medio del mar es de 0.12 m; la pleamar máxima registrada es de 0.34 m y la bajamar mínima registrada es de -0.334 m; el nivel de marea media es de -0.222 m (Ver anexo VIII.6., Cartas de Mareas de Cozumel, CICESE, 2019).

IV.4.2.1.4. Fondo marino (Sustrato)

El fondo marino en esta zona está caracterizado por laja calcárea parcialmente cubierta de arena gruesa y rocas sueltas. En la sección **IV.4.2.2.3. Fauna y Flora Marina**, se hace una amplia descripción.

La turbidez en la zona y área del proyecto es muy baja en condiciones normales, debido a la escasa cantidad de partículas sedimentarias que pueden ponerse en suspensión por el escaso efecto del viento y oleaje.

IV.4.2.1.5. Litoral Costero Rocoso

El litoral costero del sistema ambiental se caracteriza por ser playa rocosa-pedregosa con escasa arena que prácticamente carece de comunidades vegetales y sin fauna silvestre (Figuras 30, 31, ver en anexos: Plano del Sistema Ambiental). El 8 de marzo, 2019 se realizó el levantamiento topográfico del litoral costero (ZOFEMAT) para obtener las curvas de nivel del terreno. El relieve del litoral costero del sistema ambiental presenta un desnivel de 0 a 1.20 metros (Ver en anexos Planos: Plano de Curvas de Nivel sobre ortofoto).

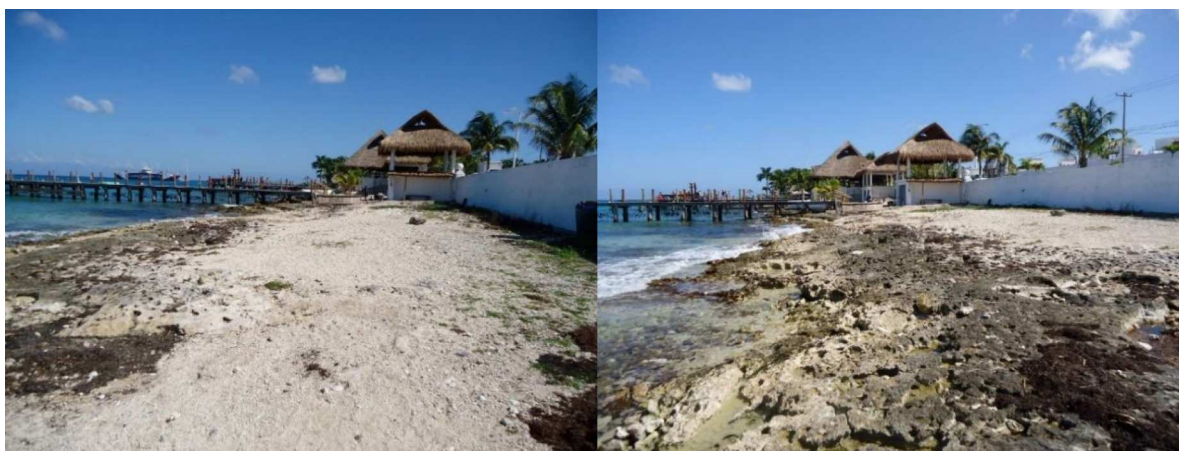


Figura 30. Panorama del litoral costero (playa rocosa-pedregosa) con escasa arena dentro del sistema ambiental del proyecto “Club de Playa Zukko”.



Figura 31. Panorama del litoral costero (playa rocosa-pedregosa) con escasa arena dentro del sistema ambiental del proyecto “Club de Playa Zukko”.

IV.4.2.1.6. Suelo

Cabe resaltar que el área donde se localiza el proyecto dentro del sistema ambiental es costa rocosa (playa rocosa-pedregosa) con escasa arena que carece de suelo en su parte norte y sur. En la parte este el suelo que existió alguna vez, ha sido afectado negativamente por la construcción de la Av. Rafael E. Melgar (Malecón Turístico) (rellenado, compactado, pavimentado y/o impermeabilizado).

La costa rocosa en la ZOFEMAT donde se localiza el proyecto dentro del sistema ambiental carece de suelo (Figuras 30, 31; Ver en anexos: Plano del Sistema Ambiental).

IV.4.2.1.7. Atmósfera

La atmósfera se puede describir como el espacio con aire limpio y ruido de escasa intensidad en todo su entorno. El aire es natural con la constante brisa del Mar Caribe y el ruido es del oleaje, así como de las embarcaciones que circulan frecuentemente por el Mar Caribe que colinda con el sitio del proyecto. En síntesis, la atmósfera del sistema ambiental es natural, agradable y limpia de contaminantes por ruido y emisiones a la atmósfera.

IV.4.2.2. Medio Biótico

IV.4.2.2.1. Flora terrestre

Con el fin de describir la flora existente, el 8 de marzo se realizó una visita de inspección en el área del sistema ambiental y sitio específico que ocupará el proyecto en la Zona Federal Marítimo Terrestre. La ZOFEMAT del sistema ambiental y del proyecto prácticamente carece de vegetación natural (sin comunidades vegetales). No existe Vegetación de Duna Costera, Manglar ni Selva Mediana (Figuras 30, 31; Ver en anexos: Plano del Sistema Ambiental).

Dado que no existen comunidades vegetales, no se empleó ningún transecto o cuadrante para el censo de flora, solamente se hicieron observaciones y se tomaron fotografías en el área adyacente sur, norte y este. El área adyacente norte está ocupada por las instalaciones del club de playa particular (Parque Acuático Lum Ha), en la parte sur se encuentra playa rocosa-pedregosa con escasa arena. Frente al sitio del proyecto en su parte este se encuentra la Av. Rafael E. Melgar (Malecón Turístico).

En el área específica del proyecto y áreas adyacentes sur de la costa rocosa, solamente se observaron algunas especies herbáceas (Figuras 32, 33) que crecen dentro de las oquedades de las rocas como: *Sporobolus littoralis* (Figura 34, Poaceae), *Euphorbia sp* (Euphorbiaceae) y *Eleusine indica* (Figura 35, Poaceae). No encontraron especies de flora silvestre protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010.

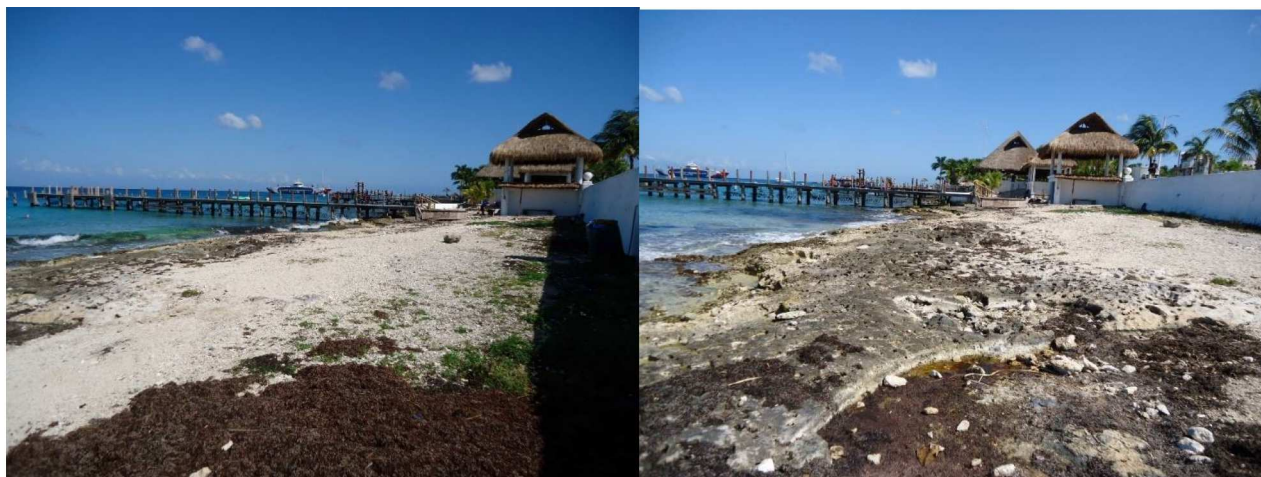


Figura 32. Panorama de la playa rocosa-pedregosa con escasa arena y sin comunidades vegetales, dentro del sistema ambiental del proyecto “Club de Playa Zukko”.



Figura 33. Panorama de la playa rocosa-pedregosa con escasa arena y sin comunidades vegetales, dentro del sistema ambiental del proyecto “Club de Playa Zukko”.



Figura 34. *Sporobolus littoralis* (Poaceae) frente al sitio del proyecto “Club de Playa Zukko”.



Figura 35. *Eleusine indica* (Poaceae) frente al sitio del proyecto “Club de Playa Zukko”.

IV.4.2.2.2. Fauna Terrestre

El 8 de marzo del 2019, se realizó un recorrido en la Zona Federal Marítimo Terrestre (Playa rocosa-pedregosa con escasa arena) del sistema ambiental y sitio específico del proyecto, para hacer un levantamiento de la posible fauna terrestre. Como resultado, no se observaron ni registraron especies de fauna silvestre.

No encontraron ni registraron especies de fauna silvestre protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010.

IV.4.2.2.3. Fauna y Flora Marina

CARACTERIZACIÓN DE FAUNA Y FLORA MARINA

MÉTODO

Con fecha 16 de marzo del 2019, se hizo la batimetría del sistema ambiental marino con el apoyo de lancha ballenera y ecosonda (Figura 36A, Ver en anexos: Plano Batimétrico del Sistema Ambiental). Con misma fecha personal especializado y con equipo de buceo autónomo (Figura 36B), realizaron transectos lineales perpendiculares a la línea de costa sin espaciamiento entre los mismos con el fin de cubrir la totalidad del sistema ambiental y polígono del proyecto. Para el levantamiento de fauna y flora marina, se utilizaron pizarras subacuáticas para la colecta de datos; la información fue acompañada de un registro fotográfico. Para el levantamiento se definieron 4 zonas: **Zona 1** (zona intermareal: 0 a 0.3 m), **Zona 2** (0.3 a 1.5 m), **Zona 3** (1.5 - 3) y **Zona 4** (3-6 m), dentro de las cuales se zonificó la composición y estructura de la fauna y flora identificada en los transectos. La superficie del polígono marino del sistema ambiental del proyecto se caracteriza por la presencia de laja calcárea, arena y “Turf”. No se encontró ninguna colonia de coral o agregación coralina mayor a 5 cm en dicha superficie. Tampoco se identificó ninguna especie enlistada en la Norma Oficial Mexicana NOM-059- SEMARNAT 2010. Las colonias y agregaciones coralinas de mayor tamaño descritas más adelante se ubican en el entorno ambiental de la zona del proyecto.



Figura 36A. Levantamiento batimétrico del sistema ambiental marino del proyecto en comento.



Figura 36B. Levantamiento de flora y fauna llevado a cabo por personal especializado con el apoyo de pizarras y cámara subacuática.

COMPOSICIÓN Y ESTRUCTURA

La composición y estructura de fauna y flora del sistema ambiental es característica de un ecosistema marino somero (zona intermareal - 6 metros de profundidad) del caribe mexicano, particularmente de la Isla de Cozumel. El fondo marino está constituido de laja calcárea la cual se encuentra en su mayoría cubierta del denominado “Turf” que está constituido por algas filamentosas que no se elevan más de 1 cm por arriba del sustrato de fijación y que en su conjunto retiene arena y que compite con el crecimiento y asentamiento de otras especies bentónicas. La zona intermareal es de tipo rocoso que durante la bajamar crea pozas entre mareas donde crecen algas pardas (*Sargassum sp*), y moluscos de las especies *Acanthopleura granulata*, *Lithopoma tectum*, y *Cerithium litteratum*. En una zona del proyecto se observa la presencia de una especie de algas rojas aparentemente oportunista la cual no pudo ser totalmente identificada, pero se presume que pertenece al género *Galaxaura sp*. Estas algas muestran una marcada pérdida de color y un aparente estado de degradación debido a su consistencia blanda y pegajosa. En general el sistema ambiental del proyecto puede considerarse como un medio ambiente marino fuertemente afectada debido a la baja diversidad, abundancia algal, baja cobertura coralina y un severo deterioro en el estado de salud de muchas de las colonias de coral. Hay evidencia de un crecimiento de la esponja incrustante *Cliona tenius* sobre esqueletos de coral en todo el polígono evaluado.

Zona 1 (0 – 0.3 m)

Es una zona caracterizada por estructuras rocosas constituidas por esqueletos de coral y un fondo de laja calcárea cubierta por arena y “Turf”. Se identificó presencia aislada de flora compuesta por las siguientes especies: *Sargassum sp.*, *Amphiroa rigida*, *Galaxaura*

sp., *Halimeda sp.*, *Dictyota sp.* La fauna de esta zona incluye algunos ejemplares de erizo de mar de las dos siguientes especies: *Diadema antillarum* y *Echinometra viridins*, cangrejos hermitaños de la especie *Paguristes sericeus*, colonias aisladas de corales de las especies: *Porites astreoides*, *Porites*, *Siderastrea siderea*, *Millepora complanata* (Figura 37) y esponjas de la especie *Ircinia felix*.



Figura 37. Panorama fotográfico que ilustra las estructuras rocosas constituidas por esqueletos de coral a lo largo de la más baja de la Zona 1. Algunos ejemplares del hidrocoral *Millepora complanata* ("coral de fuego") crecen sobre el esqueleto de coral.



Figura 38. Panorama fotográfico que ilustra el fin de la estructura rocosa de esqueleto de coral y el inicio del fondo arenoso.

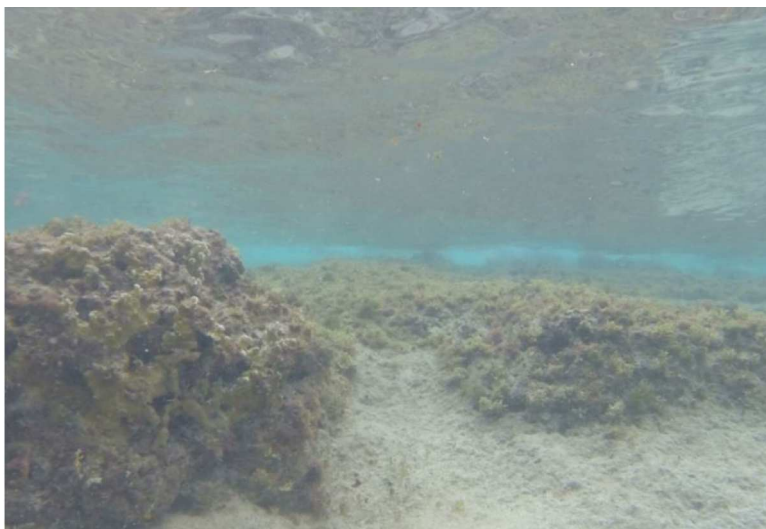


Figura 39. Panorama fotográfico que muestra la transición entre la **Zona 1** y la **Zona 2** donde se observa el inicio del fondo arenoso cubierto casi en su totalidad por arena y “Turf”.

Zona 2 (0.3 – 1.5 m)

El fondo marino en esta zona está caracterizado por laja calcárea parcialmente cubierta de arena gruesa y rocas sueltas con presencia de algunos “ojos de agua” en diversos puntos principalmente ubicados en la isobata de los 3 metros a los cuales se asocian numerosos ejemplares de erizos de mar (*Diadema ancillarum*) y algunas anémonas (*Condylactis gigantea*). Se registraron las siguientes especies de coral: *Siderastrea siderea*, *Porites astreoides*, *Porites*, *Millepora complanata* y se registraron crecimientos aislados del alga parda *Dictyota* sp. así como algunos especímenes de algas verdes de las especies *Penicillus pyriformis* y *Stypopodium zonale* con crecimiento aislado a lo largo del substrato cubierto en gran medida por “Turf” (Figuras, 40, 41, 42, 43, 44, 45).



Figura 40. Panorama de la **Zona 2** donde se ilustra el fondo rocoso cubierto prácticamente en su totalidad por arena y “Turf”. Se puede observar que es un área con escasa fauna marina y con muy baja diversidad de flora marina.



Figura 41. Ejemplar de alga verde de la especie *Stypopodium zonale*. que se encuentra en la **Zona 2**.

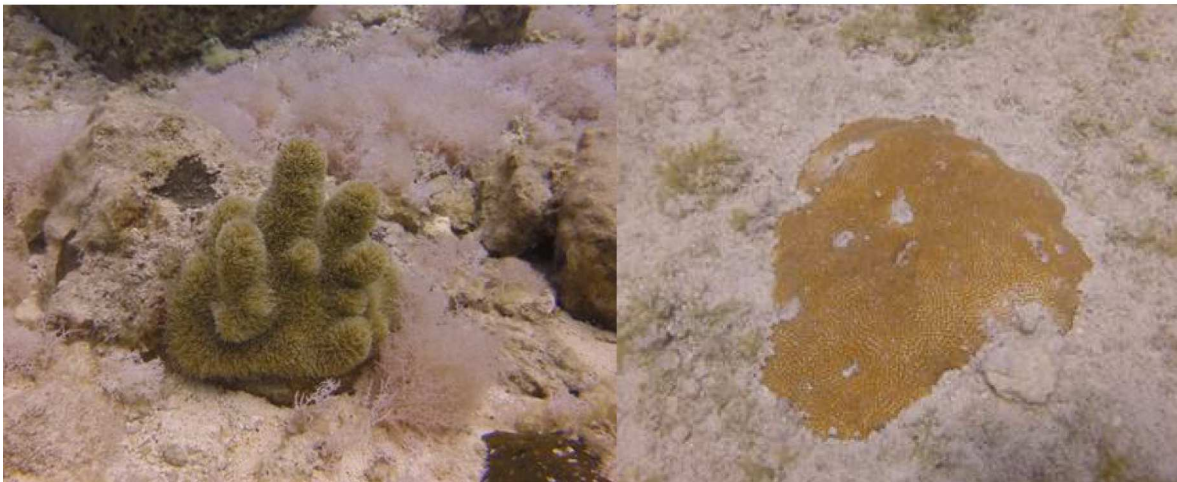


Figura 42. Panorama de la **Zona 2** mostrando un ejemplar de *Dendrogyra cylindrus* rodeada de algas rojas presumiblemente del género *Glexaura sp.* (Panel izquierdo) y de un ejemplar de *Stephanocoenia intersepta* parcialmente enterrada por arena y "Turf" (Panel derecho).



Figura 43. Detalle fotográfico de la **Zona 2** donde se muestran varios ejemplares del erizo de mar de la especie *Diadema ancillarum sp.*

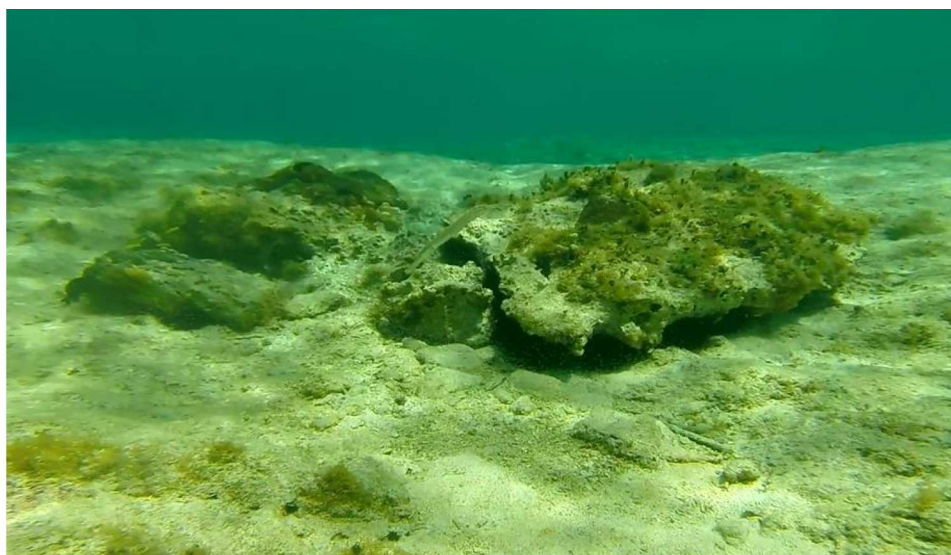


Figura 44. Panorama del fondo marino de la **Zona 2**.

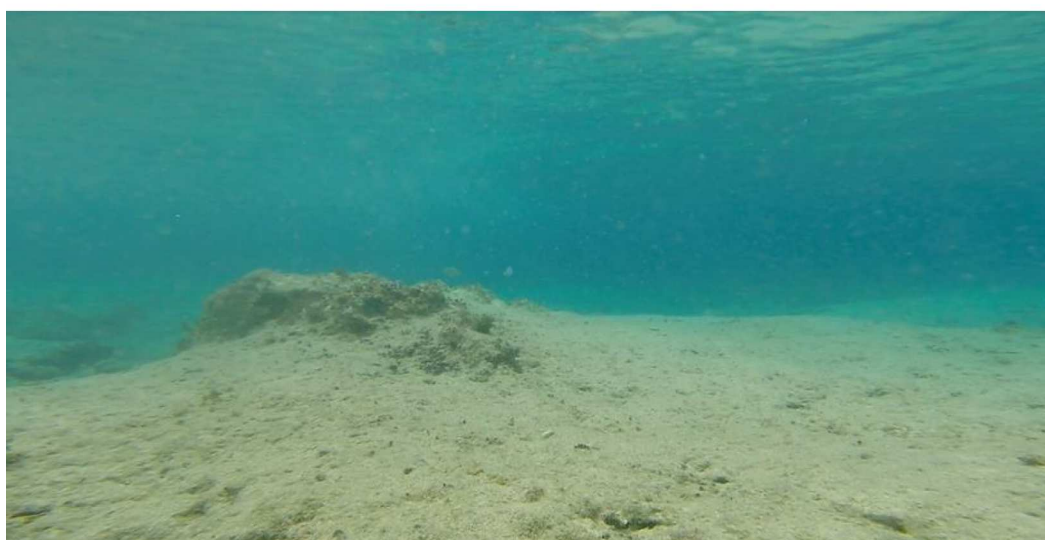


Figura 45. Panorama del fondo marino de la **Zona 2**.

Zona 3 (1.5 – 3 m)

Zona de laja calcárea parcialmente cubierta de arena gruesa, rocas sueltas y “Turf”, con presencia de algunos “ojos de agua” distribuidos heterogéneamente y escasas agregaciones coralinas. La flora está caracterizada por crecimientos aislados de algas pardas del género *Dictyota sp.*, así como algunas algas filamentosas que son parte del denominado “Turf”. La fauna de la zona incluye varios ejemplares de erizos de mar (*Diadema ancillarum*) y anémonas (*Condylactis gigantea*) con algunas regiones cubiertas de esponjas incrustantes de las especies: *Calyx podatypa*, *Anthosigmella varians*, *Cliona varians* y *Cliona delitrix* y con presencia de esponjas no incrustantes: *Ircina strobilina*, *Ircina sp.*, *Callyspongia plicifera*, *Aplysina fulva*, *Aiolochoia crassa*. También se registran las siguientes especies de coral: *Pterogorgia citrina* (coral blando), *Millepora complanata*

(hidrocoral), *Siderastrea siderea*, *Stephanocoenia intercepta*, *Diploria strigosa*, *Porites astreoides*, *Porites*, *Diploria labyrinthiformis*, *Agaricia tenuifolia*, *Agaricia humilis*, *Favia fragum*, *Dendrogyra cylindrus* y *Montastrea cavernosa* (escleractinios). Se observaron algunas colonias aisladas de gorgonias marinas de la especie *Eunicea mammosa* y *Gorgonia ventalina*. En esta zona se observa una presencia importante del alga roja oportunista presumiblemente del género *Galaxaura* sp. en cercanía a un encierro de especies marinas adyacente. Ver figuras 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53 y 54.



Figura 46. Colonia de coral escleractinio de la especie *Diploria strigosa* parcialmente muerta, cuyo esqueleto sirve en parte de sustrato a algunos ejemplares de esponjas de las especies *Aplysina fulva* y *Aiolochoia crassa*.



Figura 47. Panorama de la **Zona 3** mostrando una agregación coralina muerta que sirve de sustrato a octocorales de la especie *Gorgonia ventalina*, corales de la especie *Siderastrea siderea* y esponjas *Anthosigmella varians* y *Verongula gigantea*.



Figura 48. Alga roja, presumiblemente del género *Galaxaura sp.* que se acumula en cercanía a un encierro el cual se ubica adyacente al área del proyecto (Parque Acuático Lum Ha).



Figura 49. Panorama del fondo marino de la **Zona 3**, el cual se caracteriza parcialmente por la presencia de "Turf" y el crecimiento de una especie de alga roja, aparentemente oportunista, presumiblemente del género *Galaxaura sp.*



Figura 50. Panorama del fondo marino de la **Zona 3**, que colinda con el encierro del Parque Acuático Lum Ha.



Figura 51. Panorama del fondo marino de la **Zona 3**.



Figura 52. Panorama del fondo marino de la **Zona 3**.



Figura 53. Panorama del fondo marino de la **Zona 3**.



Figura 54. Panorama del fondo marino de la **Zona 3**.

Zona 4 (3 - 6 m)

Zona de laja calcárea parcialmente cubierta de arena gruesa y rocas sueltas. Se registra escasa presencia de “Turf” y no se encontraron “ojos de agua”. Con escasas agregaciones coralinas. En esta zona se registró la presencia de una colonia de *Orbicella annularis* de aproximadamente 1.5 de altura x 1 m de diámetro con presencia de algunas colonias de *Montastrea cavernosa*, algunas esponjas incrustantes y algunos ejemplares de erizo de mar de la especie *Diadema antillarum*. Esta colonia se ubica a aproximadamente 25 metros del eje del proyecto. También se identificaron en esta zona las siguientes especies de coral: *Siderastrea siderea*, *Porites*, *Porites divaricata* y *Meandrina meandrites*. La fauna de la zona también incluye esponjas incrustantes de las especies: *Calyx podatypa*, *Anthosigmella varians*, *Cliona varians* y *Cliona delitrix* y con presencia de esponjas no incrustantes tales como *Verongula gigantea*, *Callyspongia plicifera*, *Aplysina fulva* y *Aiolochoxia crassa*. La flora está compuesta por algas filamentosas que son parte del denominado “Turf”. Existen en abundancia algas pardas de la especie *Dictyota ciliolata* y también se identificaron algunos especímenes de algas verdes de las especies *Penicillus pyriformis* y *Stypopodium zonale* las cuales se distribuyen de manera aislada a lo largo del fondo marino de esta zona. Ver figuras 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61 y 62.



Figura 55. Colonia de *Orbicella annularis* ubicada a aproximadamente 25 metros del área del proyecto. Se observan esponjas masivas de varias especies, así como algunos ejemplares de erizo de mar de la especie *Diadema antillarum* y algunas colonias de coral tales como *Montastrea cavernosa* y *Siderastrea siderea*.



Figura 56. Colonia de *Diploria strigosa* con blanqueamiento parcial debido al ataque del denominado “gusano de fuego de barbas” de la especie *Hermodice carunculata*.



Figura 57. Panorama de una agregación de esponjas, corales escleractinios y octocorales en la **Zona 4**.



Figura 58. Panorama característico de la **Zona 4**, donde se ilustra el fondo rocoso cubierto parcialmente por arena y “Turf”. Se puede observar que es un área con escasa fauna marina y con muy baja diversidad de flora marina.

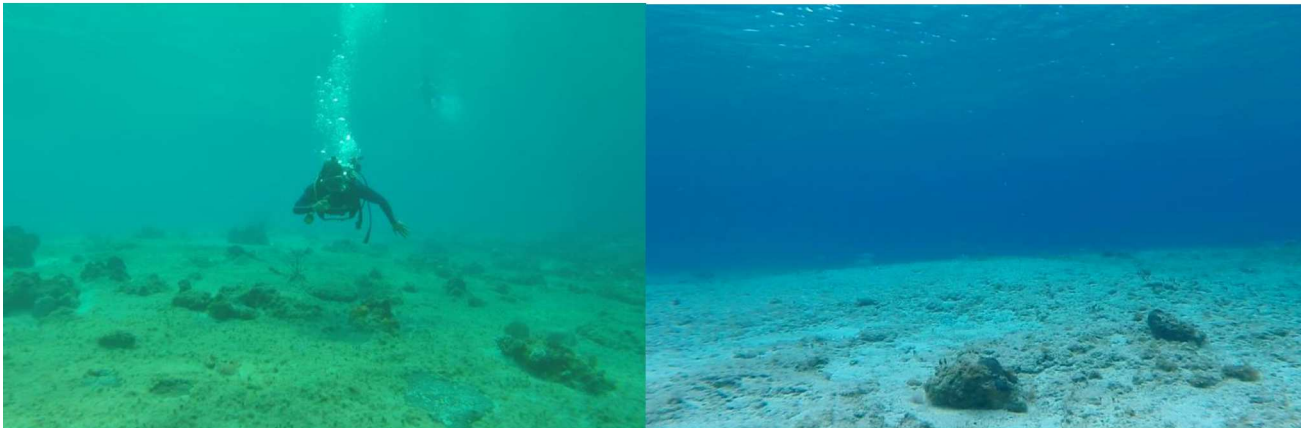


Figura 59. Panorama característico de la **Zona 4**.



Figura 60. Panorama característico de la **Zona 4**.

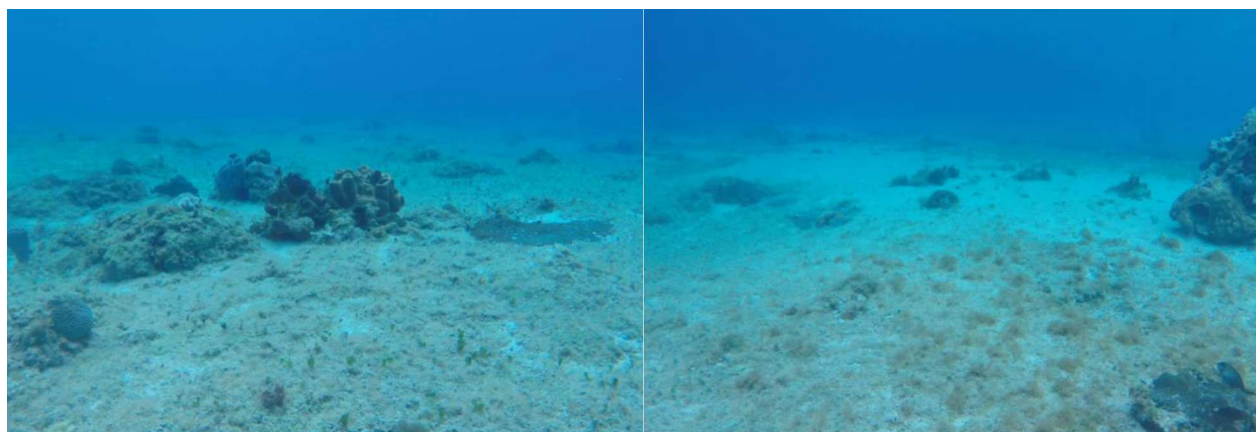


Figura 61. Panorámica del fondo marino de la **Zona 4**.



Figura 62. Panorámica del fondo marino de la **Zona 4**.

Lista de Invertebrados Marinos (Resumen)

Dentro del sistema ambiental del proyecto, se registraron 6 Phylum de invertebrados marinos con un total de 238 individuos y 38 especies totales; los Phylum con mayor abundancia fueron Porífera con 89 individuos, Cnidaria con 82 y Echinodermata con 41 individuos respectivamente. Por otra parte, los Phylum con mayor número de especies fueron Cnidaria con 19 y Porífera con 11 especies (Cuadro 24).

Dentro del Phylum Porífera, las especies con mayor número de individuos fueron *Cliona delitrix* con 18, seguida de *Calyx podatypa* con 17 y *Cliona varians* con 15 respectivamente.

En el Phylum Cnidaria, las especies con mayor abundancia fueron *Porites porites* y *Millepora complanata* ambas con 15 individuos y *Siderastrea siderea* con 11 individuos.

En el Phylum Mollusca, *Acanthopleura granulata* tuvo la mayor abundancia con 11 individuos. En Echinodermata la especie con mayor abundancia fue *Diadema antillarum* con 37 individuos.

Cuadro 24. Inventario de invertebrados marinos observados dentro del sistema ambiental del proyecto "Club de Playa Zukko".

PHYLUM	NOMBRE CIENTÍFICO	No. INDIVIDUOS OBSERVADOS	TOTAL
PORIFERA	<i>Ircinia felix</i>	12	89
	<i>Calyx podatypa</i>	17	
	<i>Anthosigmella varians</i>	5	
	<i>Cliona varians</i>	15	
	<i>Cliona delitrix</i>	18	
	<i>Ircina strobilina</i>	9	
	<i>Aiolochoira crassa</i>	5	
	<i>Aplysina fulva</i>	3	
	<i>Ircina sp.</i>	1	
	<i>Verongula gigantea</i>	2	
	<i>Callyspongia plicifera</i>	2	
CNIDARIA	<i>Porites astreoides</i>	9	82
	<i>Porites porites</i>	15	
	<i>Porites divaricata</i>	1	
	<i>Siderastrea siderea</i>	11	
	<i>Favia fragum</i>	2	
	<i>Stephanocoenia intercepta</i>	1	
	<i>Diploria strigosa</i>	5	
	<i>Diploria labyrinthiformis</i>	1	
	<i>Agaricia tenuifolia</i>	1	
	<i>Agaricia humilis</i>	3	
	<i>Dendrogyra cylindrus</i>	1	
	<i>Montastrea cavernosa</i>	4	
	<i>Orbicella annularis</i>	1	
	<i>Meandrina meandrites</i>	1	
	<i>Eunicea mammosa</i>	1	
	<i>Gorgonia ventalina</i>	4	
	<i>Millepora complanata</i>	15	
	<i>Pterogorgia citrina</i>	1	
	<i>Condylactis gigantea</i>	5	
PLATYHELMINTHES	<i>Hermodice carunculata</i>	1	1
ARTHROPODA	<i>Paguristes sericeus</i>	6	6
MOLLUSCA	<i>Acanthopleura granulata</i>	11	27
	<i>Lithopoma tectum</i>	8	

	<i>Cerithium litteratum</i>	7	
	<i>Strombus raninus</i>	1	
ECHINODERMATA	<i>Diadema antillarum</i>	37	41
	<i>Echinometra viridins</i>	4	
GRAN TOTAL			238

Algas

Respecto a las algas marinas, se registraron 3 Phylum con 6 especies y 6 individuos respectivamente. La Pardas tuvieron 4 especies y las Verdes y Rojas ambas con 2 especies (Cuadro 25).

Cuadro 25. Lista de especies de flora marina observadas en el sistema ambiental del proyecto en comento.

PHYLUM	NOMBRE CIENTÍFICO
Algas Pardas	<i>Sargassum sp.</i>
	<i>Dictyota ciliolata</i>
	<i>Dictyota sp</i>
	<i>Halimeda sp.</i>
Algas Verdes	<i>Penicillus pyriformis</i>
	<i>Styopodium zonale</i>
Algas Rojas	<i>Galaxaura sp</i>
	<i>Amphiroa rigida</i>

Peces

En el sistema ambiental se observó (transitando), una escasa presencia de peces de los cuales se identificaron 6 especies: *Stegastes diencaeus*, (damiselas, adultos y juveniles), *Abudefduf saxatilis* (pez sargento), *Strongylura notata* (pez trompeta), *Diodon hystrix* (pez globo), *Halichoeres garnoti* y *Hypoplectrus gemma*.

INDICES DE DIVERSIDAD

Con los datos obtenidos de las especies por grupo de invertebrados y sus abundancias, se calcularon los índices de diversidad de Shannon-Wiener, de Simpson y los Números de

Hill, ampliamente utilizados en la descripción ecológica de la fauna marina. Las siguientes fórmulas fueron utilizadas (Ludwing and Reynolds, 1988):

- Índice de Shannon-Wiener:

$$H = - \sum_{i=1}^S (\pi_i \ln \pi_i)$$

Donde:

$$\pi_i = n_i/N$$

n_i = Número de individuos por especie.

N = Número total de individuos por Phylum de invertebrado marino

- Índice de Diversidad de Simpson:

$$\lambda = \sum_{i=1}^S \pi_i^2$$

Donde: $\pi_i = n_i/N$

- Números de Hill

$$N_0 = S$$

$$N_1 = e^H$$

$$N_2 = 1/\lambda$$

Donde:

S = Número total de especies

H = Índice de diversidad de Shannon-Wiener

λ = Índice de diversidad de Simpson

Los números de Hill hacen más fácil la interpretación de los índices anteriores los cuales representan funciones logarítmicas.

Resultados

Respecto a los índices de diversidad calculados por grupo de invertebrado (Phylum), los resultados arrojaron que el Phylum más diverso fue Cnidaria, ya que tuvo un valor de **$H' = 2.46$** , **$N_1 = 11.7$** y **$N_2 = 9.1$** respectivamente (Cuadro 26). Fue mayor el valor con el índice de Shannon que el de Simpson y mayor N_1 respecto a N_2 , esto quiere decir, que N_1 enfatiza una mayor abundancia que N_2 y Shannon toma más en cuenta la riqueza de especies que Simpson. Estos valores se debieron al mayor número de especies observadas y también con mayor abundancia en comparación con los demás grupos de invertebrados.

El Phylum Porífera ocupó el segundo lugar en diversidad, ya que tuvo un valor de $H' = 2.1$, $N_1 = 8.17$ y $N_2 = 7.14$ respectivamente.

No se calculó la diversidad de peces ni de algas marinas ya que la abundancia fue de 1 para cada una de las especies de dichos Taxa.

Cuadro 26. Índices de diversidad y números de Hill por Phylum de invertebrados marinos identificados durante el levantamiento submarino dentro del sistema ambiental.

PHYLUM	S	N	H	λ	N_0	N_1	N_2
PORIFERA	11	89	2.1	0.14	11	8.17	7.14
CNIDARIA	19	82	2.46	0.11	19	11.7	9.1
PLATYHELMINTHES	1	1	0	1	1	1	1
ARTHROPODA	1	6	0	1	1	1	1
MOLLUSCA	4	27	1.2	0.32	4	3.32	3.12
ECHINODERMATA	2	41	0.32	0.82	2	1	1.22

IV.4.3. Medio-Socioeconómico del sistema ambiental.

IV. 4.3.1. Economía local y generación de empleos

El medio socioeconómico dentro del sistema ambiental del proyecto que nos ocupa se encuentra delimitado por una zona de naturaleza Turística en la Isla de Cozumel. La articulación entre los diferentes eslabones sociales (turistas, profesionistas, técnicos, etc.) y económicos o sectores productivos (alimentos, bebidas, frutas y verduras, carnes, servicios, transporte público, mantenimiento, etc.) hacen de esta parte del sistema ambiental sea una zona urbana importante para la economía local.

A nivel local por la Construcción y Operación del proyecto se empleará gente local directa e indirectamente, en el ramo del servicio y mantenimiento (obreros, palaperos, limpieza general, pintores, proveedores de materiales de la construcción, operadores de tours, taxistas, etc.), así como de profesionistas en el ramo turístico y otras ramas productivas relacionadas directa e indirectamente con esta actividad. Es decir, se tiene un impacto benéfico por la generación de empleos directos e indirectos, así como la captación de ingresos a nivel local.

IV. 4.3.2. Bienestar social.

Se señala que la Construcción y Operación del proyecto causará impactos benéficos en el medio socioeconómico, por la generación de empleo temporal y permanente, directo e indirecto; así como la captación de ingresos, y por consiguiente un bienestar social general para las familias de los empleados.

IV.4.3.3. Infraestructura Turística y Urbana

Como se ha comentado en capítulos anteriores, la zona y área del proyecto se encuentra dentro de la mancha urbana, cuenta con infraestructura turística y urbana.

Infraestructura turística: Clubes de playa, restaurantes, condominios, casas-habitación, muelles.

Disponibilidad de servicios básicos: Red de agua potable, Drenaje Municipal, servicio de colecta de basura por el H. Ayuntamiento Municipal, energía eléctrica, teléfono, fax e internet, servicio de taxis, entre otros. Fácil acceso al proyecto por la Av. Rafel E. Melgar sur que es la principal avenida en la costa oeste (Malecón turístico).

IV.4.4. Diagnóstico ambiental.

A continuación, se realiza un diagnóstico ambiental y análisis de tendencias de los diferentes componentes del sistema ambiental por la Construcción y Operación del proyecto en comento (Cuadro 27).

Cuadro 27. Diagnóstico y análisis de tendencias de los componentes del sistema ambiental por la operación y construcción del proyecto “Club de Playa Zukko”.

MEDIO MARINO	DIAGNÓSTICO AMBIENTAL	ANÁLISIS DE TENDENCIAS
FACTOR ABIÓTICO		
Calidad de Agua Marina	En el Mar Caribe dentro del sistema ambiental del proyecto, el agua marina presente es azul turquesa, clara y transparente. Se revisaron los resultados obtenidos por la COFEPRIS-SEMARNAT durante los últimos años (2014 a 2018) de muestreo para las playas de Cozumel, indican que la Playa CENTRO (zona donde se localiza el proyecto dentro de la mancha urbana, enmarcado dentro del sistema ambiental) y las demás playas muestreadas de la isla, <u>son de buena calidad y aptas para uso recreativo</u>; ya que los resultados estuvieron muy por	Durante todo el año el agua marina (Mar Caribe) conserva sus características fisicoquímicas y bacteriológicas. Así como su color azul turquesa, clara y transparente. Por la CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN del proyecto “Club de Playa Zukko”, <u>no se modificarán las condiciones físicas, químicas y bacteriológicas del agua marina dentro del sistema ambiental.</u> Se realizará un muestreo anual de la calidad de agua marina del sistema ambiental del proyecto, en donde se medirán y analizarán los parámetros físicos, químicos y bacteriológicos en un

	debajo de los 200 NMP de enterococos/100 ml.	laboratorio con certificación EMA, con el fin de conocer si la OPERACIÓN del proyecto afectará la calidad de agua marina y tomar las medidas de mitigación pertinentes.
Fondo Marino (Sustrato: suspensión de sedimentos)	El fondo marino está constituido de laja calcárea la cual se encuentra en su mayoría cubierta del denominado "Turf" que está constituido por algas filamentosas que no se elevan más de 1 cm por arriba del sustrato de fijación y que en su conjunto retiene arena y que compite con el crecimiento y asentamiento de otras especies bentónicas.	Por la construcción del muelle rústico de madera, se suspenderán sedimentos temporalmente (por la instalación de pilotes de madera dura) en el área específica de construcción y no en todo el sistema ambiental (Ver en anexos: Plano del Sistema Ambiental). El muelle rústico de madera se construirá entre la isobata 0.00 - 0.276m a 1.90m (Ver en anexos: Plano Batimétrico) Previo a su construcción se instalará una Malla Geotextil para mitigar la suspensión de sedimentos. Por la CONSTRUCCIÓN y OPERACIÓN del muelle rústico de madera, <u>no se modificarán las condiciones del fondo marino del sistema ambiental.</u>
Corrientes	En el canal existente entre la Isla de Cozumel y el macizo continental se presenta una corriente dominante de sur a norte con una velocidad variable entre 1 y 3 nudos, dependiendo de la época del año, con un promedio de velocidad de 1.5 nudos (75 cm/seg). Hay contracorrientes litorales norte-sur que llegan a velocidades extremas de 2 nudos con duración no mayor a 8 horas. Las corrientes marinas del sistema ambiental del proyecto "Club de Playa Zukko", siguen el mismo patrón de sur a norte que se presenta en la isla de Cozumel.	Por la CONSTRUCCIÓN y OPERACIÓN del proyecto (Obras en ZOFEMAT y Muelle Rústico de Madera en el medio marino), <u>no se modificará el patrón de corrientes marinas del sistema ambiental.</u>
Mareas	Para las mareas de la isla de Cozumel, se consultaron las Cartas de Predicción de Mareas del año 2019 del Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (CICESE). Las variaciones de las mareas en las costas de la isla de Cozumel y en el área del sistema ambiental del proyecto son mínimas; son de tipo marea mixta semidiurna. Para el caso de la zona de Cozumel, el plano de referencia bajo el	Por la CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN del Muelle Rústico de Madera en el medio marino, <u>no se modificarán las mareas del sistema ambiental.</u>

	nivel medio del mar es de 0.12 m; la pleamar máxima registrada es de 0.34 m y la bajamar mínima registrada es de -0.334 m; el nivel de marea media es de -0.222 m (Ver anexo VIII.6., Cartas de Mareas de Cozumel, CICESE, 2019).	
FACTOR BIÓTICO		
Fauna marina	En general el sistema ambiental del proyecto puede considerarse como un medio ambiente marino fuertemente afectada debido a la baja diversidad, abundancia algal, baja cobertura coralina y un severo deterioro en el estado de salud de muchas de las colonias de coral. Dentro del sistema ambiental del proyecto, se registraron 6 Phylum de invertebrados marinos con un total de 238 individuos y 38 especies totales; los Phylum con mayor abundancia fueron Porífera con 89 individuos, Cnidaria con 82 y Echinodermata con 41 individuos respectivamente. Por otra parte, los Phylum con mayor número de especies fueron Cnidaria con 19 y Porífera con 11 especies (Ver Cuadro 26). Dentro del Phylum Porífera, las especies con mayor número de individuos fueron <i>Cliona delitrix</i> con 18, seguida de <i>Calyx podatypa</i> con 17 y <i>Cliona varians</i> con 15 respectivamente. En el Phylum Cnidaria, las especies con mayor abundancia fueron <i>Porites porites</i> y <i>Millepora complanata</i> ambas con 15 individuos y <i>Siderastrea siderea</i> con 11 individuos. En el Phylum Mollusca, <i>Acanthopleura granulata</i> tuvo la mayor abundancia con 11 individuos. En Echinodermata la especie con mayor abundancia fue <i>Diadema antillarum</i> con 37 individuos. Se observaron transitando seis especies de peces: <i>Stegastes diencaeus</i>, (damiselas, adultos y juveniles), <i>Abudefduf saxatilis</i> (pez sargento),	La fauna marina registrada se encuentra distribuida heterogéneamente dentro de todo el sistema ambiental. El muelle rústico de madera se construirá en el área marina específica del proyecto (parte sur) y no en todo el sistema ambiental (Ver en anexos: Planos del Sistema Ambiental). En dicha área específica no se observó fauna marina del Phylum Mollusca, Cnidaria, Porífera que se verá afectada. Sin embargo, previo a la construcción, en caso de encontrar erizos, estos se reubicarán en un sitio seguro dentro del sistema ambiental en su parte sur. El muelle rústico de madera se construirá entre la isobata 0.00 - 0.276m a 1.90m (Ver en anexos: Plano Batimétrico) Por la construcción del Muelle Rústico de Madera se suspenderán sedimentos temporalmente. Previo a su construcción se instalará una <u>Malla Geotextil para mitigar la suspensión de sedimentos</u>. Por la CONSTRUCCIÓN y OPERACIÓN del Muelle Rústico de Madera, <u>no disminuirá la diversidad de especies marinas registradas dentro del área del sistema ambiental</u> (Ver Cuadro 26). No se afectará ninguna especie de fauna marina incluida en la NOM-059-SEMARNAT-2010 bajo algún estatus de protección, ya que no se registraron.

	<i>Strongylura notata</i> (pez trompeta), <i>Diodon hystrix</i> (pez globo), <i>Halichoeres garnoti</i> y <i>Hypoplectrus gemma</i>. No se registró ninguna especie de fauna marina incluida en la NOM-059-SEMARNAT-2010 bajo algún estatus de protección.	
Flora marina	La diversidad de flora marina del sistema ambiental, es baja y dispersa heterogéneamente de manera general (Ver Cuadro 25). Se registraron tres Phyllun con 8 especies: Algas pardas (<i>Sargassum sp.</i>, <i>Dictyota ciliolata</i>, <i>Dictyota sp.</i> y <i>Halimeda sp.</i>), Algas verdes (<i>Penicillus pyriformis</i> y <i>Stypopodium zonale</i>) y Algas rojas (<i>Galaxaura sp</i> y <i>Amphiroa rigida</i>). No se registró ninguna especie de flora marina incluida en la NOM-059-SEMARNAT-2010 bajo algún estatus de protección.	La flora marina registrada se encuentra distribuida heterogéneamente dentro del sistema ambiental. El muelle rústico de madera se construirá en el área marina específica del proyecto (parte sur) y no en todo el sistema ambiental (Ver en anexos: Planos del Sistema Ambiental). En dicha área se encuentran algunas especies e individuos de algas. Por la construcción del muelle rústico de madera se suspenderán sedimentos temporalmente. Previo a su construcción se instalará una <u>Malla Geotextil para mitigar la suspensión de sedimentos.</u> Por la CONSTRUCCIÓN y OPERACIÓN del muelle rústico de madera, <u>no disminuirá la diversidad de flora marina del sistema ambiental.</u> No se afectará ninguna especie de flora marina incluida en la NOM-059-SEMARNAT-2010 bajo algún estatus de protección, ya que no se registraron.
MEDIO TERRESTRE		
FACTOR ABIÓTICO		
Litoral costero	El litoral costero dentro del sistema ambiental donde se inserta el proyecto, se caracteriza por ser rocoso-pedregoso con escasa arena (Ver en anexos: Plano del Sistema Ambiental).	Con la CONSTRUCCIÓN del presente proyecto, no se modificará la línea de costa rocosa del Sistema Ambiental. Sin embargo, las obras ocuparán un área específica de la ZOFEMAT del sistema ambiental (Ver en anexos: Plano del Sistema Ambiental).
Atmósfera	La atmósfera del sistema ambiental se puede describir como el espacio con aire limpio y ruido de escasa intensidad en todo su entorno. El aire es natural con la	Se generará poco ruido, no significativo, temporal y con radio de influencia angosto, por la construcción del Muelle Rústico de Madera (instalación de

	constante brisa del Mar Caribe y el ruido es del oleaje. En síntesis, la atmósfera del sistema ambiental, es natural, agradable y limpia de contaminantes por ruido y emisiones a la atmósfera.	pilotes) y por el atraque temporal de embarcaciones menores para el embarque y desembarque de visitantes. Así como por la construcción de obras en medio terrestre. Por la CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN del proyecto, las características naturales de la atmósfera en el sistema ambiental, no se modificarán.
Paisaje	El paisaje dentro del sistema ambiental está conformado por los siguientes elementos como: Mar Caribe azul turquesa, claro y transparente; oleaje, mareas y corrientes naturales; baja diversidad Flora y Fauna marina; Costa rocosa-pedregosa con escasa arena; no existen comunidades vegetales ni fauna silvestre; atmósfera limpia de gases y ruido, AV. Rafael E. Melgar (Malecón Turístico), Condominios y Parque Acuático Lum Ha.	Con la CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN del presente proyecto, dichas obras e instalaciones se sumarán al paisaje del sistema ambiental.
Suelo	El área terrestre dentro del sistema ambiental del proyecto, se caracteriza por ser rocosa-pedregosa con escasa arena con varias oquedades. No existe suelo.	Con la CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN del presente proyecto no se modificará el suelo dentro del sistema ambiental.
FACTOR BIÓTICO		
Flora terrestre	No existen comunidades vegetales (Vegetación de Duna Costera, Manglar, Selva Mediana) en el medio terrestre (ZOFEMAT) del Sistema Ambiental. En el área adyacente sur de la ZOFEMAT, se observaron algunas especies herbáceas como: <i>Sporobolus littoralis</i> (Poaceae), <i>Euphorbia sp</i> (Euphorbiaceae) y <i>Eleusine indica</i> (Poaceae). No se encontraron especies de flora protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010.	Con la CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN del presente proyecto, no se modificará ninguna comunidad vegetal, ya que no se registraron en el sistema ambiental. La abundancia de las pocas herbáceas que crecen se verán impactadas en el sitio específico del proyecto. No se afectarán especies de flora silvestre bajo algún estatus de protección por la NOM-059-SEMARNAT-2010.
Fauna terrestre	Durante la inspección del medio terrestre (ZOFEMAT) del sistema ambiental, no se observó fauna silvestre. No se registraron especies de fauna terrestre incluidas en la NOM-059-	Dado que no se observó fauna silvestre dentro del sistema ambiental, con la CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN del presente proyecto, no se afectará ningún tipo de fauna silvestre. Tampoco se afectarán especies bajo algún estatus de

	SEMARNAT-2010 bajo algún estatus de protección.	protección por la NOM-059-SEMARNAT-2010.
MEDIO SOCIOECONÓMICO		
Economía local y Generación de empleos	Por la CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN del proyecto, se empleará gente local directa e indirectamente. Es decir, se tendrá un impacto benéfico por la generación de empleos directos e indirectos, temporales y permanentes, así como por la captación de ingresos.	El proyecto se sumará a las actividades turísticas de la isla de Cozumel, dentro de los eslabones socioeconómicos. Se modificará positivamente las condiciones socioeconómicas del sistema ambiental por la CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN del proyecto.
Bienestar social general	Como resultado de la actividad turística, económica y fuentes de empleo temporal, permanentes, directos e indirectos, generados por la OPERACIÓN del proyecto en el sistema ambiental, se presentará un bienestar social general para todos los empleados y sus familias.	
Infraestructura Turística y Urbana	Como se ha comentado en capítulos anteriores, la zona y área del proyecto se encuentra dentro de la mancha urbana, cuenta con infraestructura turística y urbana. <i>Infraestructura turística:</i> Clubes de playa, restaurantes, condominios, casas-habitación, muelles. <i>Disponibilidad de servicios básicos:</i> Red de agua potable, Drenaje Municipal, servicio de colecta de basura por el H. Ayuntamiento Municipal, energía eléctrica, teléfono, fax e internet, servicio de taxis, entre otros. Fácil acceso al proyecto por la Av. Rafael E. Melgar sur que es la principal avenida en la costa oeste (Malecón turístico).	Por la CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN del proyecto (Obras en ZOFEMAT y Muelle Rústico de Madera en medio marino), estas se sumarán a la infraestructura turística del sistema ambiental y de la isla de Cozumel.
CONCLUSIÓN DEL DIAGNOSTICO	Considerando las características y dimensiones del proyecto "Club de Playa Zukko", que son de bajo impacto, se contempla el buen estado general de los componentes bióticos y abióticos del sistema ambiental definido y descrito anteriormente, ya que el efecto adverso por la CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN del proyecto, será temporal, no significativo, con un radio de acción (influencia) angosto y se implementarán medidas preventivas y de mitigación (Ver Capítulo V). Los impactos o efectos serán específicos en el sitio del proyecto y no en todo el sistema ambiental. Dentro del medio marino no se encuentran arrecifes de coral y no se encuentra dentro de ningún Área Natural Protegida, el arrecife "Paraíso" de localiza a más de 1.5 k del sitio del proyecto (Figura 63).	

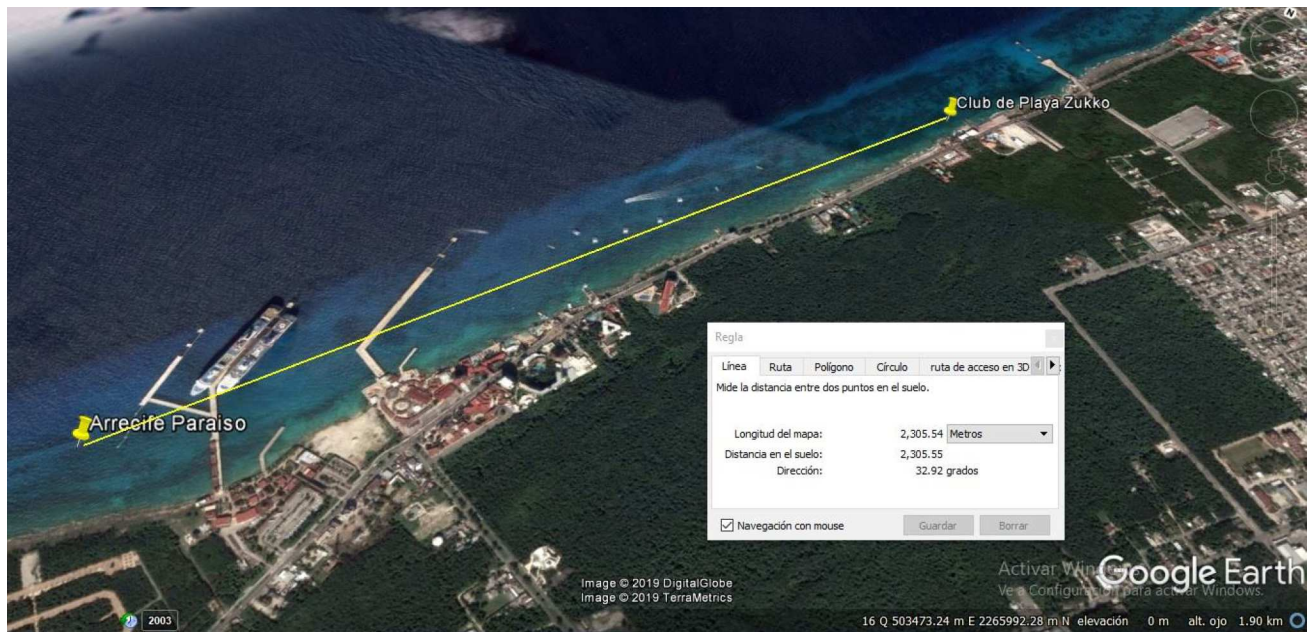


Figura 63. Panorama que muestra la distancia del arrecife “Paraíso” dentro del Área Natural Protegida Parque Nacional Arrecifes de Cozumel con respecto al Sistema Ambiental del Proyecto “Club de Playa Zukko”.

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

V.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.

V.1.1. Clasificación e identificación de los indicadores de impacto

Uno de los principales problemas en la evaluación ambiental consiste en la selección de las variables ambientales y la síntesis e integración de las mismas para que puedan ayudar a cuantificar el impacto de una acción. Debido a las múltiples interrelaciones entre los elementos ambientales, se debe abordar el problema a partir de la utilización de indicadores individuales, que permitan detectar cambios en la calidad de un sistema, facilite su comparación e interacción para evaluar los niveles de cambio en su conjunto.

Un indicador es un elemento del medio ambiente afectado, o potencialmente afectado, por un agente de cambio. Se considera a los indicadores como índices cuantitativos o cualitativos que permitan evaluar la dimensión de las alteraciones que podrán producirse como consecuencia del establecimiento de un proyecto o del desarrollo de una actividad. De acuerdo a las características de los indicadores, se puede establecer un orden jerárquico, el cual discrimina las relaciones entre las categorías establecidas, y permite determinar la tipología del ecosistema o sistema ambiental, manifestándose por la interacción de indicadores a diferentes niveles (Salazar, 1999):

Indicadores de Tercer Nivel

Son los indicadores macros: *Medio biótico, Medio abiótico y Medio socioeconómico*; son conocidos como subcomponentes del sistema ambiental.

Indicadores de Segundo Nivel

Son indicadores que definen patrones de importancia en el área estudiada y agrupan indicadores específicos de primer nivel, son conocidos como los diferentes factores de cada uno de los subcomponentes. Los indicadores de segundo nivel para el presente proyecto son: *medio marino, medio terrestre, atmosfera, suelo, paisaje, litoral costero, medio económico y social*.

Indicadores de Primer Nivel

Son cuantificables y cualificables, se caracterizan porque determinan patrones espaciales y funcionales de los ecosistemas, definiendo unidades ecológicas y de paisaje. En el presente estudio se identificaron: *Flora y fauna marina, Flora y fauna terrestre, Calidad del aire, Drenaje vertical, Erosión, Suspensión de sedimentos, Calidad de agua marina, Apariencia Visual, Litoral costero rocoso, Generación de empleo, Ingreso local y Bienestar social*.

V.1.2. Lista indicativa de indicadores de impacto

La magnitud del impacto sobre el medio ambiente depende de la calidad de los factores ambientales que serán influenciados por la Construcción y Operación del proyecto en comento, considerando tanto las afectaciones al área del proyecto como en los diferentes niveles del sistema ambiental.

Un indicador debe ser capaz de representar numéricamente aquello que se pretende valorar (Gómez-Orea, 2003), se buscaron indicadores de impacto con las siguientes características:

- Representativos: se refiere al grado de información que posee el indicador respecto al impacto global de la obra.
- Relevantes: se refiere a que la información que aporta es significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.
- Excluyentes: se refiere a que no exista superposición con otros distintos indicadores.
- Cuantificables: se refiere a que sea posible medirlo en términos cuantitativos para estimar la magnitud del impacto.
- De fácil identificación: se refiere a que su definición sea clara y concisa.

Para identificar adecuadamente los impactos al sistema ambiental del proyecto que nos ocupa, se propusieron 16 indicadores de primer nivel citados anteriormente, insertados dentro de los medios biótico, abiótico y socioeconómico del sistema ambiental. Por las características y dimensiones del proyecto se considera que son suficientes para evaluar el presente proyecto “Club de Playa Zukko”.

A continuación, se señalan los principales indicadores seleccionados para la evaluación del impacto ambiental del proyecto dentro del sistema ambiental (Cuadro 28):

Cuadro 28. Lista de indicadores (lista de verificación o check list) en los tres niveles del sistema ambiental, que fueron seleccionados para la evaluación del proyecto “Club de Playa Zukko”.

COMPONENTES DEL SISTEMA AMBIENTAL	INDICADOR DE TERCER NIVEL	INDICADOR DE SEGUNDO NIVEL	INDICADOR DE PRIMER NIVEL	DESCRIPCIÓN
	MEDIO BIÓTICO	MARINO	1. Flora 2. Fauna 3. Especies protegidas	Se consideran la diversidad de especies. Especies protegidas. Se considera la diversidad de especies. Especies protegidas.
COMPONENTES DEL SISTEMA AMBIENTAL	MEDIO ABIÓTICO	TERRESTRE	4. Flora	Se consideran la diversidad de especies. Especies protegidas
			5. Fauna	Se toma en cuenta la diversidad de especies. Especies protegidas.
			6. Especies protegidas	Se toma en cuenta la diversidad de especies. Especies protegidas.
		ATMÓSFERA	7. Calidad del aire	Se toma en cuenta las emisiones generales y ruido a la atmósfera.
		SUELO	8. Drenaje vertical	Se consideran los eventos que pueden afectar permeabilidad y/o filtración natural.
			9. Erosión	Se considera la remoción del suelo y la compactación.
		AGUA MARINA	10. Suspensión de sedimentos	Toma en cuenta la suspensión de sedimentos del fondo marino.
			11. Calidad de agua	Cambio en las características fisicoquímicas y bacteriológicas del agua marina.
		PAISAJE	12. Apariencia visual	Intervisibilidad de la infraestructura.
		LITORAL COSTERO	13. Litoral costero rocoso	Modificación del litoral costero rocoso.
COMPONENTES DEL SISTEMA AMBIENTAL	MEDIO SOCIOECONÓMICO	ECONÓMICO	14. Generación de empleo	Oferta de empleo temporal y permanente durante la Construcción y Operación del proyecto.
			15. Ingreso local	Fuente de ingreso temporal o permanente, directo e indirecto para los empleados.
		SOCIAL	16. Bienestar social	Se refiere sí el proyecto representará un <i>beneficio o bien común general</i> a la familia de los empleados en las distintas etapas del proyecto.

V.1.3. Criterios y metodologías de evaluación.

V.1.3. 1. Criterios.

La incidencia de las actividades durante la construcción y operación del proyecto sobre los anteriores indicadores se identificó y evaluó considerando los siguientes criterios del área de estudio:

- Las condiciones físicas, biológicas y socioeconómicas actuales del Sistema Ambiental.
- Los impactos potenciales específicos en las etapas de preparación-construcción y operación del proyecto.
- Las disposiciones de uso del suelo establecidas por el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Cozumel (PDU-CP).
- Las disposiciones de uso del suelo establecidas en el Programa de Ordenamiento Ecológico Local (POEL) del Municipio de Cozumel.

Los criterios permiten evaluar la importancia de los impactos producidos. En este caso la metodología empleada para el presente estudio considera los siguientes:

Signo: Considera si el impacto es *negativo* (-) o adverso, *positivo* (+) o benéfico y neutro (0).

Intensidad (Magnitud): Se toman tres niveles de magnitud: *Significativo o alto, moderado o medio y no significativo o bajo*.

Duración (Permanencia): Se considera si el impacto identificado es de carácter *temporal* o *permanente*.

Reversibilidad (Recuperabilidad): Se considera la posibilidad de que, una vez producido el impacto, el sistema afectado pueda volver a su estado inicial o no (*Reversible* vs *Irreversible*; *Recuperable* vs *Irrecuperable*), ya sea de manera natural o aplicando medidas de mitigación.

Alcance (Radio de acción o influencia): Los efectos pueden manifestarse en parte (*angosto*), medio (*medio*) o en toda (*amplio*) del área del sistema ambiental definido del proyecto.

Consecuencia (Incidencia): Toma en cuenta si el efecto del impacto es *directo* o *indirecto*.

Sinergia: Considera la acción conjunta de dos o más impactos parciales.

Certidumbre: Se refiere al grado de probabilidad de que se produzca el impacto bajo análisis. Es común clasificarlo cualitativamente como cierto, probable, improbable y desconocido.

Los impactos para el proyecto “Club de Playa Zukko”, serán cuantificados de conformidad con la siguiente clasificación y escala de los criterios (Cuadro 29).

Cuadro 29. Valor numérico de los Criterios para cuantificar los impactos del proyecto “Club de Playa Zukko”.

SIGNO	MAGNITUD	ALCANCE	DURACIÓN	INCIDENCIA	SINERGIA	REVERSIBILIDAD	CERTIDUMBRE
Positivo (+) o Benéfico	1 = No significativo	Angosto	Temporal	Directo	Sinérgico	Reversible	Cierto
Negativo (-) o Adverso	2 = Moderadamente significativo	Medio					Probable
	3 = Significativo	Amplio	Permanente	Indirecto	No sinérgico	Irreversible	Improbable

Cabe destacar que casi en todos los criterios, éstos pueden valorar los impactos de manera cualitativos (por ejemplo, mucho, poco, nada), sin embargo, entre otros, es posible llegar a una cuantificación de los mismos. Los criterios antes mencionados, se analizan para cada uno de los Impactos Ambientales identificados, por cada una de actividades durante la operación del proyecto y son sintetizados en una lista de verificación, la que permitirá integrar la información para ser procesada dentro de la matriz general de Impacto Ambiental. La valoración cualitativa de los impactos (Cuadro 30) se realizó según las definiciones propuestas por Canter (1988).

Cuadro 30. Descripción de los niveles de magnitud según Canter (1988) que se usaron para calificar los impactos del proyecto “Club de Playa Zukko”.

CALIFICACIÓN	DEFINICIÓN	SÍMBOLO
Nulo	El factor ambiental no es aplicable en este caso o no es relevante para el proyecto que se propone.	0
Adverso significativo	Representa un resultado no deseable ya sea en términos de degradación de la calidad previa del indicador ambiental o dañando el indicador.	-3
Adverso moderadamente significativo	Representa un resultado negativo ya sea en términos de degradación de la calidad previa del indicador ambiental o dañando el indicador.	-2
Adverso no significativo	Representa una leve degradación de la calidad previa del indicador ambiental.	-1
Benéfico significativo	Representa un resultado muy deseable ya sea en términos de mejorar la calidad previa del indicador ambiental o de mejorar el indicador.	3

Benéfico moderadamente significativo	Representa un resultado positivo ya sea en términos de mejorar la calidad previa del indicador o de mejorar el indicador desde una perspectiva ambiental.	2
Benéfico no significativo	Representa una leve mejora de la calidad o el estado previo del indicador	1

V.1.3.2. Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada

Los criterios y métodos de evaluación del impacto sobre el sistema ambiental pueden definirse como aquellos elementos que permiten valorar el impacto ambiental de un proyecto o actividad sobre el medio ambiente. Los criterios y métodos tienen una función similar a los de la valoración del inventario, puesto que los criterios permiten evaluar la importancia de los impactos producidos, mientras que los métodos de evaluación lo que tratan es de valorar conjuntamente el impacto global del proyecto. Para el presente proyecto se emplearon tres métodos de interacción causa-efecto para la identificación, predicción y evaluación de los impactos ambientales, que son ampliamente utilizados (Citados en la Guía Sector Turismo Modalidad Particular, SEMARNAT, 2002): *Lista de control* (Ckeck list), *Matriz de Leopold* y *Matriz de Cribado* (Leopold modificada).

Lista de Control (Check list)

Las listas de control son métodos de identificación muy simple, por lo que se usan para evaluaciones preliminares. Sirven primordialmente para identificar factores ambientales y proporcionar información sobre la predicción y evaluación de los impactos.

Para identificar los impactos se analizaron los 16 indicadores de primer nivel descritos previamente (Ver Cuadro 28). Para realizar este análisis se tomaron en cuenta no solo las características del proyecto, sino también los impactos potenciales al sistema ambiental. Al tomar en cuenta el área de influencia los impactos sinérgicos e indirectos pueden ser mejor calificados.

Matriz de Cribado.

La matriz de Leopold permite examinar la interacción de las actividades durante la operación del proyecto y los componentes del sistema ambiental por medio de un arreglo bidimensional: en una dimensión (columnas) se muestran las características individuales del proyecto (actividades) por etapas y en la otra (filas) se identifican los indicadores ambientales que pueden ser afectados por el mismo. De esta forma, los impactos potenciales son individualizados confrontando las dos listas de control. Este arreglo se realiza para analizar los factores causales que producen impactos específicos.

Con base en lo anteriormente expuesto y tomando en cuenta la magnitud y características del proyecto, se selecciona una Matriz modificada en la que mediante la asignación de un

valor numérico es posible identificar y cuantificar los impactos positivos (benéficos) y negativos (adversos) que se espera sean generados durante las distintas fases del proyecto.

La identificación de los impactos potenciales al sistema ambiental causados por las actividades del proyecto en sus diferentes etapas, se llevó a cabo utilizando una *Matriz de Cribado* con el método de *Leopold* modificado (Cuadro 31), en donde se confrontan, en filas verticales o columnas las actividades del proyecto, y en filas horizontales o renglones, los componentes del sistema ambiental susceptibles de ser impactados por dichas actividades. Los impactos identificados mediante esta matriz son posteriormente caracterizados y evaluados. Este método (Matriz) es ampliamente utilizado en estudios ambientales ya que integra y relaciona variables cualitativas como cuantitativas que permiten describir de manera práctica y objetiva los impactos de un proyecto o actividad sobre ecosistemas o sistemas ambientales definidos (Citado en la Guía Sector Turismo Modalidad Particular, SEMARNAT, 2002).

V.2. Caracterización y evaluación de impactos ambientales.

V.2.1. Resultados con la Matriz de Cribado (Leopold modificada).

Tipo de impacto

Se determinaron un total de 288 impactos potenciales con la Matriz de Cribado (Leopold Modificada) con la cual se relacionaron las 18 actividades de la Preparación-Construcción y Operación del proyecto y los 16 indicadores de primer nivel del sistema ambiental (Cuadro 31). De los 288 (100%) impactos potenciales, se determinaron 84 (29%) impactos reales y 204 (71%) impactos nulos sobre el sistema ambiental. De los 84 impactos reales, 64 (22%) son benéficos y 20 (7%) son adversos respectivamente (Figura 64).

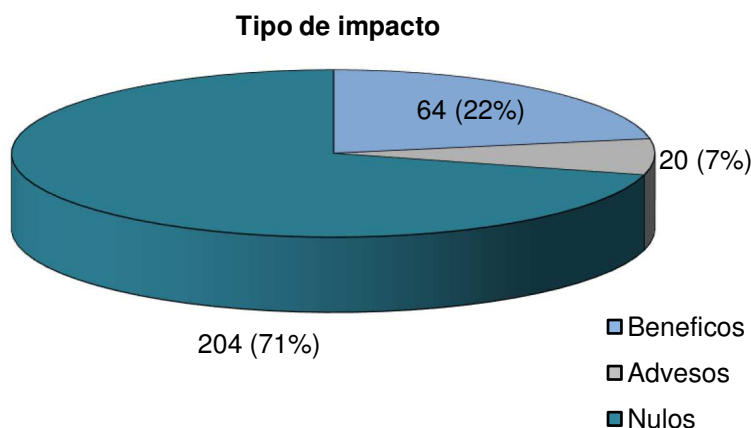


Figura 64. Tipo de Impactos potenciales del proyecto “Club de Playa Zukko”, sobre los indicadores del sistema ambiental.

Intensidad

De acuerdo a la intensidad o magnitud de los impactos, de los 84 impactos determinados, 52 son benéficos no significativos (+1), 12 benéficos significativos (+3), 6 benéficos moderadamente significativos (+2); 16 son adversos no significativos (-1), 2 son adversos moderadamente significativos (-2) y 0 adversos significativos sobre el sistema ambiental (Cuadros 31 y 32, Figura 65).

Los impactos benéficos no significativos, moderados y significativos, se presentarán por la ejecución de todas las actividades en las distintas etapas del proyecto: contratación de mano de obra, instalación de malla geotextil, manejo de residuos sólidos y líquidos, construcción del muelle rústico de madera en el medio marino y obras en medio terrestre, manejo de materiales pétreos, demanda de agua potable, emisiones a la atmosfera, generación de ruido, ocurrencia de visitantes, atraque temporal de embarcaciones de calado menor y mantenimiento general de instalaciones.

En el medio biótico la influencia positiva será en la flora y fauna marina; en el medio abiótico en la calidad del aire (atmósfera), drenaje vertical (suelo), suspensión de sedimentos y calidad de agua marina y apariencia visual (paisaje). Las actividades y sus efectos benéficos no significativos, se concentran en el medio socioeconómico por la generación de empleos, ingresos locales y bienestar social general (Cuadro 31 y 32).

Los impactos benéficos significativos (12), se presentarán sobre la flora y fauna marina y calidad de agua marina, por el manejo de residuos sólidos y líquidos en todas las fases del proyecto. Los impactos benéficos moderados (2), ocurrirán por la instalación de la malla geotextil en la etapa de preparación-construcción. Los impactos benéficos (52), ocurrirán por todas las actividades en sus distintas etapas (Cuadro 31 y 32).

En cambio, los impactos negativos no significativos (16), se presentarán en las diferentes etapas del proyecto por la ejecución de las diversas actividades: instalación de malla geotextil, construcción del muelle rústico de madera en el medio marino y obras en el medio terrestre, manejo de materiales pétreos, emisiones a la atmosfera, generación de ruido y atraque temporal de embarcaciones menores. Los impactos adversos no significativos, son notables en la fauna marina y flora marina, calidad del aire, drenaje vertical, suspensión de sedimentos, calidad de agua marina, apariencia visual y modificación de playa rocosa. Los impactos adverso moderados (2), ocurrirán en la modificación de la playa rocosa (área específica del proyecto en el medio terrestre y no en todo el sistema ambiental). No se identificaron impactos adversos significativos (Cuadro 31 y 32).

Cabe destacar que en el área del proyecto no existen Comunidades vegetales. Tampoco se observó y registro fauna silvestre, ni especies protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010 dentro del sistema ambiental.

Cuadro 31. Matriz de Cribado (Leopold modificada) de identificación e interacción de impactos potenciales cualitativos y cuantitativos (Tipo de impacto) del proyecto sobre el sistema ambiental.

SIMBOLOGÍA:				ACTIVIDADES EN LAS DIFERENTES ETAPAS DEL PROYECTO																						
				PREPARACIÓN Y CONSTRUCCIÓN										OPERACIÓN												
				CONTRATACION DE MANO DE OBRA	COLOCACIÓN DE SEÑALAMIENTOS PREVENTIVOS	INSTALACION DE MALLA GEOTEXTIL	MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS (CONTENEDORES)	MANEJO DE RESIDUOS LIQUIDOS (LETRINAS)	CONSTRUCCIÓN DE MUELLE RÚSTICO DE MADERA	CONSTRUCCIÓN DE OBRAS EN MEDIO TERRESTRE	MANEJO DE MATERIALES PETREOS	REQUERIMIENTOS DE AGUA	EMISIONES A LA ATMOSFERA	GENERACIÓN DE RUIDO	CONTRATACION DE PERSONAL	MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS	MANEJO DE RESIDUOS LIQUIDOS (DRENAJE MUNICIPAL)	DEMANDA DE AGUA (SERVICIOS DE CAPA)	ATRAQUE TEMPORAL EMBARCACIONES MENORES	OCURRENCIA VISITANTES VIA TERRESTRE O MARITIMA	MANTENIMIENTO GENERAL DE INSTALACIONES					
TIPO DE IMPACTO																										
A = Adverso o negativo																										
B = Benéfico o positivo																										
N = Nulo (caja vacía)																										
COMPONENTES DEL SISTEMA AMBIENTAL				MEDIO BIÓTICO		Marino	1. Flora silvestre		B	B	B		A							B	B					
							2. Fauna silvestre		B	B	B		A					A		B	B		A			
							3. Especies protegidas																			
						Terrestre	4. Flora silvestre																			
							5. Fauna silvestre																			
							6. Especies protegidas																			
				MEDIO ABIÓTICO		Atmósfera	7. Calidad del aire				B	B	A	A	A		A	A		B	B					
							Suelo	8. Drenaje vertical							A											
						9. Erosión																				
						Marino	10. Suspensión de sedimentos			B			A													
							11. Calidad agua marina			B	B	B	A							B	B					
						Paisaje	12. Apariencia visual			A	B	B	A	A	A					B						
				MEDIO SOCIOECONÓMICO	Litoral costero	13. Modificación playa rocosa					A	A														
						14. Generación de empleo	B		B		B	B	B	B	B			B	B		B	B	B	B		
					Económico	15. Ingreso local	B		B	B	B	B	B	B				B	B	B	B	B	B	B		
					Social	16. Bienestar social	B		B		B	B	B	B	B			B	B		B	B	B	B		

Cuadro 32. Matriz de Cribado de identificación e interacción de impactos potenciales cualitativos y cuantitativos del proyecto sobre el sistema ambiental de acuerdo a su intensidad o Magnitud.

SIMBOLOGÍA:				ACTIVIDADES EN LAS DIFERENTES ETAPAS DEL PROYECTO																					
				PREPARACIÓN Y CONSTRUCCIÓN										OPERACIÓN											
				CONTRATACION DE MANO DE OBRA	COLOCACIÓN DE SEÑALAMIENTOS PREVENTIVOS	INSTALACION DE MALLA GEOTEXTIL	MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS (CONTENEDORES)	MANEJO DE RESIDUOS LIQUIDOS (LETRINAS)	CONSTRUCCIÓN DE MUELLE RÚSTICO DE MADERA	CONSTRUCCIÓN DE OBRAS EN MEDIO TERRESTRE	MANEJO DE MATERIALES PETREOS	REQUERIMIENTOS DE AGUA	EMISIONES A LA ATMOSFERA	GENERACIÓN DE RUIDO	CONTRATACION DE PERSONAL	MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS	MANEJO DE RESIDUOS LIQUIDOS (DRENAJE MUNICIPAL)	DEMANDA DE AGUA (SERVICIOS DE CAPA)	ATRAQUE TEMPORAL EMBARCACIONES MENORES	OCCURENCIA VISITANTES VIA TERRESTRE O MARITIMA	MANTENIMIENTO GENERAL DE INSTALACIONES				
INTENSIDAD DEL IMPACTO																									
Adverso no significativo (-1)																									
Adverso moderadamente significativo (-2)																									
Adverso significativo (-3)																									
Benéfico no significativo (1)																									
Benéfico moderadamente significativo (2)																									
Benéfico significativo (3)																									
N = Nulo (caja vacía)																									
COMPONENTES DEL SISTEMA AMBIENTAL				MEDIO BIÓTICO		Marino	1. Flora silvestre		1	1	3	3	1					3	3						
							2. Fauna silvestre		1	1	3	3	- 1					- 1	3	3		- 1			
							3. Especies protegidas																		
						Terrestre	4. Flora silvestre																		
							5. Fauna silvestre																		
							6. Especies protegidas																		
				MEDIO ABIÓTICO		Atmósfera	7. Calidad del aire				1	1	- 1	- 1	- 1		-1	- 1		1	1				
							Suelo	8. Drenaje vertical							- 1										
						9. Erosión																			
						Marino	10. Suspensión de sedimentos			2			- 1												
							11. Calidad agua marina			2	3	3	- 1							3	3				
						Paisaje	12. Apariencia visual			- 1	1	1	- 1	- 1	- 1					1					
				MEDIO SOCIOECONÓMICO	Litoral costero	13. Modificación playa rocosa						- 2	- 2												
						14. Generación de empleo	1		1		1	1	1	1	1			1	1		1	1	1	1	
					Económico	15. Ingreso local	1		1	1	1	1	1	1	1			1	1	1	1	1	1	1	
						16. Bienestar social	1		1		1	1	1	1	1			1	1		1	1	1	1	
					Social																				

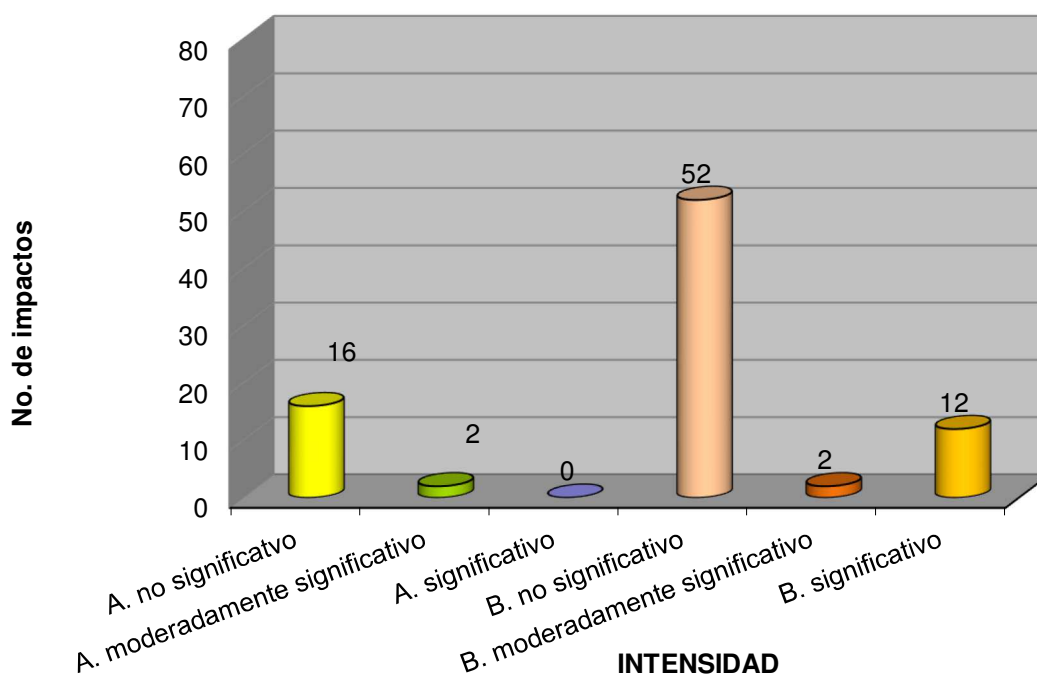


Figura 65. Intensidad de los Impactos del proyecto “Club de Playa Zukko”, sobre los indicadores del sistema ambiental.

Consecuencia (Incidencia)

De acuerdo a la consecuencia o incidencia de los impactos, se cuantificaron 56 directos y 28 indirectos (Figura 66). Los impactos directos se presentarán en los indicadores tanto del medio biótico, abiótico como socioeconómico, durante todas las actividades en las diferentes etapas del proyecto. De la misma manera, los impactos indirectos se reparten en el medio biótico, abiótico y socioeconómico (Cuadro 33).

Los impactos directos se presentarán sobre la fauna y flora marina, calidad del aire, drenaje vertical, suspensión de sedimentos, calidad de agua marina, apariencia visual, modificación de playa rocosa, generación de empleo e ingreso local.

En cambio, los impactos indirectos incidirán en la fauna y flora marina, calidad del aire, calidad de agua marina, modificación de playa rocosa, apariencia visual y bienestar social.

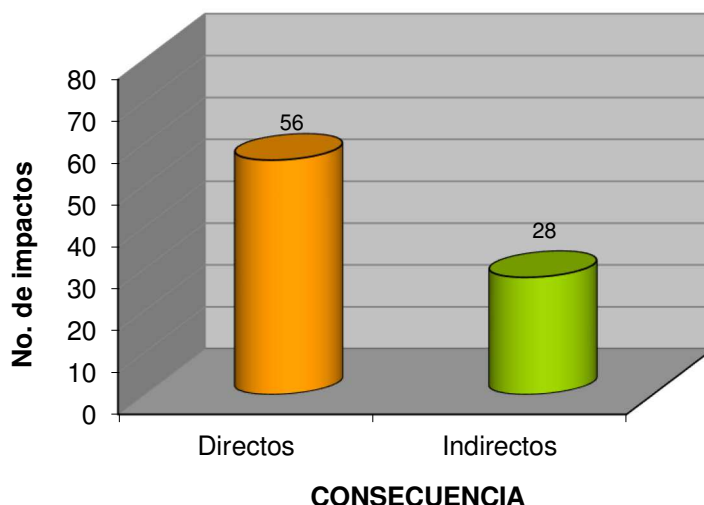


Figura 66. Consecuencia de los Impactos del proyecto “Club de Playa Zukko”, sobre los indicadores del sistema ambiental.

Permanencia (Duración)

De acuerdo a la permanencia o duración de los impactos, se registraron 63 temporales y 21 permanentes en las distintas fases del proyecto (Figura 67, Cuadro 34).

Los impactos permanentes ocurrirán en el medio biótico, abiótico y socioeconómico. En el medio biótico, serán sobre la fauna y flora marina por el manejo de residuos sólidos y líquidos. En el medio abiótico (físico), se presentarán en la calidad del aire, drenaje vertical, calidad de agua marina y modificación playa rocosa por la construcción del muelle rústico de madera y obras en el medio terrestre, manejo de residuos líquidos y sólidos. En el medio socioeconómico, incidirán en la generación de empleo, ingreso local y bienestar social por la contratación de personal, manejo de residuos líquidos y sólidos y demanda de agua (consumo).

En cambio, los impactos temporales se presentarán en el medio biótico, abiótico y socioeconómico durante todas las fases del proyecto. En el medio biótico, serán sobre la fauna y flora marina. En el medio abiótico influirán sobre la calidad del aire, drenaje vertical, suspensión de sedimentos, calidad de agua marina, apariencia visual y modificación de playa rocosa (área específica de obras del proyecto en medio terrestre y no en todo el sistema ambiental). En el medio socioeconómico, serán notables en la generación de empleo, ingreso local y bienestar social, por casi todas las actividades que se ejecutarán.

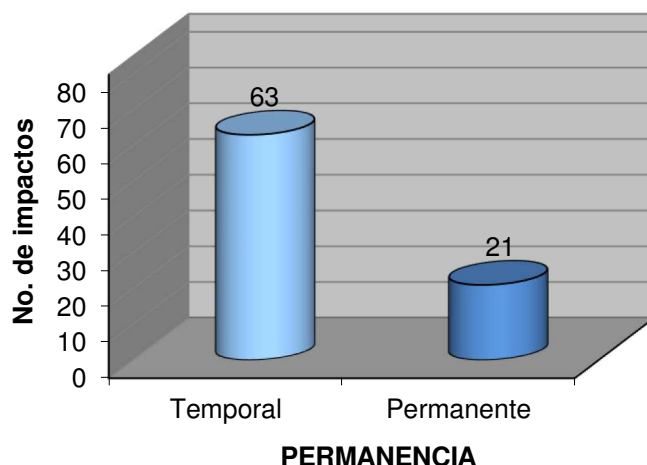


Figura 67. Duración de los impactos del proyecto “Club de Playa Zukko”, sobre los indicadores del sistema ambiental.

Alcance (Radio de acción o influencia)

Respecto al alcance o radio de acción, se cuantificaron 72 impactos angostos, 12 impactos con amplitud media y 0 impactos con influencia amplia (Figura 68, Cuadro 35).

Los impactos angostos ocurrirán en el medio biótico, abiótico y socioeconómico en todas las fases del proyecto. En el medio biótico, serán sobre la fauna y flora marina. En el medio abiótico (físico), se presentarán en la calidad del aire, drenaje vertical, suspensión de sedimentos, calidad de agua marina, apariencia visual y modificación de playa rocosa. En el medio socioeconómico, se tendrá influencia en la generación de empleo, ingreso local y bienestar social por casi todas las actividades que se realizarán.

En cambio, los impactos con alcance medio, se presentarán en el medio biótico, sobre la fauna y flora marina, por la instalación de la malla geotextil y por el manejo de residuos sólidos y líquidos. En el medio abiótico se tendrá influencia sobre la suspensión de sedimentos y calidad de agua marina. En el medio socioeconómico, ocurrirán por la generación de empleo, ingreso local y bienestar social, por casi todas las actividades que se ejecutarán.

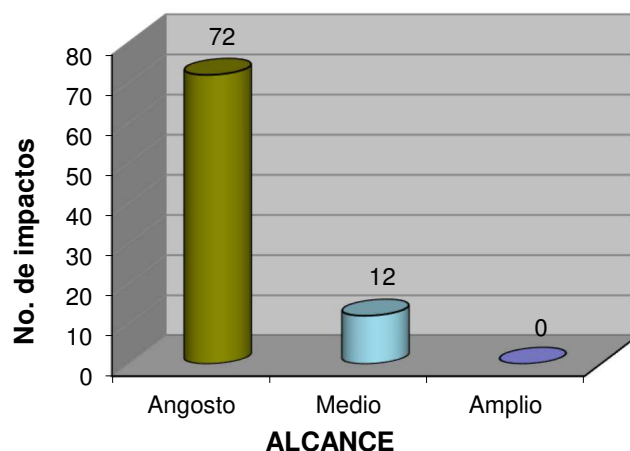


Figura 68. Alcance de los Impactos del proyecto “Club de Playa Zukko”, sobre los indicadores del sistema ambiental.

Reversibilidad (Recuperabilidad)

De acuerdo a la reversibilidad o recuperabilidad de los impactos, 79 se consideran reversibles y 5 no reversibles o irreversibles (Figura 69). Por las características del proyecto en cuestión, todos los impactos son reversibles sobre los 16 indicadores de primer nivel del sistema ambiental, por las distintas acciones durante las etapas de preparación-construcción y operación del proyecto (Cuadro 36).

Cabe señalar que los impactos irreversibles, se presentarán durante la etapa de preparación-construcción, en el medio abiótico sobre el drenaje vertical, apariencia visual y modificación de playa rocosa (área específica de obras del proyecto en medio terrestre y no en todo el sistema ambiental). Estos se deberán por la construcción del muelle rústico de madera en el medio marino y obras en el medio terrestre.

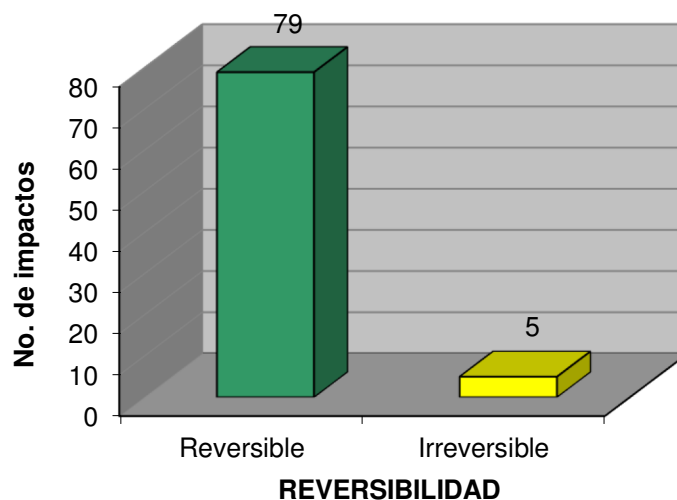


Figura 69. Impactos del proyecto “Club de Playa Zukko”, sobre los indicadores del sistema ambiental de acuerdo su reversibilidad.

Cuadro 33. Matriz de Cribado de impactos potenciales cualitativos y cuantitativos del proyecto sobre los indicadores del sistema ambiental de acuerdo a su Consecuencia o Incidencia.

SIMBOLOGÍA: CONSECUENCIA DEL IMPACTO D = Directo I = Indirecto N = Nulo (caja vacía)				ACTIVIDADES EN LAS DIFERENTES ETAPAS DEL PROYECTO																											
				PREPARACIÓN Y CONSTRUCCIÓN										OPERACIÓN																	
				CONTRATACION DE MANO DE OBRA	COLOCACIÓN DE SEÑALAMIENTOS PREVENTIVOS	INSTALACION DE MALLA GEOTEXTIL	MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS (CONTENEDORES)	MANEJO DE RESIDUOS LIQUIDOS (LETRINAS)	CONSTRUCCIÓN DE MUELLE RÚSTICO DE MADERA	CONSTRUCCIÓN DE OBRAS EN MEDIO TERRESTRE	MANEJO DE MATERIALES PETREOS	REQUERIMIENTOS DE AGUA	EMISIONES A LA ATMOSFERA	GENERACIÓN DE RUIDO	CONTRATACION DE PERSONAL	MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS	MANEJO DE RESIDUOS LIQUIDOS (DRENAJE MUNICIPAL)	DEMANDA DE AGUA (SERVICIOS DE CAPA)	ATRAQUE TEMPORAL EMBARCACIONES MENORES	OCURRENCIA VISITANTES VIA TERRESTRE O MARITIMA	MANTENIMIENTO GENERAL DE INSTALACIONES										
COMPONENTES DEL SISTEMA AMBIENTAL				MEDIO BIÓTICO			Marino	1. Flora silvestre		I	I	D	D	D																	
								2. Fauna silvestre		I	I	D	D	I					I		D	D			I						
								3. Especies protegidas																							
							Terrestre	4. Flora silvestre																							
								5. Fauna silvestre																							
								6. Especies protegidas																							
				MEDIO ABIÓTICO			Atmósfera	7. Calidad del aire				D	D	I	D	D		D	D		D	D									
								Suelo	8. Drenaje vertical							D															
							Marino		9. Erosión																						
								10. Suspensión de sedimentos			D			D																	
							Paisaje	11. Calidad agua marina			I	D	D	I							D	D									
								12. Apariencia visual			I	I	I	D	D	D				I											
				MEDIO SOCIOECONÓMICO			Litoral costero	13. Modificación playa rocosa						I	D																
								Económico	14. Generación de empleo	D		D		D	D	D	D	D			D	D		D	D	D	D	D	D	D	
							15. Ingreso local		D		D	D	D	D	D	D	D			D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D
Social	16. Bienestar social	I		I		I	I	I	I	I			I	I		I	I	I	I	I	I	I	I	I							

Cuadro 34. Matriz de Cribado de impactos potenciales cualitativos y cuantitativos del proyecto sobre los indicadores del sistema ambiental de acuerdo a su Permanencia o Duración.

SIMBOLOGÍA: PERMANENCIA DEL IMPACTO T= Temporal P = Permanente N = Nulo (caja vacía)				ACTIVIDADES EN LAS DIFERENTES ETAPAS DEL PROYECTO																											
				PREPARACIÓN Y CONSTRUCCIÓN										OPERACIÓN																	
				CONTRATACION DE MANO DE OBRA	COLOCACIÓN DE SEÑALAMIENTOS PREVENTIVOS	INSTALACION DE MALLA GEOTEXTIL	MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS (CONTENEDORES)	MANEJO DE RESIDUOS LIQUIDOS (LETRINAS)	CONSTRUCCIÓN DE MUELLE RÚSTICO DE MADERA	CONSTRUCCIÓN DE OBRAS EN MEDIO TERRESTRE	MANEJO DE MATERIALES PETREOS	REQUERIMIENTOS DE AGUA	EMISIONES A LA ATMOSFERA	GENERACIÓN DE RUIDO	CONTRATACION DE PERSONAL	MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS	MANEJO DE RESIDUOS LIQUIDOS (DRENAJE MUNICIPAL)	DEMANDA DE AGUA (SERVICIOS DE CAPA)	ATRAQUE TEMPORAL EMBARCACIONES MENORES	OCURRENCIA VISITANTES VIA TERRESTRE O MARITIMA	MANTENIMIENTO GENERAL DE INSTALACIONES										
COMPONENTES DEL SISTEMA AMBIENTAL				MEDIO BIÓTICO			Marino		1. Flora silvestre		T	T	T	T	T							P	P								
									2. Fauna silvestre		T	T	T	T	T					T		P	P		T						
									3. Especies protegidas																						
							Terrestre		4. Flora silvestre																						
									5. Fauna silvestre																						
									6. Especies protegidas																						
				MEDIO ABIÓTICO			Atmósfera	7. Calidad del aire				T	T	T	T	T		T	T		P	P									
							Suelo		8. Drenaje vertical							P															
									9. Erosión																						
							Marino		10. Suspensión de sedimentos			T			T																
									11. Calidad agua marina			T	T	T	T						P	P									
							Paisaje	12. Apariencia visual			T	T	T	T	T					T											
				Litoral costero	13. Modificación playa rocosa					P	P																				
				MEDIO SOCIOECONÓMICO			Económico		14. Generación de empleo	T		T		T	T	T	T	T			P	P		P	T	T	T	T			
									15. Ingreso local	T		T	T	T	T	T	T			P	P	P	P	T	T	T	T				
							Social	16. Bienestar social	T		T		T	T	T	T	T			P	P		P	T	T	T	T				

Cuadro 35. Matriz de Cribado de impactos potenciales cualitativos y cuantitativos del proyecto sobre los indicadores del sistema ambiental de acuerdo a su Alcance o Radio de acción.

SIMBOLOGÍA: ALCANCE DEL IMPACTO Am = Amplio M = Medio A = Angosto N = Nulo (caja vacía)				ACTIVIDADES EN LAS DIFERENTES ETAPAS DEL PROYECTO																						
				PREPARACIÓN Y CONSTRUCCIÓN										OPERACIÓN												
				CONTRATACION DE MANO DE OBRA	COLOCACIÓN DE SEÑALAMIENTOS PREVENTIVOS	INSTALACION DE MALLA GEOTEXTIL	MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS (CONTENEDORES)	MANEJO DE RESIDUOS LIQUIDOS (LETRINAS)	CONSTRUCCIÓN DE MUELLE RÚSTICO DE MADERA	CONSTRUCCIÓN DE OBRAS EN MEDIO TERRESTRE	MANEJO DE MATERIALES PETREOS	REQUERIMIENTOS DE AGUA	EMISIONES A LA ATMOSFERA	GENERACIÓN DE RUIDO	CONTRATACION DE PERSONAL	MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS	MANEJO DE RESIDUOS LIQUIDOS (DRENAJE MUNICIPAL)	DEMANDA DE AGUA (SERVICIOS DE CAPA)	ATRAQUE TEMPORAL EMBARCACIONES MENORES	OCURRENCIA VISITANTES VIA TERRESTRE O MARITIMA	MANTENIMIENTO GENERAL DE INSTALACIONES					
COMPONENTES DEL SISTEMA AMBIENTAL				MEDIO BIÓTICO		Marino	1. Flora silvestre		A	M	A	A	A							M	M					
							2. Fauna silvestre		A	M	A	A	A					A		M	M		A			
							3. Especies protegidas																			
						Terrestre	4. Flora silvestre																			
							5. Fauna silvestre																			
							6. Especies protegidas																			
				MEDIO ABIÓTICO		Atmósfera	7. Calidad del aire				A	A	A	A	A		A	A		A	A					
						Suelo	8. Drenaje vertical							A												
							9. Erosión																			
						Marino	10. Suspensión de sedimentos			M			A													
							11. Calidad agua marina			M	M	M	A						M	M						
						Paisaje	12. Apariencia visual			A	A	A	A	A					A							
				MEDIO SOCIOECONÓMICO	Litoral costero	13. Modificación playa rocosa					A	A														
						14. Generación de empleo	A		A		A	A	A	A	A			A	A		A	A	A	A		
					Económico	15. Ingreso local	A		A	A	A	A	A	A	A			A	A	A	A	A	A	A	A	
						16. Bienestar social	A		A		A	A	A	A	A			A	A		A	A	A	A	A	

Cuadro 36. Matriz de Cribado de impactos potenciales cualitativos y cuantitativos sobre los indicadores del sistema ambiental de acuerdo a su Reversibilidad o Recuperabilidad.

SIMBOLOGÍA: REVERSIBILIDAD DEL IMPACTO R= Reversible I = Irreversible N = Nulo (caja vacía)				ACTIVIDADES EN LAS DIFERENTES ETAPAS DEL PROYECTO																						
				PREPARACIÓN Y CONSTRUCCIÓN										OPERACIÓN												
				CONTRATACION DE MANO DE OBRA	COLOCACIÓN DE SEÑALAMIENTOS PREVENTIVOS	INSTALACION DE MALLA GEOTEXTIL	MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS (CONTENEDORES)	MANEJO DE RESIDUOS LIQUIDOS (LETRINAS)	CONSTRUCCIÓN DE MUELLE RÚSTICO DE MADERA	CONSTRUCCIÓN DE OBRAS EN MEDIO TERRESTRE	MANEJO DE MATERIALES PETREOS	REQUERIMIENTOS DE AGUA	EMISIONES A LA ATMOSFERA	GENERACIÓN DE RUIDO	CONTRATACION DE PERSONAL	MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS	MANEJO DE RESIDUOS LIQUIDOS (DRENAJE MUNICIPAL)	DEMANDA DE AGUA (SERVICIOS DE CAPA)	ATRAQUE TEMPORAL EMBARCACIONES MENORES	OCURRENCIA VISITANTES VIA TERRESTRE O MARITIMA	MANTENIMIENTO GENERAL DE INSTALACIONES					
COMPONENTES DEL SISTEMA AMBIENTAL				MEDIO BIÓTICO	Marino	1. Flora silvestre		R	R	R	R	R							R	R						
						2. Fauna silvestre		R	R	R	R	R					R		R	R			R			
						3. Especies protegidas																				
					Terrestre	4. Flora silvestre																				
						5. Fauna silvestre																				
						6. Especies protegidas																				
				MEDIO ABIÓTICO	Atmósfera	7. Calidad del aire				R	R	R	R	R		R	R		R	R						
					Suelo	8. Drenaje vertical							I													
						9. Erosión																				
					Marino	10. Suspensión de sedimentos			R			R														
						11. Calidad agua marina			R	R	R	R							R	R						
					Paisaje	12. Apariencia visual			R	R	R	I	I	R					R							
				MEDIO SOCIOECONÓMICO	Económico	13. Modificación playa rocosa					I	I														
14. Generación de empleo	R		R				R	R	R	R	R			R	R		R	R	R	R	R	R				
	15. Ingreso local	R			R	R	R	R	R	R			R	R	R	B	R	R	R	R	R	R				
Social	16. Bienestar social	R			R		R	R	R	R	R			R	R		R	R	R	R	R	R				

Sinérgico

Respecto a la acción sinérgica de los impactos, se considera que 84 son no sinérgicos y cero (0) impactos son sinérgicos (Figura 70). Por las características del proyecto en comento, todos los impactos son no sinérgicos sobre los 16 indicadores de primer nivel del sistema ambiental por todas las acciones (actividades) durante las etapas de preparación-construcción y operación del proyecto (Cuadro 37).

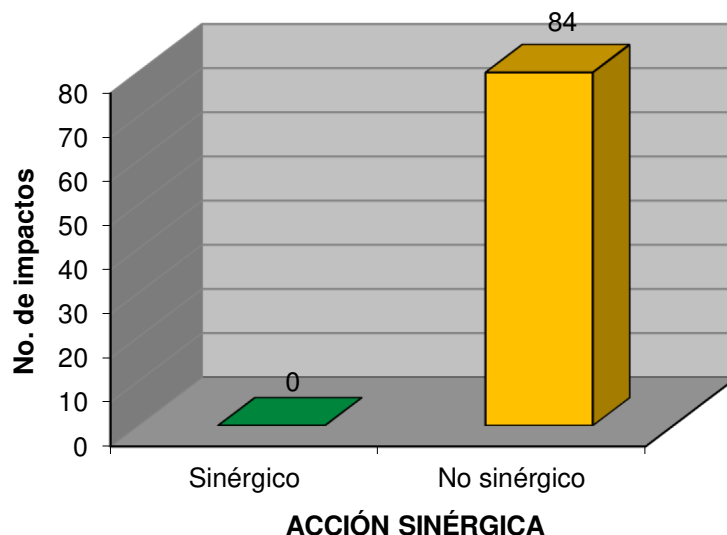


Figura 70. Acción sinérgica de los impactos del proyecto “Club de Playa Zukko”, sobre los indicadores del sistema ambiental.

Certidumbre

De acuerdo a la certidumbre, se considera que 72 impactos son ciertos, 12 probables y 0 improbables (Figura 71, Cuadro 38).

Los impactos ciertos, se presentarán sobre los indicadores del medio biótico, abiótico y socioeconómico, por casi todas las actividades del proyecto en sus distintas fases. En el medio biótico, ocurrirán en la fauna y flora marina. En el medio abiótico, incidirán sobre la calidad del aire, drenaje vertical, suspensión de sedimentos, calidad de agua marina, apariencia visual y modificación de playa rocosa. En el medio socioeconómico, se tendrán en la generación de empleo, ingreso local y bienestar social.

Los impactos probables ocurrirán en el medio biótico y abiótico en el área específica del proyecto y no en todo el sistema ambiental. En el medio biótico, se tendrán en la fauna y flora marina por la colocación de señalamientos preventivos, construcción del muelle rústico de madera, generación de ruido y atraque temporal de embarcaciones menores. En el medio abiótico, se presentarán en la calidad del aire por la construcción del muelle rústico de madera en medio marino y obras en el medio terrestre, manejo de materiales pétreos, emisiones a la atmósfera y generación de ruido. En el medio abiótico, se presentará en la calidad de agua marina por la construcción del muelle rústico de madera.

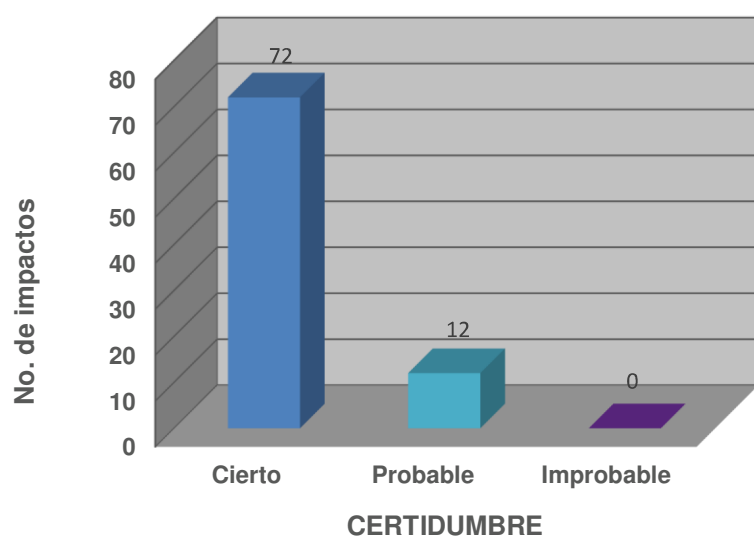


Figura 71. Certidumbre de los Impactos del proyecto “Club de Playa Zukko”, sobre los indicadores del sistema ambiental.

Cuadro 37. Matriz de Cribado de impactos potenciales cualitativos y cuantitativos del proyecto sobre los indicadores del sistema ambiental de acuerdo a la acción Sinérgica.

SIMBOLOGÍA: SINERGICA DEL IMPACTO S= Sinérgico N= No sinérgico N = Nulo (caja vacía)				ACTIVIDADES EN LAS DIFERENTES ETAPAS DEL PROYECTO																								
				PREPARACIÓN Y CONSTRUCCIÓN										OPERACIÓN														
				CONTRATACION DE MANO DE OBRA	COLOCACIÓN DE SEÑALAMIENTOS PREVENTIVOS	INSTALACION DE MALLA GEOTEXTIL	MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS (CONTENEDORES)	MANEJO DE RESIDUOS LIQUIDOS (LETRINAS)	CONSTRUCCIÓN DE MUELLE RÚSTICO DE MADERA	CONSTRUCCIÓN DE OBRAS EN MEDIO TERRESTRE	MANEJO DE MATERIALES PETREOS	REQUERIMIENTOS DE AGUA	EMISIONES A LA ATMOSFERA	GENERACIÓN DE RUIDO	CONTRATACION DE PERSONAL	MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS	MANEJO DE RESIDUOS LIQUIDOS (DRENAJE MUNICIPAL)	DEMANDA DE AGUA (SERVICIOS DE CAPA)	ATRAQUE TEMPORAL EMBARCACIONES MENORES	OCCURENCIA VISITANTES VIA TERRESTRE O MARITIMA	MANTENIMIENTO GENERAL DE INSTALACIONES							
COMPONENTES DEL SISTEMA AMBIENTAL				MEDIO BIÓTICO		Marino	1. Flora silvestre		N	N	N	N	N															
							2. Fauna silvestre		N	N	N	N	N				N		N	N			N					
							3. Especies protegidas																					
						Terrestre	4. Flora silvestre																					
							5. Fauna silvestre																					
							6. Especies protegidas																					
				MEDIO ABIÓTICO		Atmósfera	7. Calidad del aire				N	N	N	N	N		N	N		N	N							
						Suelo	8. Drenaje vertical								N													
							9. Erosión																					
						Marino	10. Suspensión de sedimentos			N				N														
							11. Calidad agua marina			N	N	N	N						N	N								
						Paisaje	12. Apariencia visual			N	N	N	N	N	N				N									
				MEDIO SOCIOECONÓMICO		Económico	13. Modificación playa rocosa						N	N														
							14. Generación de empleo	N		N		N	N	N	N	N			N	N		N	N	N	N	N	N	
						Social	15. Ingreso local	N		N	N	N	N	N	N	N			N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
							16. Bienestar social	N		N		N	N	N	N	N			N	N		N	N	N	N	N	N	N

Cuadro 38. Matriz de Cribado de impactos potenciales cualitativos y cuantitativos del proyecto sobre los indicadores del sistema ambiental de acuerdo a la Certidumbre.

SIMBOLOGÍA: CERTIDUMBRE C= Cierto P= Probable I = Improbable N = Nulo (caja vacía)				ACTIVIDADES EN LAS DIFERENTES ETAPAS DEL PROYECTO																						
				PREPARACIÓN Y CONSTRUCCIÓN										OPERACIÓN												
				CONTRATACION DE MANO DE OBRA	COLOCACIÓN DE SEÑALAMIENTOS PREVENTIVOS	INSTALACION DE MALLA GEOTEXTIL	MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS (CONTENEDORES)	MANEJO DE RESIDUOS LIQUIDOS (LETRINAS)	CONSTRUCCIÓN DE MUELLE RÚSTICO DE MADERA	CONSTRUCCIÓN DE OBRAS EN MEDIO TERRESTRE	MANEJO DE MATERIALES PETREOS	REQUERIMIENTOS DE AGUA	EMISIONES A LA ATMOSFERA	GENERACIÓN DE RUIDO	CONTRATACION DE PERSONAL	MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS	MANEJO DE RESIDUOS LIQUIDOS (DRENAJE MUNICIPAL)	DEMANDA DE AGUA (SERVICIOS DE CAPA)	ATRAQUE TEMPORAL EMBARCACIONES MENORES	OCCURENCIA VISITANTES VIA TERRESTRE O MARITIMA	MANTENIMIENTO GENERAL DE INSTALACIONES					
COMPONENTES DEL SISTEMA AMBIENTAL				MEDIO BIÓTICO	Marino	1. Flora silvestre	P	C	C	C	P							C	C							
						2. Fauna silvestre	P	C	C	C	P					P		C	C			P				
						3. Especies protegidas																				
					Terrestre	4. Flora silvestre																				
						5. Fauna silvestre																				
						6. Especies protegidas																				
				MEDIO ABIÓTICO	Atmósfera	7. Calidad del aire				C	C	P	P	P		P	P		C	C						
					Suelo	8. Drenaje vertical								C												
						9. Erosión																				
					Marino	10. Suspensión de sedimentos			C			C														
						11. Calidad agua marina			C	C	C	P							C	C						
					Paisaje	12. Apariencia visual			C	C	C	C	C	C					C							
				Litoral costero	13. Modificación playa rocosa						C	C														
MEDIO SOCIOECONÓMICO	Económico	14. Generación de empleo	C		C		C	C	C	C	C			C	C		C	C	C	C	C	C				
		15. Ingreso local	C		C	C	C	C	C	C	C			C	C	C	C	C	C	C	C	C				
	Social	16. Bienestar social	C		C		C	C	C	C	C			C	C		C	C	C	C	C	C				

CONCLUSIÓN

Se identificaron un total de 288 impactos potenciales, cuantificados con la Matriz de Cribado (Matriz de Leopold modificada), 204 son nulos y **84** son posibles o reales. De los 84 impactos reales determinados, la mayoría (**64**) son **benéficos** y 20 son adversos.

La *intensidad* de los impactos mostró que **52** son **Benéficos no significativos** (+1), 12 son benéficos significativos (+2) y 2 son benéficos moderadamente significativos (+2); **16 adversos no significativos** (-1), 2 son adversos moderadamente significativos (-2). y 0 (cero) adversos significativos (-3).

Por otra parte, la *incidencia* o *consecuencia* indicó que **56 impactos** son **directos** y **13** son indirectos sobre los indicadores de del sistema ambiental.

De acuerdo a la *Permanencia* o *duración* de los impactos, se encontró que **63** son **Temporales** y 21 permanentes sobre los indicadores de del sistema ambiental.

Por su *alcance* o *radio de acción*, se determinó que la influencia de los impactos es mayormente **angosta** con **72**, 12 con influencia o alcance media y 0 (cero) con radio de acción amplio respectivamente.

Casi todos los impactos (**79**) se consideran **reversibles o recuperables** y 5 no reversibles o irreversibles (irrecuperables).

Todos los impactos sobre los indicadores del sistema ambiental, se consideran **no sinérgicos** (**84**) y cero (0) sinérgicos.

De acuerdo a la *certidumbre*, **72** impactos son **ciertos**, 12 probables y 0 (cero) improbables.

Cabe señalar que no se presentarán impactos residuales por las actividades (acciones) del proyecto sobre el sistema ambiental durante sus distintas fases.

Finalmente, con base en los resultados arrojados en la evaluación de los impactos por las diferentes acciones (18 actividades) en las distintas etapas del proyecto, sobre los 16 indicadores de primer nivel del sistema ambiental definido, se puede concluir que el proyecto “CLUB DE PLAYA ZUKKO” es viable, ya que **no se presentarán impactos adversos significativos**, lo cual quedo sustentado y demostrado por los diferentes criterios empleados como fueron: el tipo de impacto, la intensidad, la incidencia, la duración, el radio de acción o influencia, la reversibilidad, la sinergia y certidumbre. Además, no se presentará un desequilibrio ecológico sobre el sistema ambiental durante las distintas etapas del proyecto “CLUB DE PLAYA ZUKKO”.

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

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

Después de haber realizado la evaluación de los impactos ambientales y determinar los impactos adversos no significativos, con radio de influencia angostos y temporales sobre los indicadores del sistema ambiental por las distintas actividades del proyecto “**Club de Playa Zukko**”, se resalta que estos son totalmente mitigables y controlables, en particular por las actividades que se ejecutarán en las etapas de Construcción y Operación que son de bajo impacto.

A continuación, se presentan las medidas de prevención y/o mitigación propuestas de acuerdo con los indicadores que serán afectados en las etapas de Construcción y Operación del proyecto (Cuadro 39).

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

Cuadro 39. Medidas de prevención y/o mitigación para los impactos adversos, no significativos, temporales, de magnitud baja y con radio de acción angosto del proyecto “Club de Playa Zukko” sobre los indicadores del sistema ambiental.

MEDIO	INDICADOR	AFECTACIÓN	TIPO DE IMPACTO	TIPO DE MEDIDA	DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA PROPUESTA
BIÓTICO	Fauna Terrestre y especies protegidas	En el medio terrestre (ZOFEMAT) del sistema ambiental, no se observó ni registro fauna silvestre, ni especies protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010.	Ninguno. No se afectará ninguna especie de fauna silvestre, ni especies protegidas de la NOM-059-SEMARNAT-2010.	NO APLICA	NO APLICA
	Flora Terrestre y especies protegidas	No existen comunidades vegetales (Vegetación de Duna Costera, Manglar, Selva Mediana) en el medio terrestre (ZOFEMAT) del sistema ambiental, ni especies protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010. En las áreas adyacentes (sur) de la playa rocosa-pedregosa con escasa arena, se observaron algunas especies herbáceas como: <i>Sporobolus littoralis</i> (Poaceae), <i>Euphorbia</i> sp (Euphorbiaceae) y <i>Eleusine indica</i> (Poaceae).	Adverso, no significativo, temporal, de baja magnitud y con radio de afectación angosto, para los individuos de <i>Sporobolus littoralis</i> (Poaceae), <i>Euphorbia</i> sp (Euphorbiaceae) y <i>Eleusine indica</i> (Poaceae). No se afectará ninguna especie silvestre, ni especies protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010.	NO APLICA	NO APLICA
	Fauna Marina y especies protegidas	El muelle rústico de madera se construirá en el área marina específica del proyecto (parte sur) y no en todo el sistema ambiental (Ver en anexos: Planos del Sistema Ambiental). El muelle rústico de madera se construirá entre la isobata 0.00-0.276m a 1.90m (Ver en anexos: Plano Batimétrico).	Dado que no se registró ninguna especie de fauna marina protegida por la NOM-059-SEMARNAT-2010. Entonces, no se afectará ninguna especie protegida por la NOM-059-SEMARNAT-2010.	MITIGACIÓN, PREVENTIVA	Sin embargo, previo a la construcción, en caso de encontrar erizos, estos se reubicarán en un sitio seguro dentro del sistema ambiental en su parte sur. Instalación de Malla Geotextil durante la construcción del muelle rústico de madera. Colocación de letreros

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

		Por la CONSTRUCCIÓN y OPERACIÓN del Muelle Rústico de Madera, <u>no disminuirá la diversidad de especies marinas registradas dentro del área del sistema ambiental</u> (Ver Cuadro 26). No se registró ninguna especie de fauna marina en peligro de extinción, amenazada, rara o sujetas a protección especial incluida en la NOM-059-SEMARNAT-2010.			informativos para los visitantes, que indicarán que está prohibido coleccionar y/o pescar fauna marina. Se contará con manejo de residuos sólidos y líquidos en todas las fases del proyecto.
	Flora Marina y especies protegidas	El muelle rústico de madera se construirá en el área marina específica del proyecto (parte sur) y no en todo el sistema ambiental (Ver en anexos: Planos del Sistema Ambiental). El muelle rústico de madera se construirá entre la isobata 0.276m a 1.90m (Ver en anexos: Plano Batimétrico). Por la CONSTRUCCIÓN y OPERACIÓN del muelle rústico de madera, <u>no disminuirá la diversidad de flora marina del sistema ambiental</u>. No se registró ninguna especie de flora marina en peligro de extinción, amenazada, rara o sujetas a protección especial incluida en la NOM-059-SEMARNAT-2010.	Temporal, de baja magnitud, no significativo y con radio de afectación angosto. Dado que no se registró ninguna especie de flora marina protegida por la NOM-059-SEMARNAT-2010. Entonces, no se afectará ninguna especie protegida por la NOM-059-SEMARNAT-2010.	MITIGACIÓN, PREVENTIVA	Se contará con manejo de residuos sólidos y líquidos en todas las fases del proyecto. Instalación de Malla Geotextil durante la construcción del muelle rústico de madera. Colocación de letreros informativos para los visitantes, que indicarán que está prohibido coleccionar flora marina.

Cuadro 38. Continuación de las Medidas de prevención y mitigación.....

MEDIO	INDICADOR	AFECTACIÓN	TIPO DE IMPACTO	TIPO DE MEDIDA	DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA PROPUESTA
ABIÓTICO	Atmósfera	Cantidad de <i>Emisiones</i> generales a la atmósfera durante la etapa de Construcción y Operación (obras, manejo de materiales pétreos, etc.).	Temporal, de baja magnitud, no significativo y con radio de afectación angosto.	PREVENTIVA	Los materiales pétreos se cubrirán con lona o se humedecerán durante su manejo.
		Se consideran la <i>Intensidad</i> y la <i>Duración del Ruido</i> en la etapa de Construcción y Operación.	Temporal, de baja magnitud, no significativo y con radio de afectación angosto, por la construcción del muelle rústico de madera en el medio marino. Así como por la construcción de obras en el medio terrestre.	PREVENTIVA	El equipo a utilizar se revisará para que este en óptimas condiciones.
	Suelo	Se resalta que en el sistema ambiental del proyecto no existe suelo, ya que es playa rocosa-pedregosa con escasa arena.	No se presentarán impactos al suelo.	NO APLICA	NO APLICA
	Fondo marino (sustrato)	Se considera la <i>suspensión de sedimentos</i> por la construcción del muelle rustico de madera (instalación de pilotes).	Adverso, de baja magnitud, no significativo, temporal y con radio de afectación angosto (sitio específico del proyecto y no en todo el sistema ambiental).	PREVENTIVA, MITIGACIÓN	Se instalará una Malla Geotextil durante la construcción del muelle rústico de madera. Se propone un monitoreo anual de la calidad de agua marina donde se mida la Turbidez. Se contará con manejo de residuos sólidos y líquidos en todas las fases del proyecto.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

Agua marina (Mar caribe)	Se consideran las características físicas, químicas y bacteriológicas. Se revisaron los resultados de la COFEPRIS-SEMARNAT durante los últimos años (2014 a 2018) de muestreo para las playas de Cozumel, indican que la Playa CENTRO (zona donde se localiza el proyecto dentro de la mancha urbana, enmarcado dentro del sistema ambiental) y las demás playas muestreadas de la isla, <u>son de buena calidad y aptas para uso recreativo</u> ; ya que los resultados estuvieron muy por debajo de los 200 NMP de enterococos/100 ml.	No se presentarán impactos adversos.	PREVENTIVA, MITIGACIÓN	Se contará con manejo de residuos sólidos y líquidos en todas las fases del proyecto. Se instalará una Malla Geotextil durante la construcción del muelle rústico de madera. Se propone un muestreo anual de la calidad de agua marina del sistema ambiental del proyecto, en donde se medirán y analizarán los parámetros físicos, químicos y bacteriológicos en un laboratorio con certificación EMA, con el fin de conocer si la OPERACIÓN del proyecto afectará la calidad de agua marina y tomar las medidas de mitigación pertinentes.
Litoral costero	Modificación de la playa rocosa-pedregosa con escasa arena	Por la construcción de obras en el medio terrestre y arranque del muelle rústico de madera, se ocupará parte de la ZOFEMAT y no todo el litoral costero del sistema ambiental.	PREVENTIVA, MITIGACIÓN	Se contará con un área de playa rocosa natural para camastros portátiles. También se instalará un deck de madera desmontable, debajo del cual la superficie del litoral costero será natural y permeable, es decir, no tendrá firme.
Paisaje	Intervisibilidad (<i>Apariencia visual</i>) de las obras e instalaciones. Con la CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN del presente proyecto, dichas obras e instalaciones se sumarán al paisaje del sistema ambiental.	Adverso, no significativo, permanente, radio de influencia angosto, ya que no se ocuparán todo el sistema ambiental.	MITIGACIÓN	Las características de las instalaciones del segundo nivel, que es abierto permitirán la visibilidad del Mar Caribe (Ver en anexos: Planos Arquitectónicos).

VII. PRONOSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

VII. 1.2. Pronóstico del escenario

VII.1.2.1. Pronóstico del escenario ambiental SIN proyecto, CON proyecto y con las medidas preventivas y de mitigación

Para realizar el análisis de los posibles escenarios esperados con proyecto y sin proyecto, se consideró la situación actual del sistema ambiental (Medio Marino, Medio Terrestre, Medio Socioeconómico e Infraestructura Urbana), las dimensiones y características de las obras e instalaciones del proyecto “Club de Playa Zukko”, las cuales son de bajo impacto.

A continuación, se realiza la descripción de los diferentes escenarios con proyecto y sin proyecto y con las medidas preventivas y/o de mitigación propuesta anteriormente para el presente proyecto (Cuadro 40).

Cuadro 40. Descripción del escenario ambiental esperado con proyecto y sin proyecto con las medidas de prevención y mitigación.

MEDIO MARINO	ESCENARIO AMBIENTAL ESPERADO SIN PROYECTO	ESCENARIO AMBIENTAL ESPERADO CON PROYECTO Y CON LAS MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN
FACTOR ABIÓTICO		
Agua Marina (Calidad de Agua)	<u>El agua marina en el Mar Caribe dentro del sistema ambiental del proyecto, es azul turquesa, clara y transparente.</u> Con base a los resultados revisados de la COFEPRIS-SEMARNAT durante los últimos cinco años (2014 a 2018) de muestreo para las playas de Cozumel; indican que la Playa CENTRO (zona urbana donde se localiza el proyecto enmarcado dentro del sistema ambiental) y las demás playas muestreadas de la isla, <u>son de buena calidad y aptas para uso recreativo</u>; ya que los resultados estuvieron muy por debajo de los 200 NMP de enterococos/100 ml. Las condiciones actuales de la calidad de agua marina dentro del sistema ambiental sin el proyecto seguirán siendo las mismas (de buena calidad y aptas para uso recreativo).	Se realizará el manejo de residuos sólidos y líquidos durante todas las etapas del proyecto. Previo a su construcción se instalará una <u>Malla Geotextil para mitigar la suspensión de sedimentos.</u> Por la CONSTRUCCIÓN y OPERACIÓN del muelle rústico de madera, No se modificarán las condiciones físicas, químicas y bacteriológicas del agua marina dentro del sistema ambiental. Se realizará un muestreo anual de la calidad de agua marina del sistema ambiental del proyecto, en donde se medirán y analizarán los parámetros físicos, químicos y bacteriológicos en un laboratorio con certificación EMA, con el fin de conocer si la OPERACIÓN del proyecto afectará la calidad de agua marina y tomar las medidas de mitigación pertinentes.
Fondo Marino (Sustrato: suspensión de sedimentos)	El fondo marino está constituido de laja calcárea la cual se encuentra en su mayoría cubierta del denominado "Turf" que está constituido por algas filamentosas que no se elevan más de 1 cm por arriba del sustrato de fijación y que en su conjunto retiene arena y que compite con el crecimiento y asentamiento de otras especies bentónicas. Sin el proyecto, las condiciones naturales del fondo marino continuarán como hasta la fecha.	Por la construcción del muelle rústico de madera, se suspenderán sedimentos temporalmente (por la instalación de pilotes de madera dura) en el área específica de construcción y no en todo el sistema ambiental (Ver en anexos: Plano del Sistema Ambiental). El muelle rústico de madera se construirá entre la isobata 0.00 - 0.276m a 1.90m (Ver en anexos: Plano Batimétrico). Previo a su construcción se instalará una <u>Malla Geotextil para mitigar la suspensión de sedimentos.</u> Por la CONSTRUCCIÓN y OPERACIÓN del muelle rústico de madera, no se modificarán las condiciones físicas del fondo marino del sistema ambiental.

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

		Se realizará el manejo de residuos sólidos y líquidos durante todas las etapas del proyecto.
FACTOR BIÓTICO		
Flora marina y especies protegidas	La diversidad de flora marina del sistema ambiental, es baja y dispersa heterogéneamente de manera general (Ver Cuadro 25). Se registraron tres Phyllum con 8 especies: Algas pardas (<i>Sargassum sp.</i>, <i>Dictyota ciliolata</i>, <i>Dictyota sp.</i> y <i>Halimeda sp.</i>), Algas verdes (<i>Penicillus pyriformis</i> y <i>Stypopodium zonale</i>) y Algas rojas (<i>Galaxaura sp</i> y <i>Amphiroa rigida</i>). No se registró ninguna especie de flora marina incluida en la NOM-059-SEMARNAT-2010 bajo algún estatus de protección. Sin el proyecto las condiciones actuales de la flora marina seguirán siendo las mismas.	El muelle rústico de madera se construirá en el área marina específica del proyecto (parte sur) y no en todo el sistema ambiental (Ver en anexos: Planos del Sistema Ambiental). En dicha área se encuentran algunas especies e individuos de algas. Por la construcción del muelle rústico de madera se suspenderán sedimentos temporalmente. Previo a su construcción se instalará una <u>Malla Geotextil para mitigar la suspensión de sedimentos.</u> No se afectará ninguna especie de flora marina incluida en la NOM-059-SEMARNAT-2010 bajo algún estatus de protección, ya que no se registraron. Por la CONSTRUCCIÓN y OPERACIÓN del muelle rústico de madera, no disminuirá la diversidad de flora marina del sistema ambiental.
Fauna marina y especies protegidas	Dentro del sistema ambiental del proyecto, se registraron 6 Phyllum de invertebrados marinos con un total de 238 individuos y 38 especies totales; los Phyllum con mayor abundancia fueron Porífera con 89 individuos, Cnidaria con 82 y Echinodermata con 41 individuos respectivamente. Por otra parte, los Phyllum con mayor número de especies fueron Cnidaria con 19 y Porífera con 11 especies (Ver Cuadro 26). Dentro del Phyllum Porífera, las especies con mayor número de individuos fueron <i>Cliona delitrix</i> con 18, seguida de <i>Calyx podatypa</i> con 17 y <i>Cliona varians</i> con 15 respectivamente.	La fauna marina registrada se encuentra distribuida heterogéneamente dentro de todo el sistema ambiental. El muelle rústico de madera se construirá en el área marina específica del proyecto (parte sur) y no en todo el sistema ambiental (Ver en anexos: Planos del Sistema Ambiental). En dicha área específica no se observó fauna marina del Phyllum Mollusca, Cnidaria, Porífera que se verá afectada. Sin embargo, previo a la construcción, en caso de encontrar erizos, estos se reubicarán en un sitio seguro dentro del sistema ambiental en su parte sur. El muelle rústico de madera se construirá entre la isobata 0.00 -

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

	En el Phylum Cnidaria, las especies con mayor abundancia fueron <i>Porites porites</i> y <i>Millepora complanata</i> ambas con 15 individuos y <i>Siderastrea siderea</i> con 11 individuos. En el Phylum Mollusca, <i>Acanthopleura granulata</i> tuvo la mayor abundancia con 11 individuos. En Echinodermata la especie con mayor abundancia fue <i>Diadema antillarum</i> con 37 individuos. Se observaron transitando seis especies de peces: <i>Stegastes diencaeus</i>, (damiselas, adultos y juveniles), <i>Abudefduf saxatilis</i> (pez sargento), <i>Strongylura notata</i> (pez trompeta), <i>Diodon hystrix</i> (pez globo), <i>Halichoeres garnoti</i> y <i>Hypoplectrus gemma</i>. No se registró ninguna especie de fauna marina incluida en la NOM-059-SEMARNAT-2010 bajo algún estatus de protección. <u>En general el sistema ambiental del proyecto puede considerarse como un medio ambiente marino fuertemente afectada debido a la baja diversidad, abundancia algal, baja cobertura coralina y un severo deterioro en el estado de salud de muchas de las colonias de coral. Sin el proyecto las condiciones actuales de la fauna marina seguirán siendo las mismas.</u>	0.276m a 1.90m (Ver en anexos: Plano Batimétrico) Por la construcción del Muelle Rústico de Madera se suspenderán sedimentos temporalmente. Previo a su construcción se instalará una <u>Malla Geotextil</u> para mitigar la <u>suspensión de sedimentos</u>. Se realizará el manejo de residuos sólidos y líquidos durante todas las etapas del proyecto. No se afectará ninguna especie de fauna marina incluida en la NOM-059-SEMARNAT-2010 bajo algún estatus de protección, ya que no se registraron. Por la CONSTRUCCIÓN y OPERACIÓN del Muelle Rústico de Madera, <u>no disminuirá la diversidad de especies marinas registradas dentro del área del sistema ambiental</u> (Ver Cuadro 26).
MEDIO TERRESTRE		
FACTOR ABIÓTICO		
Litoral costero	El litoral costero dentro del sistema ambiental donde se inserta el proyecto se caracteriza por ser playa rocosa-pedregosa con escasa arena (Ver en anexos: Plano del Sistema Ambiental). Sin el proyecto, las condiciones naturales del litoral costero seguirán en las mismas.	Se contará con un área de playa rocosa natural para camastros portátiles. Se pretende colocar arena en esta área, la cual se adquirirá en un sitio autorizado en la Península de Yucatán. También se instalará un deck de madera desmontable, debajo del cual la superficie del litoral costero será natural y permeable, es decir, no tendrá firme. Con la CONSTRUCCIÓN del presente proyecto, no se modificará la línea de costa rocosa de todo del Sistema

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

		Ambiental. Sin embargo, con el proyecto las obras ocuparán un área específica de la ZOFEMAT del sistema ambiental (Ver en anexos: Plano del Sistema Ambiental).
Atmósfera	La atmósfera del sistema ambiental se puede describir como el espacio con aire limpio y ruido de escasa intensidad en todo su entorno. El aire es natural con la constante brisa del Mar Caribe y el ruido es del oleaje. En síntesis la atmósfera es natural, agradable y limpia de contaminantes por ruido y emisiones a la atmósfera. Sin el proyecto, la atmósfera del sistema ambiental seguirá con sus mismas condiciones naturales.	Se generará poco ruido, no significativo, temporal y con radio de influencia angosto, por la construcción del Muelle Rústico de Madera (instalación de pilotes) y por el atraque temporal de embarcaciones menores para el embarque y desembarque de visitantes. Así como por la construcción de obras en el medio terrestre. Los materiales pétreos se cubrirán con lona o se humedecerán durante su manejo. El equipo a utilizar se revisará para que este en óptimas condiciones. Por la CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN del proyecto, las características naturales de la atmósfera en el sistema ambiental, no se modificarán.
Paisaje	El paisaje dentro del sistema ambiental está conformado por los siguientes elementos como: Mar Caribe azul turquesa, claro y transparente; oleaje, mareas y corrientes naturales; baja diversidad Flora y Fauna marina; Costa rocosa-pedregosa con escasa arena; no existen comunidades vegetales ni fauna silvestre; atmósfera limpia de gases y ruido, AV. Rafael E. Melgar (Malecón Turístico), Condominios y Parque Acuático Lum Ha. Sin el proyecto no se modificarán las condiciones del Paisaje dentro del sistema ambiental.	Las características de las instalaciones del segundo nivel, que es abierto permitirán la visibilidad del Mar Caribe Con la CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN del presente proyecto, dichas obras e instalaciones se sumarán al paisaje del sistema ambiental.
Suelo	El área terrestre dentro del sistema ambiental del proyecto, se caracteriza por ser rocosa-pedregosa con escasa arena. No existe suelo. Sin el proyecto, las condiciones naturales del litoral	Con la CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN del presente proyecto, no se modificará el suelo dentro del sistema ambiental.

	costero rocoso y sin suelo seguirán en las mismas condiciones.	
FACTOR BIÓTICO		
Flora terrestre y especies protegidas	No existen comunidades vegetales (Vegetación de Duna Costera, Manglar, Selva Mediana) en el medio terrestre (ZOFEMAT) del Sistema Ambiental. En el área adyacente sur de la ZOFEMAT, se observaron algunas especies herbáceas como: <i>Sporobolus littoralis</i> (Poaceae), <i>Euphorbia sp</i> (Euphorbiaceae) y <i>Eleusine indica</i> (Poaceae). No se encontraron especies de flora protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010. Sin el proyecto, las escasas especies herbáceas no sufrirán ningún cambio.	Con la CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN del presente proyecto, no se modificará ninguna comunidad vegetal, ya que no se registraron en el sistema ambiental. La abundancia de las pocas herbáceas que crecen se verán impactadas en el sitio específico del proyecto. No se afectarán especies de flora silvestre bajo algún estatus de protección por la NOM-059-SEMARNAT-2010.
Fauna terrestre y especies protegidas	Durante la inspección del medio terrestre (ZOFEMAT) del sistema ambiental, no se observó fauna silvestre. No se registraron especies de fauna terrestre incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 bajo algún estatus de protección. Sin el proyecto no se afectarán especies de fauna silvestre ni especies protegidas en el sistema ambiental.	Dado que no se observó fauna silvestre ni especies bajo algún estatus de protección por la NOM-059-SEMARNAT-2010 dentro del sistema ambiental, con la CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN del presente proyecto, no se afectará ningún tipo de fauna silvestre ni especies protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010.
MEDIO SOCIOECONÓMICO		
Economía local y Generación de empleos	Sin el proyecto, no se afectará o modificara la fuente de empleos ni la captación de ingresos en el sistema ambiental.	El proyecto se sumará a las actividades turísticas del sistema ambiental, así como de la isla de Cozumel dentro de los eslabones socioeconómicos.
Bienestar social	Sin el proyecto, no se afectará el bienestar de las familias	Por la CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN del proyecto, se empleará gente local. Se tendrá un impacto benéfico por la

MANIFESTACION DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

general	de los empleados en el sistema ambiental.	generación de empleos directos e indirectos, temporales y permanentes, así como por la captación de ingresos. También se presentará un bienestar social general para todos los empleados y sus familias. Se modificará positivamente las condiciones socioeconómicas del sistema ambiental por la CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN del proyecto.
Infraestructura Turística y Urbana	Como se ha comentado en capítulos anteriores, la zona y área del proyecto se encuentra dentro de la mancha urbana, cuenta con infraestructura turística y urbana. <i>Infraestructura turística:</i> Clubes de playa, restaurantes, condominios, casas-habitación. <i>Disponibilidad de servicios básicos:</i> Red de agua potable, Drenaje Municipal, servicio de colecta de basura por el H. Ayuntamiento Municipal, energía eléctrica, teléfono, fax e internet, servicio de taxis, entre otros. Fácil acceso al proyecto por la Av. Rafael E. Melgar sur que es la principal avenida en la costa oeste (Malecón turístico).	Por la CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN del proyecto (Obras en ZOFEMAT y Muelle Rústico de Madera en medio marino), estas se sumarán a la infraestructura turística del sistema ambiental y de la isla de Cozumel.

VII.2. Programa de vigilancia ambiental.

Se propone realizar un **PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL** (Supervisión) para el proyecto “Club de Playa Zukko”, para que se detecte con oportunidad cualquier anomalía o se identifique cualquier riesgo de impacto negativo o adverso a los diferentes indicadores del sistema ambiental durante las ETAPAS DE CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN.

El **Programa de Vigilancia Ambiental**, consiste en la supervisión en campo (personal capacitado en materia ambiental) de la aplicación (ejecución) de las medidas de prevención y/o mitigación propuestas en las distintas fases del proyecto:

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

- 1. Instalación de letreros con señalamientos preventivos.**
- 2. Manejo de Residuos Sólidos y Líquidos.**
- 3. Instalación de Malla Geotextil.**

ETAPA DE OPERACIÓN

- 4. Manejo de Residuos sólidos y líquidos.**
- 5. Programa de Monitoreo de la Calidad de Agua Marina** (Parámetros físicos, químicos y bacteriológicos) anualmente.

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES

Los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que se emplearon para el proyecto son:

VIII.1: MÉTODO PARA CARACTERIZAR FÍSICA Y BIOLÓGICA DEL ÁREA

Se realizó la Fotogrametría con Dron para obtención de **ortofotografía y curvas de nivel para el sistema ambiental**. Incluyó levantamiento con estación total SOKKIA CX-105, puntos de control georeferenciados, y procesamiento de las imágenes en un área de aproximadamente 100*100 metros, volando a 30 metros de altura con traslape del 70% obteniendo aproximadamente 100 imágenes con calidad de 1cm/px. El equipo que se empleó fue GPS diferencial PROMARK3 (precisión horizontal $\pm 0.005\text{m}$, vertical $\pm 0.01\text{m}$). Ver en anexos planos con ortofotos.

Se realizó visita de inspección para identificar y describir la flora y fauna terrestre. Se caracterizó la fauna y flora marina (Ver capítulo IV, Descripción del Sistema Ambiental) y se hizo la batimetría (ver en anexo Plano Batimétrico).

Se revisó y apoyó con literatura especializada de la región para describir las características físicas y bióticas del sistema ambiental (Ver Bibliografía consultada).

VIII.2. MÉTODOS PARA LA DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

METODOLOGÍAS DE EVALUACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA METODOLOGÍA SELECCIONADA

Para el presente estudio se emplearon tres métodos de interacción causa-efecto para la identificación, predicción y evaluación de los impactos ambientales: *Lista de control* (Check list) y *Matriz de Cribado* (Leopold modificada). Ver en el Capítulo V, la aplicación y descripción de los métodos para la evaluación de los impactos del presente proyecto.

VIII.3. LISTAS DE FLORA Y FAUNA

No existen comunidades vegetales como: Vegetación de Duna Costera, Manglar o Selva Mediana en el área terrestre dentro del sistema ambiental del proyecto en comento.

Solamente se observaron y registraron algunas especies herbáceas como: *Sporobolus virginicus* (Poaceae), *Euphorbia* sp. (Euphorbiaceae) y *Eleusine indica* (Poaceae).

Ver en el Capítulo IV, la lista de fauna y flora marina registrada.

En los medios terrestre y marino, no se encontraron y registraron especies de flora y fauna protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2010.

VIII.4. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

Arriaga Cabrera, L., V. Aguilar Sierra, J. Alcocer Durand, R. Jiménez Rosenberg, E. Muñoz López, E. Vázquez Domínguez (coords.). 1998. *Regiones hidrológicas prioritarias*. Escala de trabajo 1:4 000 000. 2a. Edición. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.

Arriaga Cabrera, L., E. Vázquez Domínguez, J. González Cano, R. Jiménez Rosenberg, E. Muñoz López, V. Aguilar Sierra (coordinadores). 1998. *Regiones marinas prioritarias de México*. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. México.

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, 2007. *“Estudio Previo Justificativo para el establecimiento del Área de Protección de Flora y Fauna Isla de Cozumel, Quintana Roo, México”*. México, 2007.

Canter L. W. 1998 Manual de Evaluación de Impacto Ambiental. Técnicas para la Elaboración de estudios de impacto (traducción al español de Ignacio Español y otros). McGraw Hill. Madrid.

Conesa Fernandez-Vítora. 2000. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. Ediciones Mundi-Prensa. España.

Cuarón, A.D.; M.A. Martínez-Morales; K.W. McFadden; D. Valenzuela and M.E. Gomper. 2004. The status of dwarf carnivores on Cozumel Island, México. *Biodiversity and Conservation* 13:317-331.

Enciclopedia de los municipios de México. 2006. Centro Nacional de desarrollo Municipal, Gobierno del Estado de Quintana Roo. ([www. E-local.gob mx/work/templates/enciclo/qroo/Opios/230001^a.htm](http://www.E-local.gob.mx/work/templates/enciclo/qroo/Opios/230001^a.htm)).

Flores, J. S. 1983. Vegetación Insular de la Península de Yucatán. Boletín de la Sociedad Botánica de México. No. 45. México, D.F. pp. 23-37.

Flores, J. S. 1992. Vegetación de las Islas de la Península de Yucatán. Florística y Etnobotánica. Etnoflora Yucatanense, fascículo 4. Universidad Autónoma de Yucatán. Yucatán, México. 50 pp.

Flores, S. J. y Espejel C.I. 1994. Tipos de Vegetación de la Península de Yucatán. Universidad Autónoma de Yucatán. Yucatán, México. 60-61 pp.

García, E. 1981 Modificaciones al sistema de clasificación climática de Copen. 3ª Edición. México. 252 pp.

Humann P. and Deloach N. (2002). Reef Coral Identification: Florida, Caribbean, Bahamas: including marine plants. 2nd Edition

Humann P. and Deloach N. (2002). Reef Creature Identification: Florida, Caribbean, Bahamas. 2nd. Edition.

Humann P. and Deloach N. (2014). Reef Fish Identification: Florida, Caribbean, Bahamas. 4th Edition.

The Sponge Guide. A Picture Guide to Caribbean Sponges:
<http://www.spongeguide.org/>

Instituto Nacional de Ecología. 1998. Programa de Manejo Parque Nacional Arrecifes de Cozumel. INE-SEMARNAP: México. 164pp.

INEGI. 2007. Carta Geológica, 1:1000 000.

INEGI. 2007. Carta Hidrológica, de Aguas Superficiales, 1:1000 000.

INEGI. 2007. Carta Fisiográfica, 1:1000 000.

INEGI. 2007. Carta de Climas, 1:1000 000.

INEGI. 2007. Carta de Uso del Suelo y Vegetación, 1:250000.

INEGI. 2007. Carta de Uso del Suelo y Vegetación, 1:1000000.

INEGI. Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos. 2009. Cozumel, Quintana Roo. Clave geoestadística: 23001.

Lee, J.C. 2000. A field guide to the reptiles and amphibians of the Maya world. Comstock/Cornell, Ithaca, New York, USA.

Leopold. L. B., F.E. Clark, B.B Hanshaw y J.R. Basley, 1971 A procedure for Evaluating Environmental Impact. U.S Geological Survey Circular, 645, Departament of Interior, Washington, D.C.

LEY DE AGUAS NACIONALES. Publicada en el D.O.F. el 1 de diciembre de 1992, última reforma 24 de marzo del 2016.

LEY FEDERAL DEL MAR. Publicada en el D.O.F. el 8 de enero de 1986.

LEY GENERAL DE BIENES NACIONALES. Publicada en el D.O.F. el 20 de mayo del 2004, última reforma 19 de enero de 2018.

LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y PROTECCIÓN AL AMBIENTE. Publicada en el D. O. F. el 13 de diciembre de 1988, última reforma 5 de junio del 2018.

Ludwing, J. A. and Reynols, J. F. 1988. Statistical Ecology. John Wiley and Sohn. 337 pp.

Macouzet, T. and P. Escalante Pliego. 2000. New records of birds for Cozumel Island, Mexico. Southwestern Naturalist 45:79-81.

Martinez G. A. 2002. Indicadores de sustentabilidad ambiental de la economía mexicana. Revista de Comercio Exterior 3: 246-253.

Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Cozumel. Publicado en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo, el 27 de abril del 2006.

Programa de Ordenamiento Ecológico Local (POEL) del Municipio de Cozumel Quintana Roo. Publicado en el Periódico Oficial del estado de Quintana Roo el 21 de octubre de 2008.

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.

Programa de Manejo Parque Nacional “Arrecifes de Cozumel” Quintana Roo. Publicado en el D.O.F el 2 de octubre de 1998.

REGLAMENTO PARA EL USO Y APROVECHAMIENTO DEL MAR TERRITORIAL, VÍAS NAVEGABLES, PLAYAS, ZONA FEDERAL MARITIMO TERRESTRE Y TERRENOS GANADOS AL MAR. Publicado en el D.O.F. el 21 de agosto de 1991.

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL. Publicado en el D.O.F. el 30 de mayo del 2000, última reforma 31 de octubre del 2014.

Salazar G. J.P. 1999. Índices e Indicadores para evaluación y seguimiento ambiental. Universidad de Caldas (<http://usuarios.lycos.es/juanp/impac.htm>).

Segnestam, L. 2000. Desarrollo de indicadores. Lecciones aprendidas de América Latina. Banco Mundial. PNUMA. CIAT.

SEMARNAT, 1996 Norma Oficial Mexicana (NOM-001- ECOL-1996) Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales. Diario Oficial de la Federación.

SEMARNAT. 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. 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. Diario Oficial de la Federación. Segunda Sección. 85 pp.

SEMARNAT, 2002. Guía para la presentación de la manifestación de impacto ambiental del sector Turístico Modalidad Particular. 103 pp.

Téllez, V. O. y Cabrera, C. Edgar. Fco. 1987. Listados Florísticos de México VI. Flórmula de la Isla de Cozumel, Q. R. Universidad Nacional Autónoma de México.

Winograd M. 2001. Indicadores ambientales y sustentabilidad. Proyecto uso de la tierra. CIAT. Banco Mundial. PNUMA.

<http://www.ciat.cgiar.org/indicators/indicadores/lacproj.htm>.

<http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/hidrologicas.html>

<http://conabioweb.conabio.gob.mx/aicas/doctos/aicas.html>

<http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/marinas.html>

<http://www.semarnat.gob.mx>

<http://www.conabio.gob.mx>

<http://www.inegi.gob.mx>

<http://www.conanp.gob.mx>

<http://oikos.villanova.edu/cozumel/mammals.html>

VIII.5. RESULTADOS COFEPRIS-SEMARNAT, CALIDAD BACTERIOLOGICA DE AGUA DE MAR PARA PLAYAS DE COZUMEL (2014 A 2018).

Cozumel, Quintana Roo						
CALIDAD BACTERIOLÓGICA DEL AGUA DE MAR, 2018 (NMP ENTEROCOCOS / 100 ml)						
Playa	Sitio de muestreo	Coordenadas		Fecha de muestreo	NMP/100 ml	Clasificación
		Latitud norte	Longitud oeste			
Playa Las Casitas	Las Casitas	20° 31' 10.30"	86° 56' 40.80"	ENTRE EL 19 Y 28 DE NOVIEMBRE	27	APTA
Playa Centro	Centro	20° 30' 33.95"	86° 57' 05.22"		23	APTA
Playa Dzul-ha	Dzul-ha	20° 27' 31.50"	86° 59' 10.00"		18	APTA
Playa Chankanaab	Chankanaab	20° 26' 33.09"	86° 59' 41.82"		39	APTA
Playa Rastas	Rastas	20° 17' 33.34"	86° 57' 28.12"		20	APTA
Playa Bonita	Bonita	20° 20' 48.24"	86° 54' 15.24"		68	APTA
Playa Caletita	Caletita	20° 29' 39.85"	86° 57' 52.04"		36	APTA
Playa San Martín	San Martín I	20° 21' 58.68"	86° 53' 11.95"		59	APTA
	San Martín II	20° 22' 15.91"	86° 53' 1.86"		21	APTA
Playa Chen Río	Chen Río	20° 24' 7.88"	86° 51' 29.36"		56	APTA

Cozumel, Quintana Roo**CALIDAD BACTERIOLÓGICA DEL AGUA DE MAR, 2017
(NMP ENTEROCOCOS / 100 ml)**

Playa	Sitio de muestreo	Coordenadas		Fecha de muestreo	NMP/100 ml	Clasificación
		Latitud norte	Longitud oeste			
Playa Las Casitas	Las Casitas	20° 31' 10.30"	86° 56' 40.80"	ENTRE EL 21 Y 30 DE NOVIEMBRE	18	APTA
Playa Centro	Centro	20° 30' 33.95"	86° 57' 05.22"		10	APTA
Playa Dzul-ha	Dzul-ha	20° 27' 31.50"	86° 59' 10.00"		16	APTA
Playa Chankanaab	Chankanaab	20° 26' 33.09"	86° 59' 41.82"		16	APTA
Playa Rastas	Rastas	20° 17' 33.34"	86° 57' 28.12"		15	APTA
Playa Bonita	Bonita	20° 20' 48.24"	86° 54' 15.24"		15	APTA
Playa Caletita	Caletita	20° 29' 39.85"	86° 57' 52.04"		11	APTA
Playa San Martín	San Martín I	20° 21' 58.68"	86° 53' 11.95"		14	APTA
	San Martín II	20° 22' 15.91"	86° 53' 1.86"		16	APTA
Playa Chen Río	Chen Río	20° 24' 7.88"	86° 51' 29.36"		13	APTA

Cozumel, Quintana Roo**CALIDAD BACTERIOLÓGICA DEL AGUA DE MAR, 2016
(NMP ENTEROCOCOS / 100 ml)**

Playa	Sitio de muestreo	Coordenadas		Fecha de muestreo	NMP/100 ml	Clasificación
		Latitud norte	Longitud oeste			
Playa Las Casitas	Las Casitas	20° 31' 10.30"	86° 56' 40.80"	ENTRE EL 2 Y 10 DE MARZO	10	APTA
Playa Centro	Centro	20° 30' 33.95"	86° 57' 05.22"		13	APTA
Playa Dzul-ha	Dzul-ha	20° 27' 31.50"	86° 59' 10.00"		10	APTA
Playa Chankanaab	Chankanaab	20° 26' 33.09"	86° 59' 41.82"		13	APTA
Playa Rastas	Rastas	20° 17' 33.34"	86° 57' 28.12"		10	APTA
Playa Bonita	Bonita	20° 20' 48.24"	86° 54' 15.24"		11	APTA
Playa Caletita	Caletita	20° 29' 39.85"	86° 57' 52.04"		21	APTA
Playa San Martín	San Martín I	20° 21' 58.68"	86° 53' 11.95"		10	APTA
	San Martín II	20° 22' 15.91"	86° 53' 1.86"		10	APTA
Playa Chen Río	Chen Río	20° 24' 7.88"	86° 51' 29.36"		11	APTA

Cozumel, Quintana Roo**CALIDAD BACTERIOLÓGICA DEL AGUA DE MAR, 2015
(NMP ENTEROCOCOS / 100 ml)**

Playa	Sitio de muestreo	Coordenadas		Fecha de muestreo	NMP/100 ml	Clasificación
		Latitud norte	Longitud oeste			
Playa Las Casitas	Las Casitas	20° 31' 10.30"	86° 56' 40.80"	ENTRE EL 04 Y 19 DE MARZO	23	APTA
Playa Centro	Centro	20° 30' 33.95"	86° 57' 05.22"		26	APTA
Playa Dzul-ha	Dzul-ha	20° 27' 31.50"	86° 59' 10.00"		15	APTA
Playa Chankanaab	Chankanaab	20° 26' 33.09"	86° 59' 41.82"		11	APTA
Playa Rastas	Rastas	20° 17' 33.34"	86° 57' 28.12"		13	APTA
Playa Bonita	Bonita	20° 20' 48.24"	86° 54' 15.24"		12	APTA
Playa Caletita	Caletita	20° 29' 39.85"	86° 57' 52.04"		20	APTA
Playa San Martín	San Martín I	20° 21' 58.68"	86° 53' 11.95"		10	APTA
	San Martín II	20° 22' 15.91"	86° 53' 1.86"		10	APTA
Playa Chen Río	Chen Río	20° 24' 7.88"	86° 51' 29.36"		15	APTA

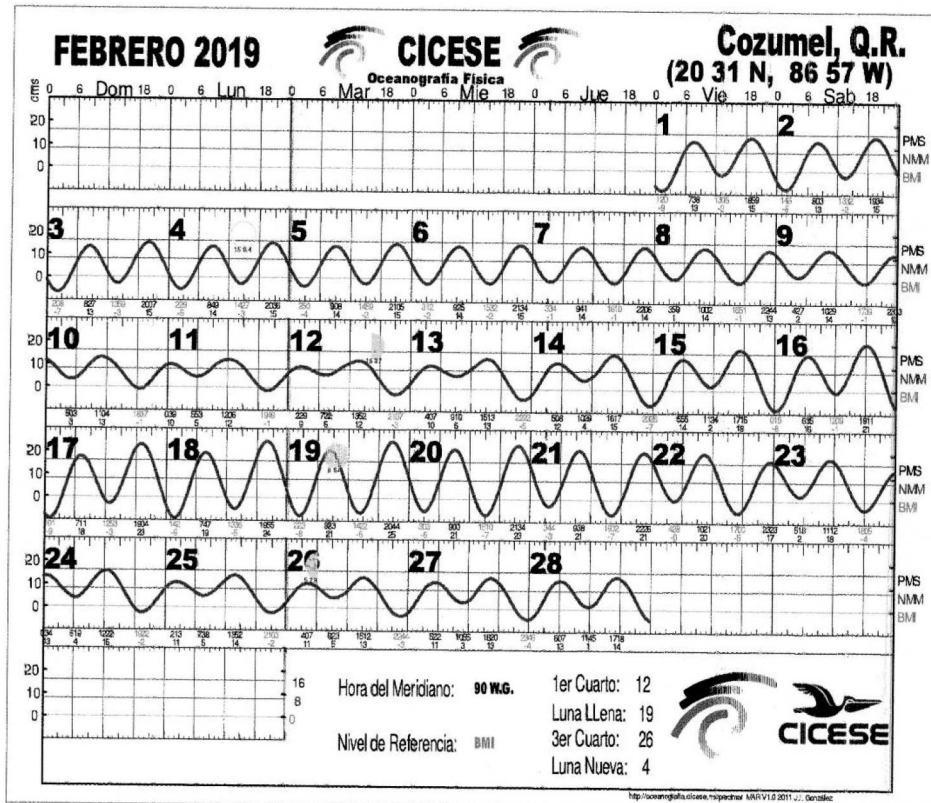
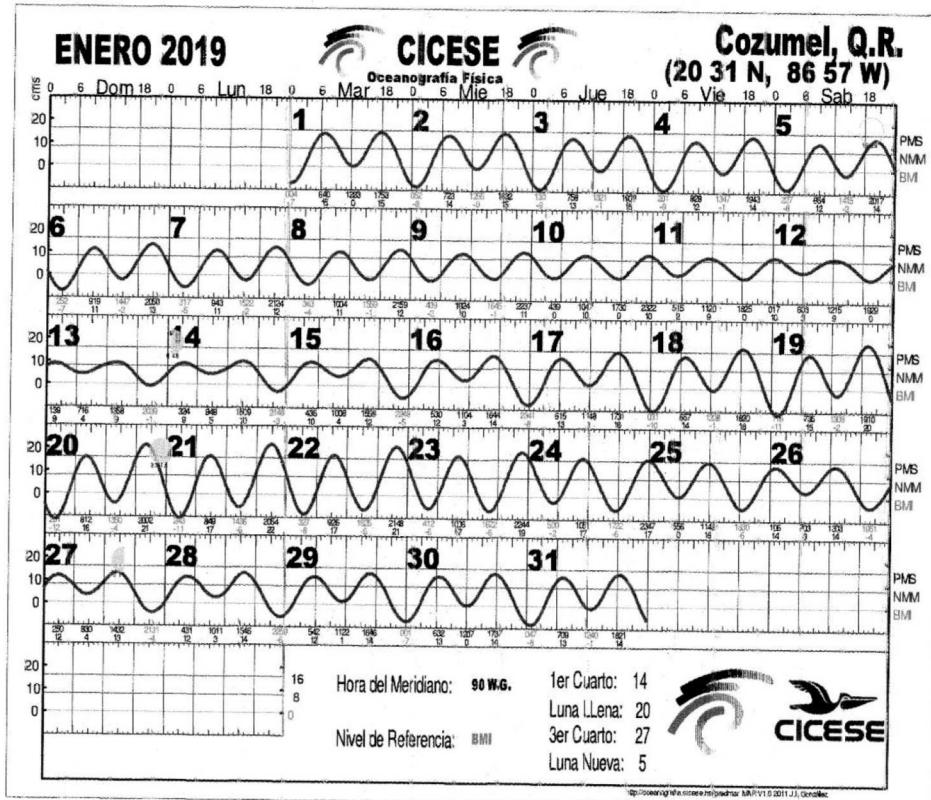
Cozumel, Quintana Roo**CALIDAD BACTERIOLÓGICA DEL AGUA DE MAR, 2014
(NMP ENTEROCOCOS / 100 ml)**

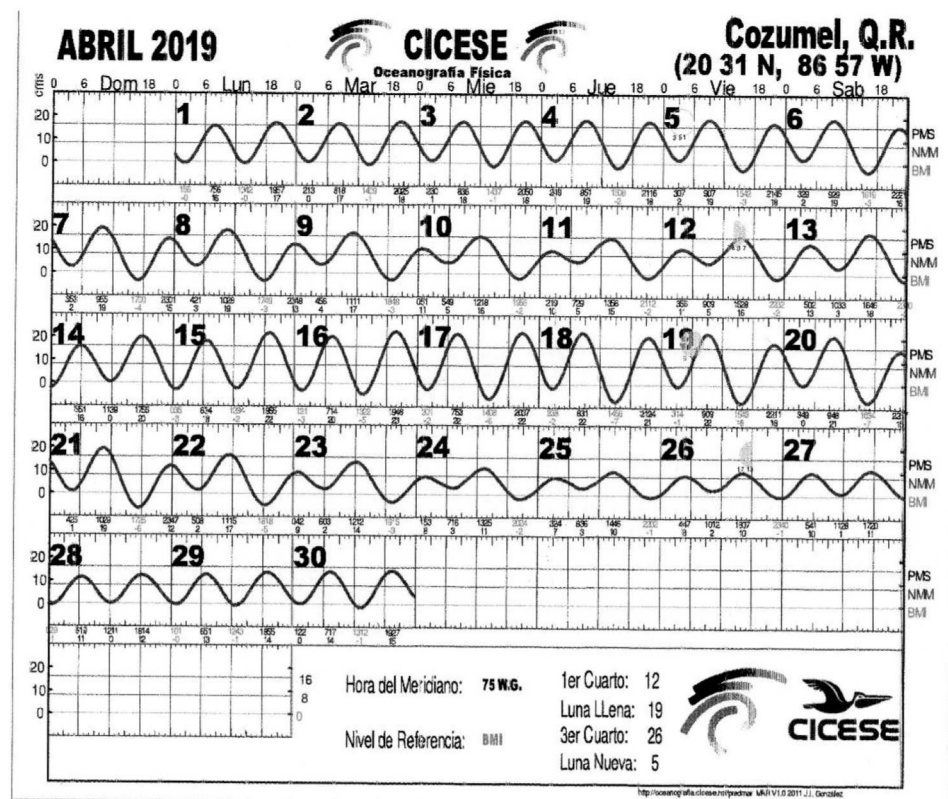
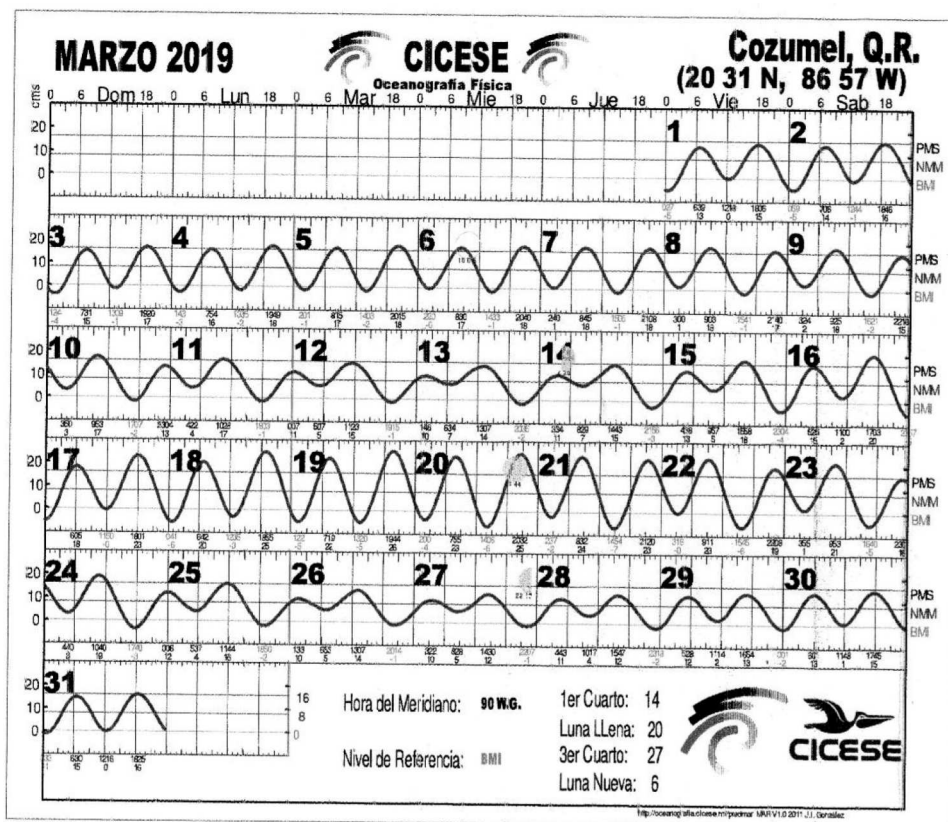
Playa	Sitio de muestreo	Coordenadas		Fecha de muestreo	NMP/100 ml	Clasificación
		Latitud norte	Longitud oeste			
Playa Las Casitas	Las Casitas	20° 31' 10.30"	86° 56' 40.80"	ENTRE EL 19 Y 27 DE JUNIO	18	APTA
Playa Centro	Centro	20° 30' 33.95"	86° 57' 05.22"		19	APTA
Playa Dzul-ha	Dzul-ha	20° 27' 31.50"	86° 59' 10.00"		18	APTA
Playa Chankanaab	Chankanaab	20° 26' 33.09"	86° 59' 41.82"		17	APTA
Playa Rastas	Rastas	20° 17' 33.34"	86° 57' 28.12"		20	APTA
Playa Bonita	Bonita	20° 20' 48.24"	86° 54' 15.24"		11	APTA
Playa Caletita	Caletita	20° 29' 39.85"	86° 57' 52.04"		11	APTA
Playa San Martín	San Martín I	20° 21' 58.68"	86° 53' 11.95"		13	APTA
	San Martín II	20° 22' 15.91"	86° 53' 1.86"		14	APTA
Playa Chen Río	Chen Río	20° 24' 7.88"	86° 51' 29.36"		22	APTA

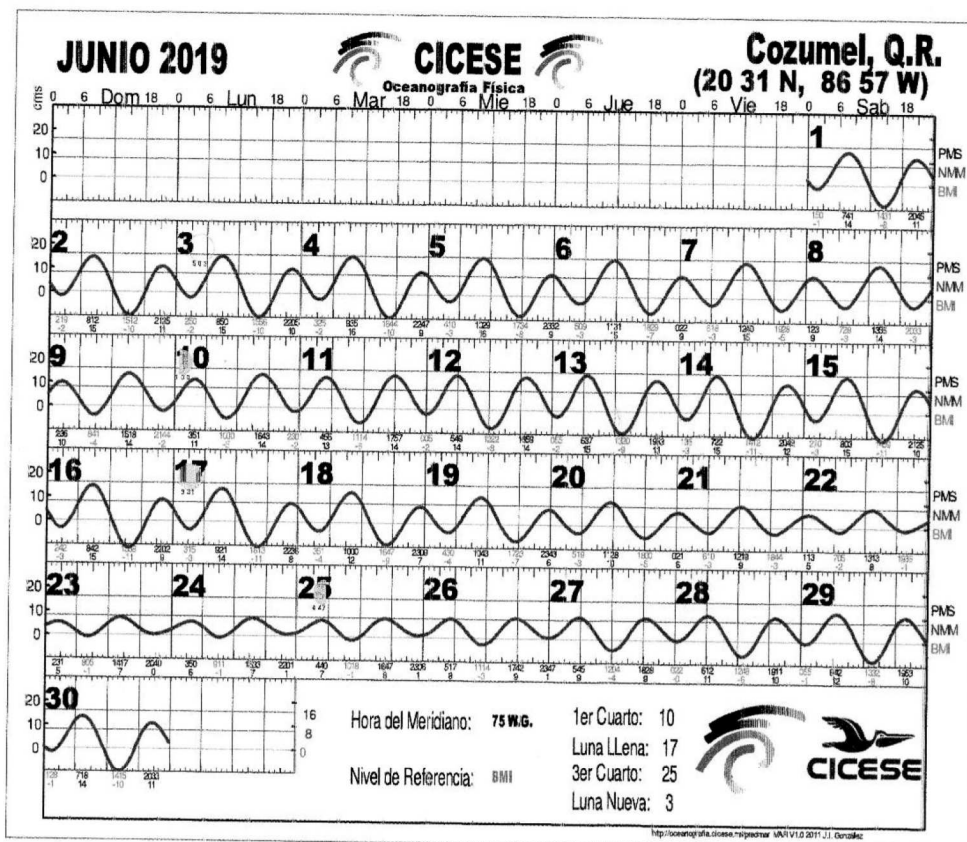
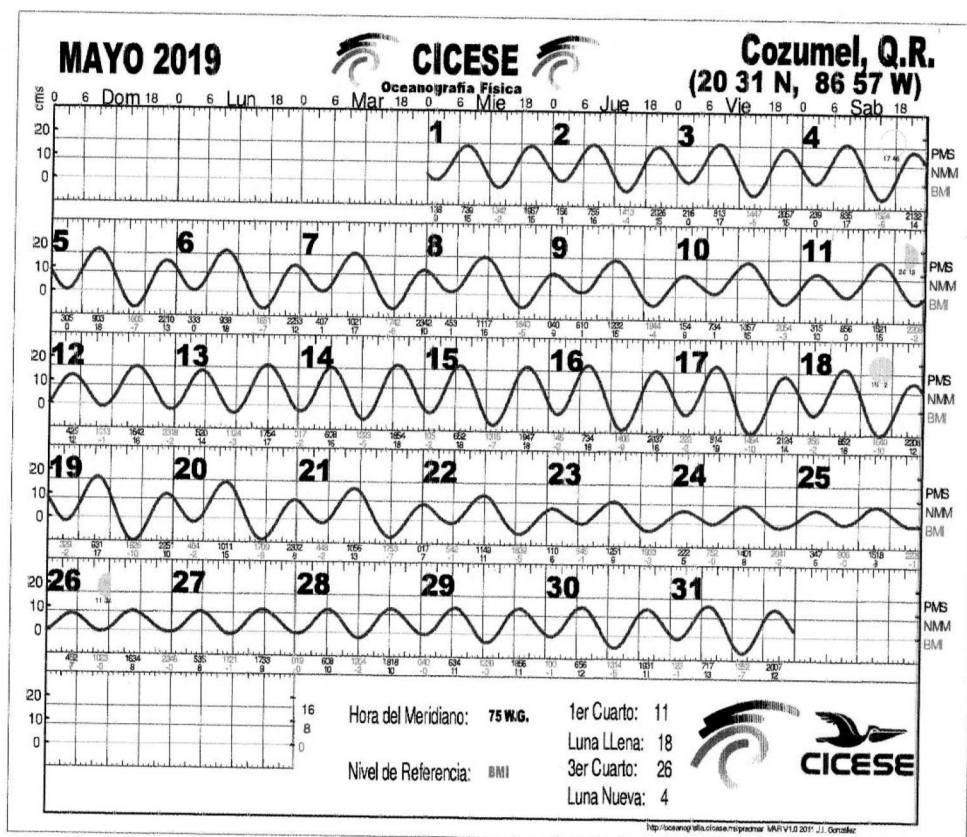
CLASIFICACION DE PLAYAS PARA USO RECREATIVO

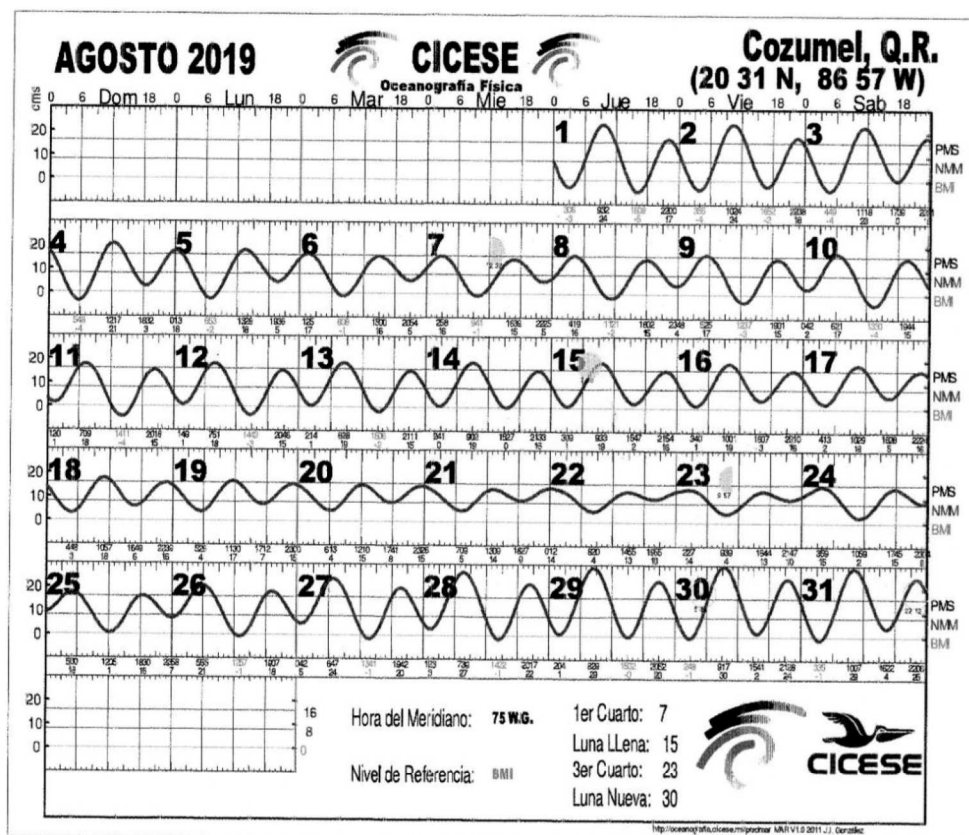
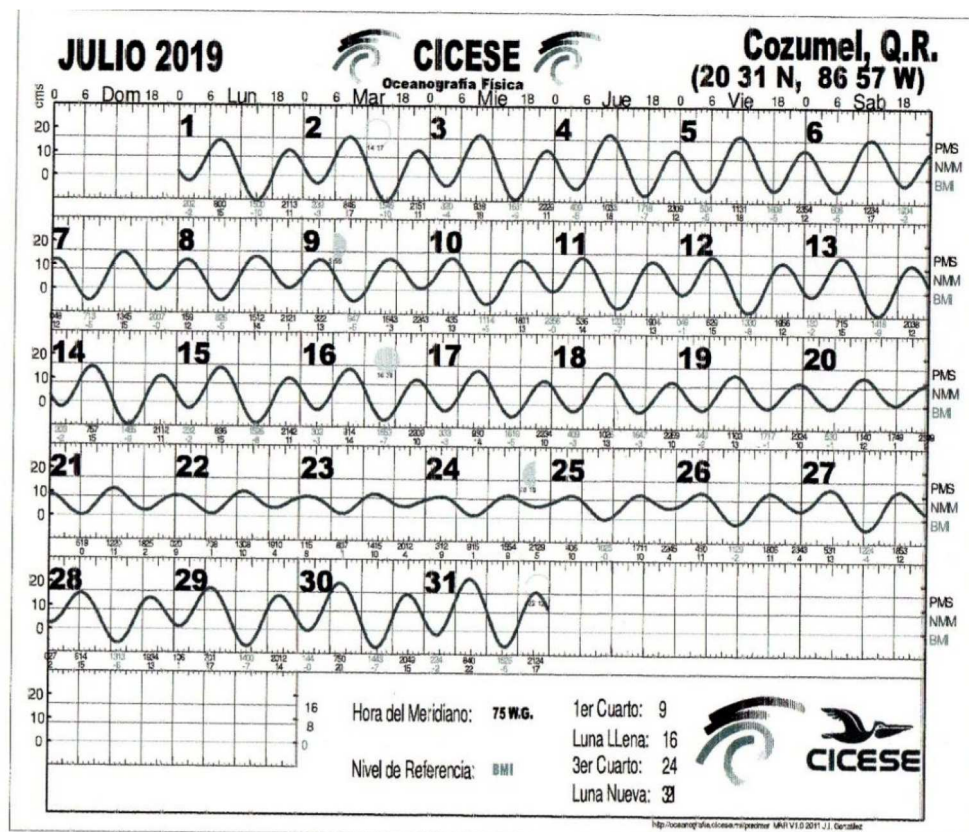
NMP Enterococos /100 ml	Clasificación de la playa
De 0 a 200	APTA
Mayor de 200	NO APTA

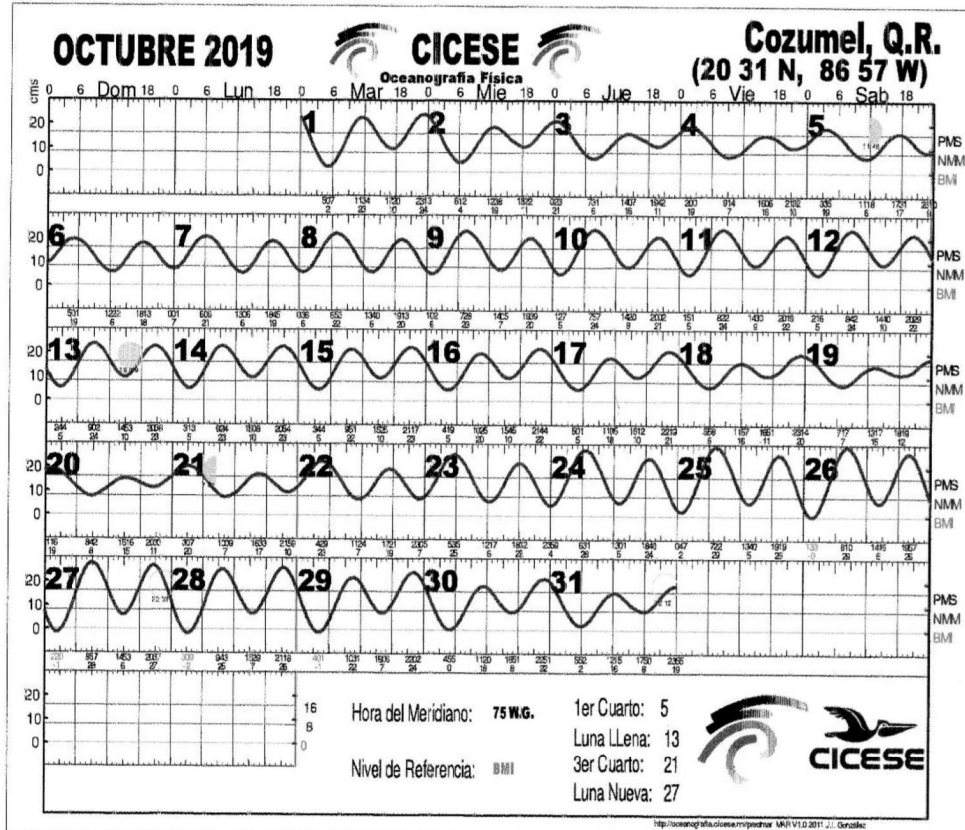
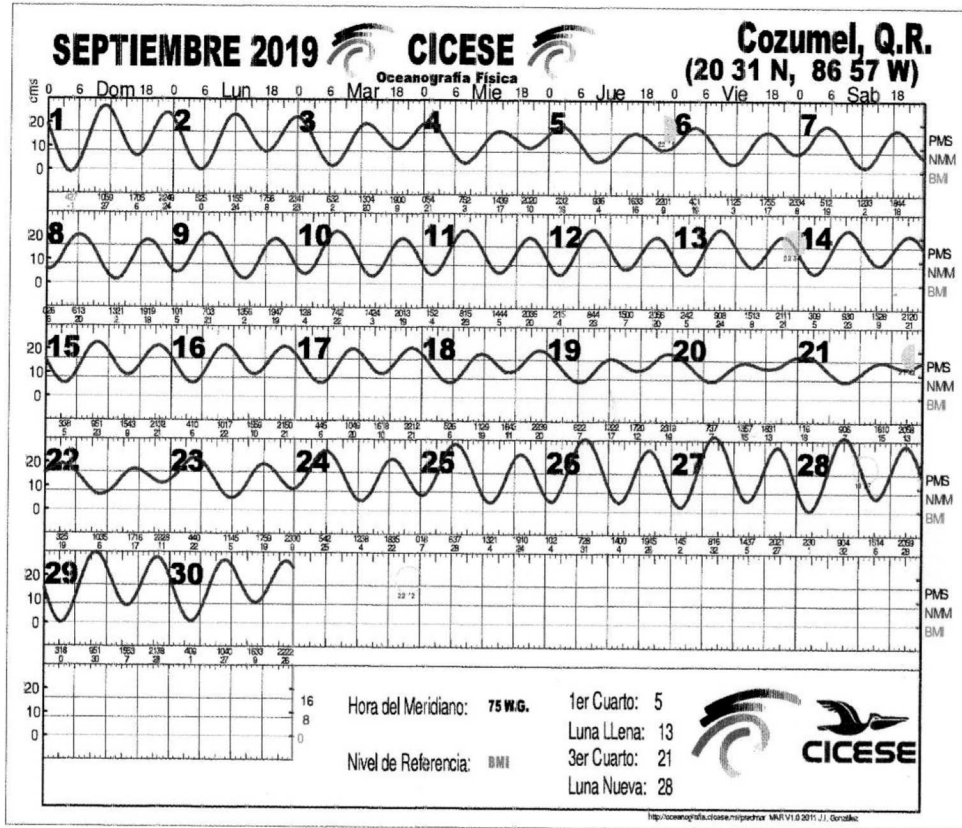
VIII. 6. Anexo: Cartas Mareas de Cozumel (CICESE, 2019).

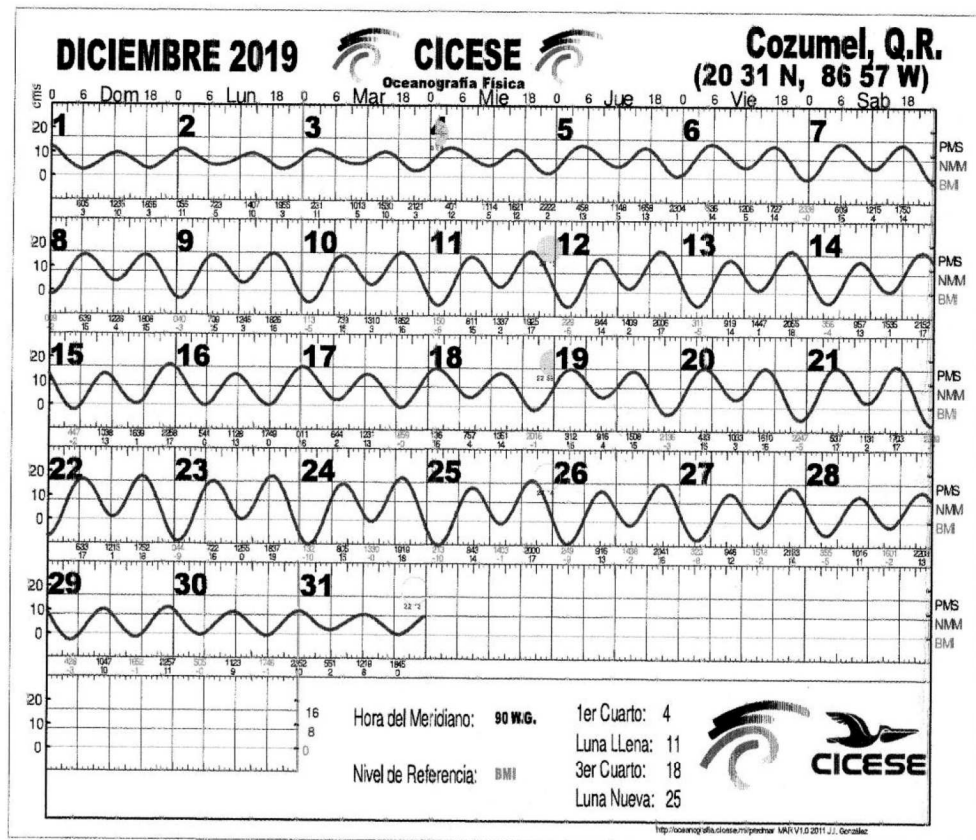
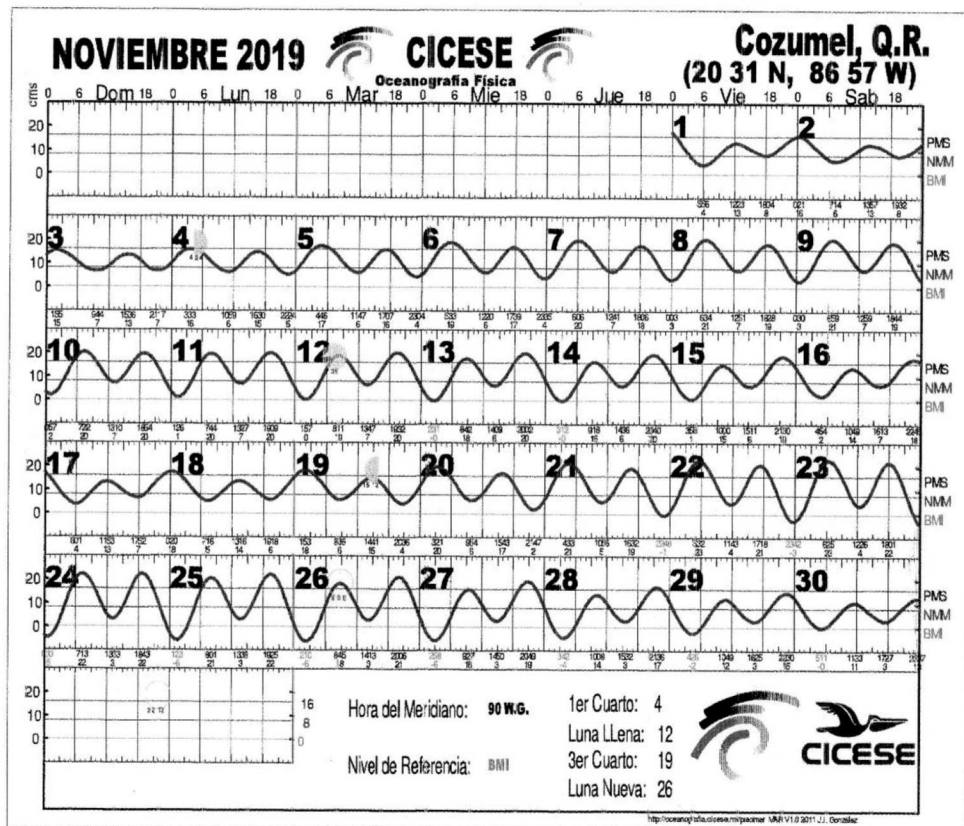












VIII. 7. Anexo: Programa Calidad de Agua Marina

PROGRAMA DE CALIDAD DE AGUA MARINA

DESCRIPCIÓN DEL MEDIO MARINO

A continuación, se hace una breve descripción de la calidad de agua marina dentro del sistema ambiental donde se inserta el proyecto “Club de Playa Zukko”.

Calidad de agua

La isla de Cozumel se encuentra en un ambiente marino que se caracteriza por un movimiento constante de masas de agua con bajo contenido de nutrimentos, y temperaturas estables. En general, el contenido de nutrimentos en el mar es muy bajo en la isla. Sin embargo, en aguas cercanas a la costa la concentración de nutrimentos puede ser más alta debido al aporte por arrastre de aguas pluviales (Programa Parque Marino de Cozumel, 1998). Estas características permiten que el agua marina sea clara y transparente.

En el sistema ambiental y área específica del proyecto, el agua marina presente es azul turquesa, clara y transparente.

Por otra parte, cabe mencionar que la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS) de la Secretaría de Salud en el marco del Programa Integral de Playas Limpias (PROPLAYAS) en el que participan también las Secretarías de Marina, Turismo y la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), realiza desde 2003, el monitoreo de Calidad del Agua en la isla de Cozumel. Los resultados obtenidos por la COFEPRIS-SEMARNAT durante los últimos cinco años (2014, 2015, 2016, 2017 y 2018) de muestreo para las playas de Cozumel; indican que la “Playa CENTRO” (en la zona urbana donde se localiza el proyecto) y las demás playas de la isla son de buena calidad y óptimas para uso recreativo; ya que los resultados estuvieron muy por debajo de los 200 NMP de enterococos/100 ml.

OBJETIVOS

- Monitorear el agua marina del sistema ambiental y donde se construirá el muelle rústico de madera del “Club de Playa Zukko”, para conocer su calidad durante la operación del proyecto.

- Realizar un muestreo anual durante la época de lluvias (entre junio-octubre) como medida preventiva.

MÉTODO

Estaciones de Muestreo.

Para este propósito se establecerán 4 estaciones de muestreo (EM), las cuales estarán dentro del medio marino del Sistema Ambiental del proyecto, de tal forma que se obtengan datos del sitio de *operación del muelle rústico de madera y su área de influencia*, como también de sitios cercanos que puedan reflejar la influencia de las actividades de snorkel, kayak, atraque temporal de embarcaciones de calado menor para el embarque y desembarque de los visitantes al proyecto.

Se proponen 4 estaciones ya que se considera que los impactos son de radio de acción o influencia corto (Figura 1). Las estaciones de muestreo se distribuyen dentro los principales componentes marinos del Sistema Ambiental que van desde el área somera (1.0 m) hasta la zona relativamente “profunda” en 3.50 m (60-70 metros aproximadamente desde la pleamar mínima) (Ver Plano Batimétrico).

En cada una de las estaciones, se tomará una muestra de agua marina con una botella de plástico de 1 litro previamente etiquetada con los datos básicos del muestreo. Posteriormente, se colocarán en una hielera con suficiente hielo y se enviarán a un laboratorio con certificación EMA (Entidad Mexicana de Acreditación) para su análisis físico, químico y bacteriológico.

El muestreo se realizará una vez por año durante la época de lluvias. Los reportes se entregarán a la PROFEPA y SEMARNAT respectivamente.

INDICADORES

Los parámetros básicos que se determinarán para indicar si existe algún impacto adverso en el medio marino del sistema ambiental definido y área del proyecto, se presentan en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Parámetros físicos, químicos y bacteriológico que se determinarán en el Laboratorio con certificación EMA.

PARÁMETRO	MÉTODO
Coliformes totales	NMX-AA-042-1987
Coliformes fecales	NMX-AA-042-1987
Sólidos suspendidos totales	NMX-AA-034-SCFI-2001
Grasas y aceites	(NMX-AA-005-SCFI-2013
D.B.O	NMX-AA-028-SCFI-2001
Turbiedad	NMX-AA-038-SCFI-2001
Salinidad	SM 2520 B-1995

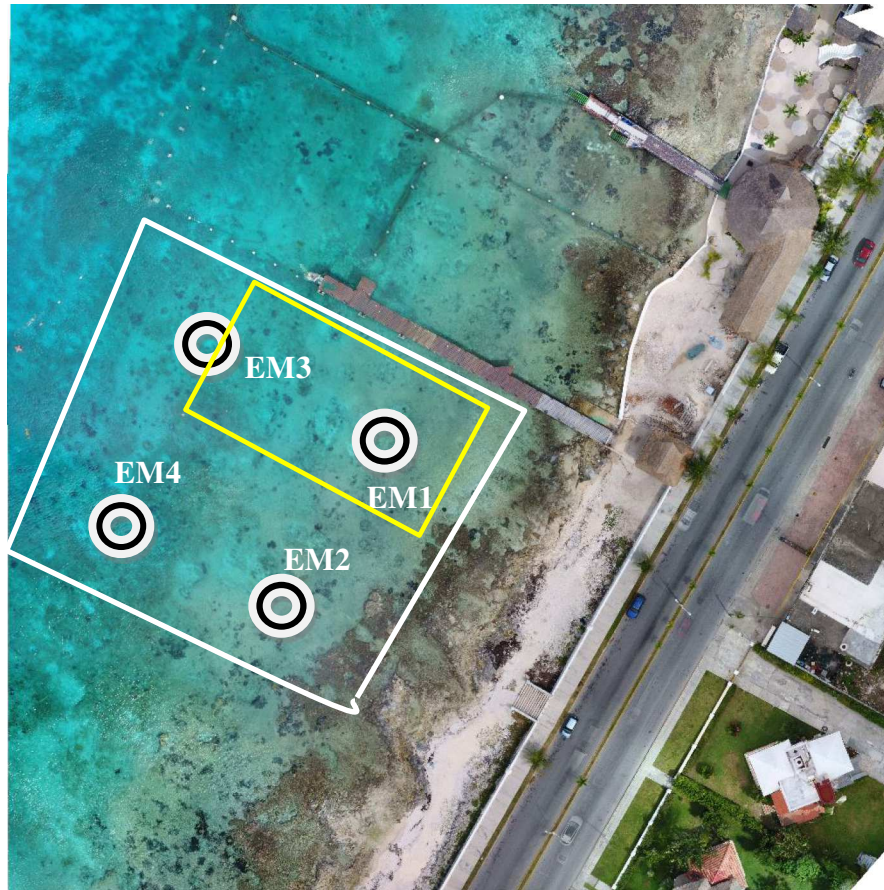


Figura 1. Esquema que muestra la ubicación física de las 4 EM para monitoreo de calidad de agua marina del proyecto “Club de Playa Zukko”. Polígono amarillo, área del muelle rústico de madera. Polígono en rojo, área de influencia dentro del sistema ambiental (Fuente: Imagen satélite, Google Earth, 2018).

VIII. 8. Anexo: Documentos legales.

1. ACTA CONSTITUTIVA DE ZUKKO INMOBILIARIA S.A. DE C.V.
2. PROTOCOLIZACION DE ASAMBLEA ZUKKO INMOBILIARIA S.A. DE C.V.,
DONDE SE OTORGA PODER AL C. JAVIER ORTEGA HERNADEZ
3. IDENTIFICACION OFICIAL DEL REPRESENTANTE LEGAL
4. CONTRATO DE CESION PARCIAL DE DERECHOS Y OBLIGACIONES ENTRE
ACIS S.A. DE C.V. Y ZUKKO INMOBILIARIA S.A. DE C.V.
5. REGISTRO CONVENIO MODIFICATORIO AL CONTRATO DE CESION
PARCIAL DE DERECHOS Y OBLIGACIONES ENTRE APIM COZUMEL
(ANTES ACIS) Y ZUKKO INMOBILIARIA S.A. DE C.V.
6. CONCESIÓN OTORGADA POR LA SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y
TRANSPORTES A LA ADMINISTRACIÓN COSTERA INTEGRAL
SUSTENTABLE DE COZUMEL, S.A. DE C.V.
7. CÉDULA PROFESIONAL DE FRANCISCO JAVIER XULUC TOLOSA
8. IDENTIFICACION INE Y CURP DE FRANCISCO JAVIER XULUC TOLOSA.

VIII. 9. Anexo: Planos del proyecto.

- A. PLANO POLIGONALES DEL MEDIO TERRESTRE Y MEDIO MARINO.
- B. PLANO POLIGONALES INSERTADAS EN LA ORTOFOTO.
- C. PLANO PLANTA ARQUITECTONICA BAJA, ALTA Y DE INGRESO.
- D. PLANO PLANTA ARQUITECTONICA SECCION LATERAL.
- E. PLANO SISTEMA AMBIENTAL (MEDIO TERRESTRE, MEDIO MARINO, INFRAESTRUCTURA URBANA Y TURISTICA) CON ZOFEMAT Y PROYECTO ENSAMBLADOS EN LA ORTOFOTO.
- F. PLANO CURVAS DE NIVEL ENSAMBLADO EN LA ORTOFOTO.
- G. PLANO BATIMETRICO ENSAMBLADO EN LA ORTOFOTO.