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-0132/11/19**.

III. **Las partes o secciones clasificadas:** La parte concerniente a el correro electrónico, el número de teléfono particular, nacionalidad y domicilio particular de personas fisicas en páginas 1, 2, 9 y 178.

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 **011/2020/SIPOT,** en la sesión celebrada el **20 de enero de 2020.**

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.

Cozumel Quintana Roo a 1de octubre del 2019.

Asunto: Ingreso de solicitud de MIA-P Modalidad Particular del Proyecto "Alberca Casa Parra"

ATENCION
DELEGADO FEDERAL
SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES
DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO
Subdelegación de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales.
Unidad de Gestión Ambiental
Departamento de Impacto y Riesgo Ambiental
PRESENTE

C. Reyes Cabrera Navarrete, en representación del C. Jorge Parra Palacios, señalados para oír y recibir toda clase de notificaciones y documentos en relación con este asunto en los correos electrónicos: [redacted]@redoccidente.com, [redacted]@hotmail.com y [redacted]@ia-construcciones.com y, así como autorizando para realizar cualquier trámite y presentar cualquier documento con relación a este asunto en términos del tercer párrafo del artículo 19 de la Ley Federal del Procedimiento Administrativo a Reyes Cabrera Navarrete y José Luis Ramírez Espinosa, ante ustedes respetuosamente comparezco y expongo lo siguiente:

Mediante este documento ingresamos a esta H. Dirección la solicitud de MIA-P modalidad Particular del proyecto denominado "**Alberca Casa Parra**" con pretendida ubicación en un predio ubicado a la altura del Km 4.5 de la Carretera Costera Norte de la Isla de Cozumel, Municipio de Cozumel, Quintana Roo para ser sometida al Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental.

Se hace de su conocimiento que con fecha 28 de agosto del 2018 mediante oficio 04/SGA/1666/18 04216 se **resolvió autorizar la MIA del proyecto "Alberca Casa Parra"**; se reingresa **una nueva solicitud** derivado a que no se solicitó ampliación de plazo a efecto de mantener la vigencia de la resolución otorgada anteriomente. Se informa a esta H. Dirección que el proyecto denomionado "**Alberca Casa Parra**" **es exactamente el mismo presentado anteriormente y no sufre modificación alguna**.

En mi calidad de Promovente del proyecto Alberca Casa Parra el C, Jorge Parra Palacios, daré cumplimiento con todas y cada una de las medidas de prevención y mitigación propuestas en la Manifestación de Impacto Ambiental en la modalidad de Particular del Proyecto denominado "Alberca Casa Parra"; de igual forma a las condicionantes, medidas de prevención y mitigación que se señalen en la resolución que en su momento solicite esta H. Institución.

Sin más por el momento, agradecimiento a la atención prestada a la presente y en espera de una respuesta de su parte quedo de usted como su seguro servidor.

C. Jorge Parra Palacios
Promovente del Proyecto Alberca Casa Parra
Av. 55 sur entre 7 hidalgo, No 642, CP 77640
Cozumel Quintana Roo
01 ([redacted](045)[redacted]

Cantidades actualizadas conforme al Anexo 19 de la Resolución 2019, en el Diario Oficial de la Federación, por los servicios enunciados en el Artículo 194-H, fracciones II y III de la Ley Federal de Derechos.

194-H.- Por los servicios que a continuación se señalan, se pagará el derecho de impacto ambiental de obras o actividades cuya evaluación corresponda al Gobierno Federal, conforme a las siguientes cuotas:

I...

II. Por la recepción, evaluación y el otorgamiento de la resolución de la manifestación de impacto ambiental, en su modalidad particular, de acuerdo con los criterios ambientales de la TABLA A y la clasificación de la TABLA B:

a). $34,681.14

b). $69,363.90

c). $104,046.68

III. Por la recepción, evaluación y el otorgamiento de la resolución de la manifestación del impacto ambiental, en su modalidad regional, de acuerdo con los criterios ambientales de la TABLA A y la clasificación de la TABLA B:

a). $45,385.31

b). $90,768.97

c). $136,152.63

TABLA A			
Nº	CRITERIOS AMBIENTALES	RESPUESTA	VALOR
1	¿Se trata de obras o actividades en áreas naturales protegidas de competencia de la Federación?	NO	**1**
		SI	3
2	¿Para el desarrollo del proyecto se requiere la autorización de impacto ambiental por el cambio de uso del suelo de áreas forestales, en selvas o zonas áridas?	NO	**1**
		SI	3
3	¿El proyecto implica el uso o manejo de al menos una sustancia considerada dentro de las actividades consideradas altamente riesgosas?	NO	
		SI	3

TABLA B		
GRADO	CUOTA A PAGAR SEGÚN EL INCISO CORRESPONDIENTE A LAS FRACCIONES I Y II DE ESTE ARTÍCULO.	RANGO CLASIFICACIÓN
MINIMO	A	**3**
MEDIO	B	DE 5 A 7
ALTO	C	9

CONTENIDO:

CARTA RESPONSIVA **Pag 6**

CAPITULO I **Pag 7**

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

CAPITULO II **Pág. 10**

DESCRIPCIÓN DE LA OBRA O ACTIVIDAD PROYECTADA EN SUS ETAPAS DE SELECCIÓN DEL SITIO, PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN; INCLUYENDO EN SU CASO, MONTAJE DE EQUIPOS Y PRUEBAS, OPERACIÓN, TERMINO DE LA VIDA UTIL Y ABANDONO O CESE DE ACTIVIDADES Y ANALISIS DE SITIOS ALTERNOS.

CAPITULO III **Pág. 25**

VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO CON LA REGULACION DEL USO DEL SUELO.

CAPITULO IV **Pág. 90**

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

CAPITULO V **Pág. 148**

IDENTIFICACION, DESCRIPCION Y EVALUACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

CAPITULO VI **Pág. 165**

MEDIDAS PREVENTIVAS Y MITIGACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

CAPITULO VII **Pág. 170**

PRONOSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACION DE ALTERNATIVAS.

CAPITULO VIII **Pág. 175**

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

CAPITULO IX

CONCLUSIÓN **Pág. 176**

CAPITULO X **Pág. 177**

ANEXOS

ANEXO I Concesión de Zona Federal **Pág. 177**

ANEXO II Evidencia MIA anterior **Pág.178**

ANEXO III Programa de Vigilancia Ambiental **Pág. 180**

ANEXO IV Programa de Calendarización para el Cumplimiento de los Términos y Condicionantes **Pág. 199**

ANEXO V Plano de desplante del proyecto donde se indica el trazo de servidumbre de paso a la Zona Federal **Pág. 206**

ANEXO VI Matriz de Impacto de Proyecto **Pág. 208**

ANEXO VII Imágenes del predio **Pág. 209**

Bibliografía. **Pág. 213**

CARTA Y FIRMAS DE RESPONSABILIDAD.

Los participantes en la elaboración del presente documento que se ha denominado:

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR, CON SU RESUMEN EJECUTIVO Y ANEXOS; DEL PROYECTO "ALBERCA CASA PARRA", UBICADO EN LA ISLA DE COZUMEL, QUINTANA ROO.

Bajo protesta de decir verdad, manifiestan que la información contenida en el presente documento, de acuerdo a su leal saber y entender es real y fidedigna y que saben de la responsabilidad que incurren los que declaran con falsedad ante la autoridad administrativa distinta de la judicial, tal y como lo establece en Artículo 222 del Código Penal y 36 del Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Evaluación de Impacto Ambiental para la recepción de la manifestación de impacto ambiental.

Los resultados que integran este documento se obtuvieron a través de la aplicación de técnicas y métodos comúnmente utilizadas por la comunidad científica del país y del uso de la mayor información posible y que las medidas de prevención y mitigación sugeridas son las adecuadas para minimizar y atenuar los impactos ambiéntales que se generen de acuerdo a las características ambientales del predio y que en tal sentido toda la información que se presenta es verídica.

C. JORGE PARRA PALACIOS.
PROMOVENTE.

El responsable de la integración de la Manifestación de Impacto Ambiental.
Ing. Reyes Cabrera Navarrete

CAPITULO I

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

1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO

1.1. Nombre del proyecto. "ALBERCA CASA PARRA"

1.2. Ubicación del proyecto.

El predio donde se realizará la alberca casa parra está ubicado a la altura del Km. 4 + 500 de la Carretera Costera Norte de la Isla de Cozumel, Municipio de Cozumel, Quintana Roo y cuenta con una superficie total de 379.39 m^2.

I.1.3 Código postal.

77600.

I.1.4 Entidad federativa.

Quintana Roo.

I.1.5 Municipio.

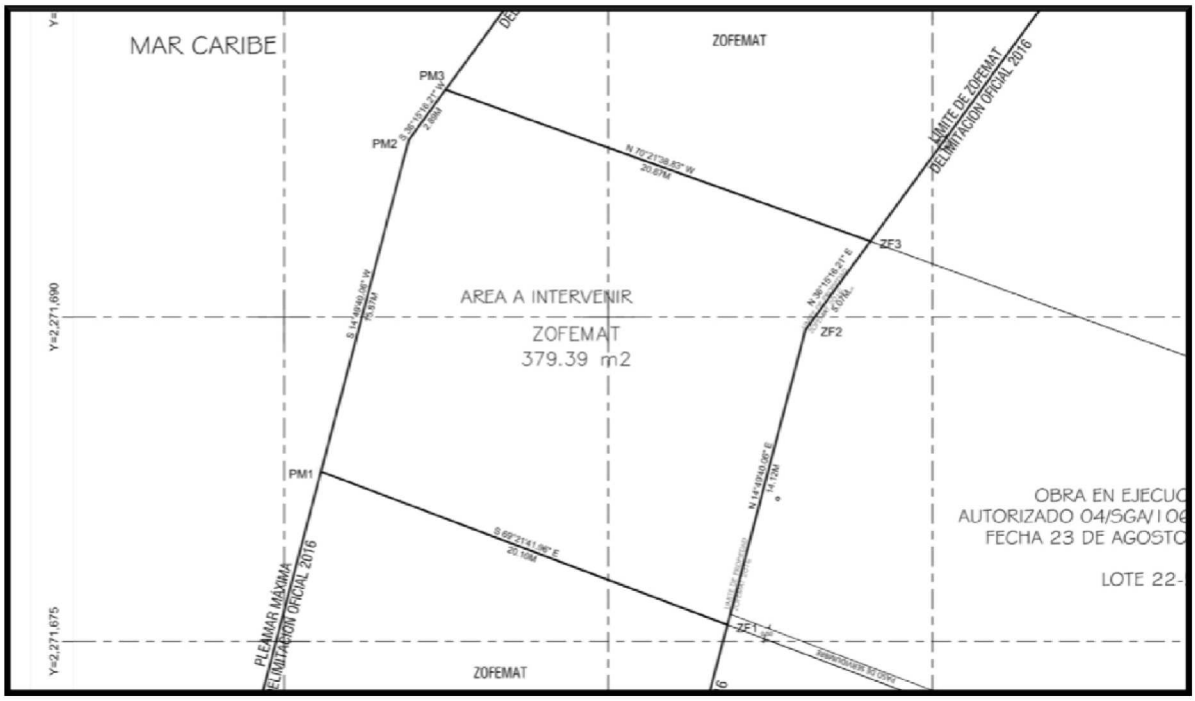
Cozumel.

I.1.6 Localidad.

Isla de Cozumel.

I.1.7 Coordenadas geográficas y/o UTM.

En el siguiente cuadro se presentan las coordenadas geográficas y UTM (Universal Transversal Mercator) del polígono donde se realizará el proyecto en el sistema de medición WGS84.



CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DEL POLIGONO DEL PROYECTO.

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DEL POLÍGONO DEL PROYECTO				
LADO		DISTANCIA	COORDENADAS	
			Y	X
PM1	MP2	15.87	2,271,698.191	507,065.764
PM2	PM3	2.89	2,271,700.518	507,067.470
PM3	ZF3	20.87	2,271,693.503	507,087.128
ZF3	ZF2	5.07	2,271,689.415	507,084.130
ZF2	ZF1	14.12	2,271,675.767	507,080.517
ZF1	PM1	20.10	2,271,682.853	507,061.704
SUPERFICIE = 379.39 M^2				

I.2 DATOS GENERALES DEL PROMOVENTE.

I.2.1 Nombre o razón social.

C. Jorge Parra Palacios.

I.2.2 Nacionalidad.

[redacted]

I.2.3 Domicilios para oír y recibir notificaciones.

[redacted] Col. [redacted]

[redacted]@gmail.com

I. 3 DATOS GENERALES DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.

Ing. Reyes Cabrera Navarrete

Carretera Costera sur km 5.5, Zona Hotelera.

Cozumel Quintana Roo.

[redacted]a@ia-construcciones.com

Tel: [redacted]

CAPITULO II

DESCRIPCIÓN DE LA OBRA O ACTIVIDAD PROYECTADA EN SUS ETAPAS DE SELECCIÓN DEL SITIO, PREPARACIÓN DEL SITIO Y CONSTRUCCIÓN; INCLUYENDO EN SU CASO, MONTAJE DE EQUIPOS Y PRUEBAS, OPERACIÓN, TERMINO DE LA VIDA UTIL Y ABANDONO O CESE DE ACTIVIDADES Y ANALISIS DE SITIOS ALTERNOS.

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto

II.1.1 Naturaleza del proyecto

La construcción del Proyecto "Alberca Casa Parra" se realizará con aportaciones de recursos del propietario.

El proyecto dentro de una Zona Federal Marítima surge para crear un área recreativa a la residencia denominada "Casa Residencial Parra" en el Lote 22-5 que fue aprobada bajo resolución de Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular (MIA-P) con el oficio AUTORIZADO 04/SGA/1066/17 03956 FECHA 23 DE AGOSTO DE 2017.

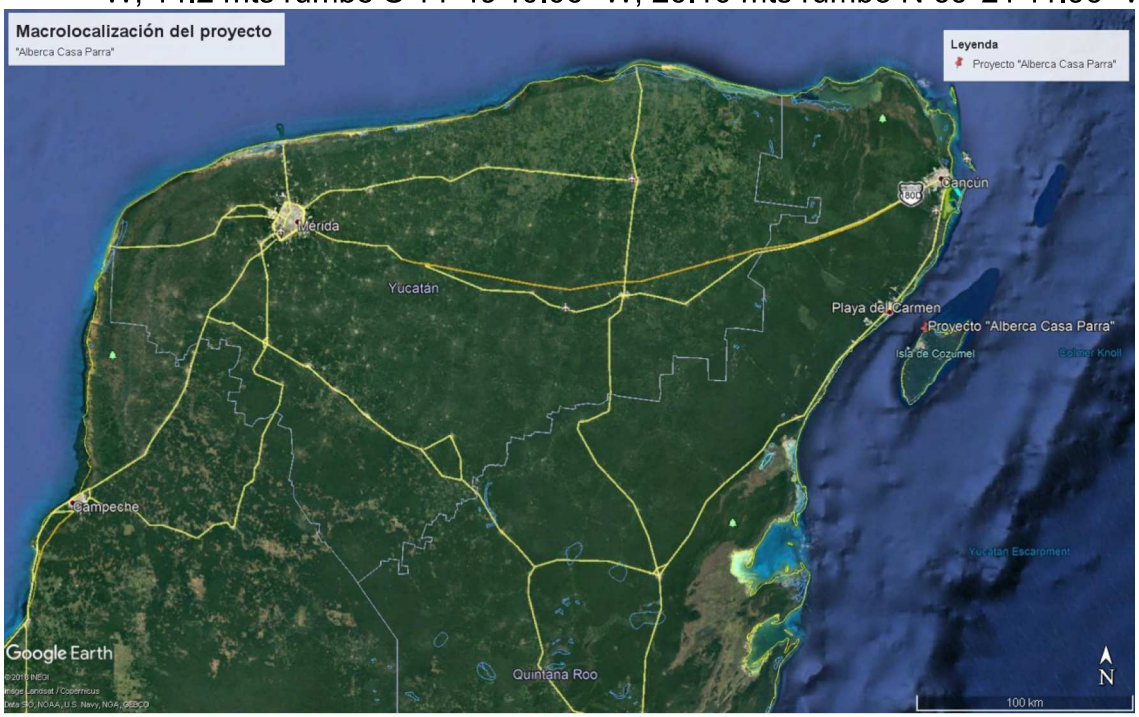
El proyecto contara con una alberca, jacuzzi y terraza con un concepto amigable al entorno y al paisajismo del mismo lugar.

Como información adicional, se hace de su conocimiento que se otorgó la concesión de zona federal bajo concesión dgzf-189/18 con expediente 346/QROO/2016 16.27S.714.1.11-96/2016 (Ver **Anexo I**)

Como información adicional, se hace de su conocimiento que con fecha 28 de agosto del 2018 mediante oficio 04/SGA/1666/18 04216 se resolvió autorizar la MIA del proyecto "Alberca Casa Parra" (Ver **Anexo II**); se reingresa una nueva solicitud derivado a que no se solicitó ampliación de plazo a efecto de mantener la vigencia de la resolución otorgada. Se informa que el proyecto denominado "Alberca Casa Parra" es exactamente el mismo presentado anteriormente y no sufre modificación alguna.

II.1.2 Selección del sitio

El proyecto se ubica en Carretera costera Norte km 4+300 (paso de servidumbre hotel Cozumel Caribe) en el estado de Q. Roo, Municipio de Cozumel, Localidad de Cozumel. EL terreno comprende un área de 379.39 m2 determinado con los siguientes puntos 15.87 mts rumbo N 14°49'40.06" E, 2.89 mts rumbo N 36°15'16.21" E, 20.87 mts rumbo S 70°21'38.83" E, 5.07 mts rumbo S 36°15'16.21" W, 14.2 mts rumbo S 14°49'40.06" W, 20.10 mts rumbo N 69°21'41.96" W.



La marca en naranja es la ubicación ilustrativa del predio en mención

II.1.4 Inversión requerida

La inversión requerida para la construcción del proyecto “Alberca Casa Parra” será de $673,002.66 M.N de pesos. (Seiscientos setenta y tres mil dos pesos con 66/00 M.N.).

CLAVE	DESCRIPCION	IMPORTE ($)
H	ALBERCA-JACUZZI	
H.1	PRELIMINARES	702.03
H.2	CIMENTACION, EXCAVACIONES Y RELLENOS	58,515.29
H.3	ESTRUCTURA	149,984.23
H.4	ALBAÑILERIAS	14,466.95
H.5	ACABADOS	126,593.05
H.6	INSTALACIONES HIDROSANITARIAS	36,131.67
H.7	INSTALACIONES ELECTRICAS	37,190.46
H.8	EQUIPOS Y ACCESORIOS DE ALBERCA	206,440.95
I	CUARTOS DE MAQUINAS ALBERCA/JACUZZI	
I.1	PRELIMINARES	47.77
I.2	CIMENTACION, EXCAVACIONES Y RELLENOS	2,605.51
I.3	ESTRUCTURA	25,681.94
I.4	ALBAÑILERIAS	731.36
I.5	ACABADOS	3,927.64
I.6	INSTALACIONES ELECTRICAS	5,213.36
I.7	INSTALACIONES HIDROSANITARIAS	4,770.45
RESIDENCIA ZH NORTE-ALBERCA		673,002.66

II.1.5 Dimensiones del proyecto

Especifique la superficie total requerida para el proyecto, desglosándola de la siguiente manera:

a) Superficie total del predio (en m^2). 379.39 m^2.
b) Superficie a afectar (en m^2) 97.06 m^2.

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

Según el H. Ayuntamiento de Cozumel Q. Roo, al área del proyecto le corresponde un Uso de Suelo considerado Residencial Turístico dentro del Plan de Ordenamiento Urbano vigente en el Municipio.

En el Cuadro de análisis de densidad establecidas en el programa de ordenamiento ecológico local con las densidades propuestas en el proyecto se presentan los siguientes datos, por lo que el proyecto cumple con la densidad de ocupación del 50% de la superficie del predio.

A continuación se presenta la tabla ajustada a la densidad permitida.

NORMA/REGLAMENTO POELIC		APLICA AL PREDIO	PROYECTO	CUMPLE
USO DE SUELO	*TURISTICO, HOTELERO RESIDENCIAL TURISTICO*	*HOTELERO RESIDENCIAL TURISTICO*	*Residencial*	*SI*

DENSIDAD	*250 CT/HA*	*De acuerdo a la superficie total del predio que es de*	*0 cuartos.*	*SI*

		379.39 m2, al predio le corresponden construir 19 CUARTOS.		
LOTE MINIMO	---	---	---	---
ALTURA MAXIMA	*15 NIVELES/48 METROS*		*1 nivel*	*SI*
FRENTE MINIMO	---	---		
NIVELES	---	---		
COEFICIENTE DE OCUPACION DEL SUELO (COS)	*50%*	*189.69 m2*	*El proyecto tiene un coeficiente de ocupación de 25.58%, es decir ocupa una superficie de 97.06 m2.*	*SI*
COEFICIENTE DE UTILIZACION DEL SUELO (CUS)	---	---	---	---
AREA VERDE	*50%*	*189.69 M2*	*282.33 m2 (74.42 %)*	*SI*

II.2 Características particulares del proyecto

El proyecto "Alberca Casa Parra" presenta las siguientes características:

AREA	SUPERFICIE (M2)	PORCENTAJE (%)
Alberca	48.87m^2	12.88%
Jacuzzi	16.22m^2	4.28%
Terraza	31.97m^2	8.42%
Subtotal 1	97.06m^2	25.58%
Área de Conservación	282.33m^2	74.42%
Subtotal 2	282.33m^2	74.42%
Total	379.39m^2	100.00%

Alberca – Jacuzzi

La alberca contempla una dimensión de 9.64 mts. de largo por 5.07 mts. de ancho por 1.50 mts. de profundidad, El Jacuzzi contempla una dimensión de 3.20 mts. de largo por 5.07 mts de ancho por 1.50 mts. de profundidad. Este elemento se desplanta del suelo natural (roca superficial) la cual se considera un factor de carga

de 3kg/cm2. Con este factor de carga se propone una Cimentación de Losa Armada de 15cm de grosor sobre un firme de nivelación. Esta losa se reforzará con acero estructural (Varilla Corrugada) del No.4 a una separación de 20 cm en ambos sentidos para formar una malla cuadriculada de acero y concreto premezclado Duramax F´c= 250kg/cm2. Los muros de este elemento son de 12 cm de espesor a una altura de 1.5 mts y se conforman con acero estructural (Varilla Corrugada) del No.4 a una separación de 20 cm en ambos sentidos para formar una malla cuadriculada de acero y concreto premezclado Duramax F´c= 250kg/cm2.

Se contempla un sistema de filtración de la alberca que contará con motobomba intelliflo Vs + SVRS de alta eficiencia y ahorro de energía hasta un 60% de la convencionales, no genera ruido y moverá el agua de la alberca 3 ciclos por día. Adicionalmente contará con Filtros de Cartucho Clean & Clear Plus, este equipo ayudará a filtrar el agua de la alberca y mantendrá limpia el agua todo el tiempo. Contemplará un sistema de desinfectante UV bioshield para eliminar el 99% de bacterias dañinas del agua. El sistema de clorinador será por método de salinización que convierte la sal de mesa en cloro. Contará con iluminación a base deluminaria de Grobite de led marca Pentair.

Se utilizarán calentadores solares para calefacción de alberca.

Se contemplan celdas solares, para generación de energía alternativa, así como electricidad instalada por parte del propietario y suministrada por la Comisión Federal de Electricidad.
El acabado será a base de una pasta de acrílica diseñada para resistir cargas dinámicas del agua, se contempla en muros y piso.

Terraza:

Esta área del proyecto será de 12.84 mts. de largo por 2.49 mts. de ancho. Sera una zona abierta al aire libre y tendrá como función de crear un espacio libre hacia la alberca- jacuzzi.

Ya que la alberca tiene un NPT -1.50 mts se realizará una plataforma con material tipo sacab compactada con equipo manual (Placa vibratoria) para obtener una compactación del 85% y sobre esta plataforma se colocará un firme de concreto reforzada con malla electrosoldada 6-6,10/10 y concreto premezclado F´c=250kg/cm2. Sobre este firme se colocará acabado a base de mármol santo tomas Abusardado en formato de 40cm de ancho x largos variables.

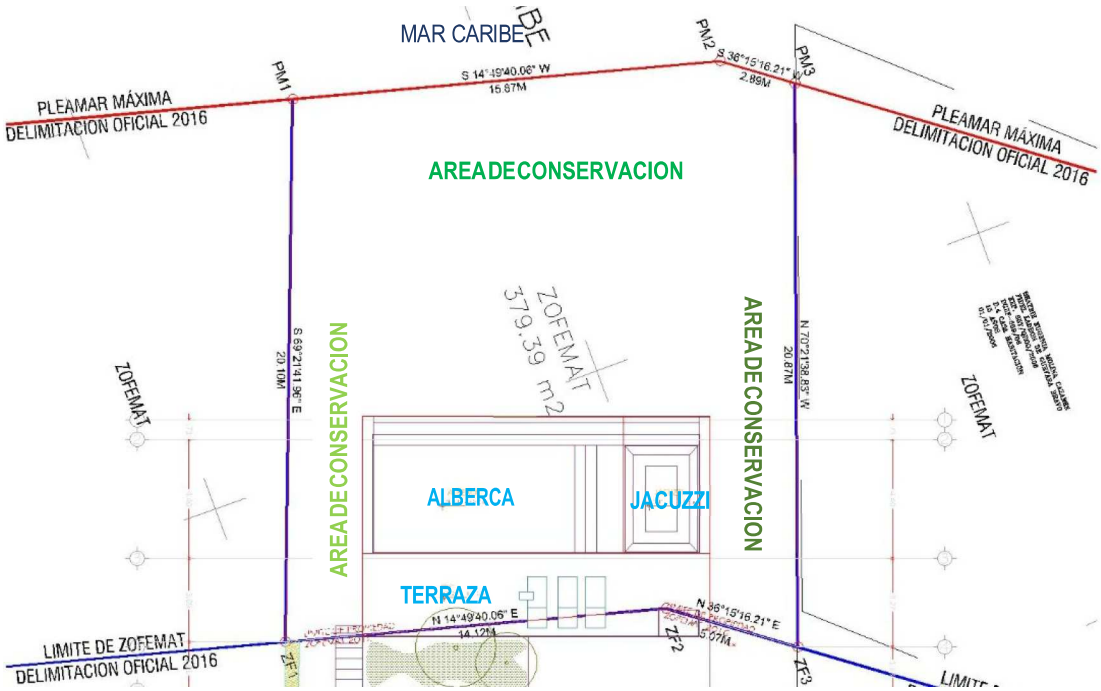
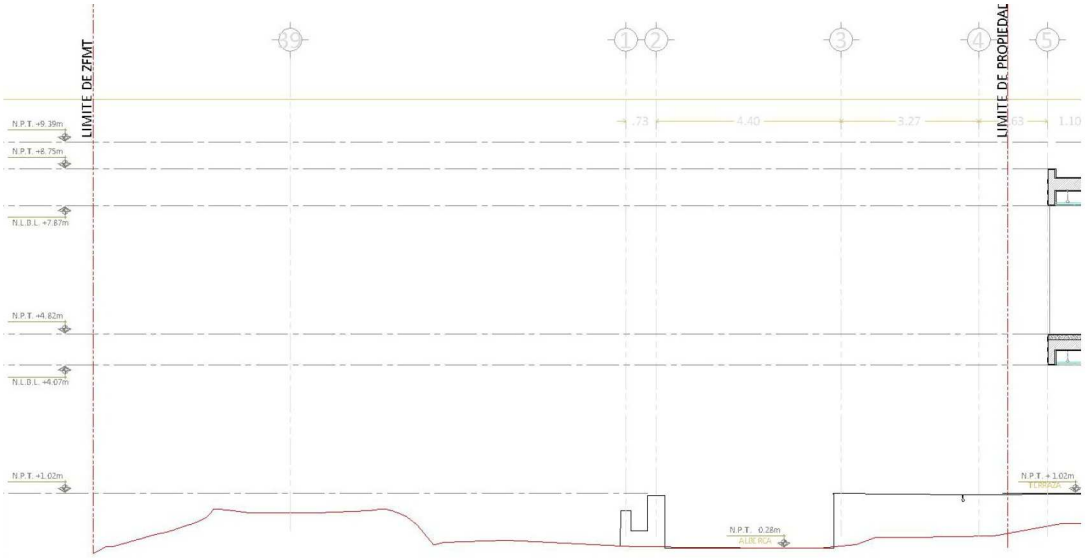
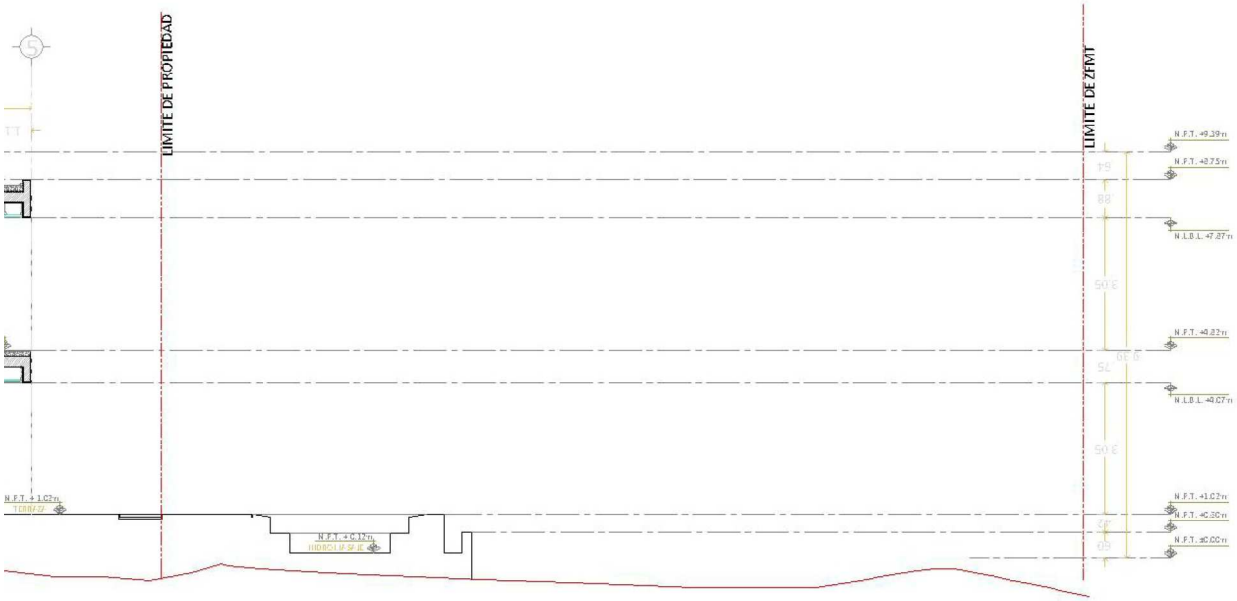


Imagen Ilustrativa del Proyecto



Sección Alberca lado Norte



Sección Alberca lado Sur

II.2.1 Duración del Proyecto / Programa general de trabajo

El programa general de trabajo incluye: **14 meses**

- 11 meses para la "**gestión de permisos"** para la construcción del proyecto ante la DGZOFEMATAC de la SEMARNAT; es necesario considerar el tiempo adicional en que se resuelvan las solicitudes en virtud que los tiempos de gestión para obtener el permiso en base al Título de Concesión de la Zona federal Marítimo Terrestre (ZFMT) en formato para uso de superficie "general" en la que se pretende construir el proyecto y el permiso de construcción del proyecto así como los permisos de construcción respectivos del Municipio de Cozumel.
- 3 meses de ejecución de los trabajos **de "Preparación de sitio y Construcción"**:
    - Las primeras 2 semanas serán de **Preparación del sitio**, posteriormente 10 semanas de **Construcción**, y
- Posterior a la terminación de construcción del proyecto empezará la etapa de "**operación** y **mantenimiento**".

Lo expuesto en los párrafos anteriores, es para justificar el tiempo que se requiere mantener viva la resolución en materia de impacto ambiental positiva que se pudiera obtener y no solicitar constantemente prórrogas por el impedimento legal de no poder realizar obras, en tanto, no se tenga permiso de la DGZOFEMATAC.

Tabla mostrando etapa de "Preparación de sitio y Construcción":

OBRA:	RESIDENCIA ZH NORTE - JORGE PARRA												
	PROGRAMA DE OBRA POR PARTIDAS												
CLAVE	DESCRIPCION	S-1	S-2	S-3	S-4	S-5	S-6	S-7	S-8	S-9	S-10	S-11	S-12
	ALBERCA CASA PARRA												
RESIDENCIA ZH NORTE - ALBERCA- JORGE PARRA													
H	ALBERCA-JACUZZI												
H.1	PRELIMINARES												
H.2	CIMENTACION, EXCAVACIONES Y RELLENOS												
H.3	ESTRUCTURA												
H.4	ALBANILERIAS												
H.5	ACABADOS												
H.6	INSTALACIONES HIDROSANITARIAS												
H.7	INSTALACIONES ELECTRICAS												
H.8	EQUIPOS Y ACCESORIOS DE ALBERCA												
I	CUARTOS DE MAQUINAS ALBERCA/JACUZZI												
I.1	PRELIMINARES												
I.2	CIMENTACION, EXCAVACIONES Y RELLENOS												
I.3	ESTRUCTURA												
I.4	ALBAÑILERIAS												
I.5	ACABADOS												
I.6	INSTALACIONES ELECTRICAS												
I.7	INSTALACIONES HIDROSANITARIAS												
J	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO												

II.2.2 Preparación del sitio

Se considera que los trabajos deben realizarse asegurando que todo el material vegetal quede fuera de las zonas destinadas a la construcción del proyecto,

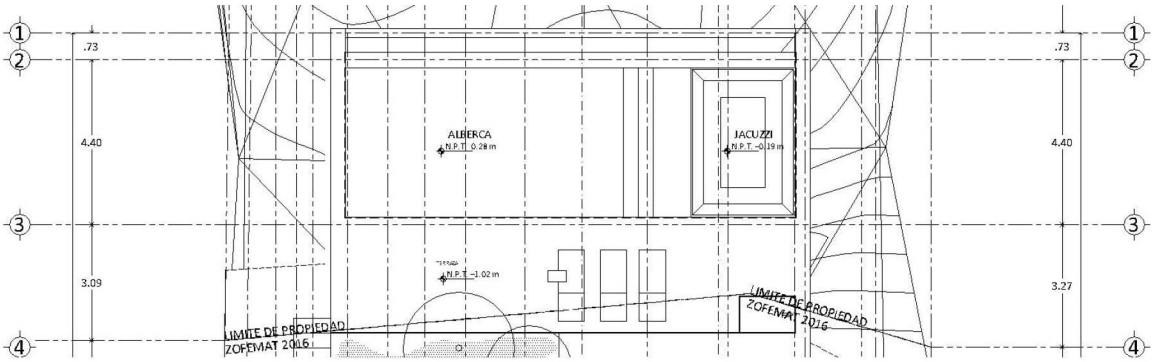
evitando dañar árboles que queden fuera del área indicada.

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

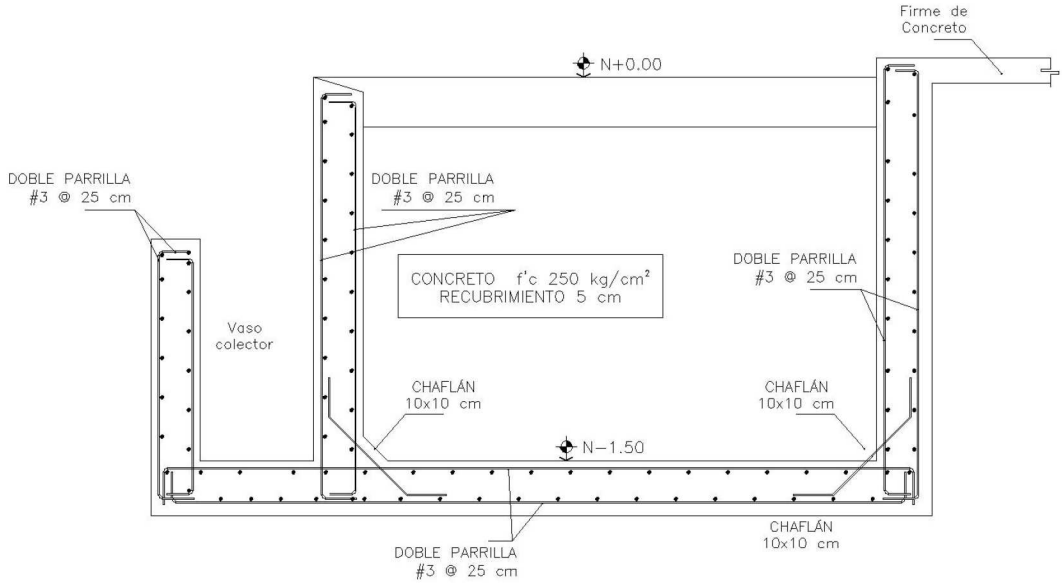
Se colocará una bodega en el provisional para almacenamiento de materiales que se utilizaran en la construcción del proyecto, se instalará un baño portátil por cada veinte trabajadores para los empleados, acometida eléctrica provisional y contenedor de agua de 5,00lts. Se realizará el trazo de los ejes con topógrafo.

II.2.4 Etapa de construcción.

Se inicia con la verificación de los ejes del trazo topográfico. Y con la nivelación del suelo natural con plantilla de concreto para poder desplanta una losa de cimentación para así poder forjar los muros de la alberca- jacuzzi -terraza.



Vista Ilustrativa de Planta Alberca - Jacuzzi



ARMADO DE ALBERCA- JACUZZI

Los muros y la losa se conforman en el lecho superior e inferior por varillas de 3/8" @20cm en ambos sentidos para formar una retícula, en las infecciones con los muros de losa y muro se realizarán dobles de la varilla con un desarrollo de 15cm para garantizar un buen anclaje entre los elementos.

Una vez armado la losa y los muros se procederá a cimbrar los muros con madera triplay de pino para conformar la frontera de los muros que contendrán el concreto. Una vez cimbrado los muros se procederá al colado del mismo con concreto F´c=250kg/cm^2 la cual se tiene que vibrar con chicote vibratorio para su perfecto acomodo del agregado entre las varillas de acero.

Después de haber realizado el colado y haber fraguado el concreto se procederá al tercer día al retiro de la cimbra para poder recibir el acabado; éste acabado consiste de Marmol santo tomas abusardado y acabado de cuarzo blanco 3m y cemento blanco, con un espesor en muros y piso de 1cm.

Al mismo tiempo que se ejecute la obra civil se comenzara con las preparaciones adecuadas en el interior de la alberca- jacuzzi de las instalaciones hidráulicas. La red de alimentación Hidráulica será de Tubo de PVC Ced 40 por la presión y volumen de agua en circulación que tendrá el funcionamiento de la alberca.

El equipo de filtración se instalará dentro de un cuarto de máquinas el cual se ubica en el Lote 22-5 de la residencia del mismo propietario.
El proyecto contempla un Dren de fondo para el desagüe del agua cuando se requiera; conectado al drenaje Municipal.

La energía eléctrica se deriva de un alimentador 220 volts principal proporcionado por CFE que contara con acometida eléctrica en baja tensión con un medidor que censara el consumo de energía. Del Alimentador se deriva un tablero bifásico que alimentara los equipos eléctricos del sistema de filtración.

Para todo este procero se requiere el uso de los siguientes equipos.
-Sierra Circular para madera.
-Camión de Volteo de 3 ton
- Ollas de Concreto
- Bombas para concreto premezclado.

Durante las diferentes actividades del proyecto, en los frentes de trabajo se requerirá de la utilización de energía eléctrica para la herramienta menor. Con relación a los combustibles a utilizar, se utilizará el diésel principalmente para hidratación de la cimbra. La gasolina para los camiones y ollas de concreto. Se estima un consumo total de 20 litros de diésel y 150 litros de gasolina aproximadamente. No se realizará almacenamiento de combustibles en los frentes de trabajo, estos serán abastecidos conforme a los requerimientos de la maquinaria por un vehículo equipado para el suministro de los mismos, el cual se abastecerá de las estaciones de servicio de la localidad. Los vehículos de transporte de equipo y personal se abastecerán directamente de las estaciones de servicio. La mano de obra en la localidad es suficiente para la construcción.

II.2.5 Etapa de operación y mantenimiento

La etapa de Operación y Mantenimiento será permanente y si se deberán realizar actividades de mantenimiento mismas que se consideran los siguientes conceptos.

Filtración del Agua: Esta actividad consiste que el equipo de filtrado esté funcionando adecuadamente por un periodo de 6 a 8 horas día.
Mantenimiento de equipos: Esta actividad consiste en revisar los estados de los filtros de carbono activado y sólidos para su remplazo. (Tiempo de cambio de filtros 3 meses Aproximadamente).

II.2.6 insumos

Materiales		
Descripción	Unidad	Cantidad
Accesorios de instalación	Lot	9.05000
Bomba de calor ultratemp 140 de 140,000 btus	Pza	1.00000
Boquilla de aspirado, hyward, sp1022, 2"cx1 1/2"r i	Pza	2.00000
Boquilla de retorno rfg-2 2"x 3/4" c-40	Pza	12.00000
Subcontrato duraquartz	m2	122.91000
Filtro de alberca hyward s310t2 31" c-2, 4.9 ft2 de 98 gpm, 50 psi	Pza	1.00000
Luminaria Globrite color blanco led.	Pza	2.00000
Conector ponchable YC2C2	Pza	1.00000
Marco y rejilla de fondo de 12x12" inter water wg203	Pza	2.00000
Rejilla en infinity de 4"x 2"	Pza	3.00000
Concreto f¨c=150kg/cm2, premezclado cemex convencional	m3	0.00000
Concreto f¨c=250kg/cm2, premezclado	m3	16.60806
Calhidra	Kg	13.96250
Cemento gris CPC 30R (cemento portland compuesto)	Ton	1.48877
Polvo de piedra	m3	2.80661
Grava de 3/4"	m3	2.95255
Sascab	m3	4.35500
Agua	m3	2.76516
Agua	Lt	60.00000
Estopa blanca	Kg	0.13123
Diesel	L	86.13558
Hilo para albañil HIL-65 marca Truper.	M	19.54750
Lija plomero	Ml	27.25000
Varilla de acero corrugada 3/8" No. 3,	Ton	1.13817
Alambre recocido Calibre 18	Kg	115.99371
Malla electrosoldada 6x6/10-10, rollo de 100 m2,	m2	14.76000
Barrote 1 1/2 x 4 x 8 (4 PT)	Pt	173.45236
Chaflan de 3/4"x 3/4" x 8 (.38 PT)	M	6.50592
Polin 3 1/4 x 3 1/4 x 8 (7.05 PT)	Pt	110.30914
Tablon de 1 1/2"x12"x8 de 2da	Pt	0.56250
Curafest blanco, marca Fester	L	18.00981
Andamio tubular de 2 m, con ruedas, plataforma y barras, marca Atlas.	r/d	0.75000
Clavo c/cabeza de 2-4, marca Deacero	Kg	42.36198
Monitor de pvc conduit de 13 mm	Pza	2.25000
Monitor de pvc conduit de 19 mm	Pza	0.60000
Caja Registro electrico pvc 4x4	Pza	2.10000
Tubo pvc hidráulico SI de 75mm (3") RD 26 con anillo incluido y campana, marca Amanco	M	15.00000
Tubo pvc hidráulico SI de 100 mm (4") RD 26 con anillo y campana incluido, marca Amanco	M	40.00000

Tubo pvc hidráulico Sl de 150 mm (6") RD 26 con anillo y campana incluido, marca Amanco	M	15.00000
Tubo PVC-Hc hidraulico de 50 mm (2") C-40.	Ml	71.50000
Codo pvc hidr 90øx50mm cedula 40	Pza	11.37500
Codo pvc hidr 45øx50mm cedula 40	Pza	11.37500
Cople pvc hidraulico c-40 50mm	Pza	11.37500
Cemento para PVC Tangit (475 ml)	Pza	4.83200
Limpiador de PVC, Tangit de 480 ml	Pza	2.89725
Lubricante para PVC de 0.500 kg, marca Duralón.	Pza	0.15550
Motobomba intellflo de 3 hp vs 3050	Pza	1.00000
Codo de PVC sanitario de 50mm (2") mca. Durman	Pza	4.65000
Codo de PVC sanitario de 100mm (4") mca. Durman	Pza	4.20000
Codo de PVC sanitario de 150mm (6") mca. Durman	Pza	4.50000
Cople PVC sanitario de 50 mm (2") mca. Durman	Pza	2.71250
Cople PVC sanitario de 100 mm (4") mca. Durman	Pza	7.20000
Cople PVC sanitario cementar de 150 mm (6")	Pza	2.62500
Tubo PVC sanitario de 50 mm (2"), marca Durman	Ml	17.05000
Tubo PVC sanitario de 100 mm (4"), marca Durman	Ml	26.40000
Tubo de PVC sanitario de 150mm (6") mca. Durman	Ml	16.50000
Tubo conduit pvc tipo pesado de 13mm (1/2"), marca Durman	M	15.00000
Tubo conduit pvc tipo pesado de 19mm (3/4"), marca Durman	M	9.00000
Curva conduit de 90º de PVC 13mm 1/2"), arca Durman	Pza	1.50000
Curva conduit de 90º de PVC tipo ligero de 19mm (3/4"), marca Durman	Pza	0.75000
Caja chalupa PVC	Pza	1.20000
Cable THW calibre 12. Vinanel Nylon marca Condumex	Ml	48.00000
Cable de cobre desnudo Calibre 14. AWG, marca Condumex.	M	24.00000
Cable de cobre desnudo Calibre No. 2, marca Condumex /0.3049 KG/M	Ml	55.43500
Carga Cadweld # 90	Pza	1.00000
Manija para molde catdweld	Pza	0.02300
Molde Cadweld Cat	Pza	0.01429
Cinta aislante de 19 mm color negro mca. 3M	Pza	0.60000
Quimico GEM	Kg	55.00000
Varilla de 5/8" x 3.00 m Coperweld	Pza	1.00000
Tapa ciega de PVC	Pza	1.00000
Pegapiso psp sac 20 kg	Kg	390.00000
Cimbraplay Azul de 1.22x2.44m 15 mm 1c (pieza)	Pza	7.64264
Duela 3/4 x 4 x 8 (2 PT)	Pt	262.36427
Flash coat (esmalte alquidalico) colores regulares, marca Comex	Lt	0.16755
Alambre galv. cal. 18, marca De Acero	Kg	0.30000
Bombeo de concreto premezclado de 0 a 15 metros de altura con bomba estacionaria.	m3	16.60806

II.2.7 Sustancias peligrosas

En el sitio no se utilizarán ni se manejarán sustancias peligrosas.

II.2.8 Mano de obra.

Para la construcción de la obra, se requerirá la contratación de alrededor de 24 trabajadores en total, los cuales serán requeridos a lo largo del desarrollo constructivo de la obra, en ningún momento coincidirán la totalidad de los empleados, utilizándose la mayoría del personal durante el primer mes de ejecución. La mano de obra será contratada en la ciudad de Cozumel, Q. Roo y la mano de obra especializada para la programación de los equipos se contratará de ciudad de Mérida, Yucatán.

El número de personas de cada oficio se presenta en el siguiente cuadro.

Mano de Obra		
Descripción	Unidad	Cantidad
Peón	Jor	2.00
Albañil	Jor	3.00
Ayudante de albañil	Jor	2.00
Carpintero para cimbras	Jor	3.00
Ayudante carpintero para cimbras	Jor	2.00
Fierrero	Jor	3.00
Ayudante de fierrero	Jor	2.00
Marmolero	Jor	1.00
Ayudante de marmolero	Jor	1.00
Cabo de oficiales	Jor	1.00
Plomero	Jor	1.00
Ayudante de plomero	Jor	1.00
Electricista en baja tensión	Jor	1.00
Ayudante electricista en baja tensión	Jor	1.00

II.2.9 Herramienta y Equipo

Se enlistan las herramientas y equipo necesario para la ejecución de los trabajos.

Herramienta y Equipo		
Descripción	Unidad	Cantidad
Bombas para concreto premezclado.	Pza	1.00
Sierra Circular para madera.	Pza	1.00
Camión de Volteo de 3 ton	Pza	1.00
Ollas de Concreto	Pza	1.00
Ingresol Demoledor neumático	Pza	1.00

CAPITULO III

VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO CON LA REGULACION DEL USO DEL SUELO.

III.1. LEYES Y REGLAMENTO DE LA LGEEPA.

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

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

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

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

IX. Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros:

X. Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales:

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

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

Este reglamento señala:

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

Q) Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros:

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

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

b) Las actividades recreativas cuando no requieren de algún tipo de obra civil, y

c) La construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en los ecosistemas costeros.

Normas Oficiales.

NORMAS OFICIALES MEXICANAS APLICABLES.	
CRITERIO	**OBSERVACIONES.**
NOM-001-ECOL-1996. Norma oficial mexicana que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.	Las aguas residuales generadas durante la preparación del sitio y durante la construcción serán almacenadas temporalmente en los contenedores del baño portátil, posteriormente serán limpiados por la misma empresa arrendadora de los baños portátiles y el residuo será enviado a la planta de tratamiento de aguas residuales de la isla de Cozumel. Cuando sea necesario las aguas residuales generadas durante la operación de la alberca serán descargadas a la red de drenaje municipal que pasa por la Carretera Costera Norte enfrente del predio del proyecto. El promovente con estas acciones no descargara ningún tipo de

	agua residual o tratada en aguas y bienes nacionales, por lo que no se violentara la presente norma oficial.
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.	No se descargarán a los drenajes municipales contaminantes peligrosos por lo que no se rebasarán los límites máximos permisibles de contaminantes.
NOM-003-ECOL-1997. Norma oficial mexicana que establece los límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se rehúsen en servicios públicos.	La aplicación de esta Norma es competencia de la autoridad que administra la planta de tratamiento de aguas residuales de la ciudad de Cozumel.
NOM-004-ECOL-1997. Norma oficial mexicana –protección ambiental. Lodos y biosolidos. Especificaciones y límites máximos permisibles de contaminantes para su aprovechamiento y disposición final.	
NOM-022-SEMARNAT-2003. Especificaciones para la preservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar.	No aplica, ya que no existen humedales ni especies de mangle dentro del predio o colindancia.
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.	Durante las visitas de reconocimiento, identificación y clasificación de la flora en el predio se observo vegetación de carácter secundaio o arbustivo como lo es Cuerno de toro *(Acacia cornígera),* Zacate erizo *(Cenchrus echinatus) y maleza*. En cuanto a la fauna observada en el sitio de estudio, después de realizar las visitas de campo, se observó Zanate (*Quiscalus mexicanus*).

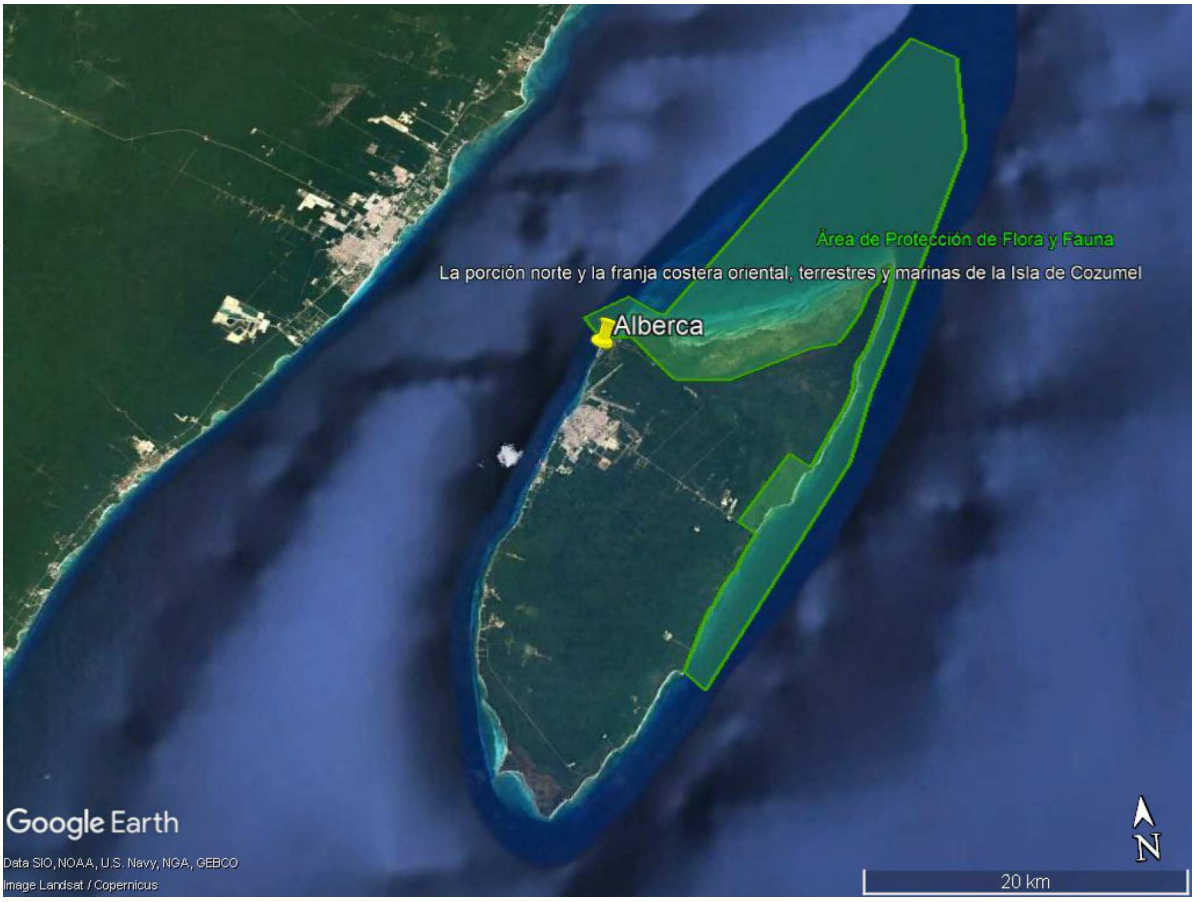
NOM-012-RECNAT-1996. Establece los procedimientos. Criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento de leña para uso doméstico.	No aplica, no se requerirá el uso de leña en ninguna etapa del proyecto.
NOM-126-ECOL-2000. Especificaciones para la realización de actividades de colecta científica de material biológico de especies de flora y fauna silvestre y otros recursos biológicos en el territorio nacional.	No aplica. El proyecto no contempla realizar ningún tipo de colecta.
Norma Oficial Mexicana NOM-081-SEMARNAT-1994, Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.	Se tiene previsto para las etapas de preparación y construcción, medidas regulatorias para los contratistas y prestadores de servicios donde se de cumplimiento a esta Norma, de tal forma que todo el equipo será monitoreado y supervisado para que funcione en óptimas condiciones, de esta manera se evita que los ruidos emitidos por estos mismos, no se conviertan en un impacto negativo al medio ambiente. Toda la maquinaria a utilizar estará en óptimas condiciones operativas para evitar sobrepasar los límites establecidos por la NORMA.

III.2. SISTEMA NACIONAL DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS DE LA SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES.

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

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

La siguiente imagen obtenida del Google Earth, muestra la ubicación del proyecto en relación al polígono del área natural en cuestión.

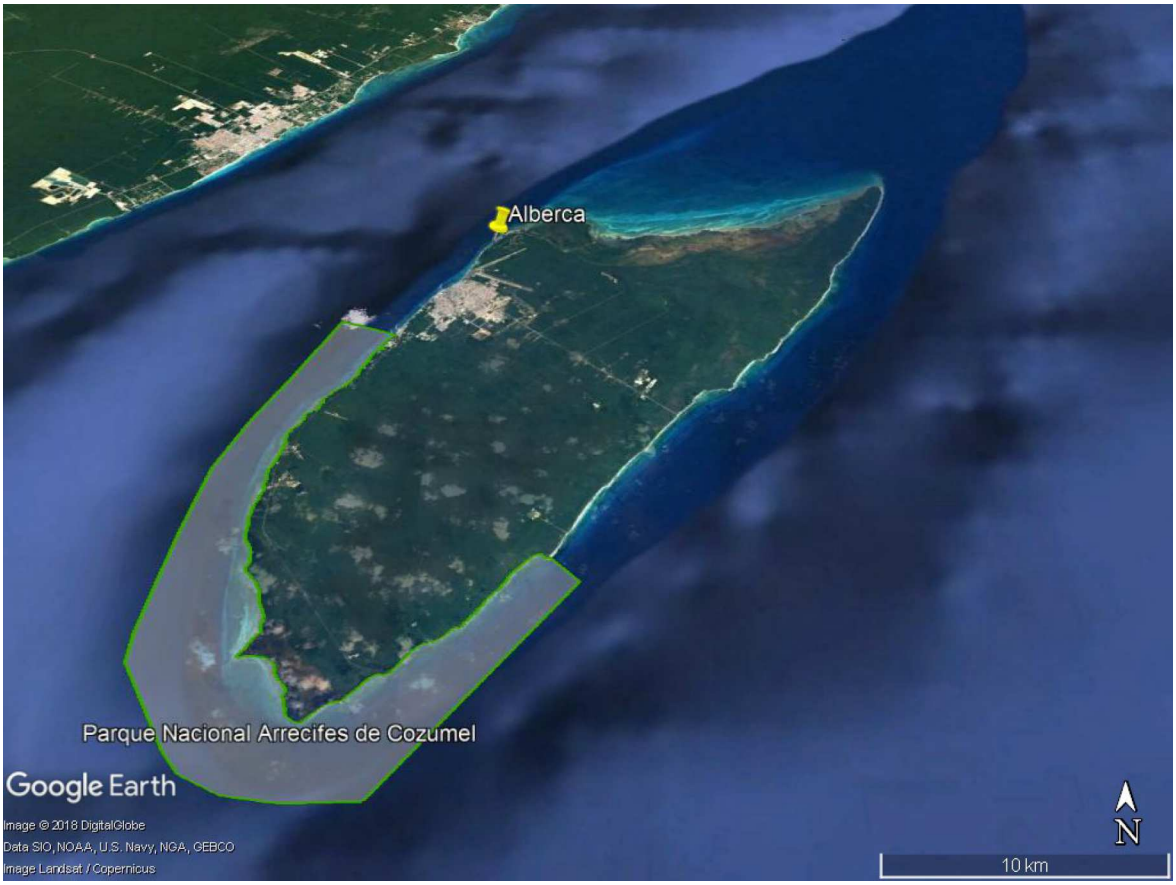


Acercamiento de la imagen del Google Earth donde se observa que el predio se encuentra fuera del polígono del área protegida (línea de color verde), por lo que el programa de manejo establecido para el área natural no aplica.

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

El predio donde se realizará el presente proyecto NO se encuentra dentro del polígono del Área Natural Protegida denominada Parque Nacional "Arrecifes de Cozumel", creada según decreto federal publicado en el Diario Oficial de la Federación el 19 de julio de 1996.

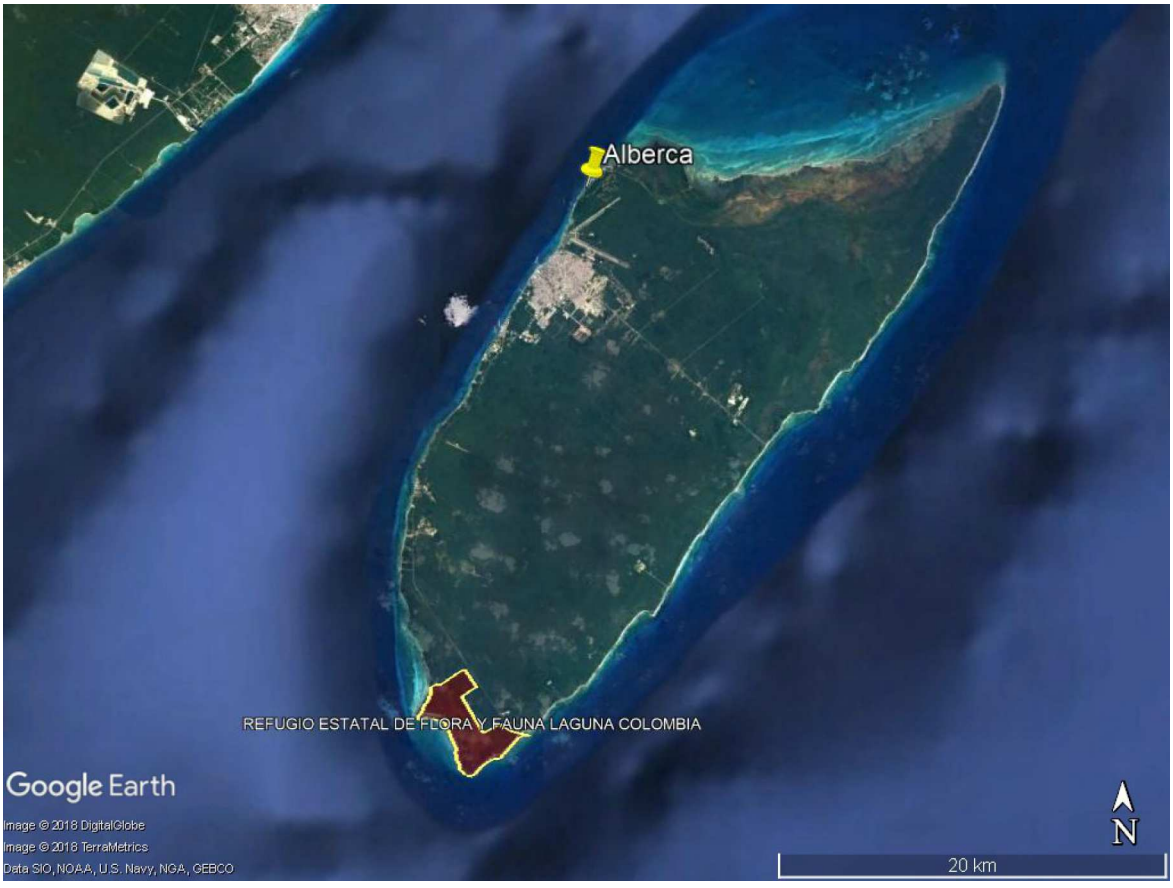
La siguiente imagen tomada del Google Earth con el polígono del área natural en cuestión, demuestra que la zona del proyecto se encuentra fuera del área protegida.



ÁREA PROTEGIDA DE CARÁCTER ESTATAL ES LA ZONA SUJETA A CONSERVACIÓN ECOLÓGICA REFUGIO ESTATAL DE FLORA Y FAUNA LAGUNA COLOMBIA

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

El predio donde se construirá la alberca se encuentra fuera de esta área natural protegida, por lo cual no tiene influencia la construcción del proyecto.



MANGLARES Y HUMEDALES DEL NORTE DE ISLA COZUMEL.

Ramsar

CONVENTION ON WETLANDS
CONVENTION SUR LES ZONES HUMIDES
CONVENCIÓN SOBRE LOS HUMEDALES
(Ramsar, Irán, 1971)

Se deja constancia de que el sitio

Manglares y humedales del Norte de Isla Cozumel

ha sido designado como

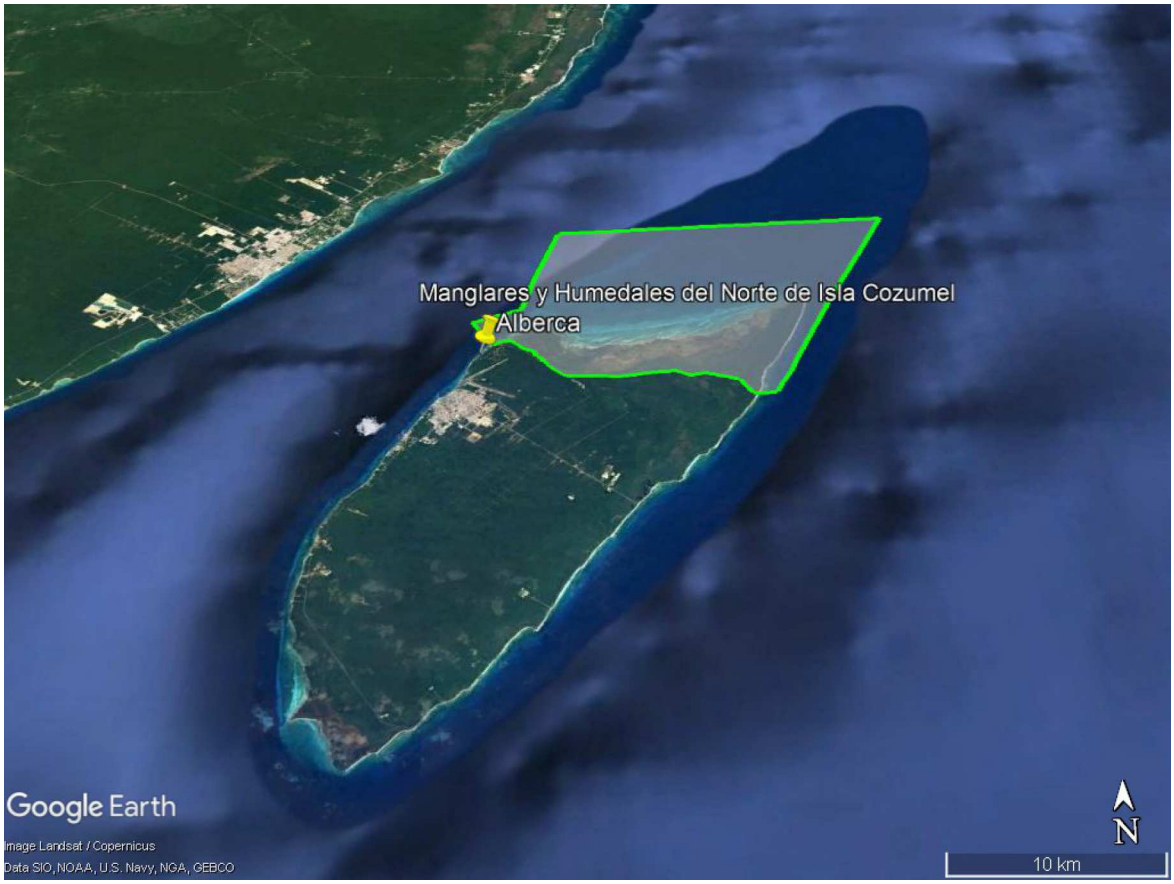
Humedal de Importancia Internacional

y registrado en la
Lista de Humedales de Importancia Internacional
establecida con arreglo al Artículo 2.1 de la Convención.
Este es el sitio Nro. 1921

Fecha de designación: *2 de febrero de 2009*

Secretario General
Convención sobre los humedale

Imagen tomada del Google Earth, donde se observa la ubicación del predio en referencia a la ubicación del área protegida.



Acercamiento de la zona, donde se ve la ubicación del predio. Como se observa el proyecto se encuentra fuera de esta área protegida (líneas de color verde).

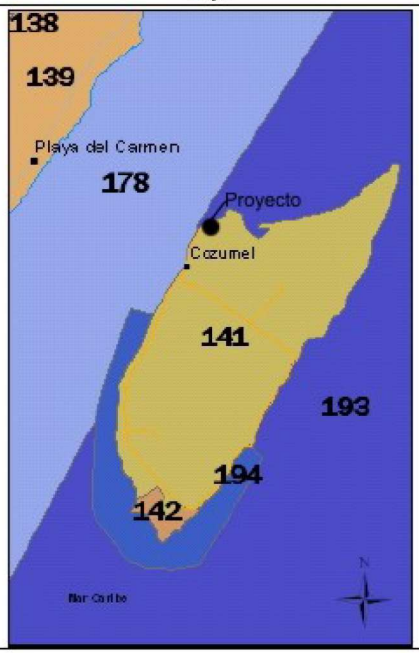
ÁREA NATURAL PROTEGIDA CON LA CATEGORÍA DE RESERVA ESTATAL LA REGIÓN DENOMINADA SELVAS Y HUMEDALES DE COZUMEL, UBICADA EN EL MUNICIPIO DE COZUMEL, QUINTANA ROO.

Como se puede observar en la siguiente imagen el proyecto se encuentra fuera del polígono de esta área protegida, por lo que el decreto y su programa de manejo no tienen influencia en el desarrollo del presente proyecto.

III.3. PLANES O PROGRAMAS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO.

III.3.1. Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 24 de noviembre de 2012.

De acuerdo al POEMyRGMyMC, el predio donde se construirá el proyecto pertenece a la Unidad de Gestión Ambiental número 141, como se muestra en la siguiente imagen.

Tipo de UGA	Regional	Mapa
Nombre:	Cozumel	
Municipio:	Cozumel	
Estado:	Quintana Roo	
Población:	73,193 Habitantes	
Superficie:	47,796.254 Ha.	
Subregión:	Aplicar criterios de Zona Costera Inmediata Mar Caribe	
Islas:	Presentes: Aplicar criterios para Islas IS-01 al IS-16 (Ver Anexo).	
Puerto Turístico	Presente	
Puerto Comercial		
Puerto Pesquero	Presente	
Nota:	La acción A073 se aplicará solamente a los recintos portuarios ya establecidos	

A estas UGA se le aplican las siguientes Acciones Generales.

Anexo 4. Tabla de Acciones Generales.

Clave	Acciones Generales	ACCIONES/COMENTARIOS PROMOVENTE
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.	En caso de que la CONAGUA promueva una tecnología para eficientar el uso del agua, el promovente coadyuvara promoviendo esta tecnología durante la operación de la alberca y el jacuzzi y en caso de que la autoridad implemente una campaña en pro del uso eficiente del

		agua el promovente participara. Sin embargo, el promovente consciente de la importancia de cuidar el agua, especialmente en la isla de Cozumel, ya que el recurso es valioso, implementará medidas como revisar el estado de las paredes y el fondo de la alberca, así como utilizar cubiertas que eviten la evaporación, esto deberá de ser valorado por un técnico, así como deberá de tener siempre buenos parámetros físico-químicos y de filtración, ya que son los principales factores que producen desperdicio en las albercas.
G002	Promover el establecimiento del pago por servicios ambientales hídricos en coordinación con la CONAGUA y las demás autoridades competentes.	Este criterio les corresponde a las autoridades involucradas en la materia. En caso de que se establezca algún pago por servicios ambientales hídricos el promovente cumplirá con sus obligaciones.
G003	Impulsar y apoyar la creación de UMA para evitar el comercio de especies de extracción y sustituirla por especies de producción.	El proyecto corresponde a la construcción y operación de una alberca, jacuzzi y terraza. El promovente no contempla la creación de UMA en la zona del proyecto.
G004	Instrumentar o en su caso reforzar las campañas de vigilancia y control de las actividades extractivas de flora y fauna silvestre, particularmente para las especies registradas en la Norma Oficial Mexicana, Protección ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestre-Categoría de Riesgo y Especificaciones para su Inclusión, Exclusión o Cambio-Lista de Especies en Riesgo (NOM-059-SEMARNAT-2010).	El promovente coadyuvara con acciones que conlleven el control a la extracción de la flora y fauna presente dentro y en los alrededores del proyecto. También apoyará denunciando cualquier actividad de extracción ilícita ante las autoridades competentes en la materia. Con estas acciones se apoya a las campañas implementadas por las autoridades que están encargadas de la aplicación de las leyes ambientales, del manejo de áreas protegidas y de aplicación de normas oficiales mexicanas y la observancia de la NOM-059-SEMARNAT-2010.
G005	Establecer bancos de germoplasma, conforme a la legislación aplicable.	No aplica al proyecto.

G006	Reducir la emisión de gases de efecto invernadero.	El promovente contemplara la compra de productos que promuevan la reducción de emisiones 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.	Les corresponde a las autoridades en la materia realizar estas acciones de apoyo económico.
G008	El uso de Organismos Genéticamente Modificados debe realizarse conforme a la legislación vigente.	No aplica al proyecto. El promovente no pretende introducir ni manejar organismos genéticamente modificados.
G009	Planificar las acciones de construcción de infraestructura, en particular la de comunicaciones terrestres para evitar la fragmentación del hábitat.	No aplica al proyecto. El proyecto consiste en la construcción de una alberca, jacuzzi y terraza y no de infraestructuras de comunicaciones terrestres.
G010	Instrumentar campañas y mecanismos para la reutilización de áreas agropecuarias para evitar su expansión hacia áreas naturales.	No aplica al proyecto. En la zona el uso agropecuario es incompatible en la UGA A1.
G011	Instrumentar medidas de control para minimizar las afectaciones producidas a los ecosistemas costeros por efecto de las actividades humanas.	El promovente establecerá las medidas de prevención y de mitigación necesarias para la construcción y operación del proyecto. Así mismo, se proponen programas específicos para la separación y reciclado de residuos sólidos, de educación ambiental, de control de fauna nociva, monitoreo de fauna silvestre, y de reducción de gases de invernadero para prevenir y mitigar los impactos generados. Además de las medidas y condicionantes establecidas por la Secretaría.
G012	Impulsar la ubicación o reubicación de parques industriales en sitios ya perturbados o de escaso valor ambiental.	No aplica al proyecto. En la zona no existen parques industriales.

G013	Evitar la introducción de especies potencialmente invasoras en o cerca de las coberturas vegetales nativas.	El proyecto no contempla introducir ningún tipo de flora ni de fauna exótica o que tengan potencial invasor en el predio.
G014	Promover la reforestación en los márgenes de los ríos.	No aplica al proyecto. En la isla de Cozumel no existen ríos.
G015	Evitar el asentamiento de zonas industriales o humanas en los márgenes o zonas inmediatas a los cauces naturales de los ríos.	No aplica al proyecto. En la isla de Cozumel no existen ríos.
G016	Reforestar las laderas de las montañas con vegetación nativa de la región.	No aplica al proyecto. No existen montañas en la isla de Cozumel.
G017	Desincentivar las actividades agrícolas en las zonas con pendientes mayores a 50%.	No aplica al proyecto. En la zona el uso agropecuario es incompatible en la UGA A1.
G018	Recuperar la vegetación que consolide las márgenes de los cauces naturales en el ASO, de conformidad por lo dispuesto en la Ley de Aguas Nacionales, la Ley General de Vida Silvestre y demás disposiciones jurídicas aplicables.	No aplica al proyecto.
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.	No aplica al proyecto. La aplicación del criterio les corresponde a las autoridades federales, estatales y municipales cuando elaboren nuevos planes de desarrollo urbano.
G020	Recuperar y mantener la vegetación natural en las riberas de los ríos y zonas inundables asociadas a ellos.	No aplica al proyecto. En la isla de Cozumel no existen ríos ni zonas inundables asociada a los ríos.
G021	Promover las tecnologías productivas en sustitución de las extractivas.	No aplica al proyecto. El promovente no realizara ninguna actividad extractiva en la zona del proyecto ni en los alrededores.
G022	Promover el uso de tecnologías productivas intensivas en sustitución de las extensivas.	No aplica al proyecto.

G023	Implementar campañas de control de especies que puedan convertirse en plagas.	El proyecto contempla colocar contenedores para almacenar temporalmente los residuos sólidos que se generen en la construcción y operación del proyecto. Estos residuos serán llevados al relleno sanitario de la isla de Cozumel. Con la implementación de los programas de separación y reciclado de residuos sólidos, de educación ambiental, se evita la proliferación de fauna nociva en el área que pudiera convertirse en plaga.
G024	Promover la realización de acciones de forestación y reforestación con restauración de suelos para incrementar el potencial de sumideros forestales de carbono, como medida de mitigación y adaptación de efectos de cambio climático.	El proyecto consiste en la construcción de una alberca, jacuzzi y terraza, sin embargo, si alguna autoridad implementara algún programa relacionado al presente criterio, de ser necesario el promovente coadyuvara en estas acciones.
G025	Fomentar el uso de especies nativas que posean una alta tolerancia a parámetros ambientales cambiantes para las actividades productivas.	Respetuoso del medio ambiente costero existente, el promovente solo utilizará especies nativas propias de la zona para las actividades de forestación.
G026	Identificar las áreas importantes para el mantenimiento de la conectividad ambiental en gradientes altitudinales y promover su conservación (o rehabilitación).	Esta actividad les corresponde a las autoridades relacionadas en la materia.
G027	Promover el uso de combustibles de no origen fósil.	En la isla no existen combustibles de este tipo. Si existiera esta alternativa el promovente coadyuvará a promover esta cultura.
G028	Promover el uso de energías renovables.	El promovente cuando sea necesario estará implementando el uso de lámparas solares y paneles solares. Con esta medida el promovente promueve el uso de tecnologías limpias y renovables.

G029	Promover un aprovechamiento sustentable de la energía.	El promovente implementará las medidas necesarias, como el uso de bombas con las normas establecidas para el ahorro de energía.
G030	Fomentar la producción y uso de equipos energéticamente más eficientes.	Todo el equipo a utilizar en el proyecto, será previamente cotizado, investigado en calidad y eficiencia para tener una eficiencia operativa que permita no tener fugas y/o fallas que ocasionen mayor consumo de energía. Todo equipo que se encuentre en mal funcionamiento será reemplazado de manera inmediata.
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.	En la isla no existen combustibles de este tipo. Si existiera esta alternativa el promovente coadyuvará a promover esta cultura.
G032	Promover la generación y uso de energía a partir de hidrógeno.	En la isla no existen combustibles de este tipo. Si existiera esta alternativa el promovente coadyuvará a promover esta cultura.
G033	Promover la investigación y desarrollo en tecnologías limpias.	En caso de ser necesario el promovente coadyuvara en estas acciones con la autoridad promotora.
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 promovente colocara en lo medida de lo posible paneles solares para el funcionamiento de la alberca y jacuzzi, así como una bomba de agua bajo las normas establecidas para la eficiencia eléctrica.
G035	Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones domésticas existentes.	Como se ha mencionado se colocarán lámparas ahorradoras y una bomba de agua bajo las normas establecidas para la eficiencia eléctrica.
G036	Establecer medidas que incrementen la eficiencia energética de las instalaciones industriales existentes.	No aplica al proyecto. No existen instalaciones industriales asociadas al proyecto.
G037	Elaborar modelos (sistemas mundiales de zonificación agroecológica) que permitan evaluar la sostenibilidad de la	No aplica al proyecto. En la zona el uso agropecuario es incompatible en la UGA A1.

	producción de cultivos; en diferentes condiciones del suelo, climáticas y del terreno.	
G038	Evaluar la potencialidad del suelo para la captura de carbono.	No aplica al proyecto. Les corresponde a las autoridades relacionadas a la materia en cuestión.
G039	Promover y fortalecer la formulación e instrumentación de los ordenamientos ecológicos locales en el ASO.	No aplica al proyecto. Les corresponde a las autoridades relacionadas a la materia en cuestión.
G040	Fomentar la participación de las industrias en el Programa Nacional de Auditoría Ambiental.	No aplica al proyecto.
G041	Fomentar la elaboración de Programas de Desarrollo Urbano en los principales centros de población de los municipios.	No aplica al proyecto. Les corresponde a las autoridades relacionadas a la materia en cuestión.
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.	No aplica al proyecto. Les corresponde a las autoridades competentes en la materia en cuestión.
G043	LA SEMARNAT, considerará el contenido aplicable de este Programa. En su participación para la actualización de la Carta Nacional Pesquera, Así mismo, lo considerará en las medidas tendientes a la protección de quelonios, mamíferos marinos y especies bajo un estado especial de protección, que dicte de conformidad con la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentable.	No aplica al proyecto. Les corresponde a las autoridades competentes en la materia en cuestión.
G044	Contribuir a la construcción y reforzamiento de las cadenas productivas y de comercialización interna y	No aplica al proyecto. Les corresponde a las autoridades relacionadas a la materia en cuestión.

	externa de las especies pesqueras.	
G045	Consolidar el servicio de transporte público en las localidades nodales.	No aplica al proyecto. Les corresponde a las autoridades relacionadas a la materia en cuestión.
G046	Fomentar la ampliación o construcción de infraestructuras que liberen tránsito de paso, corredores congestionados y mejore el servicio de transporte.	No aplica al proyecto. Les corresponde a las autoridades relacionadas a la materia en cuestión.
G047	Impulsar la diversificación de actividades productivas.	No aplica al proyecto. Les corresponde a las autoridades relacionadas a la materia en cuestión.
G048	Instrumentar y apoyar campañas para la prevención ante la eventualidad de desastres naturales.	El promovente, como cualquier ciudadano estará pendiente de los informes emitidos por la Dirección de Protección Civil Municipal ante cualquier eventualidad de desastre natural. Esto conllevara a apoyar cualquier campaña implementada para la prevención ante eventuales desastres naturales. También se estará al tanto y apoyando cualquier programa municipal que tenga objetivos de prevención ante cualquier eventualidad de desastre naturales.
G049	Fortalecer la creación o consolidación de los comités de protección civil.	En el municipio de Cozumel, existe un comité de protección municipal para las temporadas de huracanes y temporadas de incendios como programas principales en materia de protección civil. El promovente participará en caso de que la autoridad municipal lo requiera y seguirá las instrucciones en caso de desalojo de la isla por evento de impacto directo de huracán.
G050	Promover que las construcciones de las casas habitación sean resistentes a eventos hidrometeorológicos.	El proyecto manejara materiales de alta calidad para que tengan una resistencia a eventos hidrometereológicos.

G051	Realizar campañas de concientización sobre el manejo adecuado de residuos sólidos urbanos.	Aunque es una campaña que debe ser implementada por la autoridad municipal, el promovente coadyuvará respecto a este punto, no solo en la etapa de preparación del sitio ni en la construcción del proyecto; también coadyuvará en la operación de la alberca para que los visitantes y familiares tengan conocimiento del adecuado manejo de los residuos sólidos; y llevara a cabo la implementación del Programa de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos. Con estas medidas le da cumplimiento al presente criterio ambiental.
G052	Implementar campañas de limpieza, particularmente en asentamientos suburbanos y urbanos (descacharrización, limpieza de solares, separación de basura, etc.).	La autoridad municipal debe implementar estos programas, sin embargo, el promovente se compromete a mantener limpio el predio y sus colindancias. También separará los residuos que se generen según **Programa de Vigilancia Ambiental** (Ver **Anexo III**).
G053	Instrumentar programas y mecanismos de reutilización de las aguas residuales tratadas.	En la zona del proyecto, existe el sistema de drenaje municipal. La alberca en caso necesario canalizara sus aguas residuales a la planta de tratamiento municipal "San Miguelito" y así darle un tratamiento y destino final.
G054	Promover en el sector industrial la instalación y operación adecuada de plantas de tratamiento para sus descargas.	El proyecto consiste en la construcción y operación de una alberca y jacuzzi, que corresponde al sector urbano. La cual estará conectada al sistema de drenaje municipal.
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	No aplica al proyecto. El proyecto no requiere de realizar el cambio de uso de suelo en terrenos forestales.

	disposiciones jurídicas aplicables.	
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.	No aplica al proyecto.
G057	Promover los estudios sobre los problemas de salud relacionados con los efectos del cambio climático.	No aplica al proyecto.
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 aplica al proyecto.
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 presente proyecto NO se encuentra dentro de ningún área natural protegida. El proyecto es consistente con la legislación ambiental aplicable al sitio, por lo que no contraviene ninguna ley, reglamento, ordenamiento ni programa ambiental
G060	Ubicar la construcción de infraestructura costera en sitios donde se minimice el impacto sobre la vegetación acuática sumergida.	El proyecto consiste en la construcción de una alberca, jacuzzi y terraza, no de infraestructura costera.
G061	La construcción de infraestructura costera se deberá realizar con procesos y materiales que minimicen la contaminación del ambiente marino.	El proyecto consiste en la construcción de una alberca, jacuzzi y terraza, no de infraestructura costera.
G062	Implementar procesos de mejora de la actividad agropecuaria y aplicar mejores prácticas de manejo.	No aplica al proyecto
G063	Promover la elaboración de ordenamientos pesqueros y acuícolas a diferentes escalas y	No aplica al proyecto.

	su vinculación con los ordenamientos ecológicos.	
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.	No aplica al proyecto. Ya existen vialidades que permiten el acceso a la zona del proyecto.
G065	La realización de obras y actividades en Áreas Naturales Protegidas, deberá contar con la opinión de la Dirección del ANP o en su caso de la Dirección Regional que corresponda, conforme lo establecido en el Decreto y Programa de Manejo del área respectiva.	El proyecto no se encuentra en ningún área natural protegida.

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

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

Anexo 5. Tabla de Acciones Específicas.

Clave	Acciones Específicas	ACCIONES/COMENTARIOS PROMOVENTE
A001	Fortalecer los mecanismos para el control de la comercialización y uso de agroquímicos y pesticidas.	El proyecto no contempla comercializar ni utilizar agroquímicos ni pesticidas, por lo que no aplica ni se contrapone al presente criterio.
A002	Instrumentar mecanismos de capacitación para el manejo adecuado de agroquímicos y pesticidas.	El proyecto no contempla utilizar agroquímicos ni pesticidas, por lo que no aplica el presente criterio.
A003	Fomentar el uso de fertilizantes orgánicos y abonos verdes en los procesos de fertilización del suelo de actividades agropecuarias y forestales.	El proyecto no contempla realizar actividades agropecuarias ni forestales, por lo que no aplica el presente criterio. Sin embargo, utilizara fertilizantes y abonos verdes para las áreas verdes de proyecto. El abono verde lo comprara en viveros establecidos en la isla de Cozumel.
A004	Promover acciones para el mantenimiento del flujo hidrológico a nivel de cuencas y microcuencas, para evitar el azolve y las inundaciones en las partes bajas.	No aplica.
A005	Fomentar la reducción de pérdida de agua durante los procesos de distribución de la misma.	La aplicación de este criterio le corresponde a la comisión de agua potable y alcantarillado, ya que es la dependencia encargada de distribuir el agua potable en la isla de Cozumel. A nivel proyecto, el promovente mantendrá una supervisión y vigilancia permanente de las instalaciones hidráulicas para evitar fugas y perdidas del valioso líquido.
A006	Implementar programas para la captación de agua de lluvia y el uso de aguas grises.	No aplica, el proyecto consiste en la construcción de una alberca, jacuzzi y terraza.
A007	Promover la constitución de áreas destinadas voluntariamente a la conservación o ANP en áreas aptas para la conservación o restauración de ecosistemas naturales.	Esta actividad les corresponde a las autoridades federales, estatales y municipales.

A008	Evitar las actividades humanas en las playas de anidación de tortugas marinas, salvo aquellas que estén autorizadas en los programas de conservación.	El presente criterio no aplica debido a que las playas de anidación de la tortuga marina se encuentran en la costa oriental de la isla. La zona federal marítimo terrestre colindante con el predio NO pertenece a una ninguna playa de anidación de tortuga marina. El proyecto se encuentra colindante con la costa occidental de la isla.
A009	Fortalecer la inspección y vigilancia en las zonas de anidación y reproducción de las tortugas marinas.	La inspección y vigilancia de las zonas de anidación le corresponde al comité municipal de protección de la tortuga marina. Sin embargo, el promovente en caso remoto de que alguna tortuga (muy difícil por ser una playa con presencia de roca) realice su anidación en la ZOFEMAT colindante al predio, se realizara la notificación a las autoridades correspondientes.
A010	Fortalecer el apoyo económico de las actividades de conservación de las tortugas marinas.	El promovente en caso de ser necesario y en las posibilidades de su economía, podría apoyar al comité municipal de protección a la tortuga marina.
A011	Establecer e impulsar programas de restauración y recuperación de la cobertura vegetal original para revertir el avance de la frontera agropecuaria.	No aplica al proyecto. No existen fronteras agropecuarias en la zona.
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.	No aplica al proyecto. No existen dunas costeras en el predio donde se realizará el 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.	Lo establecido en los artículos que menciona el presente criterio, no aplica al proyecto.
A014	Instrumentar campañas de restauración, reforestación y	La aplicación del presente criterio les corresponde a las autoridades

	recuperación de manglares y otros humedales en las zonas de mayor viabilidad ecológica.	federales, estatales y municipales. En el predio no existen este tipo de ecosistemas.
A015	Promover e impulsar la reubicación de instalaciones que se encuentran sobre las dunas arenosas en la zona costera del ASO.	No aplica al proyecto. En el predio no existen dunas arenosas.
A016	Establecer corredores biológicos para conectar las ANP existentes o las áreas en buen estado de conservación dentro del ASO.	El promovente no tiene la capacidad ni la autoridad para establecer corredores biológicos.
A017	Establecer e impulsar programas de restauración, reforestación y recuperación de zonas degradadas.	Les corresponde a las autoridades la implementación 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).	El promovente coadyuvara en todos los programas y acciones que establezca la autoridad federal.
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.	El proyecto no requiere de implementar programas de remediación.
A020	Promover el uso de tecnologías de manejo de la caña en verde para evitar las emisiones producidas en los periodos de zafra.	No se sembrará caña en la zona del proyecto. Por lo que el presente criterio no aplica al proyecto.
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.	Durante la construcción del proyecto los niveles de emisiones de humos, ruido, polvos estarán por debajo de los límites permisibles, debido a que algunas acciones se realizaran a mano (deshierbe, excavación) y la

		maquinaria a utilizar será nueva; y los residuos sólidos tendrán un mecanismo de control con la implementación del programa de integral de manejo propuesto. En conjunto todos estos mecanismos mejoran la calidad del aire, del suelo y del agua.
A022	Fomentar programas de remediación y monitoreo de zonas y aguas costeras afectadas por los hidrocarburos.	Actualmente la zona no presenta este problema ambiental. En caso de que exista un problema de contaminación por hidrocarburos, el promovente coadyuvará con este criterio.
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 proyecto propone medidas preventivas y de mitigación a los impactos que genere durante su construcción y operación así mismo aplicara las medidas que establezca la autoridad ambiental para garantizar la sustentabilidad ambiental 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 promovente cumpliendo con el presente criterio, instalara lámparas solares y/o focos ahorradores.
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 proyecto no generará residuos peligrosos.
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 instalara tecnologías limpias como las lámparas solares y ahorradores.

A027	Mantener al mínimo posible la superficie ocupada por las instalaciones de infraestructura en las playas para evitar su perturbación.	El proyecto está diseñado de tal forma que se respetan los criterios ambientales, las densidades urbanísticas y las normas oficiales mexicanas. Por lo que el diseño no rebasa los límites establecidos y la construcción de la alberca no afectara la zona de playa. No se construirá ninguna obra permanente en la playa.
A028	Promover las medidas necesarias para que la instalación de infraestructura de ocupación permanente sobre el primero o segundo cordón de dunas evite generar efectos negativos sobre su estructura o función ecosistémica.	No existe cordón de duna alguno en el predio donde se realizará el proyecto. No aplica al 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 no modificara la línea de costa, no realizara construcción alguna en la playa, ni afectara los patrones de las mareas y corrientes marinas.
A030	Generar o adaptar tecnologías constructivas y de ingeniería que minimicen la afectación al perfil costero y a los patrones de circulación de aguas costeras.	El proyecto no afectara el perfil costero ni el patrón de mareas ni corrientes marinas.
A031	Promover la preservación de las características naturales de las barras arenosas que limitan los sistemas lagunares costeros.	No existen barras arenosas ni sistemas laguneros costeros en el predio. No aplica al proyecto.
A032	Promover el mantenimiento de las características naturales, físicas y químicas de playas y dunas costeras.	El promovente fomentara el cuidado de la playa colindante con el predio.
A033	Fomentar el aprovechamiento de la energía eólica, excepto cuando su infraestructura pueda afectar	En la zona del proyecto existe el servicio de energía eléctrica.

	corredores de especies migratorias.	
A034	Promover mecanismos de generación de energía eléctrica usando la fuerza mareomotriz.	En la zona del proyecto no se puede utilizar la fuerza mareomotriz debido a que la zona de sotavento de la isla impide la mayoría del año la creación de grandes olas.
A035	Promover la generación energética por medio de tecnologías mini hidráulicas.	No aplica.
A036	Promover el aprovechamiento de la energía geotérmica.	No hay zonas geotérmicas en la isla de Cozumel.
A037	Promover la generación energética por medio de energía solar.	El promovente aprovechara la energía solar a través de la instalación de lámparas solares automáticas y de celdas solares.
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 promovente no utilizara residuos agrícolas para generar energía. En la zona el uso agrícola está prohibido.
A039	Promover la reducción del uso de agroquímicos sintéticos a favor del uso de mejoradores orgánicos.	El proyecto no requiere de utilizar agroquímicos.
A040	Impulsar la sustitución de las actividades de pesca extractiva por actividades de producción acuícola con especies nativas de la zona en la cual se aplica el programa y con tecnologías que no contaminen el ambiente y cuya infraestructura no afecte los sistemas naturales.	El proyecto no contempla promover, impulsar ni realizar actividades de pesca extractiva ni contempla realizar actividades de producción acuícola.
A041	Fortalecer los mecanismos de seguimiento y control de las pesquerías comerciales para evitar su sobreexplotación.	No aplica.
A042	Instrumentar o en su caso reforzar las campañas de vigilancia de las actividades extractivas de especies marinas de captura comercial, especialmente aquellas que se encuentran en las categorías en deterioro o en su límite máximo de explotación.	No aplica.

A043	Fomentar la creación, impulso y consolidación de una flota pesquera de altura para el manejo de los recursos pesqueros oceánicos.	No aplica.
A044	Diversificar la base de especies en explotación comercial en las pesquerías.	El proyecto no contempla estas actividades.
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.	No aplica.
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.	No aplica.
A047	Monitorear las comunidades planctónicas y áreas de mayor productividad marina para ligar los programas de manejo de pesquerías de manera predictiva con estos elementos.	No aplica.
A048	Contribuir a redimensionar y ajustar las flotas pesqueras y los esfuerzos de captura a las capacidades y estados actuales y previsibles de las poblaciones en explotación.	No aplica.
A049	Contribuir a la construcción, modernización y ampliación de la infraestructura portuaria de apoyo a la producción pesquera y turística para embarcaciones menores.	No aplica.
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.	Le corresponde a la autoridad municipal implementar el presente criterio. No aplica al proyecto.

A051	Promover la construcción de caminos rurales, de terracería o revestidos entre las localidades estratégicas para mejorar la comunicación.	El proyecto no requiere de construir nuevos caminos de acceso. Ya existe un camino de acceso.
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.	No aplica al proyecto.
A053	Desincentivar y evitar el desarrollo de actividades productivas extensivas.	No aplica al proyecto.
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.	Las medidas propuestas por el promovente para prevenir y mitigar los impactos generados por la construcción y operación del proyecto tienen como objetivo minimizar el impacto ambiental.
A055	Coordinar los programas de gobierno que apoyan a la producción agropecuaria para actuar sinérgicamente sobre el territorio y la población que lo ocupa.	No aplica al proyecto.
A056	Identificar e implementar aquellos cultivos aptos a las condiciones ambientales cambiantes.	No aplica al proyecto. En la zona el uso agrícola está prohibido.
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 gobierno municipal deberá establecer estas zonas. No aplica al proyecto.
A058	Realizar campañas para reubicar a personas fuera de las zonas de riesgo.	La aplicación de estas campañas le corresponde al gobierno municipal en coordinación con la dirección de protección civil.
A059	Identificar, reforzar o dotar de equipamiento básico a las localidades estratégicas para la	Les corresponde a las autoridades la aplicación del presente criterio. No aplica al proyecto.

	conservación y/o el desarrollo sustentable.	
A060	Establecer y mejorar sistemas de alerta temprana ante eventos hidrometeorológicos extremos.	Le corresponde a la autoridad de protección civil la aplicación del presente criterio. No aplica al proyecto.
A061	Mejorar las condiciones de las viviendas y de infraestructura social y comunitaria en las localidades de mayor marginación.	Le corresponde a la autoridad municipal la aplicación de este criterio. No aplica al proyecto.
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.	Les corresponde a las autoridades federales, estatales y municipales la aplicación del presente criterio. El proyecto no generara residuos peligrosos o de manejo especial. No aplica al proyecto.
A063	Instalar nuevas plantas de tratamiento de aguas residuales municipales y optimizar las ya existentes.	Le corresponde a la autoridad municipal la aplicación del presente criterio. No aplica al proyecto.
A064	Completar la conexión de las viviendas al sistema de colección de aguas residuales municipales y a las plantas de tratamiento.	Le corresponde a la comisión de agua potable y alcantarillado la aplicación del presente criterio. No aplica al proyecto.
A065	Instrumentar programas de recuperación y mejoramiento de suelos mediante el uso de lodos inactivados de las plantas de tratamiento de aguas servidas municipales.	La aplicación del presente criterio le corresponde a la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado. No aplica al proyecto.
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.	La aplicación del presente criterio le corresponde a la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado. No aplica al proyecto.
A067	Incrementar la capacidad de captación de aguas pluviales en las zonas urbanas y turísticas.	El proyecto consiste en la construcción de una alberca, jacuzzi y terraza; no aplica al proyecto, sin embargo, el promovente se compromete a ser uso responsable del agua.

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.	El promovente implementara acciones de separación y reciclaje de residuos sólidos. No se generarán residuos peligrosos ni de manejo especial según **Programa de Vigilancia Ambiental** (ver **Anexo III**).
A069	Promover el tratamiento o disposición final de los residuos sólidos urbanos, peligrosos y de manejo especial para evitar su disposición en el mar.	Les corresponde a las autoridades la aplicación del presente criterio para evitar la contaminación del mar. El proyecto no contempla verter ningún desecho en la zona marina; los residuos sólidos generados durante la construcción y operación del proyecto serán almacenados temporalmente en contenedores de plástico y llevados posteriormente al relleno sanitario de la isla. Los residuos líquidos serán canalizados a la red de drenaje municipal.
A070	Realizar campañas de colecta y concentración de residuos sólidos urbanos en la zona costera para su disposición final.	Le corresponde a la dirección de zona federal del municipio de Cozumel realizar estas campañas de limpieza costera. Sin embargo, el promovente coadyuvara en cualquier acción establecida por las autoridades para cuidar la zona costera.
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.	Estas acciones les corresponden a las autoridades federales, estatales y municipales con el sector turismo. Sin embargo, el promovente coadyuvara en cualquier acción establecida por las autoridades para reducir la afectación a los ecosistemas.
A072	Promover que la operación de desarrollos turísticos se haga con criterios de sustentabilidad ambiental y social, a través de certificaciones ambientales	El proyecto no es un desarrollo turístico, es parte de una casa residencial. Sin embargo, el promovente respetara el criterio.

	nacionales o internacionales, u otros mecanismos.	
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.	Les corresponde a las autoridades la aplicación del presente criterio.
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.	No aplica.
A075	La construcción, modernización y ampliación de la infraestructura carretera deberá minimizar la afectación de la estructura y función de los ecosistemas y sus bienes y servicios ambientales, entre éstos: flujos hidrológicos, conectividad de ecosistemas, especies en riesgo, recarga de acuíferos y hábitats críticos.	No aplica.
A076	La construcción, modernización y ampliación de la infraestructura ferroviaria deberá minimizar la afectación de la estructura y función de los ecosistemas y sus bienes y servicios ambientales, entre éstos: flujos hidrológicos, conectividad de ecosistemas,	No aplica.

	especies en riesgo, recarga de acuíferos y hábitats críticos.	
A077	La construcción, modernización y ampliación de la infraestructura aeroportuaria deberá minimizar la afectación de la estructura y función de los ecosistemas y sus bienes y servicios ambientales, entre éstos: flujos hidrológicos, conectividad de ecosistemas, especies en riesgo, recarga de acuíferos y hábitats críticos.	No aplica.
A078	Promover las medidas necesarias para que el mantenimiento y/o modernización de la infraestructura existente para el desarrollo de actividades marinas, de comunicaciones y transportes y energéticas eviten generar efectos negativos sobre la estructura y función de las formaciones coralinas y la perturbación de las especies arrecifales de vida silvestre.	No aplica.
A079	Promover las acciones necesarias para que el mantenimiento y/o ampliación de la infraestructura existente para el desarrollo de actividades de marinas, de comunicaciones y transportes y energéticas eviten generar efectos negativos sobre la estructura y función de los ecosistemas costeros.	No aplica.
A080	Consolidar el desarrollo turístico en las zonas de alto valor cultural, arqueológico, natural y paisajístico, considerando su preservación desde el punto de vista ecológico y socio-cultural.	No aplica al proyecto.
A081	Fomentar e instrumentar acciones coordinadas entre el sector turismo y el INAH para el rescate de la arquitectura de importancia histórica y su introducción al turismo.	No aplica. No existen en el predio arquitectura de importancia histórica ni cualquier tipo de construcción.

A082	Fomentar el conocimiento y difusión del patrimonio y atractivos culturales y naturales de la región, como apoyo al desarrollo turístico.	No aplica.
A083	Fomentar e impulsar el uso de materiales provenientes de la naturaleza para el desarrollo de actividades productivas artesanales.	No aplica.
A084	Promover y regular el desarrollo de las actividades e infraestructura turística en coordinación con la federación, estado y municipios, con la participación de los sectores social y privado, atendiendo la Agenda21 para el turismo de SECTUR.	No aplica.
A085	Fomentar la práctica y el desarrollo de actividades deportivo-recreativas derivadas del sector pesca.	No aplica.
A086	Construir, modernizar y ampliar la infraestructura de importancia para el desarrollo de actividades deportivo-recreativas derivadas del sector pesca.	No aplica.
A087	Promover la inversión y la gestión de recursos públicos para el fortalecimiento de las actividades turísticas, pesca y acuacultura.	No aplica.
A088	Promover la participación de las instituciones educativas y sociales en el desarrollo y consolidación del sector turismo en la región.	No aplica.
A089	Promover acciones coordinadas para incentivar actividades de turismo arqueológico submarino de manera sustentable, considerando las atribuciones y facultades de la SECTUR y el INAH.	No aplica.
A090	Promover la maricultura (en jaulas flotantes) como actividad de	No aplica.

	fomento pesquero de baja intensidad, en tanto no existan programas de ordenamiento pesquero y acuícola, para las pesquerías prioritarias de la región.	
A091	Implementar desarrollos de maricultura con paquetes tecnificados.	No aplica.
A092	Promover y vigilar el manejo pesquero sustentable de la pesquería de camarón, pulpo y jaiba en la región, con base en las medidas y lineamientos de la Carta Nacional Pesquera, considerando medidas de monitoreo de evaluación anual de abundancia para evitar su sobre-explotación.	No aplica.
A093	El manejo de la pesquería de caracol deberá sujetarse a las regulaciones de la "NOM-013-PESC-1994 Para regular el aprovechamiento de las especies de caracol en aguas de jurisdicción federal en los estados de Campeche, Quintana Roo y Yucatán" así como a las consideraciones de la Carta Nacional Pesquera.	No aplica.
A094	Promover la investigación del estado y condiciones de las poblaciones de caracol y las condiciones ambientales de su hábitat, para dar mayor soporte al manejo y regulación de su pesquería.	No aplica.
A095	Promover el apoyo financiero y la comercialización para el sector pesquero y acuícola en la región, con base en los programas federales y estatales, considerando los lineamientos normativos como de la Carta Nacional Pesquera.	No aplica.

A096	Fomentar la vigilancia de las medidas de conservación y protección necesarias para el desarrollo de actividades deportivo-recreativas derivadas del sector pesca.	No aplica.
A097	Fortalecer los mecanismos para la potencializar las actividades deportivo-recreativas.	No aplica.
A098	Identificar Zonas con aptitud alta para la pesca ribereña distintas a las que actualmente se utilizan para la captura del recurso.	No aplica.
A099	Generar e impulsar la investigación de las diversas especies de interés comercial con la finalidad de crear paquetes tecnológicos acuícolas para el sector social y empresarial.	No aplica.
A100	Todas las obras o infraestructura de comunicaciones, desarrollos productivos y turísticos a realizarse en los municipios de Carmen, Candelaria, Escárcega, Campeche, Champotón, Tenabo, Hechechakán y Calkiní, deberán apegarse a la normatividad aplicable, incluyendo la LGEEPA, La Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento, y la Ley del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente del Estado de Campeche para garantizar que no se afectará el flujo y régimen hídrico o laminar y subterráneo de la zona de influencia del proyecto, a fin de evitar afectaciones a centros de población, áreas productivas, servicios ambientales, la conectividad genética y cambios en la estructura y composición de flora y fauna asociada a sistemas acuáticos.	No aplica.

Anexo 7. Criterios de Regulación Ecológica para Islas y Zonas Costeras Inmediatas.

Criterios de Regulación Ecológica para Islas.

La Conferencia para la Codificación de Derecho Internacional de La Haya de 1930, definió el concepto de isla como una extensión natural de tierra rodeada de agua, que se encuentra sobre el nivel de ésta, en pleamar. La definición fue recomendada por la Comisión de Derecho Internacional en el informe final que en 1956 elevó a la Asamblea General de las Naciones Unidas y que sirvió de base para la Segunda Conferencia de las Naciones Unidas sobre el derecho del Mar, durante1958 en Ginebra. La Tercera Conferencia de las Naciones Unidas sobre el derecho del Mar, que concluyó en diciembre de 1982, ratificó el citado concepto de isla, que México ha incorporado a su derecho positivo en la Ley Federal del Mar. El concepto legal de isla excluye a los bajíos emergentes sólo con la marea baja y a las instalaciones técnicas levantadas sobre el lecho del mar.

Además del valor intrínseco que las islas mexicanas puedan representar para la nación, su sentido jurídico y económico es notable debido a que a las aguas que las rodean se aplican los regímenes del mar territorial, la zona contigua, la zona económica exclusiva y la plataforma continental de manera semejante a otras extensiones terrestres.

Una isla es equiparada totalmente al territorio continental por lo que se refiere a la proyección sobre el mar de la Soberanía, derechos del Estado y regímenes mencionados.

Por lo anterior el POEMyRGMyMC establece una serie de criterios de regulación para la conservación de los recursos naturales de estas extensiones del territorio nacional en el Golfo de México y Mar Caribe, dada la naturaleza diferente de las Islas que hay en la región, para el caso específico de las Islas en el Golfo de México y Mar Caribe se tienen dos condiciones distintas desde el punto de vista del manejo, que se presentan en este documento.

En primer lugar, se encuentra un conjunto de Islas relativamente grandes, las cuales se han constituido para efectos del POEMyRGMyMC en UGA independientes, ya sea la parte correspondiente a la porción emergida como en el caso de Cozumel o en algunos casos junto con alguna extensión de aguas territoriales inmediatas como es el caso de Isla Contoy e Isla Pérez, en estos dos casos las Islas son parte de un Area Natural Protegida, de modo que la UGA se define en términos del polígono que se ha decretado para el ANP. Este es el caso de las UGA No. 141 y la 137 (Ver Fichas de UGAS).

En segundo lugar, hay un conjunto numéricamente mayor de pequeñas islas que no tienen asignada una UGA en particular para cada una de ellas y que al compartir una gran cantidad de atributos entre sí hace posible el agruparlas para la asignación de acciones específicas para la salvaguarda y protección tanto de los recursos

naturales asociados a ellas como por su naturaleza de extensión territorial mexicana. Las Islas que No poseen su propia UGA son:

Nombre	Localización	UGA
Tronconal	Interior de Laguna Morales	2
Federales, Los	Interior de Laguna Madre	2
Panaderos o Panalero	Interior de Laguna Madre	2
Zacate	Interior de Laguna Madre	2
Tío Pancho	Interior de Laguna Madre	2
Yegua, La	Interior de Laguna Madre	2
Caballo, El	Interior de Laguna Madre	2
Santa María (I)	Interior de Laguna Madre	2
Metate, El (I)	Interior de Laguna Madre	2
Granja, La	Interior de Laguna Madre	2
Venados, Los	Interior de Laguna Madre	2
Conchillosa, La	Interior de Laguna Madre	2
Garzas	Interior de Laguna Madre	2
Burro, El	Interior de Laguna Madre	2
Vaquitas, Las	Interior de Laguna Madre	2
Matanza, La	Interior de Laguna Madre	2
Tío Camilo	Interior de Laguna Madre	2
Pita, La	Interior de Laguna Madre	2
Punta Brava (I)	Interior de Laguna Madre	2
Punta Brava (II)	Interior de Laguna Madre	2
Punta Brava (III)	Interior de Laguna Madre	2
Vaca, La	Interior de Laguna Madre	2
Coyota, La	Interior de Laguna Madre	2
Liebre	Interior de Laguna Madre	2
Venado, El (I)	Interior de Laguna Madre	2
Charco Largo	Interior de Laguna Madre	2
Carrizal, El	Interior de Laguna Madre	2
Chile, El	Interior de Laguna Madre	2
Pajaral, El	Interior de Laguna Madre	2
Loma del Agua	Interior de Laguna Madre	2
Pitahayas, Las	Interior de Laguna Madre	2
Bules, Los	Interior de Laguna Madre	2
Nopal	Interior de Laguna Madre	2
Mula	Interior de Laguna Madre	2
Reloj, El	Interior de Laguna Madre	2
Potros, Los (II)	Interior de Laguna Madre	2
Potros, Los (I)	Interior de Laguna Madre	2
Té, El	Interior de Laguna Madre	2
Mula (I)	Interior de Laguna Madre	2
Mezquital	Interior de Laguna Madre	2
Rubí, El	Interior de Laguna Madre	2

Fantasía, El	Interior de Laguna Madre	2
Mula (II)	Interior de Laguna Madre	2
Higuerillas	Interior de Laguna Madre	2
Mula (III)	Interior de Laguna Madre	2
Temblor, El	Interior de Laguna Madre	2
Muela, La	Interior de Laguna Madre	2
Garzas, Las	Interior de Laguna Madre	2
Florida, La	Interior de Laguna Madre	2
Larga (II)	Interior de Laguna Madre	2
Toro, El (II)	Interior de Laguna Madre	2
Pelícanos, De los	Interior de Laguna Madre	2
León, Del	Interior de Laguna Madre	2
Pájaros, Los (III)	Interior de Laguna Madre	2
Padre, Del	Interior de Laguna Madre	2
Palmas	Interior de Laguna Madre	2
Mata, La	Laguna San Andrés	5
Liberata, La	Laguna San Andrés	5
Burros	Interior de la Laguna de Tamiahua	12
Frontón	Interior de la Laguna de Tamiahua	12
Juana Ramírez	Interior de la Laguna de Tamiahua	12
Coyoles	Interior de la Laguna de Tamiahua	12
Gavilanes	Interior de la Laguna de Tamiahua	16
Madejas o Aparecidos	Interior de la Laguna de Tamiahua	16
Barritas (I)	Interior de la Laguna de Tamiahua	16
Barritas (II)	Interior de la Laguna de Tamiahua	16
Faros	Interior de la Laguna de Tamiahua	16
Isleta	Interior de la Laguna de Tamiahua	16
Mata Grande	Interior de la Laguna de Tamiahua	16
Idolo, del	Interior de la Laguna de Tamiahua	16
Pájaros, Los (I)	Interior de la Laguna de Tamiahua	16
Frijoles, Los (I)	Interior de la Laguna de Tamiahua	16
Frijoles, Los (II)	Interior de la Laguna de Tamiahua	16
Frijoles, Los (III)	Interior de la Laguna de Tamiahua	16
Conchas, Las	SW Ensenada el Aposento (L. De Tamiahua)	16
Mata de Caballos	Interior de la Laguna de Tamiahua	16
Coyol	Interior de la Laguna de Tamiahua	16
Hospital, El	Interior de la Laguna de Tamiahua	16
Toro, Del	Interior de la Laguna de Tamiahua	16
Buey Chico	Desembocadura Río Grijalva	71
Chinchorro (II)	Interior Laguna de Términos	75
Chinchorro (I)	Interior Laguna de Términos	75
Holbox	Situada en la costa NE de Yucatán	131
S/N		131
S/N		133

S/N		133
Pasión, De La	Laguna Ciega (I. Cozumel)	141
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
Detechal o Techal u Owen	Entrada Bahía del Espíritu Santo	147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
Gaytanes	Interior Bahía de la Ascensión	147
S/N		147
S/N		147

S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
S/N		147
Hermanos, (II)	Interior Bahía de Chetumal	154
Tamalcab o Temalcab	Bahía de Chetumal	154
Hermanos, (I)	Interior Bahía de Chetumal	154
Jaina	SE de Punta Sayosal	168
Piedra	Cercana a la costa	168
S/N		169
S/N		169
Contoy o De los Pájaros	Canal de Yucatán	173
S/N		191
S/N		191
S/N		191
S/N		191
S/N		193

El listado anterior corresponde con las islas registradas por el INEGI; existen además un gran número de islotes, bajos, arrecifes y otras estructuras que no satisfacen los criterios internacionales y jurídicos que en México definen una isla y que por lo tanto no han sido incluidos en el presente listado.

En el caso de las UGA No. 141 y la 137, además de los criterios que se indican en sus correspondientes Fichas de UGAS, se aplicarán los siguientes criterios de regulación ecológica:
IS-01 al IS-11.

En el caso de las islas sin UGA se aplicarán los siguientes criterios de regulación ecológica:
IS-04
IS-06
IS-07
IS-08
IS-11 al IS-16

Clave	Criterio de Regulación Ecológica	ACCIONES / COMENTARIOS PROMOVENTE
IS -01	Se deberá evitar la sobrepoblación en la Isla.	El proyecto no representa un detonante para que exista sobrepoblación en la isla.
IS -02	Se promoverá la constitución o construcción de refugios anticiclónicos suficientes para la totalidad de la población residente en la Isla.	Estas acciones le corresponden al gobierno municipal a través de la dirección 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.	En la isla de Cozumel existen empresas que realizan la potabilización de agua extraída del subsuelo. No aplica al proyecto.
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.	No aplica al proyecto.
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.	No aplica al proyecto.
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.	Se respetará el criterio. El promovente no contempla realizar ninguna actividad enlistada en el presente criterio, que conlleve al deterioro del ecosistema marino.
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.	El proyecto no contempla prestar ningún servicio acuático. Sin embargo, el promovente coadyuvará al cuidado y preservación de 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 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.	El proyecto no realizará ni promoverá actividades de buceo tanto autónomo como libre; ni ninguna actividad enlistada 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.	Se respetará el criterio.
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.	En el predio no existen colonias reproductivas de aves.
IS -11	La construcción u la operación de obras o desarrollo de actividades que requieran llevar acabo 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.	El proyecto no contempla verter ningún desecho en la zona marina, los residuos sólidos generados durante la construcción y operación del proyecto serán almacenados temporalmente en contenedores de plástico y llevados posteriormente al relleno sanitario de la isla. Los residuos líquidos serán canalizados a la red de drenaje municipal.
IS-12	Se deberá evitar la introducción de especies no nativas de la isla y procurar la erradicación de aquellas que ya han sido introducidas.	El proyecto no contempla introducir fauna en la zona del proyecto. El proyecto no contempla introducir flora no nativa de la isla en la zona del proyecto. El promovente se compromete a participar en las

		campañas de erradicación de especies invasoras, siempre y cuando las autoridades las implemente en la zona adyacente.
IS-13	Se deberá mantener la cobertura vegetal nativa de la isla al menos en un 60%.	Estas acciones les corresponden a las autoridades en la materia.
IS-14	En Islas con población residente menor a 50 habitantes sólo se autorizarán obras destinadas a señalización por parte de la SEMAR y la SCT así como obras destinadas a investigación debidamente concertadas con la SEMARNAT, la SCT y la SEMAR.	No aplica al proyecto.
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 proyecto se ha diseñado de acuerdo a la normatividad aplicable en la isla de Cozumel.
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.	No aplica al proyecto.

Criterios de Regulación Ecológica para las Zonas Costeras Inmediatas.

Considerando que la franja de aguas marinas con corrientes alineadas a la costa es un espacio que presenta una intensidad de uso mucho mayor que el resto de la corriente costera, se ha optado por definir para fines del presente ordenamiento la Zona Costera Inmediata, como: la franja de aguas marinas acotada por el nivel de pleamar en su porción costera y la isobata de los 60 metros en su porción marina. Esta zona será manejada como un espacio en el cual se deben promover un conjunto extra de acciones que, lejos de remplazar, complementan las acciones definidas por UGA en el cuerpo general de este documento.

Considerando que este espacio de aguas alineadas a la costa reviste particular importancia para el desarrollo de distintas actividades productivas en el ASO se

establecen cinco zonas con base en sus características generales y posibilidades de uso, para las cuales, además de las acciones ya referidas por UGA en los apartados anteriores se deberán aplicar respectivamente conjuntos de acciones particulares para cada región.

La delimitación de las zonas costeras inmediatas se asocia las UGA regionales y las unidades marinas definidas por las corrientes alineadas a la costa en cada caso, siendo sus límites los siguientes:

Zona Costera Inmediata del Mar Caribe: Inicia en el límite internacional México-Belice y termina en el norte sobre el extremo occidente de la Isla de Holbox.

Zona Costera Inmediata al Municipio de Solidaridad, Quintana Roo: Frente del Municipio de Solidaridad.

Zona Costera Inmediata del Canal de Yucatán: Inicia en el límite occidente de la Zona Sujeta a Conservación de Flora y Fauna Yum Balam y se extiende hasta el límite norte del ANP Los Petenes en Campeche.

Zona Costera Inmediata de la Sonda de Campeche: Se inicia en el límite norte del ANP Los Petenes y se extiende hasta la desembocadura oriente de Laguna de Términos.

Zona Costera Inmediata del Sur del Golfo de México: Se extiende desde la desembocadura oriente de Laguna de Términos hasta el límite norte del municipio de Ursulo Galván en Veracruz.

Zona Costera Inmediata del Occidente del Golfo de México: Tiene su límite sur en el municipio de Ursulo Galván y su extremo norte en el límite internacional México-Estados Unidos de Norteamérica.

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 que, lejos de remplazar, complementan las acciones definidas por UGA en el cuerpo general de este documento.

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.

Clave	Criterio de Regulación Ecológica	ACCIONES/COMENTARIOS PROMOVENTE
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.	No aplica al 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.	No aplica al proyecto.
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.	No aplica al proyecto. El promovente del proyecto no tiene contemplado este tipo de actividades.
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.	En la zona marina adyacente al proyecto no existen formaciones coralinas. El proyecto no contempla ubicación y construcción de puntos de anclaje
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	El promovente no contempla realizar estas acciones.

	de la Ley General de Vida Silvestre y demás normatividad aplicable.	
ZMC-06	La construcción de estructuras promotoras de playas deberá estar avaladas por las autoridades competentes y contar con los estudios técnicos y específicos que la autoridad requiera para este fin.	No aplica al proyecto. El proyecto consiste en la construcción de una alberca, jacuzzi y terraza, no de obras promotoras de playas.
ZMC-07	Como una medida preventiva para evitar contaminación marina no debe permitirse el vertimiento de hidrocarburos y productos químicos de ningún tipo en los cuerpos de agua en esta zona.	El promovente no verterá ningún tipo de hidrocarburo ni químico en la zona marina adyacente.
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.	La zona federal marítimo terrestre colindante con el predio donde se construirá el proyecto NO pertenece a una playa de anidación de tortuga marina.
ZMC-09	Con el objetivo de preservar las comunidades arrecifales en la zona, es importante que cualquier actividad que se lleve a cabo en ellos y su zona de influencia estén sujetas a permisos avalados que garanticen que dichas actividades no tendrán impactos adversos sobre los valores naturales o culturales de los arrecifes, con base en estudios específicos que determinen la capacidad de carga de los mismos.	En la zona marina adyacente al proyecto no existen formaciones arrecifales.
ZMC-10	Con el fin de prevenir la contaminación y deterioro de las zonas marinas, es recomendable la difusión de las normas ambientales correspondientes en toda actividad náutica en la zona.	Esta actividad les corresponde a las autoridades federales en la materia. El promovente coadyuvará respetando las normas, leyes y reglamentos que apliquen.
ZMC-11	Se requerirá que, en caso de alguna actividad relacionada con obras de canalización y dragado debidamente	El proyecto no contempla realizar dragados ni canales.

	autorizadas, se utilicen mallas geotextiles y otras tecnologías que eviten la suspensión y dispersión de sedimentos, en el caso de que exista el riesgo de que se afecten o resulten dañados recursos naturales por estas obras.	
ZMC-12	La construcción de proyectos relacionados con muelles de gran tamaño (para embarcaciones mayores de 500TRB [Toneladas de Registro Bruto] y/o 49 pies de eslora), deberá incluir medidas para mantener los procesos de transporte litoral y la calidad del agua marina, así como para evitar la afectación de comunidades marinas presentes en la zona.	El proyecto consiste en la construcción de una alberca, jacuzzi y terraza dentro de un predio. No aplica al proyecto.
ZMC-13	Las embarcaciones utilizadas para la pesca comercial o deportiva deberán portar los colores y claves distintivas asignadas por la Comisión Nacional de Pesca y Acuacultura, en los Lineamientos para los Mecanismos de Identificación y Control del Esfuerzo Pesquero, así como el permiso de pesca correspondiente.	El proyecto consiste en la construcción de una alberca, jacuzzi y terraza. No aplica al proyecto.
ZMC-14	Por las características de gran volumen de los efluentes subterráneos de los sistemas asociados a la zona oriente de la Península de Yucatán y por la importancia que revisten los humedales como mecanismo de protección del ecosistema marino ante el arrastre de contaminantes de origen terrígeno en particular para esta región los fosfatos y algunos metales pesados producto de los desperdicios generados por el turismo, se recomienda en las UGA regionales correspondientes (UGA:139, UGA:152 y UGA:156) estudiar la factibilidad y promover la creación de áreas de protección mediante políticas, estrategias y	No aplica al proyecto.

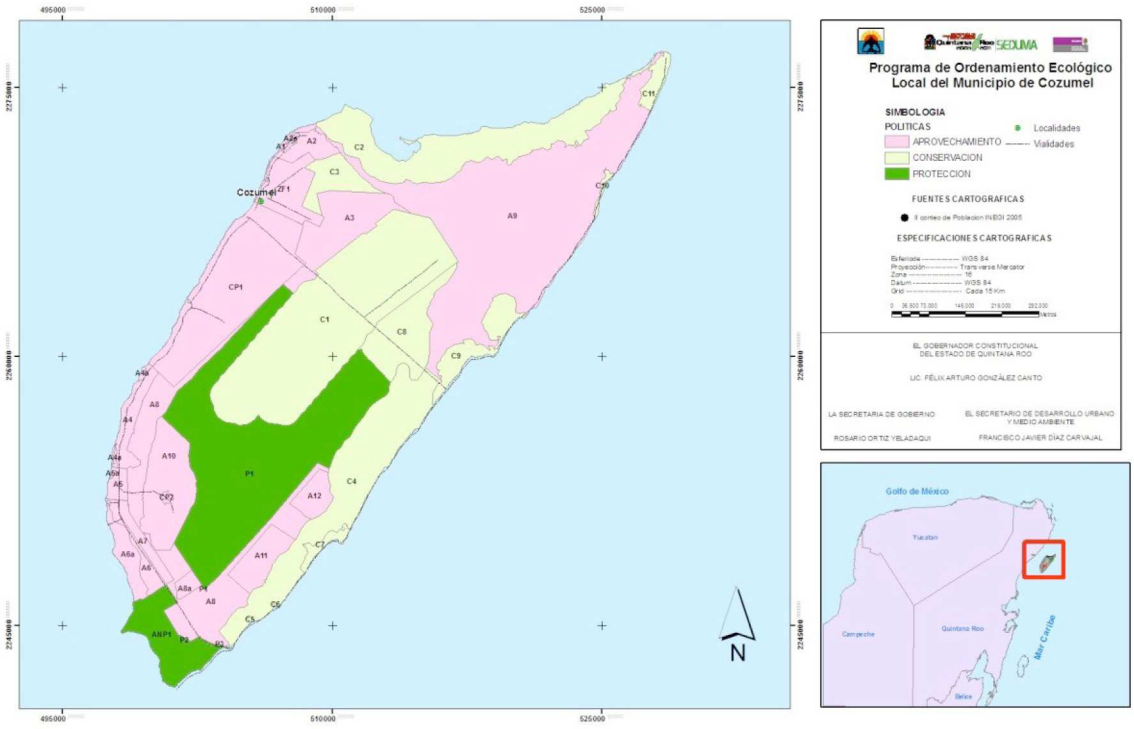
	control de uso del suelo en esquemas como los Ordenamientos Ecológicos local eso mediante el establecimiento de ANP federales, estatales, municipales, o áreas destinadas voluntariamente a la conservación que actúen de manera sinérgica para conservar los atributos del sistema costero colindante y contribuyan a completar un corredor de áreas protegidas sobre toda la zona costera del Canal de Yucatán y Mar Caribe, en particular para mantener o restaurar la conectividad de los sistemas de humedales de la Península de Yucatán.	

III.4. PROGRAMA DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO LOCAL DEL MUNICIPIO DE COZUMEL.

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

De acuerdo al criterio establecido en el POEL en el apartado de EQUIPAMIENTO HOTELERO Y RESIDENCIAL TURISTICO se establece que en la zona donde se ubica el proyecto: "Se permite la construcción de cuartos de hotel o su equivalente en residencia de una densidad máxima de 250 cuartos / hectárea, un COS de 50%, y 15 niveles como máximo o 48 m de altura", por lo que el proyecto que nos ocupa está dentro de lo establecido en el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Cozumel, Quintana Roo.

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



La imagen muestra la ubicación del predio donde se desarrollará el proyecto dentro de la UGA A1.

Acercamiento de la zona, donde se ve la ubicación del predio en relación a la UGA A1, los criterios aplicados a esta unidad son aplicables al proyecto.

Nombre:	Unidad de Gestión Ambiental Aprovechamiento.	Identificador de la Unidad de Gestión Ambiental:	A1
Política:	Aprovechamiento.		
Usos			
Predominante		Compatibles	
Turístico Hotelero/residencial Turístico.		Ecoturismo.	
Condicionados		Incompatibles	
No aplica.		Agropecuario, minería, y acuícola.	
Criterios ecológicos de aplicación específica:			
Criterios generales			11 criterios.
Asentamientos humanos			1 criterios.
Abastecimiento de agua.			1 criterios.
Tratamiento de aguas pluviales y residuales.			3 criterios.
Manejo de residuos sólidos.			3 criterios.
Generación y distribución de energía.			1 criterio.
Vías de comunicación.			4 criterios.
Extracción de materiales.			1 criterio.
Proceso de construcción.			6 criterios.
Materiales y tipo de construcción.			1 criterio.
Manejo de combustibles.			3 criterios.
Equipamiento hotelero y residencial turístico.			5 criterios.
Campos de golf.			1 criterio.

Equipamiento portuario.	1 criterio.
Turismo alternativo	2 criterios.
Actividades agropecuarias.	1 criterio.
Unid. de conser, manejo y aprov sust. de la vida silvestre.	1 criterio.
Pesca.	No aplica.
Flora y fauna.	2 criterios.
Línea de costa y playas.	7 criterios.
Dunas.	2 criterios.
Zonas inundables y lagunas costeras.	7 criterios.
Cenotes, dolinas y cavernas.	8 criterios.

ANÁLISIS DE LOS CRITERIOS AMBIENTALES GENERALES.

ESTRATEGIAS GENERALES.	
CRITERIO	ACCION
Se deberá desarrollar un programa de monitoreo poblacional de especies endémicas al municipio o que se encuentren en la NOM-059 SEMARNAT-2001.	Estas actividades les corresponden a las autoridades municipales en coordinación con las autoridades estatales y/o federales. Por la superficie del predio, no existen especies que puedan monitorearse como para crear una base de datos.
Se prohíbe la introducción de especies de flora y fauna.	Para el proyecto no se introducirá ningún ejemplar de flora y fauna exótico ya que el proyecto corresponde a una alberca, jacuzzi y terraza.
La cobertura vegetal de las áreas no sujetas a aprovechamiento, se deberá conservar en las condiciones naturales de flora y fauna nativa silvestre.	Se respetará el criterio. Toda superficie del predio que no esté destinada a aprovechamiento, se conservara en sus condiciones naturales.
Se debe promover un programa de erradicación de perros, gatos y ganado ferales, boas (Boa constrictor), ratas de ciudad (*Rattus rattus, Rattus norvergicus*) y ratones de casa (*Mus musculus)*	Les corresponde a las autoridades municipales la implementación de estas medidas. Sin embargo, se tendrá atención a esta problemática no permitiendo la presencia de perros callejeros en el predio. Se llevará también un control de la basura a fin de no crear espacios para la proliferación de ratas, cucarachas y demás fauna feral.
Queda prohibido el uso de venenos en los programas de erradicación de especies introducidas.	No se aplicarán ningún tipo de veneno.

Se prohíbe la fumigación de áreas con vegetación natural con excepción de las campañas nacionales de control de vectores de enfermedades y plagas.	Se respetará el criterio, ya que no se realizarán estas acciones, no se desea afectar la vegetación natural que se encuentra en los predios colindantes al proyecto.
Se prohíbe el aprovechamiento de leña para fabricación de carbón.	El proyecto no requiere de leña de carbón en ninguna de sus etapas, por lo que no aplica y se tendrá vigilancia que el personal contratado no realice estas acciones.
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.	Les corresponde a las autoridades municipales la implementación del presente criterio. Como se ha mencionado el proyecto no requiere de leña en ninguna de sus etapas.
El Ayuntamiento, grupos conservacionistas y operadores turísticos deberán iniciar, en coordinación, un programa de educación ambiental en un lapso menor a 2 años.	El promovente se compromete a participar cuando se les solicite a los programas de educación ambiental.
Es obligatorio el confinamiento de los residuos sólidos en los sitios de disposición final que determine la autoridad municipal competente.	Todos los residuos sólidos que se generen durante la preparación, construcción del proyecto serán almacenados temporalmente en tambos de plástico de 200 litros mismos que tendrán una bolsa en su interior. La empresa concesionaria PASA los recogerá y los llevará al relleno sanitario de la Isla de Cozumel, con esto se garantiza que estos residuos no serán un medio contaminante y tengan un destino final adecuado.
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 consiste en la construcción de una alberca, jacuzzi y terraza.

CRITERIOS AMBIENTALES APLICABLES A LA UGA A1 INDICADAS EN EL POEL.

ASENTAMIENTOS HUMANOS.	
CRITERIO	OBSERVACIONES.
Se permite la construcción de nuevas viviendas residenciales siempre y cuando éstas se conecten con la red de drenaje municipal.	Se cumplirá con lo especificado, si en algún momento se desagua la alberca se verterá a la red de drenaje municipal.

ABASTECIMIENTO DE AGUA.	
CRITERIO	OBSERVACIONES.
La instalación de plantas desalinizadoras y la construcción de pozos de extracción de agua quedan condicionados a la presentación de evidencias científicas en la manifestación de impacto ambiental que demuestren que la disposición de salmueras no generará impactos negativos irreversibles sobre las características fisicoquímicas del agua de mar ni a los hábitats terrestres costeros o al acuífero que deriven en desequilibrios ecológicos y conflictos ambientales.	El proyecto no contempla instalar ninguna planta desalinizadora ni realizar la construcción de ningún pozo de extracción. No aplica, en la zona del proyecto existe el servicio de agua potable y alcantarillado otorgado por CAPA y que el promovente celebrara un contrato con la paraestatal para obtener el servicio durante la operación de la alberca.

TRATAMIENTO DE AGUA PLUVIALES Y RESIDUALES.	
CRITERIO	OBSERVACIONES.
Es obligatorio separar la canalización del drenaje sanitario y el pluvial.	Se aplicará el criterio, las aguas cuando se requiera se canalizarán en el drenaje sanitario, al tratarse de una alberca el drenaje pluvial se producirá de manera natural en las áreas verdes del proyecto.
Es obligatorio orientar el drenaje pluvial a pozos de absorción con sistemas de decantación, trampas de grasas y sólidos, y filtración arenosa.	El promovente no contempla construir ningún pozo de absorción ya que el drenaje pluvial será de manera natural.
Es obligatoria la conexión de los nuevos desarrollos al sistema drenaje municipal.	Se cumplirá este criterio ya que el sistema de drenaje de la alberca estará conectado al drenaje municipal.

MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS.	
CRITERIO	OBSERVACIONES.

Se prohíbe los tiraderos a cielo abierto para la disposición de desechos sólidos.	Todos los residuos sólidos que se generen en la preparación y construcción del proyecto serán almacenados en contenedores temporales de 200 litros de capacidad y posteriormente serán llevados al relleno sanitario de la isla de Cozumel a través de servicio proporcionado por la empresa PASA. Cualquier indicio de que exista un tiradero clandestino el promovente lo notificara a las autoridades correspondientes.
La autorización de todo desarrollo estará condicionada a la presentación de un programa de separación y reciclaje de residuos sólidos aprobado por el ayuntamiento.	El proyecto elaborará e implementará i) **Medidas Preventivas y Mitigación de los Impactos Ambientales** (Ver **Capítulo VI**) y ii) el **Programa de Vigilancia Ambiental** en el que se detalla la separación y manejo de residuos sólidos, con esta medida se le da cabal cumplimiento al presente criterio. (Ver **Anexo III**).
Es obligatoria la operación de un sistema de separación y reciclado de residuos sólidos en los desarrollos.	El proyecto cumplirá con este criterio al implementar el programa descrito anteriormente.

GENERACION Y DISTRIBUCION DE ENERGIA.	
CRITERIO	OBSERVACIONES.
Se promoverá la instalación de infraestructura para la generación de energía alternativa basada en los recursos renovables (solar, eólica) dentro del área que se pretende desarrollar.	Se tomará en cuenta este criterio, pero es importante mencionar que existe el servicio de energía eléctrica en la zona. El promovente instalara lámparas solares, con esta medida se promueve el uso de energía alternativa.

VIAS DE COMUNICACIÓN.	
CRITERIO	OBSERVACIONES.
Es de carácter obligatorio la adaptación de sistemas que permitan el flujo adecuado del agua entre los humedales adyacentes a las carreteras.	No aplica.
La autorización para la construcción de caminos queda condicionada a la presentación de evidencias científicas en la manifestación de impacto ambiental que demuestren que tales obras no generen impactos irreversibles sobre la fauna silvestre nativa que deriven en conflictos	No aplica. El promovente no requiere de construir una vialidad para tener acceso al predio.

ambientales y desequilibrios ecológicos. Queda prohibida la construcción de rejas sujeta al ras del suelo en las mismas vías.	
Se prohíbe la instalación de cercados y bardas que obstruyan el movimiento de la fauna silvestre.	Se respetará el criterio.
El diseño de calles y avenidas deberá considerar el flujo y colecta de aguas pluviales, así como su orientación hacia los pozos de infiltración.	El promovente no requiere de construir ninguna vialidad para tener acceso al predio.

EXTRACCION DE MATERIALES.	
CRITERIO	OBSERVACIONES.
Queda prohibida la extracción de materiales pétreos.	Todos los materiales que se utilizarán en la construcción serán adquiridos en empresas autorizadas para la extracción de materiales pétreos en la isla de Cozumel.

PROCESO DE CONSTRUCCION.	
CRITERIO	OBSERVACIONES.
Se prohíbe la instalación de campamentos de construcción fuera de las áreas de desplante de la obra.	Por la ubicación del predio, no se requiere de construir un campamento para la construcción del proyecto. Es importante establecer que todo el personal que se contrate para la construcción del proyecto, es residente de la isla de Cozumel, por lo que al terminar su horario laboral se retiraran del predio. Se contempla la construcción de una pequeña bodega a base de madera y lámina de cartón que servirá solo para el resguardo de materiales y herramientas la cual se ubicará dentro del predio del proyecto y será retirada al término de la construcción del mismo.
La autorización de campamentos queda condicionada a la presentación de programas de tratamiento y disposición de desechos líquidos y sólidos en la manifestación de impacto ambiental.	Dado que no se construirá ningún tipo de campamento, este criterio solo será de observancia. En el presente estudio se proponen las medidas preventivas para el tratamiento de desechos sólidos y líquidos generados durante la construcción del proyecto.
La construcción de infraestructura y edificaciones en zonas de manglar y sistemas lagunares estarán sujetas a lo	No existen zonas de manglar ni sistemas lagunares en el predio.

establecido en la ley General de Vida Silvestre u la NOM-022 SEMARNAT-2003.	
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.	El mantenimiento de las áreas de derecho de vía es competencia de la autoridad municipal; en el predio del proyecto no se contempla ningún tipo de desmonte y los residuos sólidos generados serán depositados en donde indique la autoridad competente o trasladaos al relleno sanitario municipal por el servicio de recoja de basura.
Se prohíbe la disposición de materiales derivados de obras, excavaciones o rellenos sobre la vegetación nativa, zona federal marítima terrestre y áreas marinas.	Se cumplirá con lo especificado; los residuos producto de la preparación del sitio y construcción, serán retirados del predio y depositados en donde indique la autoridad competente.
Se prohíbe la extracción de arena de playa.	Se cumplirá con lo especificado. El proyecto no requiere de utilizar arena de playa en ninguna de sus etapas.

MATERIALES Y TIPO DE CONSTRUCCION.	
CRITERIO	OBSERVACIONES.
Se prohíbe el aprovechamiento de palmas de las especies de *Thrinax radiata* (chit), *Pseudophoenix sargentii* (cuca) *y Cocothrinax rea*dii (nakas), con excepción de aquellas que provienen de UMAS autorizadas en otras unidades de gestión ambiental.	No se contempla el aprovechamiento de estas especies para la construcción del proyecto.

MANEJO DE COMBUSTIBLES.	
CRITERIO	OBSERVACIONES.
Se prohíben gasolineras.	No aplica.
Queda prohibida la instalación de depósitos de combustible líquido a menos de 1 kilómetro de distancia de los humedales y cuerpos de agua.	
La autorización de depósitos de combustible 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 generarán impactos irreversibles sobre los ecosistemas	

naturales que deriven en conflictos ambientales desequilibrios ecológicos.	

EQUIPAMIENTO HOTELERO Y RESIDENCIAL TURISTICO.	
CRITERIO	OBSERVACIONES.
El costo para poder proveer los servicios municipales necesarios para nuevos cuartos de hotel o residencias deberá ser cubierto por el promovente o desarrollador y quedando bajo la responsabilidad del municipio la implementación de un programa que incremente proporcionalmente, la capacidad del sistema de manejo de residuos sólidos municipales, de la red y planta de tratamiento que da servicio a la isla y de la extracción de agua potable que abastece el municipio.	No aplica, ya que el proyecto consiste en una alberca, jacuzzi y terraza.
La autorización de proyectos relacionado con la infraestructura hotelera o inmobiliaria queda condicionada a la presentación de evidencias científicas en la manifestación de Impacto Ambiental que demuestren que tales proyectos no generarán impactos negativos irreversibles sobre los ecosistemas de manglar que deriven en desequilibrios ecológicos y conflictos ambientales.	Dentro del predio no existen ecosistemas de manglar. En el presente estudio se manifiesta que el proyecto no generara impactos ambientales negativos irreversibles dado que se apega a las Normas, Criterios Ambientales y estrategias establecidas en el POEL del municipio de Cozumel.
Cualquier manifestación de impacto ambiental de proyectos que se pretendan realizar en ecosistemas frágiles, especialmente de manglar, deberá partir de una base cartográfica a escala 1:100 o más fina. Esta base deberá servir como información a ingresarse en la bitácora ambiental.	
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 espectral momento de hacer la solicitud, la capacidad del sistema de manejo de	No aplica. El proyecto consiste en la construcción de una alberca-jacuzzi y terraza en una superficie de 97.06 m2.

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.	
Se permite la construcción de cuartos de hotel o su equivalente en residencia de una densidad máxima de 250 cuartos / hectárea, un COS de 50%, y 15 niveles como máximo o 48 m de altura.	No aplica, el proyecto consiste en la construcción de una alberca jacuzzi y terraza.

CAMPOS DE GOLF.	
CRITERIO	OBSERVACIONES.
Queda prohibida la construcción de campos de golf.	No aplica.

EQUIPAMIENTO PORTUARIO	
CRITERIO	OBSERVACIONES.
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 generara impactos negativos irreversibles que deriven a desequilibrios ecológicos y conflictos ambientales.	No aplica.

TURISMO ALTERNATIVO.	
CRITERIO	OBSERVACIONES.
Las actividades relacionadas al turismo alternativo, deben contar con la autorización en materia de impacto ambiental, en los cuales demuestren que no generaran impactos negativos irreversibles que pudieran crear desequilibrios ecológicos y conflictos ambientales.	No aplica.
Queda prohibido el aprovechamiento extractivo de la vegetación natural y fauna silvestre nativa.	No aplica. El proyecto no contempla la extracción de flora y fauna en el predio o en las zonas aledañas.

ACTIVIDADES AGROPECUARIAS.	
CRITERIO	OBSERVACIONES.
Quedan prohibidas las actividades agropecuarias.	El proyecto no contempla realizar ninguna actividad agropecuaria.

UNIDADES DE CONSERVACION, MANEJO Y APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE DE LA VIDA SILVESTRE (UMAS).	
CRITERIO	OBSERVACIONES.
Queda prohibida la instalación de UMAS extensivas.	No aplica. El proyecto no contempla realizar y/o operara ninguna UMA.

PESCA.	
CRITERIO	OBSERVACIONES.
No aplica.	No aplica.

FLORA Y FAUNA.	
CRITERIO	OBSERVACIONES.
Se prohíbe la introducción de especies.	Se cumplirá con lo especificado. No se realizará ni permitirá la extracción, captura o comercialización de ningún tipo de especie tanto de flora como de fauna en ninguna etapa del proyecto. Tampoco se introducirán especies exóticas de la zona y de la isla.
Se prohíbe la extracción, captura o comercialización de especies de flora y fauna, salvo autorización expresa para las unidades de conservación, manejo y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre con fines de obtener pie de cría.	

LINEA DE COSTA Y PLAYAS	
CRITERIO	OBSERVACIONES.
Se prohíbe la construcción de infraestructura permanente en playas.	El proyecto no contempla la construcción de ninguna estructura en la playa colindante con el predio.
Se prohíbe la extracción de arena.	No se extraerá arena.
La autorización para controlar la erosión natural de playas queda condicionada a la presentación de evidencias científica en la manifestación de impacto ambiental que demuestre que dicho control no tendrá un impacto negativo irreversible sobre la línea de costa que deriven en desequilibrios ecológicos y conflictos ambientales.	No aplica.
Se prohíbe el uso de vehículos en la playa con excepción de aquellos relacionados con labores de protección	Se respetará el criterio, la promovente no pretende introducir vehículos en la

civil, investigación científica y conservación biológica.	zona federal, así como también lo prohibirá.
La autorización de nueva infraestructura turística quedara condicionada a que el ayuntamiento haya ubicado y acondicionado previamente el 5 por ciento del litoral de la UGA para el uso recreativo de la población en general.	La aplicación del presente criterio le corresponde a la autoridad municipal.
El ayuntamiento, en coordinación con la SEMARNAT y PROFEPA, deberá trazar en campo la servidumbre de paso que garantice el acceso a las playas. Además, se deberá realizar un censo de los accesos existentes para su registro en la bitácora ambiental.	La aplicación de este criterio es competencia de las autoridades municipales, estatales y federales. El promovente presenta la propuesta de paso de servidumbre a la línea de costa iniciando en el punto ZF1 al punto PM1; este paso de servidumbre se une con los puntos LP2 al ZF1 del lote adjunto 22-5 del proyecto con numero de autorización 04/SGA/1066/1703956. Se adjunta plano de desplante del proyecto donde se indica el trazo de servidumbre. (Ver **Anexo V**)
Queda prohibida la construcción de infraestructura turística cuando estas obstruyan directa o indirectamente el acceso público a las playas	Se respetará el criterio. El proyecto no contempla construir bardas que obstruyan el acceso a la playa.

DUNAS.	
CRITERIO	OBSERVACIONES.
No se permite la construcción sobre las dunas costeras o actividades que las afecten negativamente.	No aplica, el predio del proyecto no se encuentra sobre dunas costeras.
Se prohíbe la remoción de vegetación nativa en las dunas costeras.	

ZONAS INUNDABLES Y LAGUNAS COSTERAS.	
CRITERIO	OBSERVACIONES.
Quedan prohibidas las obras que alteren el flujo natural del agua, tanto dulce como salobre y marina hacia el manglar y lagunas costeras.	Se cumplirá con lo especificado se contempla que el flujo superficial del agua pluvial ocurra de manera natural hacia el mar o Zona Federal Marítimo Terrestre, aprovechando para esto el declive natural del terreno; así mismo se contempla que la infiltración del agua de lluvia ocurra en las áreas verdes.
Quedan prohibidas las obras que alteren el flujo y reflujo superficial y subterráneo del agua, así como el movimiento de la fauna silvestre.	

	Con respecto al movimiento de la fauna silvestre, no existen especies que se desplacen de un sitio a otro, salvo aquellas especies como iguanas, lagartijas y aves de amplia distribución ecológica y que son comunes en toda la isla de Cozumel que se han adaptado a la presencia del hombre y a los sitios urbanos o ciudades.
Se prohíbe el aprovechamiento, tala y relleno del manglar.	Estos criterios no aplican, debido a que el proyecto no realizará ningún aprovechamiento en zonas inundables. Tampoco realizará la construcción de volados o puentes. No se realizará aprovechamiento alguno de especies de mangle.
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 generan impactos negativos irreversibles que deriven conflictos ambientales ni desequilibrios ecológicos.	
La autorización de andadores volados o puentes sobre el manglar quedara condicionada a la presentación de evidencias científicas en la manifestación de impacto ambiental que demuestren que tales actividades no generan impactos negativos irreversibles 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 aplica, no existen manglares, humedales ni cuerpos de agua, todos los residuos generados serán canalizados al drenaje municipal y al servicio de recoja municipal de residuos sólidos.
Es obligatoria la rehabilitación de los canales de comunicación entre los manglares que estén alterados por construcciones.	No aplica.

CENOTES, DOLINAS Y CAVERNAS.	
CRITERIO	OBSERVACIONES.

Se prohíbe cualquier tipo de construcción o modificación en cenotes, cavernas y dolinas.	Estos criterios no aplican, dado que no existen cenotes, cavernas ni dolinas en el predio.
Se prohíbe la extracción y colecta de flora y fauna acuática salvo autorización expresa de la SEMARNAT.	
Se prohíbe las quemas y la alteración de la vegetación y la topografía en un área de 100 m alrededor de cuevas y cenotes.	
Se prohíbe la extracción de agua de cenotes.	
Se prohíbe la disposición de aguas residuales en cenotes, dolinas o cavernas.	
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 tales actividades no generan impactos negativos irreversibles que deriven conflictos ambientales ni desequilibrios ecológicos	
Las instalaciones e infraestructura sanitaria deberán instalarse en un radio mayor de 100 m desde el perímetro de un cuerpo de agua.	
Se prohíbe la instalación de cableado eléctrico o equipos de iluminación dentro de los cenotes.	

CAPITULO IV

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

IV.1. DELIMITACION DEL AREA DE ESTUDIO.

Se analizaron las características físicas, ambientales, sociales y comerciales del predio donde se pretende desarrollar el proyecto, ubicado a la altura del km 4 + 500 de la Carretera Costera Norte en la Isla de Cozumel, Municipio de Cozumel, Quintana Roo.

El predio se encuentra en la Zona Federal Marítimo terrestre colindando con la UGA A1 con un uso de suelo Turístico; Hotelero/Residencial turístico y se encuentra a una distancia de 4.500 km del centro de la Ciudad de Cozumel. El predio donde se realizará el proyecto tiene una superficie de 379.39 metros cuadrados y se aprovechara una superficie de 97.06 metros cuadrados, con una superficie de 282.33 metros cuadrados como área de conservación.

El área del proyecto se encuentra regulado Zona Federal Marítimo Terrestre en la Isla de Cozumel, por ello, para algunos aspectos del medio físico y medio natural se describirán a nivel local, a nivel isla y con la información consultada a nivel municipio y en caso de requerirse se tomará información a nivel estatal. Dado que el predio se encuentra dentro del Municipio de Cozumel el análisis socioeconómico será analizado en base a los datos y disponibilidad de información de esa localidad para el sistema ambiental del presente proyecto.

En el predio la composición florística está caracterizada por la dominancia de vegetación secundaria de crecimiento repoblador oportunista. No existen especies de mangle en el predio.

De tal manera que, el área de estudio se delimito con base a estos criterios físicos, ambientales y urbanísticos, por lo que el área de estudio se estableció en una superficie de 1,979.3466 m^2.

El polígono de estudio se estableció tomando en cuenta que el proyecto tendrá influencia directa en el lote donde se pretende llevar a cabo el proyecto Alberca Casa Parra. Fuera de estas áreas de influencia directa se estableció el área de influencia indirecta la cual la calle interna colindante al predio. Fuera de los límites establecidos las características físico y ambientales seguirán iguales y que la influencia del proyecto a estas zonas será nula.

La presente imagen muestra los polígonos que se establecieron para las zonas de influencia directa e indirectas del proyecto.

El criterio físico radica en que el predio presenta características de lotes alcanzados por la transformación de la urbanización, con espacios sin vegetación nativa, con residuos sólidos acumulados, y con vegetación secundaria.

El criterio ambiental radica en las características presentes, principalmente en la composición florística. La vegetación dominante en el predio es la identificada como vegetación secundaria oportunista de crecimiento colonizador, esto debido a su urbanización.

El criterio urbanístico radica en que la zona del proyecto se encuentra dentro de una zona donde se permite el turismo residencial y hotelero. Cuenta con servicios de energía eléctrica, agua potable, drenaje municipal, recoja de basura, alumbrado público, recoja de basura. Así como regulado por el Programa de ordenamiento Ecológico Local, con densidades establecidas.

El criterio legal radica en que el promovente es propietario del predio colindante donde se realizara el proyecto.

Una vez delimitado el área de estudio en una superficie de 1,979.3466 m^2, para los factores físicos como el clima, suelo, hidrología, geología etc. se consideró el nivel municipal y en ciertos documentos a nivel estatal, conforme a la disponibilidad de la informaron de las fuentes oficiales y documentos, de tal forma que el sistema ambiental que se tiene es el que se circunscribe al proyecto.

DELIMITACION DEL SISTEMA AMBIENTAL.

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

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

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

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

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

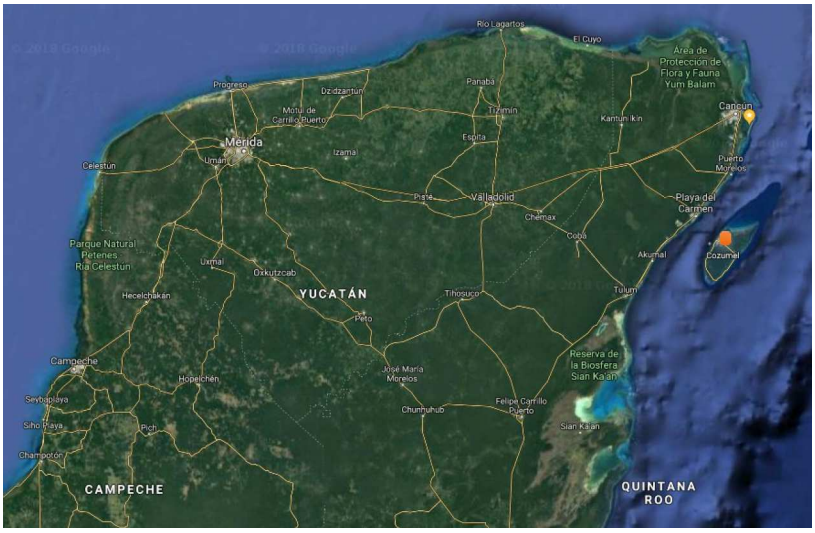
En ese sentido, se tiene que los impactos ambientales directos, presentes en la Zona de Influencia Directa, son aquellos cuya repercusión de la acción desarrollada por el proyecto, tiene una consecuencia directa en alguno de los factores ambientales. Por otro lado, para los impactos ambientales indirectos, presentes en

la Zona de Influencia Indirecta, se tiene que son aquellos donde su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que se generan a partir de algún efecto primario (que a su vez puede ser un impacto ambiental directo), actuando como una acción de segundo orden.

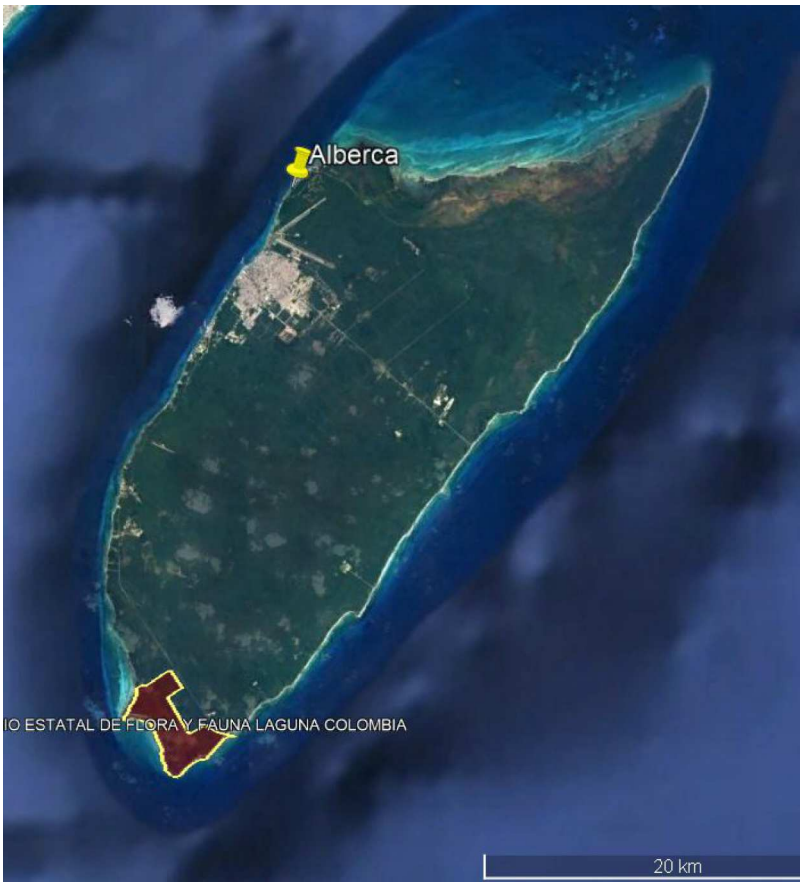
Es importante mencionar que el carácter y relevancia de esos impactos sobre la población y la estructura socio-económica, el medio construido y el medio natural, dependerá, no sólo del tipo y magnitud del proyecto, sino también de la compleja red de interacciones entre todos los componentes de ambos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

La delimitación del de la ZOFEMAT colindante, se basa en tres puntos principales, el primero es el geográfico, el segundo es el urbanístico y el tercero el ambiental.

DELIMITACION FISICA GEOGRAFICA.



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



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

El predio donde se realizará la Alberca Casa Parra está ubicado a la altura del Km. 4 + 500 de la Carretera Costera Norte de la Isla de Cozumel, Municipio de Cozumel, Quintana Roo y cuenta con una superficie total de 379.39 m².

En el siguiente cuadro se presentan las coordenadas geográficas y UTM (Universal Transversal Mercator) del polígono donde se realizará el proyecto en el sistema de medición WGS84.

CUADRO DE CONSTRUCCION DEL POLIGONO DEL PROYECTO.

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DEL POLÍGONO DEL PROYECTO				
LADO		DISTANCIA	COORDENADAS	
			Y	X
PM1	MP2	15.87	2,271,698.191	507,065.764
PM2	PM3	2.89	2,271,700.518	507,067.470
PM3	ZF3	20.87	2,271,693.503	507,087.128
ZF3	ZF2	5.07	2,271,689.415	507,084.130
ZF2	ZF1	14.12	2,271,675.767	507,080.517
ZF1	PM1	20.10	2,271,682.853	507,061.704
SUPERFICIE = 379.39 M^2				

El predio tiene como límite al Norte, predio particular privado bardeado con una casa residencial; al Sur con propiedad privada; al Este con el predio particular en ejecución con numero de autorización 04/SGA/1066/1703956 y al Oeste con el Mar Caribe.

Físicamente el predio presenta las mismas características de los predios ubicados en la zona norte de la isla de Cozumel, los cuales presentan una topografía casi plana con espacios de piedra laja a flor de suelo sin vegetación.

DELIMITACION URBANISTICA.

El criterio urbanístico radica en que el predio se encuentra regulado por el polígono y las densidades establecidas en el Programa de Ordenamiento Ecológico Local de la Isla de Cozumel (UGA A1).

El Programa de Ordenamiento Ecológico Local de la Isla de Cozumel, delimita el proyecto dentro de la unidad de gestión ambiental (UGA); la UGA A1.

Acercamiento del polígono de la UGA A1.

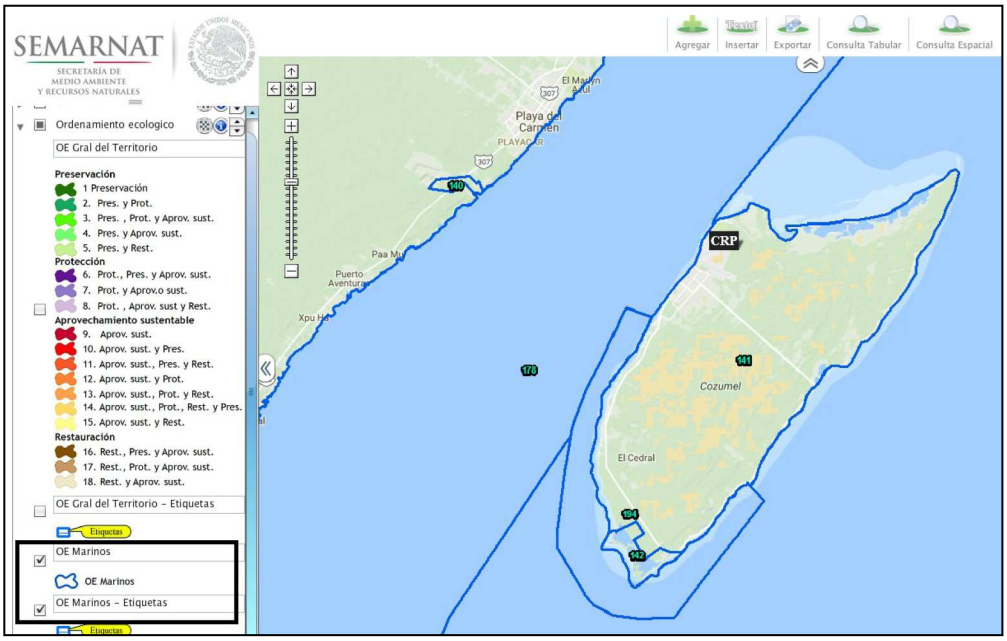
Acercamiento de la zona, donde se ve la ubicación del predio en relación a la UGA A1, los criterios aplicados a esta unidad son aplicables al proyecto.

DELIMITACION AMBIENTAL.

El criterio ambiental radica en dos factores; el primero es que el predio se encuentra regulado por criterios ambientales específicos en el Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe (UGA 141), y en el Programa de Ordenamiento Ecológico Local de la Isla de Cozumel (UGA A1); y el segundo en las características ambientales del predio.

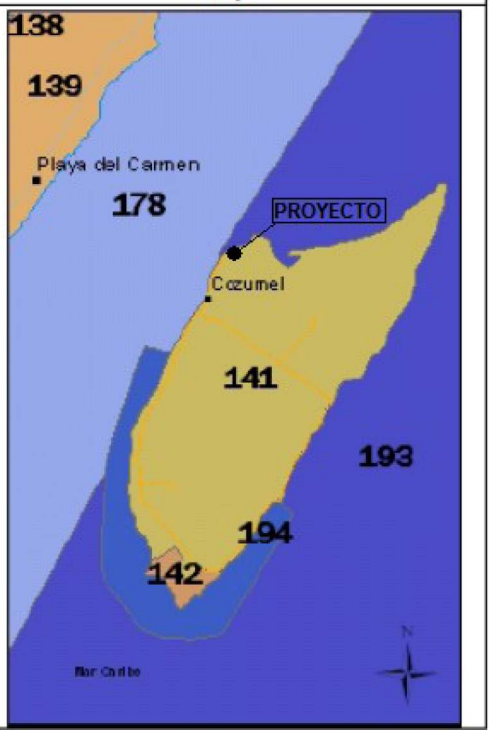
Delimitación ambiental por ordenamientos ecológicos.

El Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, regula el proyecto mediante la aplicación los criterios ambientales establecidos en la unidad de gestión ambiental (UGA); la UGA 141.



Unidad de Gestión Ambiental #:141

Tipo de UGA	Regional	Mapa
Nombre:	Cozumel	
Municipio:	Cozumel	
Estado:	Quintana Roo	
Población:	73,193 Habitantes	
Superficie:	47,796.254 Ha.	
Subregión:	Aplicar criterios de Zona Costera Inmediata Mar Caribe	
Islas:	Presentes: Aplicar criterios para Islas IS-01 al IS-16 (Ver Anexo).	
Puerto Turístico	Presente	
Puerto Comercial		
Puerto Pesquero	Presente	
Nota:	La acción A073 se aplicará solamente a los recintos portuarios ya establecidos	



El Programa de Ordenamiento Ecológico Local de la Isla de Cozumel, delimita el proyecto dentro de la unidad de gestión ambiental (UGA); la UGA A1.

Acercamiento del polígono de la UGA A1.

Ubicación geográfica del predio dentro de la UGA A1.

Delimitación ambiental del predio por límites físicos.

Ambientalmente el predio, se encuentra delimitado por la vegetación costera presente al Sur del predio; se encuentra delimitado al Oeste por el ambiente marino (Mar Caribe), como elementos ambientales naturales, ya que al Norte y al Este son elementos artificiales (Casa residencial y vialidad de acceso)

Una vez delimitado el predio, geográficamente, urbanísticamente y ambientalmente, se procederá a establecer la zona de influencia directa y la zona de influencia indirecta.

DELIMITACION AMBIENTAL DEL PREDIO.

La delimitación del predio, se basa en cuatro puntos principales.

1. Al Este se encuentra delimitado por el con el predio particular en ejecución con numero de autorización 04/SGA/1066/1703956.

2. Al Sur se encuentra delimitado por un muro a base de piedra y concreto, el cual también fragmento la vegetación costera, siendo una barrera física para la vegetación mas no para la fauna.

3. Al Oeste, se encuentra delimitado por el Mar Caribe, ya que el ser humano no está diseñado evolutivamente para vivir en el mar.

4. Al Norte, la residencia construida en el predio colindante es el limite del predio.

DELIMITACION AMBIENTAL.

ZONA DE INFLUENCIA DIRECTA.

La zona de influencia directa se estableció en un polígono de 379.39 m^2, ya que es esta área total del predio de la ZOFEMAT donde se realizarán las actividades de preparación del sitio, construcción y operación, mismas que afectarán el medio ambiental, físico y económico de manera directa y puntual con cierta temporalidad.

En esta zona, durante la etapa de preparación del sitio y construcción existirá la presencia de los trabajadores dentro del predio y la presencia de material de construcción.

El impacto al medio físico será al suelo por las excavaciones, por el tránsito de personal y el movimiento de material. También habrá impacto al suelo por la generación de residuos sólidos, especialmente los que por accidente o por acción del viento sean dispersados en los alrededores. Los impactos por las excavaciones son significativos permanentes con medida de mitigación destacando que la construcción estará sobre la roca (no se realizará excavación profunda); los impactos por el tránsito de personal son adversos poco significativos temporales con medida de mitigación. Los impactos por la generación de residuos sólidos son adversos poco significativos temporales con medida de prevención y mitigación

(preparación del sitio) y permanentes (operación) con medida de prevención y mitigación.

El impacto a la atmósfera se dará por la generación de polvos y partículas suspendidos, se valora un impacto adverso poco significativo temporal con medida de prevención y mitigación.

El impacto socioeconómico se origina por la compra de material de construcción, generación de mano de obra, renta de baños portátiles, contrato de limpieza de los baños portátiles por lo que valora como un impacto benéfico temporal.

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

ZONA DE INFLUENCIA INDIRECTA.

Para una mayor comprensión la zona de influencia indirecta tiene una superficie de 1599.9566 m^2.

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

En relación al criterio comercial, dentro de la zona de influencia indirecta no existen desarrollos turísticos que sean afectados por el proyecto económicamente debido a que el predio consiste en la construcción de una alberca, jacuzzi y terraza privada sin fines comerciales. Es decir, este proyecto no competirá con los hoteles ni con los condominios establecidos en la zona hotelera norte.

En relación a los criterios ambientales, el impacto será mínimo debido a la falta de vegetación nativa y de especies animales, considerando también que el proyecto solo ocupará el 25.58% de la superficie del predio y creando áreas verdes (74.42%) con especies propias de la región, que con el tiempo será un impacto positivo permanente, porque las áreas verdes regeneran el suelo, atraen la fauna, regula la temperatura del ambiente y mejora el paisaje. La presencia humana en el área marina no es un factor que modifique la línea de costa ni el patrón de comportamiento de las mareas ni de las corrientes marinas.

Los servicios urbanos en los que tendrá influencia indirecta el proyecto son el servicio de recoja de basura y el relleno sanitario municipal como sitio final de confinamiento. El impacto identificado tiene un valor adverso poco significativo permanente con medida de prevención y mitigación, ya que el volumen a generar es poco significativo en relación al volumen generado por el sector turístico y por el gran volumen que se genera en la Isla de Cozumel. El actual relleno sanitario de la isla recibe de aproximadamente 105 toneladas de residuos al día, por lo que la cantidad generada por el proyecto en un escenario de máxima ocupación será de 11.32 kg/día, tomando en cuenta que en la temporada vacacional en toda la isla puede aplicarse el termino de "escenario de máxima ocupación" se generan 150 toneladas al día. Además, que el promovente ha propuesto como medida de prevención el Programa de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos que tiene entre sus objetivos la separación de los residuos solidos, el reciclaje, y la educación ambiental (a través de señalamientos durante el proceso de construcción, lo que conlleva a disminuir el volumen de residuos solidos que se estuvieran depositando en el relleno sanitario de la isla.

El otro servicio urbano que tendrá la influencia indirecta del proyecto es la planta de tratamiento de aguas residuales "San Miguelito" operada por la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado (CAPA), ya que la residencia estará conectada al sistema de drenaje municipal. Sin embargo, el impacto se identifica con un valor adverso poco significativo con medida de mitigación, ya que el volumen de agua residual

generada es mínimo en relación a la capacidad de tratamiento que tiene la planta municipal (19,440,000 litros al día).

En relación al criterio socioeconómico el proyecto tendrá un impacto benéfico permanente significativo, ya que durante la operación de la residencia se adquirirán productos en los supermercados, en los mercados locales y demás establecimientos. Además, se generará un impacto benéfico permanente al incrementar el valor turístico de la zona.

No se pondera el impacto del proyecto más allá de lo establecido ya que la carretera costera norte es una vialidad utilizada por toda la comunidad y no impacta la zona urbana.

IV.2. RASGOS FÍSICOS.

IV.2.1. Climatología.

IV.2.1.1. Tipo de clima.

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

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

SISTEMA DE CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA DE KOPPEN MODIFICADO POR GARCÍA				
POR SU HUMEDAD / TEMPERATURA	HÚMEDOS			RÉGIMEN DE LLUVIAS
	f		m	
CÁLIDO T. media anual De 22 a 26ºC				De verano, V
			Am(f)	Intermedio, I

POR SU HUMEDAD / TEMPERATURA	SUBHÚMEDOS						RÉGIMEN
	EL MÁS HÚMEDO		INTERMEDIO		EL MÁS SECO		
CÁLIDO T. media anual De 22 a 26ºC	Aw2 Aw2(w)		Aw1 Aw1(w)		Aw0 Aw0(w)		V
	Aw2(x´) Aw2(x´)w2		Aw1(x´) A(x´)w1		Aw0(x´) Ax´(w0)		I

POR SU HUMEDAD / TEMPERATURA	SEMIÁRIDOS		ÁRIDOS		MUY ÁRIDOS	RÉGIMEN
CÁLIDO T. media anual De 22 a 26ºC						
	BS1(h´) BS1(h´)h		BS0(h´) BS0(h´)h			V

http://www.cambioclimatico.yucatan.gob.mx/atlas-cambio-climatico/pdf/tipos_climas.pdf

IV.2.1.2 Temperaturas promedio.

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

Estación: (23048); *COZUMEL,* *MPIO. DE COZUMEL*

AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	PROM. ANUAL
1982	*	*	*	*	*	*	*	*	*	26.41	25.03	*	25.7
1983	*	*	*	*	*	*	*	*	*	26.5	*	*	26.5
1986	24.2	25.0	24.9	27.4	28.1	29.1	28.9	28.7	*	27.7	26.2	24.7	26.8
1987	24.2	24.5	25.5	28.1	29.5	28.4	*	*	*	*	*	*	26.7
1991	*	*	*	27.5	*	28.6	28.7	28.0	27.1	26.5	24.8		27.3
1994	24.2	25.0	24.9	27.4	28.1	29.0	28.9	28.8	*	27.8	26.2	24.7	26.8
1995	24.3	24.5	24.0	27.0	29.4	28.3	*	28.2					26.5
2000	24.8	25.6	26.5	26.8	27.7	28.0	28.4	29.0	28.5	27.1	26.3	25.6	27.0
2001	24.4	26.3	27.0	27.8	27.1	28.9	29.2	29.4	28.5	28.0	25.5	25.4	27.3
2002	24.6	24.9	26.8	27.5	28.9	28.4	29.8	29.7	29.4	28.3	26.2	25.5	27.5
2003	23.6	23.4	27.5	25.8	29.2	28.9	28.9	29.6	28.0	28.4	26.8	24.3	27.0
2004	24.8	25.2	26.1	26.3	28.0	28.7	28.8	29.4	28.9	28.1	26.6	25.3	27.2
2005	24.0	25.2	26.7	27.2	28.7	*	*	*	*	*	*	*	26.4
2006	*	*	*	*	*	*	*	*	29.6	28.6	26.2	26.0	27.6
2007	25.8	25.7	25.9	26.9	27.9	28.5	29.2	29.1	28.4	27.4	25.8	25.1	27.1
2008	23.9	25.9	26.0	27.3	28.9	28.1	28.7	29.5	28.9	26.9	25.1	24.5	27.0
2009	24.0	23.9	25.0	27.4	28.3	28.9	29.4	29.6	29.5	28.6	26.1	25.9	27.2
2010	23.0	23.6	23.8	26.2	27.8	29.1	28.1	28.9	28.1	27.1	26.3	24.3	26.4
2011	24.9	25.1	26.8	28.4	29.2	28.3	29.0	29.8	29.8	27.8			27.9
PROMEDIO	24.3	24.9	25.8	27.2	28.5	28.6	28.9	29.1	28.7	27.6	25.9	25.1	26.9

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

Temperatura máxima promedio mensual (°c)

Estación: (23048); *COZUMEL,* *MPIO. DE COZUMEL*

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

La temperatura máxima registrada fue de 39.0ºC en el mes de agosto del año 2011. El promedio en 19 años fue de 34.1ºC durante el mes de agosto. El promedio anual es de 31.5ºC.

temperatura mínima promedio mensual (°c) Estación: (23048); *COZUMEL,* *MPIO. DE COZUMEL*

AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	PROM. ANUAL
1982	*	*	*	*	*	*	*	*	*	23.1	21.7	*	22.4
1983	*	*	*	*	*	*	*	*	*	22.2	*	*	22.2
1994	21.0	20.8	20.7	23.2	23.6	25.7	25.1	24.5	*	23.5	22.7	20.9	22.9
1995	19.5	19.2	20.6	23.7	24.8	24.7	*	24.2	*	*	*	*	22.4
2000	19.9	20.0	21.2	21.6	23.2	23.2	23.2	24.2	24.3	23.1	21.2	20.5	22.1
2001	20.0	21.5	21.3	22.5	22.3	24.4	24.3	24.5	23.4	24.1	21.3	21.1	22.6
2002	20.5	20.7	22.1	22.3	24.1	24.3	24.6	24.4	24.5	23.5	22.2	21.5	22.9
2003	19.8	21.4	21.7	20.8	24.4	24.4	24.4	24.9	24.4	24.0	22.9	20.2	22.8
2004	20.3	20.9	21.2	21.7	23.7	24.4	23.9	24.7	24.5	23.4	22.0	20.6	22.6
2005	19.2	20.0	21.9	22.1	23.5	*	*	*	*	*	*	*	21.3
2006	*	*	*	*	*	*	*	*	25.0	24.9	22.7	22.8	23.9
2007	22.7	21.9	22.1	23.0	23.7	25.0	25.0	25.3	24.4	24.1	22.9	21.6	23.5
2008	20.5	22.0	22.0	23.2	25.2	24.4	24.9	25.3	25.2	24.1	21.4	20.8	23.3
2009	20.0	19.7	21.0	23.2	23.9	24.6	25.2	25.3	25.1	24.9	22.2	22.2	23.1
2010	19.7	19.9	18.9	21.9	23.6	25.3	24.4	25.0	23.7	22.8	21.0	17.9	22.0
2011	18.5	19.5	20.2	22.1	22.6	20.0	21.0	21.0	21.0	20.0			20.6
PROMEDIO	20.1	20.6	21.1	22.4	23.7	24.2	24.2	24.4	24.1	23.4	22	20.9	22.5

La temperatura mínima registrada fue de 17. 9º C en el mes de diciembre del año 2010. El promedio en 19 años fue de 20. 1º C durante el mes de enero. El promedio anual es de 22. 5º C

IV.2.1.3 Precipitación promedio anual.

La precipitación promedia anual de 1175 mm con un máximo en septiembre-octubre (385.6 mm mensuales) y un mínimo en marzo-abril (con 97.4 mm mensuales).

Teniendo en cuenta la superficie de la isla, esto representa un volumen total precipitado al año de 714 hm3 (millones de metros cúbicos).

Estación: (23048); *COZUMEL,* *MPIO. DE COZUMEL*

AÑO	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	TOTAL ANUAL
1982	*	*	*	*	*	*	*	*	*	109.1	144.8	*	253.9
1983	*	*	*	*	*	*	*	*	*	328.6	*	*	328.6
1986	*	*	*	0.0	90.9	*	*	*	*	186.9	75.1	76.2	429.1
1987	26.8	57.6	109.9	2.2	6.9	121.1	82.9	97.1	105.7	211.7	80.7	24.0	926.6
1988	205.4	70.1	5.0	*	*	*	*	200.6	305.6	273.1	366.6	199.8	1626.2
1989	86.0	29.2	28.2	132.4	10.0	*	125.1	138.9	342.1	157.9	293.1	200.2	1543.1
1991	*	*	3.8	5.3	*	7.9	44.0	196.0	98.3	195.8	71.8		622.9
1994	59.8	29.0	161.0	3.0	22.0	110.0	40.0	88.0	*	88.0	182.0	77.0	859.8
1995	49.0	6.0	15.0	4.0	4.0	133.0	*	152.0	*	*	*	*	363.0
2000	32.5	7.2	22.2	32.5	100.4	73.0	41.2	147.2	298.3	125.6	164.4	110.9	1155.4
2001	163.0	98.6	60.0	137.8	322.9	50.1	140.8	83.4	270.1	177.6	162.3	208.5	1875.1
2002	16.2	106.5	63.5	42.5	37.8	299.6	29.4	60.8	145.5	172.5	167.5	179.2	1321.0
2003	67.0	37.2	24.2	33.3	32.4	464.6	65.6	148.2	253.3	182.5	108.7	77.3	1494.3
2004	20.6	44.5	70.5	37.8	37.0	437.4	101.9	26.5	168.5	133.0	102.6	45.8	1226.1
2005	10.4	2.0	7.3	18.3	21.8	*	*	*	*	*	*	*	59.8
2006	*	*	*	*	*	*	*	*	139.1	239.4	229.2	190.2	797.9
2007	104.6	194.1	48.0	90.1	161.3	99.6	87.4	219.6	231.1	254.6	66.6	100.0	1657.0
2008	84.8	29.8	30.7	7.1	28.7	97.7	107.3	58.6	165.0	277.5	6.3	15.8	909.3
2009	60.8	9.7	30.9	2.5	95.5	69.1	32.6	44.9	151.5	89.8	289.5	42.2	919.0
2010	41.4	58.0	8.1	352.6	154.0	140.6	280.9	65.1	119.7	72.8	175.1	41.5	1509.8
2011	37.2	171.2	67.3	0.0	6.7								282.4
HIST. 1982-2010	66.6	59.4	44.4	53.0	70.8	161.8	90.7	115.1	199.6	182.0	158.0	105.9	1175.0

IV. 2.1.4 Formaciones nebulosas y vientos dominantes.

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

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

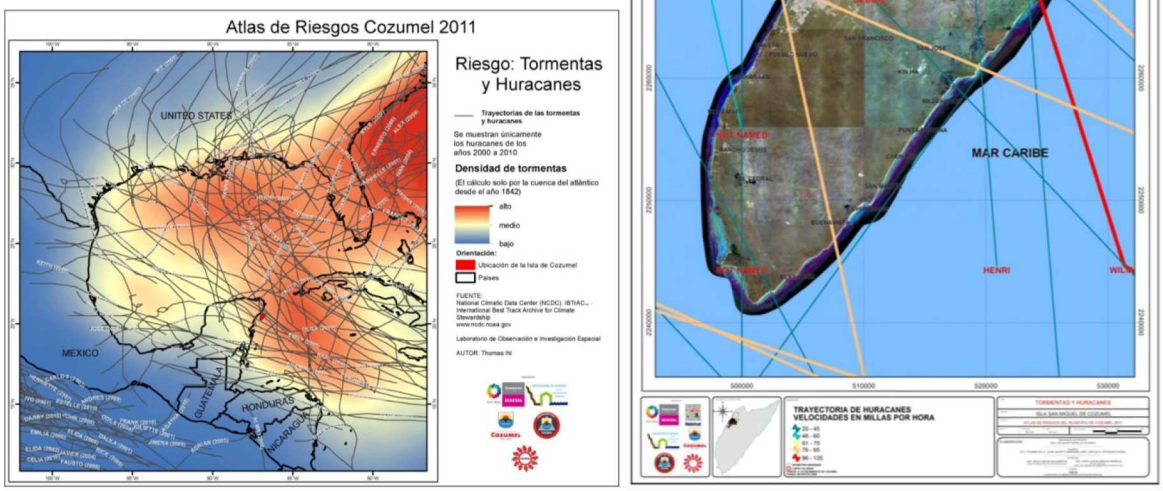
La corriente general de vientos que domina la costa oriental son los Alisios, por lo que de febrero a septiembre son dominantes del este al sureste con velocidad promedio de 15km/hora, alcanzando frecuentemente velocidades de 30 km/hora, en depresiones atmosféricas tropicales (80 – 90 Km/hr) y más de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

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

IV.2.1.5 Intemperísmos severos.

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

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



Cozumel, al igual que muchos otros puntos costeros del Estado, ha sido afectado por eventos de este tipo; por tal motivo la población ha desarrollado una cultura anticiclónica para sobrellevar estos eventos climáticos;

IV. 2.2 Fisiografía, Geomorfología y geología.

IV. 2.2.1 Fisiografía.

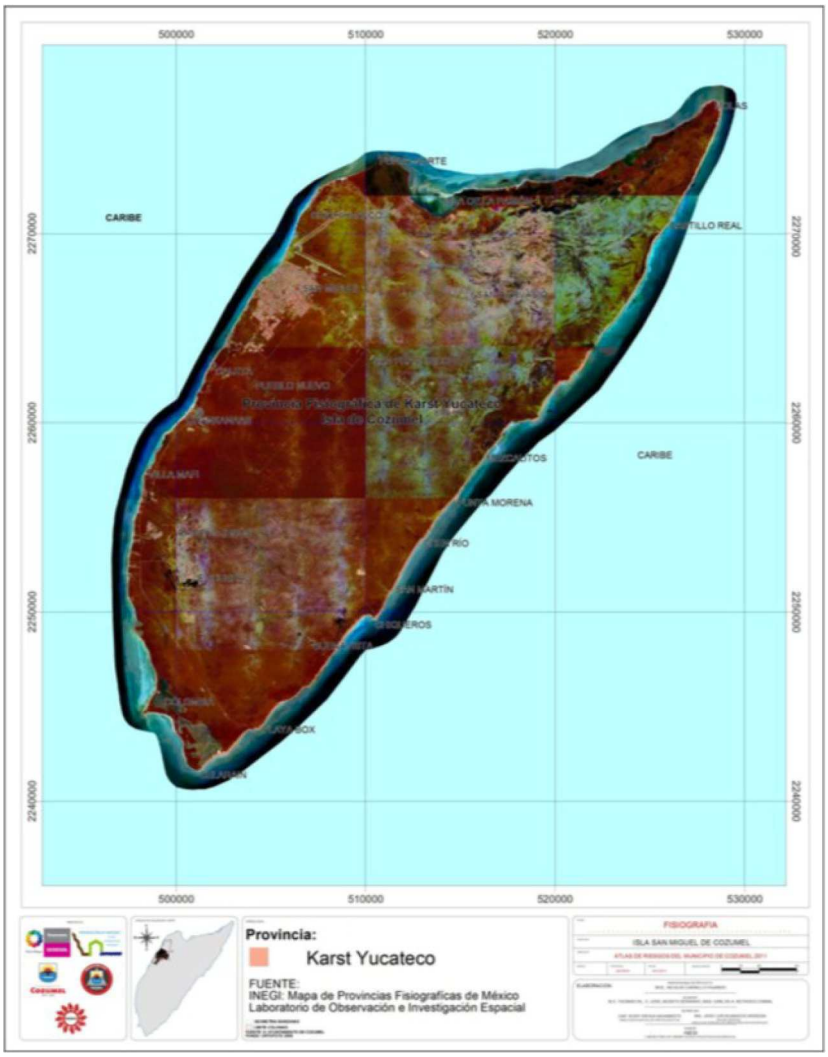
Provincia: Península de Yucatán (100%)

Subprovincia; Carso Yucateco (99.83%) y Costa Baja de Quintana Roo (0.17%) Sistema de topoformas; Llanura rocosa con lomerío de piso rocoso o cementado (96.91%), Llanura rocosa depiso rocoso o cementado (2.18%), No aplicable (0.74%) y Playa o barra de piso rocoso o cementado (0.17%).

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

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

La isla está constituida por calizas sedimentarias; probablemente se encuentra, al igual que toda la Península de Yucatán, sobre un basamento metamórfico del Paleozoico cubierto por más de 500 m de depósitos, fundamentalmente lechos rojos del Jurásico, que subyacen bajo una sucesión de areniscas y calizas depositadas durante el Cretácico y el Paleoceno, y sobre las que son comunes afloramientos del Terciario. La naturaleza kárstica de la isla impide la formación de ríos en su superficie, ya que toda el agua de lluvia se filtra a través de fracturas y fisuras en el terreno hasta el nivel freático; por lo que los escurrimientos hacia el mar prácticamente no acarrean sólidos en suspensión. Dentro del área se distinguen tres tipos de suelos claramente definidos: los suelos de mesetas calcáreas, que se encuentran en las partes altas, cubiertos por selva mediana subperennifolia; los suelos de barras costeras y playas, cubiertos de matorral costero o cocotero y, por último, los suelos de cuencas cubiertas por vegetación de manglar y otras halófitas.

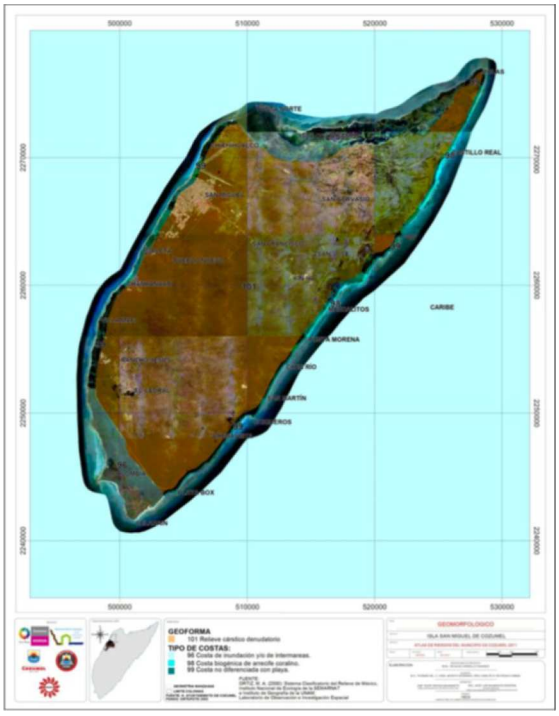


IV. 2.2.2 Geomorfología general.

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

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

Las zonas arrecifales, se localizan principalmente en la costa oriental de la isla en dos sitios, en el litoral central desde mezcalitos hasta Chen Rio y en el litoral norte abarcando los Arrecifes y el Castillo Real. En la costa occidental de la isla se presenta desde la Caleta hasta la zona de Curvas de Tormentos. Tiene una superficie de 985.148 has.



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

IV. 2.2.3 Geología.

La geología de la isla de Cozumel, es similar a la encontrada en toda la Península de Yucatán; los estudios que se han realizado coinciden en señalar una sedimentación de los fondos marinos a partir de la Era Terciaria, sobre un basamento de rocas de la Era Secundaria, lo que ha originado una gigantesca losa

que empezó a ascender a pausas y retrocesos hasta fines de la Era Cenozoica, continuando hasta nuestros días en la parte norte. Esta losa se constituye de calizas granulosas, deleznables, color blanquecino llamadas sascab.

La roca más abundante en la entidad es la sedimentaria, tanto del Terciario como del Cuaternario, ambos Periodos pertenecientes a la Era del *Cenozoico* (63 millones de años).

Los sedimentos acumulados durante el periodo cuaternario son principalmente de arena y depósitos de pantano. Los primeros se generan por la acción del viento y oleaje; que producen acumulaciones de calcarenitas, conchas y pedacerías arredondeadas de arenas y gravillas calcáreas de color blanco en las playas costeras. Se observan formando fajas alargadas en la costa oriental y tienen unos 5 m de espesor por unos 400 m de ancho.

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

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

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

El sistema terciario plioceno tipo caliza Tpl (cz) que abarca la parte central de la isla hacia la costa occidental tiene una superficie de 27,352.6132 has.

IV. 2.3 Edafología.

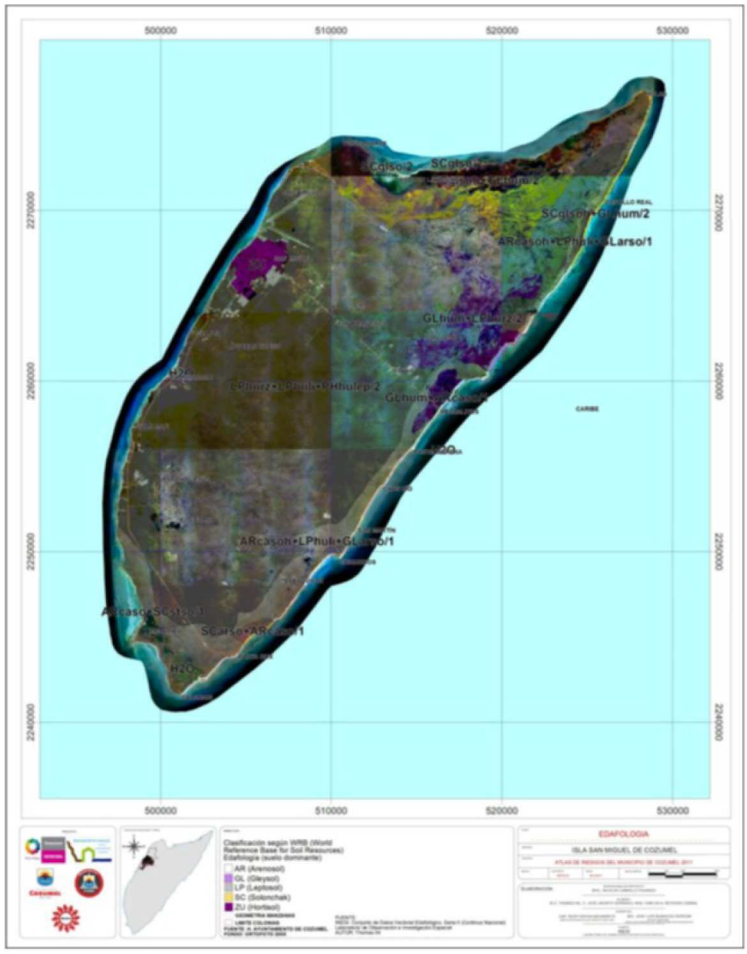
Se distribuyen en la superficie insular cinco grupos principales de suelos con extensiones muy desiguales.

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

El segundo en cobertura es el Solonchak (SC), que ocupa una superficie de 5,702.839 has del territorio y se distribuye principalmente en las zonas pantanosas de los extremos sur, norte y en una porción de la costa nororiental (siendo en el primer caso de tipo órtico y en los otros dos de tipo gléyico). El suelo Solochak, se encuentra sobre la franja de terrenos bajos y pantanos de la planicie palustre y pueden ser diferenciados por sus contenidos relativos de sales y materia orgánica.

El tercero es el suelo denominado Gleysol (GL) (de tipo mólico), el cual ocupa una superficie de 2,892.8721 has. de la superficie insular y se encuentra en la costa oriental immediatamente al norte de la carretera transversal. Los suelos Gleisoles son suelos con mal drenaje, presentan agua en el perfil, en forma permanente o semipermanente, con fluctuaciones de nivel freático en los primeros 5 dm; los más abundantes son los gleisoles húmicos y calcáricos. Se dan cuando las condiciones del relieve favorecen el estancamiento

El cuarto es el suelo Arenosol (AR), se tratan de suelos que tienen una textura franco arenosa o más gruesa, ocupan una superficie de 4,647.5946 has. Están caracterizados por su escasa o nula evolución y un perfil prácticamente indiferenciado con un delgado horizonte A, con muy baja incorporación de materia orgánica, sobre un material arenoso totalmente suelto y sin ninguna cohesión entre sus partículas. Son suelos muy permeables y con escasa capacidad de retención de agua, lo que origina que las plantas se vean sometidas a estrés hídrico. La elevada porosidad de estos suelos repercute en una gran facilidad de aireación que favorece la oxidación y rápida mineralización de la materia orgánica. Otra peculiaridad de los Arenosoles es su gran susceptibilidad ante los procesos erosivos, especialmente de erosión eólica, si no son fijados por una adecuada cobertura vegetal, como ocurre con las dunas móviles del territorio



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

IV. 2.4 Hidrología.

Las características geológicas de la Isla de Cozumel, formada por rocas calizas de alta permeabilidad, limita la formación de corrientes superficiales, ya que el agua de lluvia que se precipita se infiltra rápidamente al manto freático. El grado de

escurrimiento superficial es casi nulo, sin embargo, existen lagunas costeras localizadas en el extremo sur y norte de Cozumel.

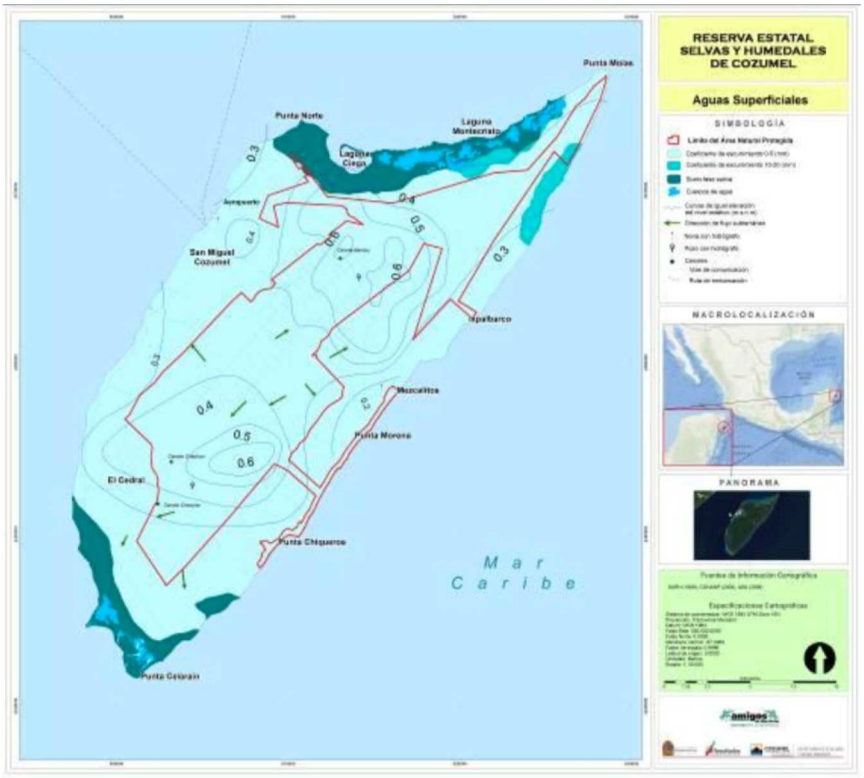
Debido a la naturaleza cárstica del subsuelo y la gran solubilidad de la roca, en Cozumel, existe la presencia de cenotes, en su mayoría de tipo cueva, los cuales se encuentran totalmente inundados de agua y en algunos casos, conectados subterráneamente con las aguas marinas costeras. La mayor parte de ellos están cubiertos por selva e inaccesibles, y han sido descubiertos recientemente. La presencia de estos cenotes es de suma importancia, pues sustentan una alta diversidad de especies únicas a nivel mundial (Yañez-Mendoza, et al., 2007).

Además de los cenotes existe el registro de otros cuerpos de agua efímeros y someros llamadas aguadas. Yañez-Mendoza y colaboradores (2007), en su estudio sobre sistemas anquihalinos para la Isla de Cozumel, reportan que la porción sur de la Reserva manifiesta una considerable presencia de aguadas.

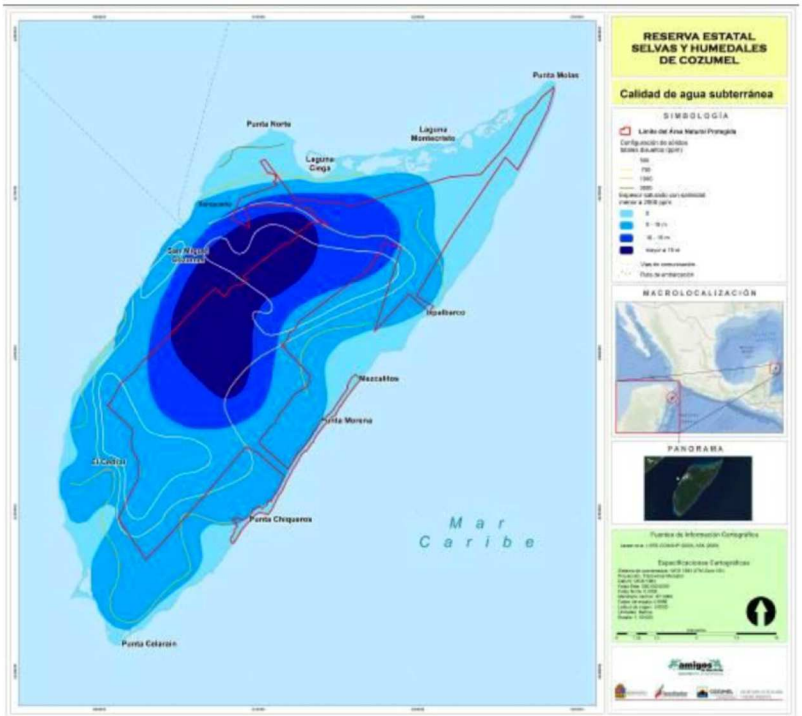
En Cozumel, casi la totalidad del subsuelo forma parte del acuífero subterráneo, que está formado por una gran lente de agua dulce que flota por su menor densidad sobre una de agua salada, por lo que la mayor parte de la isla es considerada como un acuífero del tipo libre de aguas freáticas (Lesser, 1978; CAPA, 2002, citados por Franquesa, et al., 2007). La conservación de este acuífero es de suma importancia, ya que representa el único sustento de agua dulce para la población de Cozumel y para la comunidad biótica que habita en la Isla.

La parte de mayor recarga y grosor del acuífero es la zona centro, en donde se ubica la Reserva. El agua que se infiltra fluye hacia la costa a través del subsuelo de manera radial hasta llegar al mar. Este acuífero nutre de agua a las zonas inundables y las lagunas costeras presentes en Cozumel, agua que posteriormente termina por mezclarse con la influencia marina (Franquesa, et al., 2007).

La interface salina se encuentra entre los 15 y 23 m en su parte central, pero el grosor de la lente de agua dulce disminuye hacia la costa hasta alcanzar un valor de 0 m, Un estudio realizado para conocer la calidad de agua subterránea de los pozos ubicados en la zona de mayor uso de agua dulce en Cozumel, señaló que la zona centro-norte es un área importante con buena calidad de agua dulce por la baja conductividad eléctrica y cloruros que presentó. Además, corroboró que el comportamiento de algunas variables fisicoquímicas del acuífero, dependen de los cambios estacionales (Coronado-Álvarez, et al., 2011),



Hidrología superficial de la Reserva Estatal Selvas y Humedales de Cozumel.



Calidad del agua subterránea de la Reserva Estatal Selvas y Humedales de Cozumel.

IV. 2.4.1 Embalses o cuerpos de agua cercanos.

El único cuerpo de agua cercano es en sí, es el Mar Caribe.

IV. 2.1.5 OCEANOGRAFÍA.

IV. 2.1.5.1 Batimetría.

Como parte de los primeros registros batimétricos con que se cuentan en la isla de Cozumel, destaca el estudio llevado a cabo por Mukelbauer (1990), el cual describe la zona costera de la isla de Cozumel, concluyendo que esta se encuentra conformada por tres terrazas a diferentes profundidades, después de las cuales se presenta el cantil, estas tres terrazas se describen a continuación:

Primera terraza: Va desde la costa hasta una profundidad de 2 metros. Esta se caracteriza por sustrato pétreo.

Segunda terraza: va desde los 2 metros de profundidad hasta los 6 metros de profundidad. esta terraza se caracteriza por presentar sedimentos finos, presencia de pequeñas agregaciones de sedimentos con una comunidad de macroalgas cercanas a los límites.

Tercera terraza: Va desde los 6 metros de profundidad hasta los 25 metros de profundidad. se caracteriza por sedimentos más gruesos, corrientes mas o menos fuertes.

La plataforma continental en la costa oeste de la isla de Cozumel presenta un ancho promedio de 500 metros, con solo 200 a 300 metros entre palancar y san miguel. En esta zona, el borde de la plataforma se localiza alrededor de 20 metros de profundidad, aumentando la profundidad de borde hacia el norte y sur, hasta aproximadamente 30 metros.

IV. 2.1.5.2 Corrientes.

La Isla de Cozumel se encuentra localizada en el paso de una de las corrientes más intensas del mundo, la corriente de Yucatán (Ochoa et al 2001; Sheinbaum et al 2002). Esta corriente conecta las cuencas del Caribe con las del Golfo de México. La corriente de Yucatán fluye de sur a norte durante todo el año con magnitudes de hasta 2 m/s en su flujo hacia el Golfo de México por el Canal de Yucatán (Ochoa et

al 2001; Sheinbaum et al 2002). El Canal de Yucatán recientemente ha sido objeto de estudio intensivo con observaciones (Sheinbaum et al. 2002) y estudios numéricos (Murphy et al. 1999; Barnier et al. 2001; Johns et al. 2002; Ezer et al. 2003; Sheng and Tang 2003). Calidad del agua en el Parque Nacional Arrecifes de Cozumel, octubre 2012.

Esta corriente forma parte del sistema de circulación de gran escala del giro del Atlántico Norte (Schmitz y McCartney 1993; Johns et al. 2002; Moers and Maul 1998; Gallegos y Czitrom 1997). La corriente Nor-ecuatorial entra al Caribe a través de los pasajes de las Islas de las Antillas convirtiéndose en al Corriente del Caribe, la cual al pasar por la cuenca Cayman recibe el nombre de Corriente Cayman fluyendo alrededor de los 19o N +- 2o N, la cual al chocar con la península de Yucatán se convierte en la Corriente de Yucatán (Badan et al 2005; Cetina et al 2006). Esta corriente viaja paralela a las costas de Quintana Roo pasando por el Canal de Yucatán formando la Corriente de Lazo, que entra al estrecho de Florida saliendo nuevamente al Atlántico (Moers and Maul 1998; Gallegos and Czitrom 1997). El transporte de la corriente de Yucatán a través del canal de Yucatán estimado a partir de observaciones es de 24 Sv (1 Sv (Sverdrup) = 10 6 m3 s-1) (Ochoa et al. 2001; Sheinbaum et al. 2002). Calidad del agua en el Parque Nacional Arrecifes de Cozumel, octubre 2012.

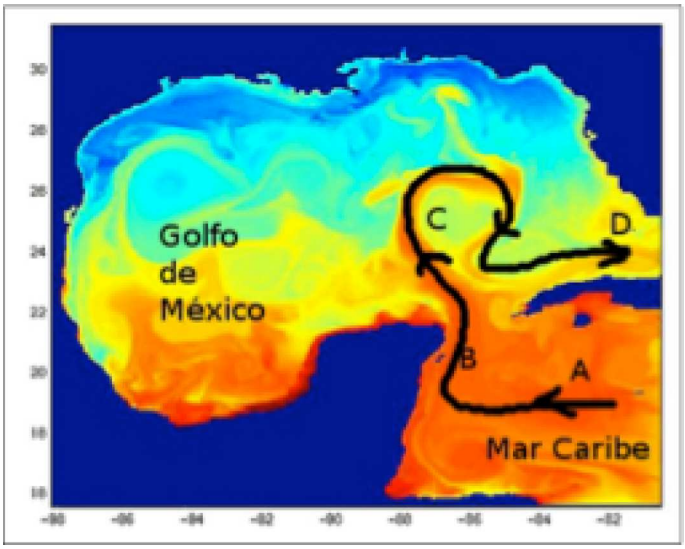


Figura. Esquema que muestra la trayectoria de una partícula que sigue las corrientes principales, A: corriente del Cayman, B: Corriente de Yucatán, C: Corriente del Lazo y D: corriente de Florida. El color muestra la temperatura superficial del mar (rojo denota agua relativamente más caliente, azul agua relativamente más fría). Calidad del agua en el Parque Nacional Arrecifes de Cozumel, octubre 2012.

La Isla de Cozumel divide el paso de la corriente de Yucatán; parte de ella fluye por el Canal de Cozumel (aproximadamente 20 % del transporte) y la otra parte por su porción este (Chávez et al 2002). Mediante el análisis de observaciones obtenidas

con un instrumento colocado en el centro del canal Chávez et al (2002) encuentra una corriente persistente noreste en el centro del canal, sin inversiones, las corrientes de marea diurna y semidiurna son menores a 10 cm/s de magnitud, mientras que en los periodos subinerciales las corrientes a lo largo del canal alcanza magnitudes de hasta 2 m/s (Chávez et al. 2002). Las corrientes perpendiculares de periodo subinercial al canal son un orden de magnitud menor que aquellas a lo largo del canal, pero pueden alcanzar magnitudes de 20 cm/s. El perfil vertical presenta un perfil regular, con un máximo de velocidad a 40 m de profundidad y decayendo alrededor de 50% en su magnitud en las profundidades de 250 m. Durante el periodo de medición (diciembre 1996 a mayo 1997) se registró un transporte de 5.05 Sv (con un error cuadrático medio de 1.2 Sv) con una tendencia a incrementarse de invierno a verano, esto puede ser un indicativo de estacionalidad (Chávez et al. 2002). Aunque las corrientes superficiales mostraron menor correlación con el transporte. Las corrientes en este canal presentan periodos ageostroficos (Chávez et al. 2002; Ochoa et al. 2005). Calidad del agua en el Parque Nacional Arrecifes de Cozumel, octubre 2012.

Por medio de altimetría, derivadores lagrangeanos y modelos numéricos (Carton and Chao 1999; Murphy et al. 1999; Andrade y Barton 2000; Oey et al. 2003; Centurioni y Niiler 2003) se ha observado la prescencia de giros y remolinos de mesoescala y sub-mesoescala que por lo regular se propagan de este a oeste, incluso pasando a través del Canal de Yucatán. La presencia de estos "remolinos caribeños" agregan una gran variabilidad al sistema. La cálida corriente superficial muestra una gran variabilidad. (Ochoa et al. 2001; Sheinbaum et al. 2002). Variabilidad en la temperatura y en la corriente en el flujo en el Canal de Yucatán se presume está asociada por el paso de remolinos (Abascal et al. 2003; Candela et al 2002). Las fluctuaciones de la corriente a lo largo de la costa son más grandes que la media. Las fluctuaciones de bajas frecuencias representan la mayor parte de la variabilidad observada. En observaciones de temperatura y corrientes en el canal de Yucatán, se han observado contracorrientes en las costas de Cuba y Yucatán, así como corrientes de agua profunda relativamente intensas (Ochoa et al 2001). También se ha investigado una probable relación de las fluctuaciones de baja frecuencia de esta corriente profunda con los cambios en la corriente de Lazo (Bunge et al 2002). Por otro lado, la corriente de Yucatán en su flujo de hacia el norte al encontrar variaciones en la batimetría y la presencia de la Isla puede generar remolinos y giros de menor escala, así como contracorrientes costeras

(Wolansky 1994; The Open University 2001) pero esto aún no ha sido investigado. Calidad del agua en el Parque Nacional Arrecifes de Cozumel, octubre 2012.

En un esfuerzo por entender las corrientes costeras en Quintana Roo, durante 1983 Merino (1986) liberó 4600 tarjetas de deriva en diversos de las costas. En base a la información de los puntos de liberación y de recuperación de las tarjetas, Merino (1986) sugiere un patrón de circulación para las costas de Quintana Roo. La gran mayoría de estas tarjetas viajaron paralelas a la costa con dirección norte-noreste, pero también se encontrando algunas tarjetas que viajaron en una dirección al sur. Sin embargo, tenemos que considerar las limitantes de este método, y la principal es que se desconoce la trayectoria seguida de las tarjetas. Recientemente, utilizando este método lagrangeano, en un estudio para entender la dispersión de contaminantes, se realizaron observaciones de corrientes utilizando boyas equipadas con GPS y observaciones de corrientes por medio de recorridos con un perfilador acústico frente a las costas de la Riviera Maya (Carrillo et al 2008). Las corrientes observadas muestran una corriente persistente paralela a la costa con dirección norte-noreste con velocidades superficiales de hasta 1.5 m/s. También se observa que existe un gradiente de velocidades hacia las zonas profundas, es decir, corrientes menos intensas en las zonas someras (menores a 20 m). Las observaciones de las corrientes durante el mes de octubre 2006 mostraron una contracorriente cercana a la costa (Carrillo et al. 2008). Calidad del agua en el Parque Nacional Arrecifes de Cozumel, octubre 2012.

En la laguna arrecifal de Puerto Morelos, Coronado et al. (2007), muestran que la circulación dentro de la laguna arrecifal es controlada fuertemente por la incidencia del oleaje y el viento, y presentando una modulación de baja frecuencia por parte de la corriente de Yucatán. Los tiempos de residencia obtenidos son en promedio de 3 horas, sin embargo, durante condiciones extremas de tormenta, estas pueden reducirse drásticamente a fracciones de hora (Coronado et al 2007). Calidad del agua en el Parque Nacional Arrecifes de Cozumel, octubre 2012.

El patrón de circulación marina en la región está determinado por la corriente Norecuatorial y la de Guyana, que es una extensión de la Surecuatorial. Éstas ingresan al Caribe a través de canales en las Antillas Menores, convirtiéndose en la corriente del Caribe, la cual atraviesa el Caribe y cruza el estrecho de Yucatán para dar origen a numerosos giros importantes en el Golfo de México, así como a la corriente del Golfo. La corriente del Caribe transporta un volumen estimado de 26 a

34 millones de metros cúbicos por segundo, mismos que atraviesan el canal de Yucatán incrementando la velocidad lineal de las partículas. A ambos lados del eje de la corriente del Caribe existen contracorrientes y giros o vórtices de direcciones y velocidades variables. La rama principal de la corriente del Caribe pasa sobre la

punta este del Banco Mosquito y sobre el Banco Rosalinda a una velocidad de 1-2 nudos. En el canal de Yucatán el eje de la corriente está ubicado en el costado oeste, alcanzando velocidades de 3-4 nudos. El núcleo de máxima velocidad se ha detectado sobre la isobata de 180 m 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 alcanzar velocidades extremas de 2 nudos, con una duración no mayor a 8 horas diarias En la costa O de la isla de Cozumel se registran contracorrientes en dirección al S, SSO, particularmente en las inmediaciones de Paraíso y Chankanaab. Estudios recientes muestran la existencia durante el invierno de una contracorriente a 200 m de profundidad, cuya dirección varía de 160° a 240°, con una velocidad promedio de 1.3 nudos. http://digaohm.semar.gob.mx/cuestionarios/cnarioCozumel.pdf

Las corrientes superficiales que fluyen por el canal de Cozumel corresponden a la corriente del caribe, que se desprende de la corriente norecuatorial. Las corrientes de retorno se presentan en ambas costas del canal y tienen una ubicación muy localizada.

Las corrientes marinas en el canal de Cozumel tienen una velocidad promedio de 1.5 nudos, alcanzando en ocasiones los 4-5 nudos. Se distinguen ciertas variaciones en su intensidad a lo largo del año, la corriente generalmente es más fuerte durante los meses de verano, con cambios de velocidad frecuentes, particularmente en la plataforma, donde la intensidad y la velocidad pueden variar en cuestión de horas y no son totalmente predecibles.

Las corrientes por lo general presentan dirección norte-noreste, aunque en algunas ocasiones se presentan contracorrientes bordeando la costa de norte a sur que llegan a velocidades extremas de 2 nudos con duración mayor hasta de 8 horas.

La mayor parte del frente de mar de la costa occidental está formado por afloramientos rocosos a los cuales les causa muy poco efecto de modificación la presencia de corrientes marinas, toda vez que existe muy poca reacción de

disolución de la roca caliza por el agua marina, debido a la salinidad. La misma condición de frente rocoso impide el depósito de arenas que den lugar a playas naturales, toda vez que la refracción en los frentes de piedra no permite el efecto de reducción de la energía de las corrientes y olas, de modo que el sedimento suspendido se mantiene en tal condición y sigue avanzando hacia el norte. Ni siquiera la presencia de espigones en la costa dio lugar a modificaciones significativas de la línea litoral cuando parten de un frente rocoso.

Así, a lo largo de toda la zona el efecto de erosión costera es muy limitado, por la formación rocosa de la línea de costa, en tanto que el arrastre de sedimentos que llegan a la zona ocasiona depósitos submarinos en parte y los más finos pasan "de largo" frente al litoral y siguen hacia el norte, en donde se depositan en bancos submarinos.

Por lo que hace a las playas, casi no se encontraron sitios de depósito natural de arena, con excepción de la Rada de San Miguel, al norte del área del proyecto, particularmente junto al muelle fiscal, y la cual ha sido erosionada por los huracanes recientes que azotaron la isla.

Las características del fenómeno de transporte litoral descritas permiten prever que la presencia del embarcadero, construido sobre pilotes, tendrá muy poca influencia en la conformación natural de la línea litoral, ya que este diseño permite el paso natural de las corrientes marinas que son de sur a norte. Además, tendrá muy poca influencia en la conformación natural de la línea litoral, a la vez la potencial suspensión de sedimentos en la zona no implicaría riesgos para el Parque Nacional Arrecifes de Cozumel, que se encuentra al sur del sitio del proyecto (1,757.03 metros), pues los elementos suspendidos serían arrastrados hacia el norte.

IV. 2.1.5.3 Mareas.

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

La marea astronómica (aquella sólo debida a la atracción gravitacional de los astros, sol y luna principalmente) es mixta semidiurna. Esto significa que el nivel del agua

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

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

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

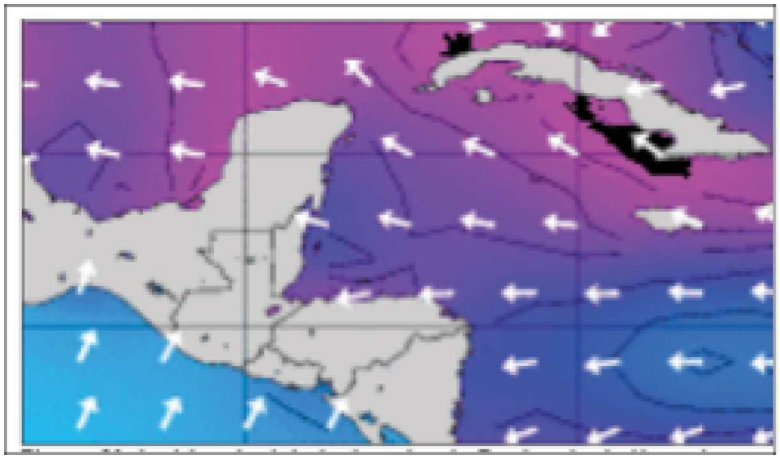
Nivel medio máximo durante mareas vivas 0.24 m Nivel medio de pleamar 0.21 m
Nivel medio del mar 0.13 m Nivel medio de bajamar 0.03 m

Nivel medio mínimo durante mareas vivas 0.00 m

IV. 2.1.5.4 Oleaje.

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

Refracción del oleaje en la costa oeste de Cozumel.

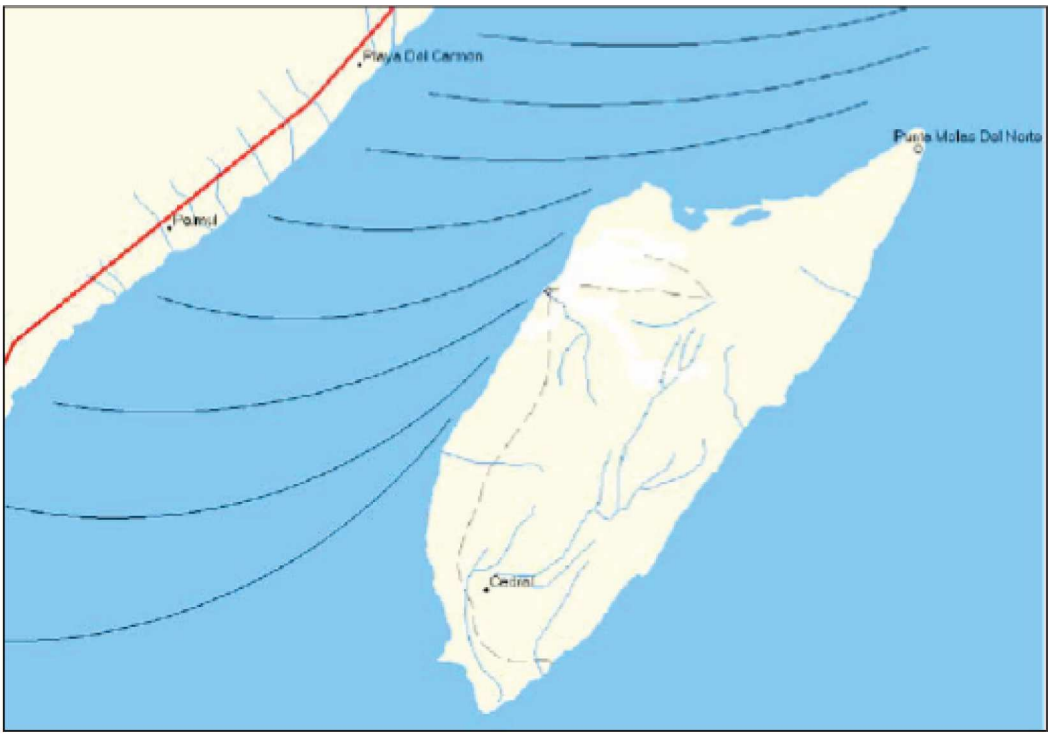


El oleaje predominante que incide sobre la Isla de Cozumel se origina en el Mar Caribe, donde la mayor parte del año se forman olas de 1 a 1.5 m de altura y periodos de 7 a 8 segundos en promedio

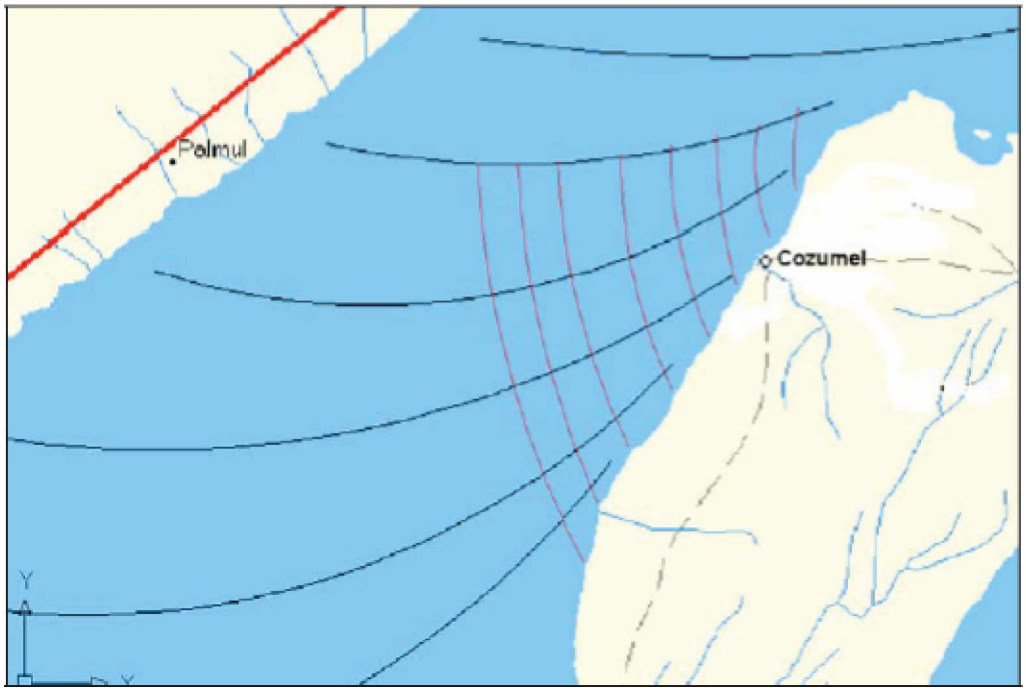
La costa oeste de la Isla de Cozumel se encuentra protegida del oleaje proveniente del Mar Caribe (del Este) y la mayor parte del año presenta oleaje producido por el viento local con alturas menores a los 0.3 m, por lo que se trata de olas manocromáticas de pequeña amplitud, con efectos de viento y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

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

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



Este oleaje se refracta en la costa occidental de Cozumel, para dirigirse hacia el suroeste, como se puede apreciar en la Figura 3.



Atendiendo a los modelos matemáticos de refracción, se tiene que un frente de olas que se propaga desde aguas profundas hacia la costa experimentará un cambio de dirección por el efecto de la batimetría; sin embargo, este efecto comienza a ser notable, en términos prácticos, para profundidades menores a la mitad de la longitud de onda. En el caso de la zona de estudio, prácticamente toda ella presenta frentes rocosos de pendiente abrupta, por lo que no ocurre el efecto de cambio por cuestiones batimétricas, por lo que la refracción es constante hacia el suroeste, y al no haber pendientes suaves que disipen la energía de la ola, ésta tiende a mantener su altura.

El oleaje de los nortes, que incide sobre la costa occidental de Cozumel, se presenta ocasionalmente a lo largo del año y sin efectos significativos para el proyecto o viceversa por el fenómeno de refracción.

Así mismo, es de señalar que no se pretende construir escolleras, y por lo tanto tampoco es necesario establecer guías de olas o rompeolas, a la vez que el proyecto se establecerá en una zona sin playas, de gran estabilidad, por lo que no se prevén efectos en la morfodinámicos. En el caso del proyecto que se propone, se trata de plataformas suspendidas sobre el agua por columnas, y se estima que el oleaje no presentará problemas de operatividad.

IV. 3. RASGOS BIOLÓGICOS.

IV.3.1 Vegetación.

La vegetación de la Isla de Cozumel, así como en general la de Quintana Roo, se halla constituida por asociaciones vegetales de clima cálido. En la isla encontramos dos tipos principales: Vegetación de selva Mediana Subcaducifolia, y Vegetación de Selva Baja Subcaducifolia, las cuales se caracterizan porque más del 50 % de sus especies son caducifolias, perdiendo la totalidad de sus hojas durante la época seca del año.

Otro tipo de asociación vegetal que predomina en la Isla, básicamente en los márgenes de la costa y en zonas lagunares, es el Manglar, intensamente protegido por leyes ambientales, ya que constituye la fuente principal de intercambio de

sedimentos y nutrientes entre el mar y la zona continental; razón por la cual infinidad de comunidades animales y vegetales, se alimentan y refugian en este ecosistema.

Intercalados con los tipos de vegetación primarios, ya descritos, encontramos en la Isla otras asociaciones como el Tular, Saibal , Tasistal y la vegetación Halófita, que generalmente corresponden a etapas xerales (ecotónos) de la vegetación.

También, como ocurre en todas las comunidades vegetales, encontramos en la Isla de Cozumel, vegetación de desarrollo secundario; la cual se desarrolla por sustitución de la vegetación primaria, cuando esta es destruida total o parcialmente, ya sea por causas naturales como los ciclones y el fuego o por las actividades humanas.

A continuación, se describen los principales tipos de vegetación encontrados en la Isla de Cozumel y las especies vegetales dominantes, según Téllez y Cabrera 1987.

SELVA MEDIANA SUBCADUCIFOLIA.

Constituida primordialmente por dos estratos arbóreos entre 8-20 m de altura, existe un escaso estrato arbustivo-herbáceo compuesto por individuos jóvenes de las especies que dominan los estratos arbóreos. El suelo está poco desarrollado y es pobre en materia orgánica, sin embargo, existen zonas de la isla, particularmente hacia el centro de esta, donde este tipo de vegetación es más complejo probablemente por una mayor acumulación de suelo, presentando un estrato arbustivo bien definido fisonómica y florísticamente, con pocas trepadoras y epifitas. Alrededor del 50% de las especies son caducifolias, existen marcadas diferencias entre estas selvas, dependiendo del sitio donde se distribuyan dentro de la isla. Entre estas especies arbóreas que generalmente dominan esta comunidad están: *Manilkara zapota*, *Bursera simaruba*, *Calliandra belizensis*, *Cedrela odorata*, *Metpopium brownwi*, *Vtex gaumeri*, *Caesalpinia gaumeri*, *Ceiba aesculifolia*, *Lysiloma latisilicua*, *Mastichodendron gaumeri*. Entre los elementos que generalmente se presentan en el estrato medio están: *Esembeckia berlandieri*, *Guettarda elliptica*, *Gliricidia sepium*, *Coccoloba acapulquenses*.

SELVA BAJA SUBCADUCIFOLIA.

Comunidad compuesta generalmente por un estrato arbóreo y otro arbustivo o subarbóreo, sin presentarse un estrato herbáceo, con escasas trepadoras y epífitas,

aunque en lugares susceptibles a permanecer inundados una parte del año, la composición se halla complementada por otros elementos, y existen más epífitas y trepadoras. Se localiza en suelos someros, con poca materia orgánica. Entre los elementos más importantes, están: *Enriquebeltrania crenatifolia*, *Pithecellobium menguense*, *P. dulce*, *Diospyros nicaraguensis*. Entre otros elementos epífitos y trepadores están, *Brassavola nodosa*, *Microgramma nitida*, *Aporocactus flabelliformis*, *Selenicereus testudo*, *Dioscorea floribunda*.

MANGLAR.

Una de las comunidades más características de los trópicos, constituida básicamente por elementos arbóreos de 5-10 m de altura. En Cozumel encontramos algunas epífitas y trepadoras, como, *Brassavola nodosa*, *Selenicereus testudo*, *Schomburgkia tibicinis*, *Aechmea bracteata*, *Echites yucatanenses*, *Rhabdadenia biflora*. En general esta comunidad está caracterizada por su poca diversidad, la humedad y temperatura son altas, el terreno está periódicamente a permanentemente inundado en aguas saladas a salobres (factor limitante para el desarrollo de otras especies). Los suelos presentan gran cantidad de materia orgánica. Las especies dominantes en esta comunidad son: *Rizophora mangle*, *Laguncularia racemosa*, *Conocarpus erectus* y *Avicenia nitida*, con *Rhabdadenia biflora*, *Batis maritima* y *Acrostichum danaeifolium* como frecuentes acompañantes y ocasionalmente puede encontrarse a *Manilkara zapota* y *Annona glabra* como tolerantes a las condiciones mencionadas. Su distribución es costera, pero también se le encuentra en inundaciones salobres interiores.

TULAR-SAIBAL.

Asociaciones xerales, en condiciones de suelos periódica o permanentemente inundados. Presentes en suelos lodosos, algo firmes, en ocasiones en aguas salobres. Comunidades casi monoespecíficas constituidas por *Typha dominguensis* o *Claudium jamaicense*, con algunos elementos más hacia el borde de las asociaciones como: *Acrostichum danaeifolium*, *Dalbergia brownei*, *Rhabdadenia biflora*.

VEGETACIÓN HALOFITA O DE DUNAS COSTERAS.

Comunidad compuesta principalmente por formas de vida arbustivas y herbáceas erectas y postradas, expuestas a fuertes vientos, elevada salinidad e insolación. Presente en suelos arenosos, rocosos o cascajosos, con poca materia orgánica. Al igual que el resto de las asociaciones, su composición florística varía marcadamente, dependiendo del sitio donde se distribuye en la Isla. Es posible distinguir entre dichas composiciones diferentes, a las siguientes: 1)*Ambrosia hispida-Opuntia stricta- Ipomoea pes-caprae*, 2) *Canavalia rosea-Tephrosia cinerea-Sophora tomentosa*, 3)*Tournefortia gnaphalodes-Suriana maritima.Coccoloba uvifera*, 4) *Thrinax radiata- Hymenocallis caribaea-Ipomoea pes-caprae*, 5) *Thrinax radiata-Caesalpinia bonduc, 6)Rachicallis americana-Erithalis fructiosa-Ernodea littoralis*, 7) *Salicornia bigelovii- Batis maritima*, 8) *Vallesia antillana-Capparis incana-Enriquebeltrania crenatifolia*, etc., entre las más desarrolladas.

TASISTAL.

Asociación de poca diversidad o monoespecífica, de palmas de 3-10 m de altura, se le encuentra en ocasiones relacionada con otras comunidades, como tular, saibal, etc. Se forma en suelos periódica a permanentemente inundados. La especie dominante es *Acoelorhaple wrightii*, otros elementos que se encuentran son: *Claudium jamaicense*, *Acrostichum danaifolium*, *Schomburgkia tibicinis*.

VEGETACIÓN SECUNDARIA.

Son comunidades que se desarrollan cuando las primarias son destruidas total o parcialmente y en donde habitan especies con características como: eficiencia dispersora, rapidez de crecimiento y a veces resistencia al fuego. Esta se halla compuesta por varios estratos arbóreos pequeños, entre 5-15 m, varios arbustivos y un herbáceo, con gran cantidad de trepadoras y algunas epífitas. Estas asociaciones cubren principalmente las áreas de influencia humana, como lo son, bordes de carreteras y caminos, alrededor de la ciudad y otros núcleos pequeños, donde se han establecido líneas eléctricas o de agua, así como en lugares con alteración natural debida a los ciclones y fuego. Entre los elementos secundarios más comunes encontramos a *Cecropia obtisifolia*, *Byrsonina bucidaefolia*, *Trichina havanensis*, *Leucaena leucocephala*, *Calicarpa acuminata*.

IV. 3.2. Tipo de vegetación de la zona terrestre.

IV. 3.2.1. Vegetación en el predio.

Como se ha mencionado con anterioridad el predio donde se pretende realizar el proyecto, se encuentra en la zona Hotelera Norte de la Isla de Cozumel, la cual es una franja costera que por más de 4 décadas ha sido destinada para desarrollos turísticos de alta densidad, por lo que en la actualidad está totalmente urbanizada, y debido a esto la vegetación nativa de toda el área está prácticamente ausente.

En lo que respecta al predio que nos ocupa, su superficie total de 379.39 m^2, se encuentra con vegetación secundaria. Cabe señalar que el predio se encuentra libre de vegetación; es importante señalar que actualmente la mayor parte de su superficie no posee vegetación natural, existiendo únicamente vegetación secundaria manifestando que ninguna de estas especies se encuentra en algún estatus de protección de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010, las cuales se encuentran invadiendo algunas áreas del predio. Estas especies no poseen importancia ecológica dado que son las típicas especies herbáceas y arbustivas de crecimiento rápido en solares y predios baldíos de las ciudades.

Después de realizar un inventario de la flora presente dentro del predio se obtuvo lo siguiente:

Número de individuos	Nombre científico	Nombre común.
1	*Acacia cornígera*	Cuerno de toro
4	*Cenchrus echinatus*	Zacate erizo
varios	maleza	Maleza.

A continuación, se presentan la información técnica de las especies identificadas, en el orden que son mencionadas en la tabla.

***Acacia cornígera*.**

Descripción: Esta especie puede alcanzar hasta 10 m de altura. Tiene espinas grandes, ahuecadas hacia afuera (espinas dorsales estipulares) que están en pares en la base de hojas, que se asemejan a los cuernos de un toro y son ligera o fuertemente cafés, algunas veces marfil o amarillas.

Las hojas bipinnadas, con raquis principal de 12 a 14 cm de longitud, con 8 a 10 pares de hojuelas de 4 a 6 cm de largo y pecíolo acanalado de 0,5 a 2 cm, cada

hojuela con 22 a 32 pares de pinnas de 3 a 7 mm de largo y 7 a 17 mm entre par de pinnas. Inflorescencia en espiga con flores sésiles de corolas amarillas de 1,1 a 1,5 mm de largo, ligeramente más largas que el cáliz. Legumbre color caoba, usualmente erecta, rolliza, 5 a 9 cm de longitud por 1,3 a 1,8 cm de anchura, con ápice puntudo. Semillas color pardo obscuro con arilo blancusco.

Distribución: Es nativo del sur de México y Centroamérica. Se distribuye por Belice, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua y Estados Unidos. Ha sido introducido en India y Pakistán.

Mirmecofilia: Esta acacia es conocida por su relación simbiótica con las hormigas del género Pseudomyrmex (P. ferruginea, P. belti, P. nigrosincta). Las hormigas actúan como mecanismo de defensa para el árbol, protegiéndolo contra insectos y otros animales dañosos o contra plantas parásitas. Las hormigas habitan en las espinas huecas de la planta y se alimentan de unos pequeños glóbulos ricos en glucógeno (cuerpos de Belt) que son secretados por el ápice de los foliolos. El naturalista Francisco Hernández en 1651 fue el primero en escribir sobre esta simbiosis, al referirse a la acacia llamada por los indígenas huitzmaxalli.

Toxicidad: Las especies del género Acacia pueden contener derivados de la dimetiltriptamina y glucósidos cianogénicos en las hojas, las semillas y la corteza, cuya ingestión puede suponer un riesgo para la salud.

Taxonomía: Acacia cornigera fue descrita por (L.) Willd. y publicado en Species Plantarum. Editio quarta 4(2): 1080. 1806.

Cenchrus brownii. (poaceae)

Nombre comun: Mozote, cadillo, abrojo, carreton blanco, capim, peg a-peg a, rata-rata, mozote dulce.

Habitat: Crece a los lados de las carreteras, playas, lugares abandonados y en los cultivos. Generalmente crece desde el nivel del mar hasta 100 m, pero ocasionalmente se encuentra a más de 600 m de elevación.

Planta: Es una herbácea anual; los tallos son erectos 0 decumbentes con raíces en los nudos inferiores; son glabrosos, solidos o huecos.

Hojas: Son aplanadas con algunos pelos en la parte superior (menos abundante que C. echinatus) hacia la base; posee vaina quillada con el margen más o menos piloso, generalmente más larga que los entrenudos; la ligula es ciliada con márgenes pilosos.
Inflorescencia: Es terminal y densamente cilíndrica; los cadillos son globosos con algunas cerdas del mismo tamaño que el cadillo; las cerdas inferiores son aplanadas y a menudo dobladas y entrelazadas; las espinas y cerdas son ganchos pequerios

vueltos hacia atrás. Las espiguillas son sésiles, permanentemente unidas a la base; se encuentran de 2-3 por cadillo; es parecida a *Q. echinatus.* Pero la inflorescencia es más compacta y los cadillos no son tan punzantes.

Otros: Se propaga por semilla.

IV.3.2.2 Especies de interés comercial.

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

IV.3.2.3 Especies amenazadas o en peligro de extinción.

No se identificaron especies de flora que estén enlistadas en la NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo.

La NOM-059-SEMARNAT-2010 determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres terrestres y acuáticas en peligro de extensión, amenazadas, raras, y las sujetas a protección especial y que establece especificaciones para su protección.

IV.3.4. FAUNA.

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

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

Por otra parte, los invertebrados han sido poco estudiados, pero se tiene conocimiento de una gran variedad de insectos y cangrejos (crustáceos) que forman refugios en oquedades excavadas por ellos mismos en los suelos fangosos del manglar y que durante su época de reproducción migran masivamente hacia la

costa, como lo son el cangrejo ermitaño y el cangrejo azul, este último protegido por leyes ecológicas.

El grupo de aves es, sin duda, el que tiene el mayor número de especies. Para la Isla se mencionan 115 especies en un estudio reciente (Macouzet 1997); sin embargo, este autor refiere que es posible la presencia en Cozumel de hasta 208 especies residentes y migratorias, acuáticas y terrestres a lo largo del año.

En cuanto a la mastofauna, Cozumel constituye la zona insular caribeña más importante de la Península de Yucatán, para toda la Isla, se han mencionado alrededor de 30 especies de mamíferos entre marsupiales, quirópteros, primates, carnívoros y roedores.

La Isla también es importante en cuanto a endemismos encontrándose en ella dos especies endémicas: *Procyon pigmaeus* (Mapache enano) y *Reinthrodontomys spectabilis* (ratón de campo), y cuatro subespecies endémicas: *Nassua narica nelson* (Tejón), *Tayassu tajacu nanus* (puerco de monte), *Oryzomys palustris cozumelae* (Ratón de campo) y *Peromyscus leucopos cozumelae* (Ratón de campo).

En cuanto a los anfibios, se hallan poco representados, las especies más comunes son de la familia de los sapos, Buffonidae (*Buffo marinus*, y *Buffo valiceps)*.

IV. 3.3.1. Fauna observada en el predio.

En cuanto a la fauna observada en el sitio de estudio, después de realizar las visitas de campo, se observó Zanate (*Quiscalus mexicanus*). Esta especie es de amplia distribución ecológica, dado que se adaptan con facilidad a las perturbaciones humanas y se encuentran hasta en las zonas urbanas.

Número de individuos	Nombre científico	Nombre común.
2	*Quiscalus mexicanus*	Zanate (nativo)

A continuación, se presenta la descripción biológica de las especies observadas.

Quiscalus mexicanus

El zanate mexicano o clarinero (Quiscalus mexicanus) es una especie de ave paseriforme de la familia Icteridae que vive en América. A veces se llama informalmente cuervo a esta especie, pero en realidad no es pariente de los cuervos verdaderos, los cuales pertenecen a la familia corvidae.

Taxonomía	
Reino:	Animalia
Filo:	Chordata
Clase:	Aves
Orden:	Passeriformes
Familia:	Icteridae
Género:	Quiscalus
Especie:	Quiscalus mexicanus(Gmelin, 1788)
Distribución	
Mapa de distribución	

Se distribuye desde los Estados Unidos en el norte hasta Perú en el sur. Es común dentro de estas regiones e incluso está aumentando su distribución. Su hábitat suele ser las áreas agrícolas y las afueras, donde se alimenta de frutas, semillas e invertebrados.

Se observa dimorfismo sexual en esta especie. Los machos miden hasta 43 cm de longitud (con una cola casi tan larga como su cuerpo), pesan 230 g, y son negros con un lustre iridiscente. Las hembras son más pequeñas; miden hasta 33 cm de longitud, pesan 125 g, y son marrones. Su canto es una mezcla de sonidos fuertes y estridentes.

En México también se le llama "tordo" o "chanate", "zanate" o "picho" (en Veracruz), urraca (Nuevo León) y "Cauis" o "Pich" (Yucatan) .

Subespecies

Se reconocen ocho subespecies: Quiscalus mexicanus graysoni P. L. Sclater, 1884, Quiscalus mexicanus loweryi (Dickerman & A. R. Phillips, 1966), Quiscalus mexicanus mexicanus (Gmelin, 1788), Quiscalus mexicanus monsoni (A. R. Phillips, 1950), Quiscalus mexicanus nelsoni (Ridgway, 1901), Quiscalus mexicanus obscurus Nelson, 1900, Quiscalus mexicanus peruvianus Swainson, 1838, Quiscalus mexicanus prosopidicola (Lowery, 1938).

IV.3.3.2. Especies de interés cinegético.

Existe una veda permanente para la actividad cinegética en toda la Isla de Cozumel. El proyecto en mención no contempla la actividad cinegética dado que no entra dentro de sus objetivos.

IV.3.3.3 Especies amenazadas o en peligro de extinción.

ESPECIE	NOM–059-SEMARNAT– 2010	OBSERVACIÓN
No Aplica	A, Amenazada	No se observó especie amenazada o en peligro de extinción

Amenazada (A). - Aquella especie, o poblaciones de la misma, que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazos, si siguen operando los factores que inciden negativamente en su viabilidad, al ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat o disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones. (Esta categoría coincide parcialmente con la categoría vulnerable de la clasificación de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, UICN).

IV. 4. ECOSISTEMA Y PAISAJE.

El proyecto no modificará la dinámica natural de algún cuerpo de agua, no modificará la dinámica natural de las comunidades de flora y fauna en los ecosistemas adyacentes y no creará barreras físicas que limiten el desplazamiento de las mismas, ni contempla la introducción de especies exóticas.

El predio presenta servicios urbanos, como el sistema de energía eléctrica, caminos de acceso y se encuentra lotificado (fraccionado), con una densidad constructiva aprobada por el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Cozumel, ajustándose a todos los lineamientos ambientales y urbanísticos. Presenta también servicio de drenaje municipal, servicio de recoja de basura, alumbrado público, seguridad pública, etc.

El paisaje se modificará de manera positiva, ya que actualmente el predio es un solar abandonado con basura y escombros carente de vegetación y que genera un impacto visual negativo permanente en la zona, con la construcción del proyecto, se eliminará este impacto negativo dándole una nueva imagen acorde al uso de suelo establecido, lo que generará un impacto positivo permanente de carácter visual en el área y siempre dará una imagen saludable.

El área de estudio es una zona considerada como atractivo turístico, ya que se localiza en el desarrollo turístico de la Isla de Cozumel. La ciudad de Cozumel es uno de los polos turísticos más visitados en el ámbito nacional e internacional por otra parte no se encuentra cerca de un área arqueológica o de interés histórico.

IV.4. MEDIO SOCIOECONÓMICO.

IV.4.1. Población.

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

La población se compone de 31,060 hombres que representa el 51.68% y 29,031 mujeres con el 48.31 % restante. La población del municipio representa el 6.86 % de la población total del Estado.

La densidad de población es de 127.04 habitantes por Km2, la segunda mayor del Estado, y el crecimiento de la población tuvo una tasa anual promedio en el periodo 1995 - 2000 de 4.43 %. La migración a este municipio, que proviene principalmente por personas de la Península de Yucatán, se concentra en la ciudad de Cozumel que es un centro turístico de importancia internacional.

IV.4.2. Principales Sectores, Productos y Servicios.

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

Turismo.

Es la actividad más importante del municipio y Cozumel es el segundo centro turístico del Estado visitado por turistas nacionales e internacionales, en su mayoría los visitantes llegan por la vía aérea y principalmente por vía marítima, en grandes cruceros. Existen 59 establecimientos hoteleros con 3,602 cuartos, de los cuales la mayoría se clasifican como de 4 estrellas a Gran Turismo. También visitan la isla cruceros turísticos internacionales, constituyéndose el principal destino del país y uno de los principales del mundo en la recepción de turistas por esta vía.

Comercio.

La actividad comercial es importante considerando la disponibilidad de artículos de importación y artesanías disponibles para los turistas. Las ventajas fiscales en algunos artículos de importación lo hacen atractivos respecto a los precios en el

interior del país. Existen tiendas departamentales, mercados públicos y tiendas privadas y del sector oficial para la distribución de los productos básicos y de consumo.

Servicios.

En su calidad de centro turístico de importancia cuenta con más de 100 establecimientos de alimentos y bebidas, 15 agencias de viajes, sucursales bancarias, servicios de transportación turística, arrendadoras de automóviles, motocicletas y bicicletas, etc.

Agricultura.

La actividad agrícola en la isla es de muy poca importancia, se cultiva maíz a una escala muy baja, además de algunos árboles frutales en huertos familiares.

Ganadería.

La explotación ganadera de bovinos se realiza en pequeños ranchos particulares con un inventario de aproximadamente 900 cabezas, también se explota en poca escala la apicultura en aproximadamente 400 colmenas.

Industria.

Existen algunas pequeñas industrias de materiales de construcción, talleres mecánicos, tortillerías, etc. Es relevante la extracción de materiales pétreos de la empresa CALICA, localizada en la porción continental, cuya producción de alrededor de 6 millones de toneladas anuales es destinada en su totalidad a la exportación a los Estados Unidos.

IV.4.3 Grupos étnicos.

El estado de Quintana Roo recibe una fuerte corriente migratoria de los estados del país, destacándose en los primeros lugares Yucatán, Campeche, Veracruz y el Distrito Federal.

Los movimientos migratorios se han acentuado en su gran mayoría en la zona norte del estado, sin embargo, en el Municipio de Cozumel se reciente también esta influencia principalmente en su cabecera municipal.

Por lo que se puede deducir que dentro de la población existen varios grupos étnicos, siendo el principal el proveniente del estado de Yucatán.

Esta migración se debe a que Cozumel representa un poderoso foco de atracción por la gran y variada cantidad de trabajos que ofrece, principalmente en la industria del turismo y de la construcción, actividades que demanda mucha mano de obra.

La Isla de Cozumel se encuentra dentro del área etnográfica Maya yucateco o de las tierras bajas. Los representantes de esta etnia en Cozumel, conservan el idioma materno en el ámbito familiar. Son comúnmente empleados en labores de jardinería y limpieza relacionada con la industria turística en donde paulatinamente empiezan a ocuparse en trabajos más especializados como en departamentos de alimentos y bebidas, transporte, buceo, etc.

IV.4.4. Salario mínimo vigente.

El salario mínimo general nacional vigente es de $ 102.68 pesos diarios y el salario mínimo fronterizo nacional vigente es de $ 176.72 pesos diarios.

IV.4.5. Sector comunicaciones y transportes.

Para Quintana Roo, el Sector Comunicaciones y Transportes significa un soporte vital a las actividades socioeconómicas, ya que ellas se traducen en que más turistas nacionales y extranjeros pueden trasladase a la entidad y en que los planes y programas de fomento a los sectores primario, industrial y de servicios alcancen sus objetivos y metas previstas.

Vías de acceso.

En su carácter de isla no existe comunicación terrestre con el resto del Estado. La isla cuenta con una carretera pavimentada de aproximadamente 65 Km. que comunica el perímetro sur de la isla y una desviación a El Cedral.

La comunicación aérea se realiza a través aeropuerto internacional con dos pistas de aterrizaje, cuyo movimiento de pasajeros es el segundo en importancia en el Estado.

La comunicación marítima se realiza a través de un servicio de trasbordadores de vehículos particulares y de carga para el abasto de la isla, con cruces diarios desde Punta Venado (CALICA) y desde Puerto Morelos. Se cuenta además con un servicio de barcos para pasajeros que ofrecen dos empresas navieras, que realizan viajes todos los días con varias frecuencias desde Playa del Carmen.

Como infraestructura marítima existe un muelle fiscal con terminal, una terminal para el trasbordador y 3 muelles internacionales para recepción de cruceros turísticos; siendo la isla de Cozumel el destino turístico que ocupa el primer lugar de afluencia de cruceros entre los destinos del Caribe.

Teléfono.

Cozumel cuenta con los servicios local y de larga distancia nacional e internacional tanto por operadora como automática, proporcionados por Teléfonos de México, S.A de C.V. (TELMEX), la empresa ha colocado varias casetas en la zona centro de la ciudad, así como la concesión para el servicio de tiempo/costo con el propósito de atender la demanda extra en épocas vacacionales.

Telégrafos.

Se cuenta en la Isla con oficinas de telégrafos de la SCT que ofrece un centro de servicios integrados que reúne los servicios convencionales con los de envíos y cobros de giros "fax".

En este mismo edificio se localiza la administración de correos.

Telecomunicaciones.

Existe una estación local de radio comercial de frecuencia modulada y amplitud modulada y se recibe la señal de las estaciones de Cancún y Playa del Carmen principalmente. Opera una compañía que ofrece el servicio de televisión por cable y hay repetidoras de las cadenas de televisión en red nacional privada. No se editan diarios locales, pero circulan los publicados en el estado, los de nivel nacional y algunos internacionales

IV.4.6. Servicios públicos. Agua potable y alcantarillado.

La Isla de Cozumel, cuenta con agua potable entubada y con el servicio de tomas domiciliarias. La clasificación general que hace agua potable es: sector urbano y sector suburbano.

El abastecimiento de agua es efectuado por la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado del Gobierno del Estado (CAPA), para ello cuenta con 200 pozos, de los cuales funcionan simultáneamente el 80%, mientras se recupera la calidad del acuífero en algunas zonas o se da mantenimiento al resto. Estos pozos son de baja producción con el objeto de no sobreexplotar el frágil manto, mezclando la interfase salina con el agua dulce.

El agua es transportada por bombeo y tratada por cloración, antes de su distribución. En el año 2000, según INEGI, existían 12,571 tomas domésticas, representando el 85.36% del total de las viviendas que existen en la ciudad; con un déficit del 9.57 %.

En Cozumel, existe red de drenaje sanitario que capta el 90% de las aguas residuales provenientes de las viviendas, las cuales a través de cárcamos de rebombeo ubicados en las diferentes zonas de la mancha urbana y en la avenida costera Rafael E. Melgar, son bombearlos a la planta de tratamiento de aguas negras residuales (laguna aireada). Los núcleos de población que no se localizan dentro de la red de servicios de drenaje cuentan con fosas sépticas.

Según el INEGI, en el 2002, el 95.58 % del total de las viviendas existentes en Cozumel, contaban con drenaje, habiendo un déficit de cobertura del servicio del 3.97 %.

Energéticos (combustibles).

Se cuenta con tres estaciones de servicio de combustible dentro de la isla. El abastecimiento se realiza en camiones tipo pipa que llegan a la isla en los transbordadores de carga, el combustible se almacena en un depósito y de ese depósito se abastece a las estaciones de servicio también en camiones tipo pipa de menor tamaño.

Electricidad.

La energía eléctrica es suministrada por la Comisión Federal de Electricidad desde una subestación en Playa del Carmen por medio de cables submarinos de que cruzan el Canal de Cozumel.

Sistemas de manejo de residuos sólidos.

Los residuos sólidos son recolectados por vehículos de los servicios públicos municipales de Cozumel y transportados al relleno sanitario municipal, ubicado en la parte oriental de la isla. El tratamiento que se da a los residuos sólidos consiste en la separación de materiales reciclables como plástico vidrio, aluminio y chatarra, los cuales son retirados del sitio en camiones que los transportan fuera de la isla para su reciclamiento; parte de los residuos son incinerados y el resto esdispuesto finalmente en el tiradero a cielo abierto.

Centros educativos.

Educación preescolar 16 Primarias 28 Secundarias 10 Bachillerato 6 Nivel Superior 2

Enseñanza preescolar.

Hay 16 planteles de los cuales 11 son públicos y 5 particulares.

Enseñanza primaria.

Existen 20 primarias públicas y 8 particulares.

Enseñanza secundaria.

Hay 6 públicas y 4 particulares.

Enseñanza media y media superior.

Hay 4 centros escolares de nivel bachillerato públicos de los cuales uno es técnico y 2 particulares

Hay dos escuelas de nivel superior 1 Pública y 1 privada.

Centro de salud.

En Cozumel hay servicios médicos-hospitalarios públicos de emergencia como la Cruz Roja y el Centro de Salud; de consulta externa (1er. nivel) y como Clínicas del IMSS y del ISSSTE.

Como servicio privado opera el Centro de Especializaciones Médicas, dos sanatorios principalmente con servicio de ginecobstetricia y varios consultorios de especialidades.

Vivienda.

El tipo de vivienda predominante en la zona urbana es a base de construcciones de materiales pétreos y cemento, que vino a sustituir a la vivienda tradicional tipo maya a base de madera dura de la región y techumbres de huano. En la ciudad de Cozumel, los programas de vivienda por parte de los organismos del sector oficial como el INFONAVIT y el FOVISSSTE están construyendo viviendas tipo.

La vivienda en Cozumel es en su gran mayoría construida con bloc y cemento; algunas de las familias que obtienen lotes por medio de los programas estatales de vivienda a través del Instituto del Fomento a la Vivienda y Regularización de la propiedad del Estado de Quintana Roo (INFOVIR), inician la construcción provisionalmente con materiales temporales (como láminas de cartón y madera) y paulatinamente realizan la construcción definitiva, el propio Instituto provee de facilidades crediticias para obtener materiales de construcción.

Zonas de recreo.

En el municipio de Cozumel, particularmente en la isla existe una infraestructura de recreaciones, contando con parques y jardines, campos deportivos, cines y museos.

La Isla cuenta con 39 parques en las diferentes colonias de la zona urbana, 9 centros deportivos, 5 salas de cine, 1 Museo con cuatro salas y biblioteca, 1 Parque natural con Jardín Botánico.

Existen dos centros culturales, el Centro Cultural Ixchel y el Instituto Quintanarroense de la cultura, así como también el museo de la isla para realizar actividades culturales

IV.4.7 Actividades económicas.

Agrícolas.

En poblados circundantes, pertenecientes al municipio se cultivan algunos granos y semillas e igualmente hortalizas. La agricultura en esta zona por ser de temporal, tiene bajos rendimientos y se destina al autoconsumo y al mercado local.

La actividad agrícola se reduce a algunas milpas de temporal localizadas principalmente a lo largo de la Carretera Transversal y en el núcleo poblacional de El Cedral, conteniendo la asociación de cultivos tradicional Maíz – calabaza – fríjol chile; la horticultura es incipiente y de traspatio.

Ganadería.

El proceso de desarrollo ganadero ha tenido un cambio radical, en la zona, se ha reducido la producción, su dinámica y número de cabezas. La ganadería es de tipo intensivo, su expansión esta restringida según el Decreto de "Declaratorio de Usos, Destinos y Reservas de Cozumel" del Plan Director de Desarrollo Urbano de Cozumel, así como por el Programa de Ordenamiento Territorial de la Isla. 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.

La apicultura ha sido una actividad destacada en Cozumel, no obstante, la baja en la producción por la africanización de los enjambres.

Pesca.

La pesca en el estado se ha transformado en una importante fuente de ingresos, especialmente divisas, ya que la mayoría de la producción es para exportación. De los seis municipios con producción pesquera el que tiene mayor número de pescadores es Benito Juárez, con dos puertos pesqueros, Puerto Juárez y Puerto Morelos, seguido de Cozumel.

La pesca se realiza a través de una cooperativa pesquera y pescadores libres. Cozumel posee una infraestructura importante para la pesca.

Los principales productos pesqueros son langosta, caracol, escama. La pesca tiene poca incidencia, aunque permite abastecer de marisco y pescado a la industria turística.

La actividad pesquera se realiza por una sola cooperativa, la demanda de producto en la Isla es cubierta parcialmente por la Cooperativa local y el producto restante se adquiere en distribuidoras de mariscos que traen el producto de otros lugares.

Industriales.

La industria de la construcción, ha sido una de las más beneficiadas directas del desarrollo turístico. Fuera de esta última las demás industrias son de transformación o manufactureras menores.

Hoy el turismo y la construcción generada por éste, así como todas las actividades dependientes, comercios, servicios y otros, son los principales generadores de empleos.

La actividad industrial se reduce a la extracción y triturado de materiales pétreos; esta se encuentra restringida a algunas zonas de la isla según la Declaratoria de Usos y Destinos del Suelo del Plan Director de Desarrollo Urbano de Cozumel.

IV.4.8 Tipo de economía.

La economía del Municipio de Cozumel gira en torno a la actividad turística.

Cambios sociales y económicos.

Indicar con una cruz si la obra o actividad creará.	
Demanda de mano de obra	(X)
Cambios demográficos.	
Aislamiento de núcleos poblacionales.	
Modificación en los patrones culturales de la zona.	
Demanda de servicios	(X)
Medios de comunicación.	
Medios de transporte.	
Servicios públicos.	
Zonas de recreo.	

Centros educativos	
Centros de salud.	
Vivienda	
La construcción y operación del proyecto demandarán mano de obra, lo que contribuirá a la generación de empleos temporales.	

CAPITULO V

IDENTIFICACION, DESCRIPCION Y EVALUACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

V.1.1 Indicadores de impacto

Son parámetros de naturaleza diversa que evidencian efectos sobre el medio ambiente, en este caso deben tomarse en cuenta los siguientes:

V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto

Indicadores de impacto ambiental que permiten ponderar la operación de la alberca:
Preparación y construcción
Limpieza del sitio.
Construcción del proyecto.
Manejo de residuos sólidos.
Generación de residuos líquidos.
Generación de ruido.
Operatividad
Monitoreo, limpieza y desinfección de la alberca y jacuzzi.
Recambio de agua de la alberca.
Nivelación de agua de la alberca.
Mantenimiento de bombas y sistema eléctrico.
Mantenimiento de las instalaciones hidráulicas.
Generación de residuos sólidos.
Generación de residuos líquidos.

V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación

V.1.3.1 Criterios

En esta sección se identificarán y ponderarán las interacciones y probables impactos de la operación del proyecto sobre los elementos del sistema ambiental relacionados y descritos.

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

Para la identificación y ponderación de los impactos ambientales por la operación de la alberca, se utilizó el método de Leopold; este consiste en elaborar una matriz en donde se representan en las columnas las principales acciones derivadas de la operación del proyecto y en los renglones los diferentes factores, tanto del medio natural como del medio socioeconómico que interactúan. Se analiza interacción por interacción generando dos valores (Ver **Anexo VI**):

Magnitud.

La magnitud se calificó por medio de la valoración relativa de 1 a 10 tomando en cuenta las actividades particulares de la operación sobre las características ambientales descritas, precedido por un signo de (+) o de (-) para indicar si los efectos probables de las interacciones son considerados positivos o negativos.

Para realizar la calificación, en este caso, se toma en cuenta sustancialmente la concordancia del proyecto con los usos del suelo previstos, así como especificaciones en la normatividad aplicable y vigente como Normas Oficiales Mexicanas, programas de manejo de ANP's, planes de manejo de residuos, etc.

Importancia.

Pondera (juicio de valor) el peso relativo de la interacción la cual es un valor absoluto, en una escala de 1 a 10. Estos valores se definen tomando en cuenta la duración del proyecto, la reversibilidad o no de los impactos y si se puede aplicar o no una medida de prevención o mitigación durante las diferentes etapas del proyecto, se analiza cada una de las interacciones y se definen los criterios para su ponderación.

PONDERACIÓN DE LAS INTERACCIONES IDENTIFICADAS

En términos generales se comenta que el polígono que nos ocupa es de 379.39 m2, sin embargo, solo se realizará el proyecto en 97.06 m2 equivalente a 25.58%, dedicándose 282.33 m2 (74.42%) a la conservación del suelo, la flora y la fauna. Por las características ambientales del terreno, sujeto a la cercanía a un área turística urbanizada, constante tráfico de vehículos, edificios residenciales construidos y tráfico de personas, la zona se ha visto afectada en su fauna y flora silvestre mayor, sin embargo, en nuestro caso como se mencionó anteriormente, se pretende conservar el 74.42% de la superficie natural del predio. El proyecto es pequeño (de muy baja construcción) y el terreno es casi plano, por lo que habrá excavaciones mínimas no requiriéndose grandes movimientos de tierra para nivelaciones. Durante la construcción se espera que el impacto sea adverso poco significativo con medidas de mitigación.

Una vez terminada la obra, cuyo diseño es concordante con el paisaje y la zona residencial, el impacto previsible esperado es benéfico, manteniendo en condiciones originales y jardinada la mayor parte del terreno.

CONSTRUCCIÓN

Limpieza de sitio / Erosión -1/1

> Es un impacto de magnitud negativa porque se encuentra cerca de la costa sin embargo la limpieza se efectuará únicamente en el espacio que ocupará la construcción 97.06 m2, cuidando en lo más mínimo el impacto a la zona circundante, destacando que la construcción estará sobre la roca (no se realizará excavación profunda); tales valores nos indican que el impacto se valora como adverso poco significativo con medida de mitigación.

Limpieza de sitio / Línea de costa -1/2

> Es un impacto de magnitud negativa porque se encuentra cerca de la línea de la costa con una importancia media ya que se trabajará solo sobre el área que ocupará el proyecto; tales valores nos indican que el impacto se valora

como adverso poco significativo con medida de mitigación, destacando que el proyecto estará separado aproximadamente 12 metros de la línea de costa.

Limpieza de sitio / Calidad del aire -1/2

No se necesitará maquinaria para la limpieza ya que el sitio se encuentra prácticamente limpio, las partículas suspendidas que se emitirán durante la limpieza serán casi nulas; tales valores nos indican que el impacto se valora como adverso poco significativo con medida de mitigación.

Limpieza de sitio/ Estado acústico natural -1/1

Durante la limpieza los implementos utilizados generan ruido por lo que la magnitud es negativa con bajo impacto temporal y no significativo ya que el ruido será mínimo; tales valores nos indican que el impacto se valora como adverso poco significativo permanente con medida de mitigación.

Limpieza de sitio / Flora NOM -1/1

Durante las actividades de limpieza se afectará en lo mínimo a la vegetación circundante, cabe señalar que en el sitio del proyecto no se encuentran especies en listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010; tales valores nos indican que el impacto se valora como adverso poco significativo permanente con medida de mitigación.

Limpieza de sitio / Fauna NOM -1/1

Durante las actividades de limpieza del sitio se afectará en lo mínimo la fauna del lugar, y en caso de ser necesario se reubicará a la fauna; tales valores nos indican que el impacto se valora como adverso poco significativo con medida de mitigación. Cabe señalar que el sitio del proyecto no se encuentran especies enlistadas en la NOM-059- SEMARNAT-2001.

Limpieza de sitio / Relieve -1/1

Las acciones de limpieza y preparación del sitio modificaran en poca medida la forma accidentada del sitio, ya que la construcción estará al nivel del suelo (no se realizará excavación profunda); tales valores nos indican que el impacto se valora como adverso poco significativo con medida de mitigación.

Limpieza de sitio / Apariencia visual -1/1

Las acciones de limpieza alteraran la armonía visual del sitio, aunque es irreversible es de magnitud poco significativa ya que al área que se afectara es 97.06 m^2; tales valores nos indican que el impacto se valora como adverso poco significativo con medida de mitigación.

Limpieza de sitio / Calidad del ambiente -1/1

Las acciones de limpieza tienen una magnitud negativa poco significativa, basándose en que el predio es rocoso y no cuenta con mucha vegetación, por lo que la remoción es casi nula, la vegetación que se encuentre en el sitio se reubicará en sitios adecuados; tales valores nos indican que el impacto se valora como adverso poco significativo con medida de mitigación.

Limpieza de sitio / Empleo +2/2

Esta actividad coadyuvará en la restauración de la actividad económica general, ya que se contratará a personal residente de la isla.

Construcción del proyecto / Agua Subterránea -1/1

El agua que se utilizará para la construcción del proyecto será del sistema municipal, por lo cual el agua subterránea será afectada en lo más mínimo ya que la capa tiene la capacidad de brindar este servicio; tales valores nos indican que el impacto se valora como adverso poco significativo con medida de mitigación.

Construcción del proyecto / Erosión -1/1

Esta actividad afectará en lo más mínimo ya que se construirá sobre el nivel del suelo afectado únicamente el área de 97.06 m2; tales valores nos indican

que el impacto se valora como adverso poco significativo con medida de mitigación.

Construcción del proyecto / Escorrentía -1/1

Durante la construcción se afectarán el drenaje superficial, no se alterará en gran medida la circulación natural del agua pluvial, en la zona de estudio existe un eficiente drenaje de la precipitación pluvial, no dando cabida a inundaciones; tales valores nos indican que el impacto se valora como adverso poco significativo con medida de mitigación.

Construcción del proyecto / Línea de costa -2/2

La construcción de la alberca es un impacto de magnitud negativa porque se encuentra aledaña a la línea de la costa sin embargo no habrá modificación alguna en la zona adyacente; tales valores nos indican que el impacto se valora como adverso poco significativo con medida de mitigación, destacando que el proyecto estará separado aproximadamente 12 metros de la línea de costa.

Construcción del proyecto / Calidad del aire -1/1

Durante la construcción del proyecto, las actividades generarán emisiones de polvo y la dispersión de partículas suspendidas, estos impactos serán temporales y puntuales. Como medida de mitigación y/o prevención se realizarán las excavaciones en fase húmeda de las zonas trazadas y principalmente en horas tempranas; tales valores nos indican que el impacto se valora como adverso poco significativo con medida de mitigación.

Construcción del proyecto / Estado acústico natural -1/1

Las actividades de construcción generarán emisiones de ruido por el uso del equipo, estas actividades son temporales y puntuales. Sin embargo, por realizarse de manera manual, los niveles generados no rebasaran los límites establecidos por la norma oficial; tales valores nos indican que el impacto se valora como adverso poco significativo con medida de mitigación.

Construcción del proyecto / Flora NOM -1/1

Durante la construcción se afectará en lo mínimo a la vegetación circundante, cabe señalar que en el sitio del proyecto no se encuentran especies en listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010; tales valores nos indican que el impacto se valora como adverso poco significativo con medida de mitigación.

Construcción del proyecto / Fauna NOM -1/1

Durante las actividades de construcción se evitará en lo posible afectar a la fauna del lugar y en caso de ser necsario se reubicará a la fauna; tales valores nos indican que el impacto se valora como adverso poco significativo con medida de mitigación. Cabe señalar que el sitio del proyecto no se encuentran especies enlistadas en la NOM-059- SEMARNAT-2001.

Construcción del proyecto / Relieve -2/2

Las acciones de construcción tendrán impacto de magnitud negativa poco significativa ya que se modificará el área que ocupará la alberca no afectando la zona aledaña; tales valores nos indican que el impacto se valora como adverso poco significativo con medida de mitigación.

Construcción del proyecto / Apariencia visual -1/1

La construcción de la alberca alterara la armonía visual del sitio, aunque es irreversible es de magnitud poco significativa ya que al área que se afectara es de 97.06 m2 y como se mantendrá en óptimas condiciones dará una apariencia agradable a la vista; tales valores nos indican que el impacto se valora como adverso poco significativo con medida de mitigación.

Construcción del proyecto / Calidad del ambiente -1/1

Durante la construcción se mantendrá acciones de limpieza permitiendo que la calidad del ambiente se mantenga a un nivel aceptable; tales valores nos indican que el impacto se valora como adverso poco significativo con medida de mitigación.

Construcción del proyecto / Empleo +2/2

La construcción de la obra prevista, representa una importante fuente de empleos, ya que se emplearán desde ingenieros, oficiales de obra, albañiles, electricistas, plomeros y peones.

Manejo de residuos sólidos / Subterránea +1/1

Se instalarán cuatro contenedores temporales con bolsas de plástico en su interior y con tapa, con esta medida los lixiviados que se produzcan serán retenidos en las bolsas de plástico, para ser llevado a su destino final a través de la empresa concesionada Pasa; tales valores nos indican que el impacto se valora como adverso poco significativo con medida de mitigación.

Manejo de residuos sólidos / Escorrentía +1/1

Al realizar acciones para el manejo de residuos sólidos como colocar contenedores evitara que los lixiviados se dirijan al sistema de escorrentía; tales valores nos indican que el impacto se valora como adverso poco significativo con medida de mitigación.

Manejo de residuos sólidos / Línea de costa +2/2

El manejo de residuos sólidos evitara que la contaminación afecte la línea de costa adyacente.

Manejo de residuos sólidos / Calidad del aire +1/1

Durante la construcción los contenedores para el manejo de residuos sólidos tendrán sus tapas respectivas evitando que se escapen olores.

Manejo de residuos sólidos / Flora NOM +1/1

Los residuos sólidos pueden ocasionar que por medio de la acción del viento o por acción directa del hombre, estos residuos se alojen en las áreas verdes naturales ocasionando la contaminación de la vegetación, el promovente colocara cuatro contenedores temporales con bolsas de plástico en su interior y con tapa, para tener el control total de todos los residuos que se generen y no anden circulando en el predio y en los alrededores.

Manejo de residuos sólidos / Fauna NOM +1/1

El manejo adecuado de residuos sólidos evitará que la fauna del sitio sea afectada por la acumulación de residuos y al igual evitara la generación de fauna nociva que conlleve a un problema de salud pública; tales valores nos indican que el impacto se valora como poco significativo con medida de mitigación. Cabe señalar que el sitio del proyecto no se encuentran especies enlistadas en la NOM-059- SEMARNAT-2001.

Manejo de residuos sólidos / Apariencia visual +1/1

Al colocar contenedores temporales con bolsas de plástico en su interior y con tapa se brindará una apariencia visual de un espacio limpio, ordenado y bajo control total.

Manejo de residuos sólidos / Calidad del ambiente +1/1

Los contenedores con tapa para residuos permiten que la calidad del ambiente se mantenga a un nivel aceptable, al no permitir que salgan olores que afecten a los habitantes del lugar. Y al estar separada ayudara a mantener en buen estado el relleno sanitario.

Generación de residuos líquidos / Agua subterránea -1/1

La generación de residuos líquidos que se puedan generar son los de la limpieza, tiene una magnitud negativa ya que puede contaminar el agua subterránea, el manto freático y la zona marina adyacente, sin embargo, por la cantidad generada es poco significativa ya que se utilizaran productos amigables con el medio ambiente; tales valores nos indican que el impacto se valora como adverso poco significativo con medida de mitigación.

Generación de residuos líquidos / Escorrentía -1/1

La generación de residuos líquidos durante la etapa de construcción es por la limpieza de las herramientas de trabajo y del sitio, será de un volumen mínimo y tendrán un lugar específico en el área; tales valores nos indican que el impacto se valora como adverso poco significativo con medida de mitigación.

Generación de residuos líquidos / Calidad del aire -1/1

La generación de residuos líquidos puede generar olores desagradables en la zona afectando a los trabajadores y a terceros, sin embargo, se tendrá un manejo adecuado de los residuos citados por lo que es poco significativo; tales valores nos indican que el impacto se valora como adverso poco significativo con medida de mitigación.

Generación de residuos líquidos / Flora NOM -1/1

La generación de residuos líquidos puede ocasionar la contaminación de las raíces de las plantas ocasionando la muerte, se procurará que los residuos que se generen solo se encuentren en un lugar específico de la construcción; tales valores nos indican que el impacto se valora como adverso poco significativo con medida de mitigación.

Generación de residuos líquidos / Calidad del ambiente -1/1

La generación de residuos líquidos puede generar contaminación al estar anegado con aguas residuales y contaminadas, sin embargo, se evitará en lo posible la generación de dichos residuos; tales valores nos indican que el impacto se valora como adverso poco significativo con medida de mitigación.

Generación de residuos sólidos / Agua subterránea -1/1

La generación de residuos sólidos puede generar lixiviados en contacto con el agua de lluvia y contaminar el agua subterránea, el manto freático y la zona marina adyacente cuando esta se infiltre, sin embargo, con el manejo adecuado que se la dará a residuos evitara en lo posible que se genere contaminación; tales valores nos indican que el impacto se valora como adverso poco significativo con medida de mitigación.

Generación de residuos sólidos / Escorrentía -1/1

Los residuos sólidos pueden generar contaminación en el suelo, sin embargo, como ya se mencionó con anterioridad se tendrá cuidado en la separación de residuos los cuales serán transportados por la empresa concesionaria pasa para el destino final; tales valores nos indican que el impacto se valora como adverso poco significativo con medida de mitigación.

Generación de residuos sólidos / Calidad del aire -1/1

La generación de residuos sólidos puede generar olores desagradables en la zona afectando a los trabajadores y a terceros, sin embargo, como ya se mencionó con anterioridad se tendrá cuidado en la separación de residuos los cuales serán transportados por la empresa concesionaria pasa para el destino final; tales valores nos indican que el impacto se valora como adverso poco significativo con medida de mitigación.

Generación de residuos sólidos / Flora NOM -1/1

La generación de residuos sólidos puede ocasionar que por medio de la acción del viento o por acción directa del hombre, estos residuos se alojen en las áreas verdes naturales ocasionando la contaminación de la vegetación. Sin embargo, con el uso de los contenedores temporales con bolsas de plástico en su interior y con tapa se tendrá el control totalde todos los residuos que se generen y no anden circulando en el predio y en los alrededores. Cabe señalar que en el sitio del proyecto no se encuentran especies en listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010; tales valores nos indican que el impacto se valora como adverso poco significativo con medida de mitigación.

Generación de residuos sólidos / Fauna NOM -1/1

La generación de residuos sólidos puede afectar a la fauna del sitio y generar fauna nociva o feral si no se tiene un control adecuado de estos residuos. El manejo adecuado de residuos sólidos evitará que conlleve a un problema de salud pública; tales valores nos indican que el impacto se valora como

adverso poco significativo con medida de mitigación. Cabe señalar que el sitio del proyecto no se encuentran especies enlistadas en la NOM-059- SEMARNAT-2001.

Generación de residuos sólidos / Apariencia visual -1/1

La generación de residuos sólidos puede generar una apariencia visual negativa en la zona de influencia directa y en los alrededores, dando la imagen de un espacio sucio, insalubre y contaminado. Con el manejo que se le dará a los residuos sólidos se evitara esta situación; tales valores nos indican que el impacto se valora como adverso poco significativo con medida de mitigación.

Generación de residuos sólidos / Calidad del ambiente -1/1

La generación de residuos sólidos puede generar contaminación si no se tiene el manejo adecuado. Con el manejo adecuado que se le dará a esto residuos se evitará esta situación; tales valores nos indican que el impacto se valora como adverso poco significativo con medida de mitigación.

OPERACIÓN

Monitoreo, limpieza y desinfección de la alberca y jacuzzi / Agua Subterránea +1/1

La limpieza de la alberca se realizará diariamente utilizando productos amigables con el medio ambiente, con lo cual se tendrá el mayor cuidado para evitar la filtración al subsuelo; tales valores nos indican que el impacto se valora como benéfico poco significativo.

Monitoreo, limpieza y desinfección de la alberca y jacuzzi / calidad del aire +1/1

Las acciones de monitoreo, limpieza y desinfección evitarán que se genere materia orgánica que pueda generar contaminación y malos olores de igual manera por la presencia de los vientos dominantes estos elementos se disiparán de manera inmediata; tales valores nos indican que el impacto se valora como benéfico poco significativo.

Monitoreo, limpieza y desinfección de la alberca y jacuzzi / Calidad del ambiente +1/1

La limpieza y monitoreo constante brindará una calidad aceptable al ambiente; tales valores nos indican que el impacto se valora como benéfico poco significativo.

Monitoreo, limpieza y desinfección de la alberca / Empleo +2/2

Durante esta etapa se generarán empleos que podrán ser ocupados por gente de la comunidad; tales valores nos indican que el impacto se valora como benéfico poco significativo temporal.

Recambio de agua de la alberca/ Agua Subterránea +1/1

El recambio total de agua se realizará cada 5 años según las recomendaciones emitidas para este tipo de proyecto, se utilizará agua del servicio de agua potable municipal: tales valores nos indican que el impacto se valora como benéfico poco significativo.

Recambio de agua de la alberca/ Estado acústico natural -1/1

El recambio de agua de la alberca se realizará cuando lo requiera según lo estipulado, se utilizará una bomba ocasionando ruido, pero por ser un evento puntual con una duración mínima su magnitud es negativa pero no significativa; tales valores nos indican que el impacto se valora como adverso poco significativo con medida de mitigación.

Recambio de agua de la alberca/ Empleo +2/2

Para las actividades que se requieren para el recambio de agua de la alberca se emplearan a una persona adicional además del encargado del cuidado de la alberca; tales valores nos indican que el impacto se valora como benéfico poco significativo temporal.

Nivelación de agua de la alberca/ Agua subterránea +1/1

Para la nivelación de agua de la alberca se utilizará agua del sistema de agua potable municipal lo cual el impacto es mínimo ya que la evaporación promedio es de 0.005 m/día, durante la operación se requerirá reponer ±1m³ de agua mensual; tales valores nos indican que el impacto se valora como benéfico poco significativo.

Nivelación de agua de la alberca/ Estado acústico natural -1/1

Se usará una bomba para la recarga diaria ocasionando ruido temporal no significativo; tales valores nos indican que el impacto se valora como adverso poco significativo con medida de mitigación.

Nivelación de agua de la alberca/ Empleo +1/1

Se requerirá de una persona encargada como ya se hizo mención anteriormente para el mantenimiento de la alberca; tales valores nos indican que el impacto se valora como benéfico poco significativo temporal.

Mantenimiento de bombas y sistema eléctrico / Estado acústico natural +1/1

El mantenimiento de las bombas será periódico para tener un máximo rendimiento y optimizar el funcionamiento; tales valores nos indican que el impacto se valora como benéfico poco significativo.

Mantenimiento de bombas y sistema eléctrico / Empleo +1/1

Se empleará a un especialista en mantenimiento de bombas y sistema eléctrico proporcionando trabajo a la comunidad; tales valores nos indican que el impacto se valora como benéfico poco significativo temporal.

Mantenimiento de las instalaciones hidráulicas / Agua subterránea +1/1

El mantenimiento de las instalaciones hidráulicas ayudara al ahorro de agua y evitara fugas que puedan afectar el acuífero; tales valores nos indican que el impacto se valora como benéfico poco significativo.

Mantenimiento de las instalaciones hidráulicas / Empleo +2/2

El mantenimiento se realizará periódicamente por personal especializado en el sistema hidráulico. Se empleará a un especialista en mantenimiento de bombas y sistema eléctrico proporcionando trabajo a la comunidad.

Generación de residuos sólidos / Agua subterránea -1/1

La generación de residuos sólidos puede generar lixiviados que pueden contaminen el manto freático o la zona marina adyacente. Se valora como poco significativo debido a la cantidad de residuos sólidos que se generarán, el promovente colocara cuatro contenedores temporales con bolsas de plástico en su interior y con tapa, con esta medida los lixiviados que se produzcan serán retenidos en las bolsas de plástico; tales valores nos indican que el impacto se valora como adverso poco significativo con medida de mitigación.

Generación de residuos sólidos / Línea de costa -1/1

La generación de residuos sin el manejo adecuado puedo provocar contaminación en la zona adyacente, se colocarán contenedores en al área de la alberca para evitar que los residuos lleguen a la línea de costa; tales valores nos indican que el impacto se valora como adverso poco significativo con medida de mitigación.

Generación de residuos sólidos / Flora NOM -1/1

La generación de residuos sólidos puede ocasionar que por medio de la acción del viento o por acción directa del hombre, estos residuos se alojen en las áreas verdes naturales ocasionando la contaminación de la vegetación, con los contenedores con tapa se mitigará el impacto; tales valores nos indican que el impacto se valora como adverso poco significativo con medida de mitigación.

Generación de residuos sólidos / Fauna NOM -1/1

La generación de residuos sólidos puede afectar a la fauna del lugar y generar fauna nociva o feral si no se tiene un control adecuado de estos residuos, lo que conllevaría a un problema de salud ecológica y pública. Con los contenedores ubicados de manera estratégica se evitará esta problemática; tales valores nos indican que el impacto se valora como adverso poco significativo con medida de mitigación. Cabe señalar que el sitio del proyecto no se encuentran especies enlistadas en la NOM-059- SEMARNAT-2001.

Generación de residuos sólidos / Apariencia visual -1/1

La generación de residuos sólidos puede generar una apariencia visual negativa en el predio y en los alrededores, dando la imagen de un espacio sucio, insalubre y contaminado. Al usar los contenedores en sitios estratégicos se brindará una apariencia visual de un espacio limpio, ordenado y bajo control total; tales valores nos indican que el impacto se valora como adverso poco significativo con medida de mitigación.

Generación de residuos sólidos / calidad del ambiente -1/1

La generación de residuos sólidos puede generar olores desagradables en la zona afectando a los usuarios. Al realizar el manejo adecuado a través de los contenedores que se colocaran se evita la contaminación del ambiente; tales valores nos indican que el impacto se valora como adverso poco significativo con medida de mitigación.

Generación de residuos líquidos / agua subterránea -1/1

La generación de residuos líquidos puede contaminar el agua subterránea, el manto freático y la zona marina adyacente. El mantenimiento que se le

dará a estos residuos evitará que se infiltren al subsuelo; tales valores nos indican que el impacto se valora como adverso poco significativo con medida de mitigación.

Generación de residuos líquidos / escorrentía -1/1

La generación de residuos líquidos puede llegar a contaminar el subsuelo a través del arrastre, el manejo adecuado y el mantenimiento preventivo evitara que se infiltre y provoque contaminación al acuífero; tales valores nos indican que el impacto se valora como adverso poco significativo con medida de mitigación.

Generación de residuos líquidos / calidad del aire -1/1

La generación de residuos líquidos a través de la limpieza puede generar problemas en la calidad del ambiente sin embargo por la cantidad mínima que se generara y al usar productos amigables con el medio ambiente se evitara la contaminación; tales valores nos indican que el impacto se valora como adverso poco significativo con medida de mitigación.

Generación de residuos líquidos / Flora NOM -1/1

La generación de residuos líquidos puede ocasionar la contaminación de las raíces de las plantas ocasionando la muerte. Con el manejo adecuado y el uso de productos amigables con el medio ambiente se evitará afectar a la flora de la zona adyacente; tales valores nos indican que el impacto se valora como adverso poco significativo con medida de mitigación.

Generación de residuos líquidos / Calidad del ambiente -1/1

La generación de residuos líquidos sin la supervisión y manejo adecuado puede generar olores desagradables en la zona adyacente afectando a los usuarios. Con el manejo adecuado y el uso de productos amigables con el medio ambiente se evitará afectar a la flora de la zona aledaña; tales valores nos indican que el impacto se valora como adverso poco significativo con medida de mitigación.

CAPITULO VI

MEDIDAS PREVENTIVAS Y MITIGACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

Una de las medidas fundamentales del desarrollo de un proyecto son las medidas de mitigación y prevención el cual serán una amortización a los impactos ambientales que se podrían generar en alguna de las diversas etapas del proyecto "Alberca Casa Parra".

Las medidas de mitigación y prevención propuestas se describen a continuación de acuerdo a las diversas etapas y en relación directa con los impactos.

VI.1 MEDIDAS DE PREVENCIÓN.

Información legal y ambiental.

Como primera actividad se colocarán letreros informativos, restrictivos y prohibitivos para prevenir la caza, molestia, sustracción, maltrato, poda, tala, corte, quema para proteger la flora y fauna, el buen manejo y disposición de los residuos sólidos y líquidos que se generen en el proceso de preparación, el proceso constructivo y posterior a ello.

El contenido de los letreros servirá como recordatorio a los trabajadores en la obra y a los que transitan cercano al predio para conocer en la forma ambiental en la que se deben conducir, dado que su contenido está enfocado a generar conciencia y buenas practicas y es de carácter educativo.

Los letreros tendrán rotulados el número de oficio resolutivo emitido por la secretaria. Esta medida será aplicada dentro del predio. Los letreros permanecerán durante la etapa de preparación del sitio, de construcción y será una práctica cotidiana en la etapa de operación.

Plática de Educación ambiental

Previo al inicio de la etapa de preparación el promovente, la empresa constructora y toda persona que tenga relación con el proyecto "Alberca Casa Parra" serán capacitados a través de una plática en materia ambiental con información jurídica como conocimiento general y así conozcan sus derechos y obligaciones ambientales en el predio donde se desarrollará la obra.

Dicha actividad se desarrollará en 3 etapas:

Etapa1: Se abordará el tema respecto a las condiciones ambientales del predio y de la zona de influencia directa.

Etapa 2: se les informara de los términos y condicionantes establecidos en el resolutivo que emita la autoridad.

Etapa 3: Se les informara de las medidas de prevención y mitigación propuestas para la construcción del proyecto y de la importancia de realizar y/o acatar la información de los letreros ya colocados.

Esta plática se realizará dentro de la zona del proyecto. El objetivo de la plática es que toda la información proporcionada, la apliquen en la etapa de preparación del sitio y en la etapa de construcción.

Vigilancia ambiental.

Para prevenir una contingencia ambiental se implementará el Programa de Vigilancia Ambiental (Ver **Anexo III**) el cual tendrá como objetivo el monitorear, vigilar, inspeccionar, supervisar y registrar en una bitácora el proceso preparación del sitio y la etapa de construcción del proyecto, la implementación de los términos y condicionantes establecidos en el oficio resolutivo; las medidas de prevención y mitigación propuestas en la manifestación de Impacto Ambiental.

Trazo de las áreas de retiro de vegetación y áreas naturales.

Durante atapa de preparación se trazarán los puntos de referencia con fijos, se colocarán cintas y/o marcas con cal para delimitar las áreas de desplante y de conservación que considera el diseño del proyecto.

Durante la etapa de construcción se respetarán las áreas verdes que estén cercanas a la zona de trazo de construcción y áreas verdes.

Durante la etapa de implementación se respetarán las áreas de vegetación y las áreas verdes siempre procurando su conservación.

Suelo.

Por la situación actual y real del predio que en su mayoría es de carácter rocoso y como medida de prevención Para prevenir la erosión al suelo por efecto de las actividades de retiro de la vegetación secundaria y por las actividades de trazo del suelo y excavaciones, la zona se mantendrá humedecida a fin de evitar el polvo y partículas suspendidas por acción de los vientos dominantes se dispersen o lleguen hacia el mar.
Esta acción se realizará dentro de la zona de preparación del sitio y durante la etapa de construcción.

Fauna.

En el caso de la fauna, las acciones a realizar estarán encaminadas a vigilar que no se perturben en sus desplazamientos y evitar su captura por parte de los obreros, así como vigilar que no se introduzcan fauna feral durante esta etapa de preparación del sitio, de igual forma se monitoreará su aplicación en la zona de influencia directa.

Esta medida será aplicada en la etapa de preparación del sitio durante la etapa de preparación y durante la etapa de construcción.

Calidad aire.

Como medida de prevención se realizarán las excavaciones en fase húmeda de las zonas trazadas, con esta medida se evita la dispersión de polvo y partículas a la atmósfera y sobre la vegetación, así mismo se reduce el riesgo de enfermedades de las vías respiratorias a los trabajadores. Esta medida se realizará dentro de la zona de construcción y durante la etapa de construcción.

Como medida preventiva la maquinaria que será utilizada será nueva, operándola dentro de los límites establecidos en el manual de funcionamiento para evitar sobrecalentamientos y mala operación, serán supervisadas e inspeccionadas de acuerdo al programa de operación del producto. La supervisión será realizada por personal capacitado o se contratará especialistas en estos equipos. Tendrá mantenimiento periódico y de ser posible utilizar equipo silenciador, con estas acciones se reducirán los niveles de ruido. Esta medida se realizará dentro de la zona de construcción.

Se pedirá a los conductores de camiones proveedores de material que durante su descarga de materiales en el predio apaguen sus unidades con el fin de minimizar la emisión de gases producto de la combustión producida por sus motores, así como el ruido producido por sus mismos camiones. Esta medida previene se incrementen los niveles de ruido en la zona del proyecto. Esta medida preventiva se realizará dentro de la zona de influencia directa.

Se colocará una malla antidispersante alrededor del predio para retener los sólidos suspendidos y toda pequeña basura que sea fácil de transportar por el viento y que impacten en la zona federal marítimo terrestre, en la vegetación colindante. Esta acción en una medida preventiva para evitar la contaminación de los alrededores del predio, y de la vegetación posterior a las vialidades.

Residuos sólidos.

Como medida de prevención a este impacto, el promovente colocara cuatro contenedores temporales con bolsas de plástico en su interior y con tapa, con esta medida los lixiviados que se produzcan serán retenidos en las bolsas de plástico (Y en el tambo en caso que se rompa la bolsa); así como también los residuos sólidos no sean dispersados en la zona de influencia directa ni en los alrededores. Esta medida se aplicará en el predio y en la etapa de preparación del sitio y en la etapa

de construcción. Y estarán clasificados y rotulados para una separación adecuado (papel /cartón, plástico, metales, orgánicos)

Agua subterránea.

Como medida preventiva a este impacto, el promovente colocara un baño portátil por cada 20 trabajadores. El mantenimiento del baño será realizado por la empresa concesionaria. Esta medida será aplicada dentro del predio en la etapa de preparación del sitio y durante la etapa de construcción y será desazolvado de manera periódica para evitar derrames y contaminación del área.

Construcción.

Para prevenir la contaminación del suelo se deberá asegurar la hermeticidad de las cimbras con el objeto de evitar derrames de concreto; para este fin también se deberá disponer adecuadamente de todos los materiales residuales. Se controlará también durante la preparación de la mezcla (cemento), esto a fin de evitar excedentes que se puedan dispersar por la zona y también fuera de ella.

Aguas residuales.

Para prevenir la contaminación del suelo, subsuelo y área marina el promovente, realizara el monitoreo permanente del funcionamiento de las instalaciones del sistema de drenaje de la residencia, llevando una bitácora operacional para para prevenir un mal funcionamiento, saturación del sistema o derrame de aguas residuales. La "Alberca casa parra" contratara con la Comisión de Agua potable y Alcantarillado (CAPA) para el servicio de tratamiento de aguas que se generen conectándose al sistema de drenaje municipal. Esta acción garantiza que las aguas residuales generadas tengan un tratamiento y un destino final adecuado que es la planta de tratamiento de la ciudad.

Vegetación.

Para prevenir la pérdida de áreas verdes naturales, el promovente, contratará el servicio de un biólogo para mantener las áreas verdes saludables, evitando que se vean afectadas por plagas.

VI.2 MEDIDAS DE MITIGACION Y COMPENSATORIAS.

Para mitigar el impacto por la pérdida de cobertura vegetal (Aun siendo vegetación secundaria), se crearán áreas verdes, que se presentarán como pequeñas "islas de vegetación", que deberán integrarse con especies vegetales 100 % nativas. También se seleccionarán cuidadosamente las especies a fin de no ingresar a la

jardinería, especies con características alelopáticas que inhiban el crecimiento de las demás especies.

Para mitigar que la fauna sea ahuyentada, las áreas verdes recibirán mantenimiento y cuidado permanente, lo que permitirá que la fauna se atraída nuevamente.

Para mitigar el impacto por la generación de residuos sólidos y la generación de los residuos líquidos, se implementará acciones de separación, reciclaje y consumo responsable que tiene por objetivos la reducción de la generación de residuos líquidos y residuos sólidos; lo que conlleva a que la planta de tratamiento municipal de aguas residuales reciba menos gasto de aguas residuales y el relleno sanitario reciba menos volumen de residuos sólidos.

En conclusión, el proyecto "Alberca Casa Parra" armonizará con el medio ambiente, ya que está diseñado para mantener los ecosistemas representativos de las zonas costeras, no habrá impacto al suelo, subsuelo, manto freático ni al área marina por la generación de aguas residuales y no se creará basureros clandestinos ni se generará fauna nociva.

La funcionabilidad ambiental se resume en:

- Residuos sólidos separados, clasificados.
- Reducción del volumen de residuos sólidos.
- Ausencia de fauna nociva.
- Reducción de generación de aguas residuales.
- Aguas residuales canalizadas a la red de drenaje municipal.
- Uso responsable de recursos.
- Reducción de servicios urbanos.
- Apoyo a programas de protección.
- Cooperación con programas municipales.
- Pláticas de educación ambiental.
- Monitoreo y vigilancia ambiental permanente.

CAPITULO VII

PRONOSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACION DE ALTERNATIVAS.

VII.1 Pronóstico de escenario

VII.1.1. Escenario 1: Sin la ejecución del proyecto.

En este caso el predio conservara sus características naturales.

La vegetación secundaria presente seguirá creciendo dentro del predio en los espacios donde no existe piedra laja expuesta, teniendo como límites al oeste el mar caribe, al Norte la barda de la casa residencial construida, al Sur con un muro de propiedad privada y al este con el camino de acceso.

VII.1.2. Escenario 2: Con la ejecución del proyecto sin aplicar las medidas de mitigación.

La ejecución del proyecto sin respetar las densidades urbanísticas establecidas en el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Cozumel, crearía un impacto ambiental severo ya que no se respetarían las áreas verdes, generando una pérdida de cobertura vegetal.

Sin la colocación de los letreros informativos, restrictivos y prohibitivos, los familiares, trabajadores y promovente, no cuidaría el medio ambiente, tirando los residuos sólidos en cualquier lugar, no ahorrarían agua potable, atentarían contra la fauna y flora presente en el predio y en la isla de Cozumel, no tendrían respeto a las áreas jardinadas y áreas protegidas.

No aplicar las medidas de mitigación, ocasionaría que la fauna sea impactada de manera directa sin permitir que se desplace a otras áreas para su seguridad.

Las áreas verdes sin cuidado ni mantenimiento crecerían naturalmente y siempre existe la posibilidad de que también crezcan especies invasoras dando una mala imagen.
Debido a la acción del viento los residuos sólidos también podrían terminar dentro de las áreas verdes y al no darles mantenimiento estos residuos se acumularían y existe la posibilidad de terminar en el mar.

No implementar las medidas, durante la nivelación y durante la excavación generaría polvos y partículas suspendidas que ocasionarían un impacto en la vegetación colindante y un problema de salud para los trabajadores. Los escombros producto de la excavación seria depositados en cualquier lugar generando cerros de escombros que después serian colonizados por vegetación secundaria y refugio de ratas.

El no saber utilizar la maquinaria ocasionaría accidentes, o desperfectos que podrían derramar aceite en el área de trabajo, mismo que podría escurrir al mar. Teniendo en cuenta que una gota de aceite contamina mil litros de agua la problemática seria grave, de igual manera incrementaría los niveles de ruido por el mal uso de la maquinaria.

Sin aplicar acciones de separación, reciclaje y consumo responsable no se reduciría la generación de gases de invernadero y los programas ambientales, se generarían volúmenes de residuos sin control, no se clasificarían y reciclarían los residuos sólidos.

Se generarían basureros clandestinos, se reproduciría la fauna nociva y feral, las aguas residuales serian vertidas al suelo, filtradas al subsuelo y destinadas finalmente al manto freático.

VII.1.3. Escenario 3: El proyecto se lleva a cabo con medidas de mitigación.

En este escenario suponemos que la Alberca Casa Parra se ha construido y el paisaje sufrió cambios, ya que, en lugar de una zona de vegetación secundaria dispersa, tenemos una edificación rodeada de vegetación, en un entorno natural. Esta estructura no representa un impacto visual, como elemento ajeno al paisaje, ya que las estructuras y colores armonizan con la naturaleza, evitando contrastes marcados. En cuanto a la calidad del aire y clima, estas no han sido afectadas por el proyecto, ya que este incluye un alto porcentaje de áreas verdes, de acuerdo con el POEL del municipio de Cozumel.

La Alberca Casa Parra, es un proyecto habitacional que cumple y es compatible con los criterios ecológicos de la POEL del municipio de Cozumel.

Para el tratamiento del agua de la alberca generada serían canalizadas al drenaje municipal para su tratamiento y destino final en la planta municipal de tratamiento de aguas residuales "San Miguelito" por lo que no se contaminara el suelo, subsuelo ni el manto freático por la generación de aguas residuales.

También en esta etapa los residuos serán separados previamente para tener un control total de acuerdo al Programa de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos propuesto por el promovente. El promovente solicitará al Centro de Acopio de Materiales Reciclables(CAMAR) dependencia municipal para el servicio de recolección de los materiales reciclables que se generen. Los residuos sólidos serán enviados al relleno sanitario de la isla de Cozumel y durante la etapa de operación

se continuará aplicando el Programa de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos y los residuos sólidos serán almacenados en contenedores colocados en las diferentes áreas y serán recogidos por el personal de limpieza para ponerlos en otros contenedores temporales de mayor capacidad. Teniendo ya la experiencia operativa del Programa de Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos, se tendrá el conocimiento experto de como separar adecuadamente los residuos sólidos para que estos sean entregados tanto a las empresas como al servicio de recoja de basura municipal, esto se hará mediante bolsas resistentes. Estas acciones evitan la generación de fauna nociva, la generación de malos olores, basureros clandestinos, y la de ser un problema de salud pública. Del lado positivo, estas acciones propician un ambiente completamente limpio.

La aplicación del Programa de Educación Ambiental permitirá al propietario y a sus familiares, tener el conocimiento del manejo de los residuos sólidos, el cuidado del agua, el cuidado de las áreas verdes, el cuidado de los ecosistemas presentes en la isla y la protección a la flora y fauna, en especial las especies protegidas de la isla.

La aplicación del Programa de Vigilancia Ambiental (Ver **Anexo III**) permitirá vigilar, inspeccionar, controlar, reparar y adecuar los equipos operacionales. Sin quitarle importancia permitirá tener el control del manejo de los residuos sólidos, inspeccionar las instalaciones de la residencia, mantenimiento de las áreas jardinadas, monitorear el éxito del Programa de Educación Ambiental y promover iniciativas mejoradoras de acuerdo a los resultados obtenidos del programa.

El impacto visual será eliminado con un área limpia y con espacios jardinados con especies nativas de la región.

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

VII.2. Pronóstico ambiental.

Al considerar las condiciones ambientales presentes en el sistema ambiental donde se encuentra inmerso el predio donde se pretende desarrollar el proyecto, así como las obras y actividades planteadas, se puede establecer el pronóstico ambiental contenido en la tabla siguiente:

PRONÓSTICO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO ALBERCA CASA PARRA	
ESCENARIO ACTUAL (SIN PROYECTO)	**ESCENARIO ESPERADO (CON PROYECTO)**

FLORA: Vegetación secundario de crecimiento repoblador oportunista.	**FLORA:** Habrá una disminución en la cobertura vegetal del tipo secundario únicamente, sin que la perdida de cobertura vegetal o áreas naturales supere lo establecido en el programa de ordenamiento ecológico local aplicable.
FAUNA: Presencia escasa de fauna, derivado de las condiciones ambientales del sistema natural de la zona y en específico del predio.	**FAUNA:** La reubicación de organismos que se encuentren en la superficie afectada por el retiro de vegetación evitará la pérdida de fauna. Al mantener la mayor parte del terreno sin alteraciones y sin bardas perimetrales se evitará afectar a los patrones de distribución, alimentación, reproducción y comportamiento de las especies de fauna presentes en la zona.
AGUA: No se aprovecha el recurso agua en el predio.	**AGUA:** El proyecto contempla la adquisición de agua potable mediante la red municipal, Esto evitará la modificación en el régimen hídrico del sistema ambiental, por la explotación de un pozo, y no se realizará la infiltración de las aguas tratadas producto de la operación de la residencia. Esto evitará afectaciones a la calidad del agua subterránea. El agua residual se enviará al sistema de drenaje municipal que permitirá el tratamiento y destino final de las aguas residuales y se evite la contaminación del suelo, subsuelo y manto freático.
INTEGRIDAD FUNCIONAL: El equilibrio que guardan los componentes ambientales, ecosistemas y procesos dentro del sistema ambiental, a pesar de presentar afectaciones por fragmentación, actividades antropogénicas y fenómenos naturales aún mantienen un grado de conservación medio cuya principal amenaza es la pérdida de hábitat para flora y fauna.	**INTEGRIDAD FUNCIONAL:** El proyecto no contempla el aprovechamiento directo de los recursos naturales disponibles en el sistema ambiental tales como flora, fauna o agua. Los insumos serán adquiridos a proveedores de servicios de la región, incluyendo el abastecimiento de agua y los residuos generados que serán enviados fuera del sitio. Por otra parte, la construcción de la Alberca Casa Parra evitará que el terreno y los terrenos que los flanquean puedan ser fusionados para construir un desarrollo turístico mayor, dentro de los límites del ordenamiento, con mayor impacto sobre la región. Este escenario es factible dadas las tendencias del desarrollo turístico y residencial que ha tenido la zona.

En el desarrollo de la presente Manifestación de Impacto Ambiental se ha mencionado que la cobertura total del predio es de 379.39 m^2 que conforman la concesión, se utilizaran 97.06 m^2 esto es un (25.58%) dejando 282.33 m^2 como área de conservación, esto es en 74.42% sin cambio alguno.

Bajo estas premisas, resulta indudable que la instauración de la alberca, jacuzzi y terraza no es agresiva al medio ambiente y es factible compatibilizar su uso con el entorno.

CAPITULO VIII

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

VIII.1. FORMATOS DE PRESENTACIÓN.

Se entregan dos ejemplares impresos de la presente Manifestación de Impacto Ambiental y del Resumen ejecutivo; así como seis discos con el archivo electrónico en formato Word; un disco será utilizado para Consulta Pública.

VIII.1.1. DOCUMENTACION LEGAL.

Se anexan los siguientes documentos:

a) Copia simple de la Credencial de Elector (INE) del promovente.
b) Copia simple (CURP) del promovente.
c) Copia simple de la concesión de la Zona Federal Marítimo Terrestre.
d) Copia simple Cedula Catastral
e) Copia del pago correspondiente a los derechos de recepción y evaluación de la manifestación de impacto ambiental.

VIII.1.2 OTROS ANEXOS. PLANOS.

CAPITULO IX CONCLUSIÓN

Mediante este documento ingresamos a esta H. Dirección la solicitud de MIA-P modalidad Particular del proyecto denominado "Alberca Casa Parra" con ubicación en un predio ubicado a la altura del Km 4.5 de la Carretera Costera Norte de la Isla de Cozumel, Municipio de Cozumel, Quintana Roo para ser sometida al Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental. El Anexo IV (ver **Anexo IV**) presenta un programa de calendarización para el cumplimiento de los términos y condicionantes aquí presentados.

En conclusión, del presente documento se le dará seguimiento y cumplimiento a cada una de las medidas de prevención y mitigación propuestas en la Manifestación de Impacto Ambiental en la modalidad de Particular del Proyecto denominado "Alberca Casa Parra"; de igual forma a las condicionantes, medidas de prevención y mitigación que se señalen en la resolución que en su momento solicite esta H. Institución.

Sin más por el momento, agradecimiento a la atención prestada a la presente y en espera de una respuesta de su parte quedo de usted como su seguro servidor.

CAPITULO X ANEXOS

ANEXO I CONCESIÓN DE ZONA FEDERAL.

SEMARNAT
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

CONCESIÓN DGZF- 189 /18
EXPEDIENTE: 346/QROO/2016
16.27S.714.1.11-96/2016

Concesionario:	JORGE PARRA PALACIOS
Estado:	QUINTANA ROO
Municipio:	COZUMEL
Superficie:	379.40 m²
Vigencia:	CINCO AÑOS
Uso autorizado:	MANTENER EL ESTADO NATURAL DE LA SUPERFICIE Y DÓNDE NO SE REALICEN ACTIVIDADES DE LUCRO
Uso fiscal:	PROTECCIÓN

Ciudad de México, 22 MAY 2018

TÍTULO DE CONCESIÓN

QUE EL GOBIERNO FEDERAL POR CONDUCTO DE LA SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES, A TRAVÉS DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE ZONA FEDERAL MARÍTIMO TERRESTRE Y AMBIENTES COSTEROS, OTORGA A FAVOR DE JORGE PARRA PALACIOS.

DR. JORGE IVÁN CÁCERES PUIG, Director General de Zona Federal Marítimo Terrestre y Ambientes Costeros, con fundamento en lo dispuesto en los artículos 32 bis fracciones VIII y XXXIX de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 3 fracciones II y III, 6 fracciones I, II y IX, 7 fracciones IV y V, 8, 11, 13, 16, 18, 19, 28 fracciones I, II, V y XII, 72, 73 fracciones I, II, III, IV y último párrafo, 74, 75, 76, 77 fracción I, 107 fracciones II y III, 119, 120, 151; 1, 2 y 7 transitorios de la Ley General de Bienes Nacionales publicada en el Diario Oficial de la Federación el 20 de mayo de 2004; 1, 2, 3, 5, 6, 7, 14, 23, 26, 27, 29, 35, 36, 38, 40, 42, 44, 47, 50 y 55 del Reglamento para el Uso y Aprovechamiento del Mar Territorial, Vías Navegables, Playas, Zona Federal Marítimo Terrestre y Terrenos Ganados al Mar; 194-D, 232-C, 234 y 235 de la Ley Federal de Derechos; 1, 3, 13, 19, 20, 46, 69-A, 83, 85 y 86 de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo; 31 fracciones I y XIV del Reglamento Interior de esta Secretaría, y de conformidad con el ACUERDO por el que se dan a conocer los formatos de los trámites a cargo de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales en las materias que se indican, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 15 de diciembre de 2015, otorga la presente concesión al tenor de las siguientes bases y condiciones:

En lo sucesivo, en el texto de este instrumento, a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales se le denominará **LA SECRETARÍA** y a **Jorge Parra Palacios** se le denominará **EL CONCESIONARIO**.

B A S E S

I. **EL CONCESIONARIO** acreditó su nombre, ser mayor de edad y tener la nacionalidad mexicana con el acta de nacimiento que exhibió y obra agregada al expediente que le fue asignado; con formato oficial recibido el 2 de marzo de 2016 por esta Secretaría a través de las oficinas del Espacio de Contacto Ciudadano de la delegación federal en el estado de Quintana Roo solicitó se le otorgara en concesión una superficie de 379.53 m² de zona federal marítimo terrestre ubicada en carretera Costera Norte, Kilómetro 4.5, Zona Hotelera Norte, localidad Cozumel, municipio de Cozumel, estado de Quintana Roo, para uso de ***ornato.***

1

ANEXO II EVIDENCIA MIA ANTERIOR

SEMARNAT
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

DELEGACIÓN FEDERAL EN EL ESTADO DE QUINTANA ROO
Subdelegación de Gestión para la Protección Ambiental y Recursos Naturales
Unidad de Gestión Ambiental
Departamento de Impacto y Riesgo Ambiental

OFICIO NÚM.: 04/SGA/1666/18 04216

CANCÚN, QUINTANA ROO 28 AGO. 2018

C. JORGE PARRA PALACIOS
[redacted]AV. ENTRE[redacted]
COL. [redacted]
[redacted]
CORREO ELECTRÓNICO:[redacted]@redoccidente.com
TELEFONO:[redacted]

En acatamiento a lo que dispone la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente **(LGEEPA)** en su artículo 28, primer párrafo, que establece que la evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales **(SEMARNAT)** establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades que pueden causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el ambiente y que en relación a ello, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las obras y actividades que dicho lineamiento lista, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la SEMARNAT.

Que la misma **LGEEPA** en su artículo 30, establece que para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de dicha Ley, los interesados deberán presentar a la **SEMARNAT** una manifestación de impacto ambiental.

Que entre otras funciones, en el artículo 40, fracción IX, inciso c), del Reglamento Interior de la **SEMARNAT**, se establece la atribución de las Delegaciones Federales para evaluar y resolver las manifestaciones de impacto ambiental de las obras y actividades privadas de competencia de la Federación y expedir, cuando proceda, la autorización para su realización, de conformidad con las disposiciones jurídicas aplicables, siguiendo los lineamientos internos de carácter técnico administrativo, sistemas y procedimientos aplicables por las unidades administrativas centrales de la Secretaría.

el coordinador regional tendrán respecto a la unidad administrativa a su cargo, las facultades que se señalan en el **artículo 19** del mismo Reglamento el cual en su **fracción XXIII**, establece que los Delegados Federales podrán suscribir los documentos relativos al ejercicio de sus atribuciones y aquellos que les sean señalados por delegación; **artículo 40 fracción IX inciso c** que establece entre otras, las atribuciones de las Delegaciones Federales para otorgar permisos, licencias, autorizaciones y sus respectivas modificaciones, suspensiones, cancelaciones, revocaciones o extinciones, de conformidad con lo previsto en las disposiciones jurídicas aplicables, siguiendo los lineamientos internos de carácter técnico y administrativo, sistemas y procedimientos establecidos por las unidades administrativas centrales de la Secretaría.

Por todo lo antes expuesto, con sustento en las disposiciones y ordenamientos invocados y dada su aplicación en este caso y para este **proyecto**, esta Delegación Federal en el ejercicio de sus atribuciones, determina que el **proyecto**, objeto de la evaluación que se dictamina con este instrumento es ambientalmente viable; por lo tanto,

R E S U E L V E

PRIMERO.- Con fundamento en lo dispuesto por el artículo 35, fracción II de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y 45, fracción II de su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, publicado el 30 de mayo de 2000 en el Diario Oficial de la Federación, **AUTORIZAR DE MANERA CONDICIONADA** el desarrollo del proyecto denominado **"ALBERCA CASA PARRA",** promovido por el **C. Jorge Parra Palacios,** por su propio y personal derecho, con pretendida ubicación a la altura del Km 4 + 500 de la Carretera Costera Norte de la Isla de Cozumel en el Municipio de Cozumel, Estado de Quintana Roo, por los motivos que se señalan en el **Considerando X** de la presente resolución, en relación con el **Considerando V incisos A), B) y C)**.

La presente resolución es relativa a los aspectos ambientales correspondientes a la construcción y operación de una alberca, jacuzzi y terraza.

La alberca tendrá 9.64 mts. de largo por 5.07 mts. de ancho por 1.50 mts. de

ANEXO III

PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

INTRODUCCION.

Un Programa de Vigilancia Ambiental es un sistema que garantiza el cumplimiento de las indicaciones y medidas de prevención y mitigación ambiental, contenidas en el estudio de impacto ambiental (Conesa Fernández 2010). Para garantizar el cumplimiento de los principios ambientales y de las medidas de prevención, mitigación y compensación de impacto ambiental propuestas para el proyecto, así el cumplimiento de los términos y condicionante a que la autoridad sujete al proyecto, la promovente implementará el siguiente Programa de Vigilancia Ambiental.

OBJETIVOS.

1. Controlar la correcta ejecución de las medidas preventivas y correctoras de impacto ambiental previstas.

2. Supervisar la implementación de los programas ambientales propuestos en la Manifestación de Impacto Ambiental para reducir los gases de invernadero, control de la fauna feral, de educación ambiental, de contingencia ambiental, y de separación y reciclaje de residuos sólidos.

3. Verificar los estándares de calidad de los materiales y medios empleados en las actuaciones proyectadas de índole ambiental.

4. Comprobar la eficacia de las medidas preventivas y correctoras establecidas y ejecutadas. Cuando tal eficacia se considere insatisfactoria, determinar las causas y establecer los remedios adecuados.

5. Detectar impactos no previstos y proponer las medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos.

6. Informar de manera sistemática a las autoridades implicadas sobre los aspectos objeto de vigilancia y ofrecer un método sistemático, lo más sencillo y económico posible, para realizar la vigilancia de una forma eficaz.

7. Describir el tipo de informes y la frecuencia y periodo de su emisión y a quien van dirigidos.

Para el caso concreto del proyecto se consideran los siguientes objetivos específicos de acuerdo a los impactos ambientales y las medidas presentadas en los capítulos anteriores:

- Verificar que todos los empleados conozcan las medidas de prevención y mitigación propuestas y la manera de ejecutarlas adecuadamente.

- Verificar que los residuos sólidos y líquidos que se generen en el proyecto, sean debidamente manejados y con una disposición final adecuada según su tipo.

INFORMES.

Los objetivos principales de los informes emitidos durante el desarrollo práctico del Programa de vigilancia ambiental son:

- Asegurar el cumplimiento de todas las medidas contempladas en el documento.

- Incluir los resultados de los programas ambientales.

- Hacer accesible la información.

- Dejar constancia documental de cualquier incidencia en su desarrollo.

- Los resultados de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias realmente ejecutadas.

- Los resultados de la inspección final efectuada para la verificación de la limpieza de la zona de obras y entorno inmediato, así como la comprobación de la retirada de restos de residuos, materiales o instalaciones ligados a las obras.

- Adjuntar la ficha de inspección del seguimiento ambiental de la obra.

Debemos tener, en cuenta que los informes extraordinarios, se presentarán ante cualquier situación especial que pueda suponer riesgo de deterioro de cualquier factor ambiental. En particular se prestará atención a las siguientes situaciones:

- Lluvias torrenciales que supongan riesgo de inundación.

- Accidentes producidos en fase de obras que puedan tener consecuencias ambientales negativas.

- Cualquier episodio hidrometereológico (Huracán).

MONITOREO.

Se propone a efecto de garantizar el cumplimiento de los principios ambientales y de las medidas de prevención, mitigación y compensación de impacto ambiental aquí señalados, así como de los términos y condicionantes que en su momento sean determinados por la autoridad competente, de tal manera que se efectúe lo estrictamente autorizado.

A manera de cumplir con los términos y condicionantes que se señalen, el presente Programa de Vigilancia Ambiental, será llevado a cabo por un perito ambiental, el cual será nombrado y designado oportunamente para el seguimiento de los términos y condicionantes ambientales, y la supervisión de los programas ambientales propuestos. Dicho responsable del seguimiento ambiental será el responsable de llevar a cabo las siguientes acciones:

a) Efectuar recorridos en la zona del proyecto, en la zona de influencia directa y en la zona de influencia indirecta donde se realiza el proyecto, durante las etapas de preparación, construcción y de operación del proyecto, constatando el desarrollo de las actividades y el cumplimiento de los términos y condicionantes.

b) Contar con una bitácora donde se registren todos los asuntos ambientales relacionados con la obra y que requieren alguna medida preventiva o correctiva, así como las acciones llevadas a cabo, con registros por día de las medidas llevadas a cabo para contrarrestarlas (medidas preventivas y/o correctivas).

c) Crear un anexo fotográfico durante las diversas etapas del proyecto; el cual se anexará a los diversos informes que se entregarán a las autoridades ambientales.

d) Generar un registro documental conteniendo toda la documentación referente a los oficios, autorizaciones, facturas y recibos de compra de los diversos materiales, minerales, insumos, etc. que tengan relevancia en los aspectos ambientales del proyecto, mismo que también se anexara a los informes que se entregarán a la autoridad ambiental.

e) Establecer una comunicación estrecha con el promovente y los diversos actores y responsables de las obras, a efecto de mantener la coordinación referente a estar debidamente informados sobre las actividades y los registros de la bitácora, así como verificar la comprensión y aplicación de todos los términos y condicionantes de la resolución de impacto ambiental, además de cerciorarse que no haya cambios en el proyecto autorizado, y, en caso de haberlos, estos puedan ser subsanados mediante el aviso previo a la autoridad a efecto de obtener la autorización respectiva.

f) En caso de ser necesario, presentar sugerencias y recomendaciones a la autoridad ambiental ante posibles situaciones especiales que se llegaran a presentar.

g) Recabar, integrar y analizar la información, a efecto de elaborar los informes de seguimiento ambiental correspondientes, en los cuales se plasmará la forma en que se ha llevado a cabo el cumplimiento de los términos y condicionantes señalados en el resolutivo respectivo.

Este Programa de Vigilancia Ambiental, observará los puntos anteriormente señalados, así como varios más que en su momento serán contemplados en el Programa (tales como las acciones encaminadas a la protección del suelo, vegetación, áreas verdes, vigilar las tareas tendientes a garantizar la sobrevivencia y preservación del mayor número de ejemplares de fauna del área; vigilar materiales fuera de especificación y ubicación de escombros generados, así como su disposición final), el cual, como ya fue señalado, se elabora y presenta en este documento a las autoridades ambientales para contar con la aprobación en el desarrollo de las acciones a llevar a cabo, a efecto de seguir manteniendo la calidad del ecosistema, teniendo en consideración todas las medidas de mitigación y/o prevención de los posibles escenarios de impactos que se pudieran generar durante la ejecución del presente proyecto. Cabe señalar que en dicho Programa se presentan los mecanismos de verificación para las medidas de mitigación propuestas en el presente estudio.

Debido a que en diferentes partes del escrito, se ha señalado la necesidad de contar con diversos programas y medidas para asegurar el cumplimiento de las medidas de mitigación enunciadas y evitar así que el proyecto genere afectaciones adicionales al ambiente a las establecidas, para el resto de los programas se presentan los lineamientos que deben ser considerados por el proponente para que una vez obtenida la autorización en materia de impacto ambiental desarrolle los faltantes y establezca el compromiso formal con la autoridad para su cabal cumplimiento.

Diseño del Programa de Monitoreo.

Se sugiere considerar por lo menos, los aspectos referenciados en la siguiente tabla para el diseño del programa de monitoreo ambiental.

ASPECTO	DESCRIPCION
Sitios de Muestreo.	En función de las características del componente o elemento ambiental a ser monitoreado, deberán seleccionarse los sitios de muestreo con un nivel de detalle acorde con el mismo, para obtener información idónea acerca de las fuentes de contaminación y/o alteración ambiental, así como de los niveles de afectación del medio. Un análisis cuidadoso de las fuentes de contaminación y/o alteración ambiental, sumado a las características del entorno ambiental y las transformaciones inducidas por el desarrollo de las actividades turísticas, facilitará el proceso de selección de los sitios de muestreo. Los sitios deben ser de fácil acceso e identificación.
Parámetros de Medición.	La selección de los parámetros de medición está determinada por las formas de contaminación y/o alteración ambiental (parámetros físico-

	químicos para el caso de aguas), así como por la normatividad ambiental vigente.
Frecuencia de Muestreo.	La frecuencia de muestreo está relacionada con los ciclos de producción de agentes contaminantes, los cuales, a su vez, están determinados por los ciclos de operación de la actividad-fuente. En algunos casos, las normas ambientales establecen de manera directa, la frecuencia con que deben hacerse las mediciones.
Equipo de Muestreo.	El equipo de muestreo, deberá corresponder en la medida de lo posible a aquellos de utilización universal que proveen datos homologados a estándares. Los parámetros a monitorear, así como las características de los agentes que contaminan o alteran el medio ambiente, son determinantes en la selección de los equipos de medición.
Muestreo y Análisis de Campo.	Deberá establecerse el tipo de parámetros que pueden ser medidos en campo, tanto para garantizar la validez de las muestras, como para determinar, los requerimientos de equipos, materiales y dotación del laboratorio necesarios.
Aseguramiento de la Calidad de las Muestras.	Con el fin de garantizar la calidad de las muestras y su representatividad de las condiciones del terreno, deberá incluirse una rutina que deberá ejecutarse con una periodicidad adecuada, generalmente indicada por los fabricantes de equipos, constructores de estructuras, unidades de control, o por recomendaciones de carácter empírico, derivadas de experiencias similares. Las rutinas deberán considerar como mínimo la siguiente información: descripción del equipo, y procedimientos de cálculo de la exactitud de los equipos.
Análisis de Laboratorio.	Los parámetros seleccionados, así como las características de los factores de contaminación y/o alteración ambiental, determinarán el grado de equipamiento del laboratorio y los métodos de análisis que deberán utilizarse para el examen de las muestras. En todo caso, deberán emplearse métodos de utilización generalizada, cuando no existan estandarizados.
Registro e Informe de Resultados.	Los resultados de las mediciones deberán consignarse en formatos debidamente diseñados para el efecto, en los cuales se controlen los resultados con estándares de calidad preestablecidos (legales, convencionales o corporativos) y se incluya la correspondiente interpretación. Este registro deberá llevarse de forma sistemática y rigurosa, de acuerdo con la frecuencia establecida para las mediciones y, deberá ser reportada, en períodos de tiempo adecuados, a las autoridades ambientales correspondientes y a las demás instancias internas que conforman el sistema de gestión ambiental corporativo.

A continuación, en la siguiente tabla, se muestran los recursos, componentes, parámetros, sitios de muestreo y frecuencia a realizar en el programa de vigilancia ambiental.

RECURSO	COMPONENTE	PARÁMETRO	SITIOS DE MUESTREO	FRECUENCIA
SUELO	Suelos	Características químicas y biológicas	En todo el predio	Semestral, una vez alcanzada su capacidad de diseño.
	Residuos sólidos domésticos	Recolección, transporte y	En todo el predio.	Mensual

		disposición final de RSD. Programa integral de manejo, separación y reciclaje de residuos sólidos.		
VEGETACIÓN	Áreas naturales	Áreas verdes naturales y campo de infiltración.		Semestral

Promovente.

Designará a un responsable técnico operativo en materia ambiental, a fin de actuar como supervisor de las obras desarrolladas, recepcionará los informes del perito de obra y elaborará sus informes previa salida de campo verificando el cumplimiento de las acciones preventivas, de mitigación y compensación y de seguimiento ambiental.

El responsable técnico operativo, tendrá entre otras, las siguientes responsabilidades:

- Verificar y supervisar que se ejecute la obra cumpliendo con las especificaciones técnicas constructivas establecidas en la Manifestación de Impacto Ambiental.

- Supervisar el cumplimiento de los objetivos del programa de manejo y reciclaje de residuos sólidos, del programa de educación ambiental, y del manual de buenas prácticas ambientales.

- Comprobar que los empleados, subcontratistas, proveedores y agentes relacionados con la ejecución de obra, den cumplimiento de todas las condiciones relativas al cuidado del medio ambiente y prevención de accidentes y les exigirá su cumplimiento.

- Deberá informar por escrito de cualquier accidente que ocurra en los frentes de obra, además, llevar un registro de los daños que se presenten sobre propiedades o bienes públicos para preparar reportes del tema.

A continuación, se plasmarán las especificaciones para la mitigación de impactos negativos que se produzcan durante la etapa de construcción de las obras.

1. Seguridad y limpieza de la obra.

- Cumplir estrictamente con las disposiciones de seguridad, atención y servicios del personal de acuerdo a las normas vigentes.

- De acuerdo al tipo de obra y riesgo de la labor que realizan los trabajadores, el promovente les proporcionara los implementos de protección tales como cascos, guantes, lentes, máscaras, mandiles, botas, etc. En todos los casos, el personal contara como mínimo con un casco de protección.

2. Equipo de Protección Personal.

Todo el personal deberá estar dotado de equipo de protección personal (EPP) de acuerdo con los riesgos a que estén sometidos (uniforme, casco, guantes, botas, gafas, protección auditiva, etc.).

Todo el personal en obra deberá usar en todo momento las prendas de protección personal siguientes:

• Casco de seguridad
• Calzado de seguridad
• Overol, camiseta o chaleco con el logotipo de la empresa

Para trabajos que así lo requieran se usará:

• Anteojos o lentes de seguridad
• Guantes protectores adecuados
• Protección auditiva (tapones u orejeras)
• Protección nasal contra el polvo, vapores o gases
• Botas altas de hule
• Mameluco impermeable
• Arnés de cuerpo entero y línea de vida
• Guantes
• Mascaras para soldadura.

Se deberá tener especial cuidado en la manipulación del cemento, a fin de vigilar que el personal que labore cuente con la protección adecuada.

Es de carácter obligatorio, el uso de equipo de protección auditiva para los trabajadores expuestos a ruidos elevados (mayor a 70 dB).

Se seguirá las medidas adecuadas, de modo que se tengan todos los elementos de seguridad de detención de caídas.

3. Cinta y/o mallas plásticas para señal de peligro.

Se usarán las cintas de plástico para dar protección a los transeúntes y evitar su ingreso a la zona de construcción. Está conformado por cintas de plástico debidamente impresas con indicación de peligro.

El perito ambiental preverá la colocación, además de los postes de madera y cinta, la colocación de mallas de plástico de color fosforescente, de modo que se advierta a los peatones.

En el caso de trabajos de excavación, se cercará la zona de trabajo con malla de plástico o anti-polvo, esta malla estará a una altura igual o mayor de 2 metros, y aislará las obras.

4. Letreros.

Son elementos de carácter informativo, preventivo y restrictivo, a modo de cartel de forma cuadrada sobre poste de madera. Las medidas son de 1.50 x 1.50 m.

Se tomarán los temas alusivos propuestos en la manifestación de impacto ambiental y en el programa de educación ambiental.

5. Limpieza de Terreno y eliminación de material.

La limpieza consiste en la eliminación de todos los desechos y residuos del material resultante de la limpieza, deberán ser removidos de la zona y enviados hacia lugares autorizados. Las medidas de los contenedores serán tomadas del programa de separación y reciclaje de residuos sólidos.

6. Monitoreo Ambiental.

Periódicamente se realizarán actividades de monitoreo ambiental. La frecuencia y fechas de los mismos serán coordinadas con el responsable ambiental, y serán realizadas por una empresa certificada (agua tratada) y con instrumentos de medición calibrados (deberán presentar certificados).

Programa de seguimiento, vigilancia y control durante la operación:

El Programa de Seguimiento requerirá la recolección de información y datos pertinentes de manera semanal y semestral. Los datos diarios serán recolectados por los operarios de mantenimiento en los siguientes aspectos:

- Letreros informativos, preventivos y restrictivos.
- Control de polvos.
- Residuos sólidos.
- Aguas residuales.
- Áreas verdes.
- Educación ambiental.
- Infraestructura.

Letreros informativos, preventivos y restrictivos.

- Verificar que los letreros se encuentren en buenas condiciones y en los lugares donde se esté realizando la obra, de tal manera que los trabajadores los visualicen y entiendan el objetivo de los mismos.
- En caso de romperse o caerse, estos serán reparados o reemplazados para seguir cumpliendo con su objetivo. Los letreros tendrán el mantenimiento durante todas las etapas del proyecto.

Control de polvos.

- Durante la preparación del sitio y la construcción se verificará que durante estas etapas las áreas de trabajo se encuentren humedecidas y los materiales de construcción como el polvo y grava se encuentren cubiertas con una lona y también previamente humedecidas; así como en el momento de acarrear estos materiales.

Residuos sólidos.

- Verificar que los contenedores temporales sean de plástico y no tengan orificios que permita el derrame de lixiviados.
- Checar que la tapa de los contenedores esté asegurada al mismo.
- Verificar que la bolsa que se va a poner en el interior sea de la misma capacidad y no esté rota, por la cual se escapen los lixiviados.
- Verificar que los contenedores no se rebosen.
- Verificar que los residuos sólidos sean depositados en los contenedores de acuerdo a su clasificación.
- Mover los contenedores a los sitios de la obra y monitorear que estos no se volteen y que no sean un estorbo en las labores constructivas
- Durante la operación, se supervisará que los contenedores ubicados en las áreas comunes del proyecto también tengan una bolsa de plástico en su interior.

- Verificar que los residuos sólidos que en esta etapa se generen también sean clasificados por grupo.
- Se celebrará un convenio y se verificara su cabal cumplimiento con empresas recicladoras de residuos sólidos; para que recibirán los residuos clasificados para su reciclaje.
- Se verificará que los residuos no entregados a las empresas recicladoras sean embolsados y llevados al relleno sanitario de la isla de Cozumel.
- Los contenedores que se encuentren dañados físicamente y en pintura (rótulos) serán reparados o reemplazados para que sigan con su función.
- Verificar que no se generen o prolifere la fauna nociva.
- Verificar que se encuentren libres de residuos sólidos el hotel y sus colindancias.

Aguas residuales.

- Durante la preparación del sitio y la construcción, verificar que los empleados no realicen sus necesidades fisiológicas en el predio y sus colindancias.
- Monitorear el baño portátil que colocara el promovente para que este no se rebose.
- Supervisar que la empresa arrendadora realice la limpieza en tiempo y forma.
- Controlar todos los recibos que emita la empresa donde indique que las aguas residuales de los baños se entregaron a la planta de tratamiento de aguas residuales municipal de la isla de Cozumel.
- Durante la operación, monitorear el funcionamiento del sistema de drenaje de la residencia.

Áreas verdes.

- Verificar la delimitación real de las zonas destinadas para áreas naturales.
- Vigilar que el área propuesta de conservación no sea afectada por las actividades de construcción.
- Verificar el estado de salud de las áreas naturales periódicamente.
- Controlar las especies invasivas y secundaria que pudieran desarrollarse en las áreas naturales.
- Realizar la limpieza de residuos sólidos que pudieran llegar a las áreas naturales.
- Monitorear las especies vegetales que se encuentren en el campo de infiltración, para que funcionen adecuadamente.

Educación ambiental.

- Verificar que a los trabajadores se les imparta el curso de información ambiental y legal.
- Verificar la colocación de los letreros.
- Verificar que se coloquen los carteles informativos.
- Verificar que se impriman y distribuya entre los clientes los trípticos ambientales.

Infraestructura.

- Verificar que todos los materiales a utilizar en la construcción sean los adecuados cumpliendo los requisitos de calidad.
- Verificar que los procesos constructivos no se conviertan en un riesgo de contaminación. En caso de un accidente se procederá a limpiarlo e informarle al perito de obra del suceso para que lo corrija y no se repita.
- Durante la operación, verificar que los departamentos estén en óptimas condiciones.
- Verificar los sistemas hidrosanitario, eléctrico e hidráulico.
- Cualquier elemento deteriorado será cambiado de manera inmediata, especialmente el hidrosanitario.

Inspección y vigilancia.

Con el motivo de recabar la información necesaria para cumplir con los objetivos del programa, se realizarán visitas de inspección periódicas con un técnico debidamente capacitado y con experiencia en el proceso de inspección o auditoría ambiental, quién en compañía de la persona que designe el promovente, realice un recorrido en la ZOFEMAT, en el área de influencia directa, en el área de servicios y zonas colindantes, verificando que se lleve a cabo el cumplimiento de las medidas de prevención y mitigación, los programas ambientales, a las que el promovente se compromete en este estudio, así como los términos y condicionantes establecidos en las autorizaciones en materia ambiental emitidas por las autoridades federal, estatal y municipal.

Para documentar los hechos respecto del manejo ambiental adecuado de la obra, se debe llevar un levantamiento de evidencias a través de una bitácora, o registro en hojas de verificación o chequeo, así como un registro fotográfico de los cumplimientos e incumplimientos de las medidas y condicionantes.

Los puntos principales a tomar en cuenta en las visitas de inspección serán los siguientes:

- Se verificará que, en caso de generarse algún tipo de residuo peligroso o de manejo espacial, este se encuentre dentro de un recipiente debidamente sellado y este situado en algún lugar específico, en espera de ser recogido por una empresa especializada que le dará una correcta disposición final.
- Se verificará el funcionamiento de los programas ambientales propuestos.

Al término del recorrido por las instalaciones, luego de leídas las anotaciones y escritas las observaciones que fueran necesarias, las hojas de registro serán firmadas en original y copia por el responsable de la supervisión ambiental y la persona que designe la empresa promovente, como responsable para vigilar el seguimiento a las recomendaciones que emita el supervisor, quedando el original en poder de ésta última.

Procedimientos de supervisión, las medidas de corrección y los ajustes a realizar para las medidas preventivas propuestas.

1. Letreros.

Son elementos de carácter informativo, preventivo y restrictivo, a modo de cartel de forma cuadrada sobre poste de madera. Las medidas son de 1.50 x 1.50 m.

Medida preventiva propuesta	Colocar los letreros informativos, restrictivos y prohibitivos para proteger la flora existente en la zona de influencia directa y sus colindancias; también para la fauna que pudiera presentarse en las horas de trabajo, estos letreros también tendrán rotulados el número de oficio resolutivo emitido por la Secretaría. Esta medida será aplicada dentro del predio. Estos letreros serán colocados en la etapa de preparación del sitio, se mantendrán durante la etapa de construcción.
Procedimiento de supervisión	Para ejecutar esta medida, se realizará el contrato de un carpintero y se le indicara al rotulista el tipo de leyenda que llevaran cada uno de los letreros tal como se han planteado en la MIA-P, así como las dimensiones de los letreros. Se comprará madera dura para que resistan la intemperie. Se indicará a los albañiles donde colocar los letreros para que sean visibles tanto para los trabajadores como para los proveedores. Los letreros serán supervisados cada semana para verificar que no estén rotos o que hayan sido dañados por terceros.
Medidas correctivas.	En caso que los letreros estén rotos (postes de soporte) estos serán cambiados inmediatamente para mantener el letrero en píe.
Ajustes.	El ajuste que se realizaran a los letreros informativos consistirá en cambiarlos completamente en caso de requerirlo.

2. Platica ambiental.

Medida preventiva propuesta	Se impartirá plática a los trabajadores en materia ambiental con información jurídica para que se enteren de sus derechos y obligaciones. La plática se efectuará en un día. Se les informará de la importancia de realizar y/o acatar la información de los letreros ya colocados. Esta plática se realizará dentro de la zona del proyecto. El objetivo de la plática es que todo lo aprendido lo apliquen en la etapa de preparación del sitio y en la etapa de construcción.
Procedimiento de supervisión	La supervisión la realizara el propio técnico ambiental, ya que será el que imparta la plática ambiental. Convocará a todos los trabajadores, proveedores y promovente que se encuentren en la etapa de preparación del sitio. Al inicio de la etapa de construcción se realizara nuevamente la plática ambiental debido a que serán nuevos trabajadores y el número se incrementará. Durante la etapa de operación, nuevamente se impartirá la plática ambiental a los nuevos empleados ya que será en esta etapa donde se generarán residuos sólidos y líquidos de manera permanente.
Medidas correctivas.	Como medida correctiva, la plática ambiental se impartirá las veces que sean necesarias con tal de garantizar que todos los trabajadores,

	empleados, proveedores y promovente entiendan y comprendan el objetivo de la plática ambiental.
Ajustes.	Como medida de ajuste, el programa ambiental será modificado de acuerdo a las nuevas disposiciones legales, a las necesidades operativas del proyecto y a los resultados obtenidos.

3. Programa de Separación y Reciclado de los Residuos sólidos.

Medida preventiva propuesta	Se colocarán cuatro contenedores temporales con bolsas de plástico en su interior y con tapa, con esta medida los lixiviados que se produzcan serán retenidos en las bolsas de plástico (Y en el tambo en caso que se rompa la bolsa); así como también los residuos sólidos no sean dispersados en la zona de influencia directa ni en los alrededores. Esta medida se aplicará en el predio y en la etapa de preparación del sitio.
Procedimiento de supervisión	Los cuatro contenedores que se utilizarán serán de plástico duro para que resistan el manejo. Los contenedores serán supervisados para que no se encuentren rotos o fisurados y exista la posibilidad de que se filtren los lixiviados que se generen en su interior. Se supervisará que todos los contenedores se encuentren completamente rotulados con las leyendas manifestadas en la MIA-P para identificación y separación de los residuos generados. Se supervisará que todas las bolsas que sean colocadas en el interior no se encuentren rotas y que sean de la misma capacidad que del contenedor. Los contenedores se supervisarán cada tercer día para verificar el volumen almacenado temporalmente y retirar las bolsas cuando se encuentren llenas y entregarlas al sistema colector municipal de recoja de basura. Estas acciones se realizarán durante la etapa de preparación del sitio y durante la construcción del proyecto. Durante la operación del proyecto, estos contenedores serán retirados para colocar contenedores de menor tamaño, pero aumentando su número y colocarlos estratégicamente en toda la zona del proyecto; también serán supervisados diariamente para su limpieza total.
Medidas correctivas.	En caso de que los contenedores se encuentren rotos, estos serán cambiados de manera inmediata, al igual que las bolsas. En caso de que se rebosen se emplearan trabajadores para que realicen la limpieza de manera inmediata. Si los contenedores presentan daño en su rotulo se realizará nuevamente el rotulado para que puedan ser identificados de manera precisa. En caso de que la fauna feral se presente en la zona del proyecto y quieran romper las bolsas estás será ahuyentadas.
Ajustes.	En caso de que el sistema de recolecta municipal de basura no cumpla con sus horarios, como ajuste se le solicitara al promovente que como medida inmediata los residuos sólidos que se encuentran en lo9s contenedores sean llevados directamente al relleno sanitario de la isla de Cozumel. En el caso de que la fauna feral frecuente la zona de residuos sólidos se tiene que implementar una estrategia para ahuyentarlos y/o erradicarlos.

Otras acciones a realizar de importancia.

- Verificar que los contenedores no se rebosen.

- Verificar que los residuos sólidos sean depositados en los contenedores de acuerdo a su clasificación.
- Mover los contenedores a los sitios de la obra y monitorear que estos no se volteen y que no sean un estorbo en las labores constructivas
- Durante la operación, se supervisará que los contenedores ubicados en las áreas comunes del proyecto también tengan una bolsa de plástico en su interior.
- Verificar que en esta etapa también sean clasificados por grupo.
- Se celebrará un convenio y se verificara su cabal cumplimiento con empresas recicladoras de residuos sólidos; para que recibirán los residuos clasificados para su reciclaje. En caso que la empresa no cumpla con el contrato como medida de ajuste se realizará un nuevo contrato con una nueva empresa recicladora.
- Se verificará que los residuos no entregados a las empresas recicladoras sean embolsados y llevados al relleno sanitario de la isla de Cozumel.
- Verificar que no se generen o prolifere la fauna nociva.
- Verificar que se encuentren libres de residuos sólidos en el predio y sus colindancias.

4. Agua subterránea.

Medida preventiva propuesta	Se colocará un baño portátil que tiene capacidad para 20 trabajadores. El mantenimiento del baño será realizado por la empresa concesionaria. Esta medida será aplicada dentro del predio en la etapa de preparación del sitio y durante la construcción.
Procedimiento de supervisión	Se contratará una empresa clasificada que tenga capacidad para la renta del baño portátil así como la capacidad también de brindar el servicio de limpieza, traslado de aguas residuales y depósito en la planta municipal de aguas residuales. Se supervisará que el baño portátil proporcionado por la empresa contratada se encuentre en óptimas condiciones y en buen funcionamiento, así como el químico que utilizan en su contenedor para que no se generen malos olores. Se supervisará el lugar donde será colocado el baño para que no impida los movimientos de construcción del proyecto y se encuentre en una zona seca, lo más pegado al muro del malecón. Se verificará que los obreros utilicen adecuadamente el baño portátil checando que no depositen residuos sólidos en su interior. Se supervisará el calendario de limpieza del baño para que no existan riesgos de rebosarse y sea una fuente de contaminación. Durante la construcción se seguirá verificando los baños portátiles
Medidas correctivas.	En caso que el baño represente un obstáculo para las actividades constructivas, este será movido a otras áreas del proyecto.
Ajustes.	En caso que el baño presente defectos operativos como ajuste principal se le informara a la empresa concesionada. Si la empresa no puede resolver el problema, se contratará a otra empresa para tener los baños portátiles en la zona del proyecto y así garantizar el manejo adecuado y el destino final adecuado de las aguas residuales que se generen.

Otras acciones a realizar de importancia.

- Durante la preparación del sitio y la construcción, verificar que los empleados no realicen sus necesidades fisiológicas en el predio y sus colindancias.
- Supervisar que la empresa arrendadora realice la limpieza en tiempo y forma.
- Controlar todos los recibos que emita la empresa donde indique que las aguas residuales de los baños se entregaron a la planta de tratamiento de aguas residuales municipal de la isla de Cozumel.
- Verificar las instalaciones adicionales del sistema hidrosanitario para evitar fugas.
- Todas las instalaciones dañadas serán reemplazadas inmediatamente, para esto se cortará el flujo del servicio de agua potable para remediar el daño.

5. Suelo.

Medida preventiva propuesta	Para prevenir la erosión al suelo por efecto de las actividades de construcción, la zona afectada se mantendrá humedecida periódicamente a fin de evitar polvaredas y partículas suspendidas por acción de los vientos dominantes. Esta acción se realizará dentro de la zona de preparación y construcción del proyecto.
Procedimiento de supervisión	Se verificará que los trabajadores realicen esta acción cada vez que se requiera. Se estará realizando rondas diarias durante la construcción para garantizar su cumplimiento.
Medidas correctivas.	Como medida correctiva en caso que los trabajadores no entiendan el objetivo se le dará una plática extra de los efectos de la erosión al suelo.
Ajustes.	El ajuste a realizar será cambiar el personal en caso de que el asignado no realice estas acciones. Otro ajuste será cambiar los horarios de trabaja en el cual se garantice que se evite la erosión del suelo.

6. Calidad del aire.

Medida preventiva propuesta	La medida de prevención para este impacto es informarles a los trabajadores el manejo adecuado de este material y la forma adecuada de realizar el marcado del trazo. La aplicación de esta medida se realizará dentro de la zona de construcción del proyecto. La duración será en la etapa de preparación del sitio. Durante la construcción como medida de prevención se realizarán las excavaciones en fase húmeda de las zonas trazadas, con esta medida se evita la dispersión de polvo y partículas a la atmósfera y sobre la vegetación, así mismo se reduce el riesgo de enfermedades de las vías respiratorias a los trabajadores. Esta medida se realizará dentro de la zona de construcción. Como medida preventiva la maquinaria que será utilizada será nueva, operándola dentro de los límites establecidos en el manual de funcionamiento para evitar sobrecalentamientos y mala operación, serán supervisadas e inspeccionadas de acuerdo al programa de operación del producto. La supervisión será realizada por personal capacitado o se contratará especialistas en estos equipos. Tendrá mantenimiento periódico y de ser posible utilizar equipo silenciador, con estas acciones se reducirán los niveles de ruido. Esta medida se realizará dentro de la

	zona de construcción. Se pedirá a los conductores de camiones proveedores de material que durante su descarga de materiales en el predio apaguen sus unidades con el fin de minimizar la emisión de gases producto de la combustión producida por sus motores, así como el ruido producido por sus mismos camiones. Esta medida previene se incrementen los niveles de ruido en la zona del proyecto. Esta medida preventiva se realizará dentro de la zona de influencia directa. Se colocará una malla antidispersante alrededor del predio para retener los sólidos suspendidos y toda pequeña basura que sea fácil de transportar por el viento y que impacten en la zona federal marítimo terrestre, en la vegetación colindante. Esta acción en una medida preventiva para evitar la contaminación de los alrededores del predio, las vialidades y de la vegetación posterior a las vialidades. Durante la operación para prevenir la contaminación del suelo por la generación de residuos sólidos, se implementara de forma permanente el Programa Integral de Manejo, Separación y Reciclaje de Residuos Sólidos presentado por el promovente, se colocaran nuevos contendores temporales (botes de basura) en las áreas comunes del proyecto y se colaborara con los programa municipales, con estas acciones se tendrá un control total del manejo y disposición final de los residuos sólidos que se generen por la operación de los departamentos. Esta medida preventiva tendrá una aplicación dentro del predio y en los alrededores de la zona, con un tiempo de ejecución de sesenta años (el tiempo de vida operacional propuesto). Sin embargo, esta medida tendrá una influencia más allá del predio, involucrando al relleno sanitario de la isla de Cozumel.
Procedimiento de supervisión	Se supervisará que los trabajadores realicen el marcado del suelo (Cal) y el transporte del material (Polvo, grava) lo realicen de forma correcta para evitar la generación de polvos y dispersión de material. Se supervisará que no se ocupen nuevas áreas dentro del predio que no estén contempladas en la MIA-P. Se supervisará diariamente que las excavaciones se realicen de la manera técnica planteada (En fase húmeda). Se verificará que la maquinaria a emplear se nueva y en perfectas condiciones y que el personal demuestre que tiene conocimiento de su operación. Se verificará que en caso que la maquinaria se descomponga, esta sea retirada del predio y llevada a un taller de reparación. También que verificara que los operadores de camiones de volteo apaguen sus motores. Y verificar que la malla antidispersante se encuentre perfectamente colocada y que no tenga fugas. Durante la operación se verificará que se ejecuten los programas propuestos para el manejo de los residuos sólidos sea exitosos y que los contenedores se encuentren operando al 100%.
Medidas correctivas.	En caso de que no se realice las acciones de manera correcta, se le informara y demostrará al personal como realizarlo. La medida correctiva a las acciones de cimentación será detener las excavaciones cuando estas no se encuentren acondicionadas para no generar polvos suspendidos. Verificar que todos los obreros conozcan sus labores, especialmente aquellos que manejen maquinaria, los cuales serán evaluados para corroborar su experiencia. A los choferes se les pedirá de manera inmediata que apaguen sus motores. Si la malla antidispersante se encuentra dañada esta será cambiada inmediatamente. En caso que los programas propuestos no estén dando los resultados trazados en sus objetivos, estos serán modificados. Se verificará que todas las áreas del desarrollo se encuentren libres de residuos sólidos y que los residuos sólidos se encuentren en los contenedores existentes.

Ajustes.	Como medidas de ajuste se cambiará la técnica de marcaje para no generar polvos. También en caso de invadir nuevas áreas no propuestas se ajustará nuevamente la ubicación reparando el daño producido a las nuevas áreas. En caso que los obreros no comprueben su capacidad para manejar maquinaria estos se cambiarán. Si los choferes no acatan las órdenes del encargado ambiental se le informara al sindicato para que no los envié nuevamente y si la malla antidispersante sigue fallando, se buscara otro proveedor. Como medida de ajuste se realizará una evaluación cada seis meses a los programas implementados para determinar cuáles objetivos modificar para que sean exitosos.

7. Fauna.

Medida preventiva propuesta	En el caso de la fauna, las acciones a realizar estarán encaminadas a vigilar que no se perturben en sus desplazamientos y evitar su captura por parte de los obreros, así como vigilar que no se introduzcan fauna feral durante esta etapa de preparación del sitio. Esta medida preventiva será aplicada en el predio y se monitoreará su aplicación también en la zona de influencia directa. La duración de la media será aplicada en la etapa de preparación del sitio.
Procedimiento de supervisión	Se supervisará que ningún trabajador moleste, capture, dañe o mate la fauna que pudiera presentarse en la zona del proyecto. Se supervisarán que ninguna especie feral se alimente de los residuos sólidos generados. Se supervisará que ninguna especie no silvestre convierta los departamentos ni el predio en un hogar.
Medidas correctivas.	Se ahuyentarán todas las especies ferales presentes en el predio. Se eliminarán las fuentes alimenticias, los espacios de alojamiento y se informara a los huéspedes y visitantes de no alimentar a ninguna especie animal.
Ajustes.	Como ajuste se identificará el origen de este problema, de tal forma que el manual de buenas prácticas ambientales, el manual de control de fauna nociva, el programa integral de manejo, separación y reciclaje de residuos sólidos y el programa de educación ambiental se le realicen ajustes en su contenido para que los objetivos presentes sean reemplazados o reajustados a la problemática presente.

8. Vegetación.

Medida preventiva propuesta	Para prevenir la pérdida de áreas verdes naturales, el promovente, contratará el servicio necesario para mantener las áreas verdes saludables, evitando que se vean afectadas por plagas.
Procedimiento de supervisión	Se supervisarán las áreas verdes cada quince días para ver la salud de las plantas y que estas no sean invadidas por plagas. Con la implementación del programa de control de fauna nociva se evitará que las plagas destruyan las áreas verdes. Se realizará la limpieza de las áreas verdes eliminando la vegetación oportunista.
Medidas correctivas.	Como medida correctiva es eliminar las plagas con insecticidas biodegradables contratando a un experto en estas tareas. En caso de que las plantas se vean seriamente dañadas o muertas estas serán retiradas.

Ajustes.	El ajuste a realizar será solicitar un diagnostico general de un botánico para que indique los procedimientos o protocolo a seguir para la eliminación, control y erradicación de las plagas.

Otras acciones a realizar de importancia.

- Verificar la delimitación real de las zonas destinadas para áreas verdes.
- Vigilar que el área propuesta de conservación no sea afectada por las actividades de construcción.
- Verificar el estado de salud de las áreas verdes periódicamente.
- Controlar las especies invasivas y secundaria que pudieran desarrollarse en las áreas verdes.
- Realizar la limpieza de residuos sólidos que pudieran llegar a las áreas verdes.

9. Implementación de programas ambientales.

Medida preventiva propuesta	Para prevenir el colapso de todos los sistemas operacionales del proyecto se implementara el Programa de Vigilancia Ambiental el cual tendrá como objetivo el monitorear, vigilar, inspeccionar, supervisar y registrar en una bitácora el funcionamiento óptimo, cuidado de las áreas verdes, la aplicación correcta del Programa de Educación Ambiental, del Programa de Separación y Reciclaje de Residuos, del Programa de Control de Fauna Nociva, y del Manual de Buenas Prácticas Ambientales para Reducir los Gases de Invernadero.
Procedimiento de supervisión	El responsable técnico ambiental será el que implemente todos los programas ambientales propuestos, verificando el cabal cumplimiento de los objetivos planteados en cada programa. De tal manera que el calendario de cada programa deberá ejecutarse en tiempo y en forma.
Medidas correctivas.	Las medidas correctivas de cada programa serán de acorde a los resultados obtenidos. Estas medidas correctivas serán de implementación inmediata para detener el problema presentado o el error de implementación.
Ajustes.	Los ajustes se realizarán a nivel programa, modificando los objetivos y los procedimientos. Con estos ajustes se eliminarán los errores y resultados obtenidos que generaron los ajustes. En los informes se notificarán los ajustes realizados justificando el por qué.

Procedimientos de supervisión, las medidas de corrección y los ajustes a realizar para las medidas de mitigación y compensación propuestas en la MIA-P.

1. Suelo.

Medida preventiva propuesta	Procedimiento de supervisión	Medidas correctivas.	Ajustes.
El daño producido al suelo será compensado, con la creación de las áreas jardinadas. Así las áreas verdes serán importantes puntos de atracción de fauna.	Se supervisará la creación de las áreas verde, verificando la calidad de la tierra a utilizar y el tipo de plantas a utilizar.	En caso de que las especies utilizadas no se adapten, se realizara el monitoreo permanente para determinar e identificar el motivo del rechazo.	Las plantas que no logren adaptarse serán reemplazadas. En caso que la tierra sea el problema se retirará por etapas para que el jardín no sufra un estrés de manera total, si no que las etapas permitirán

			monitorear los ajustes realizados.

2. Áreas verdes.

Medida preventiva propuesta	Para prevenir efectos negativos derivados del uso de productos químicos tanto en la limpieza como en la fumigación de las áreas verdes, se utilizarán productos biodegradables.
Procedimiento de supervisión	Se supervisará que el personal de jardinería utilice los productos biodegradables adecuados para que no se dañen las plantas de las áreas verdes. Se verificará la fecha de caducidad de cada producto. Y se verificara que se apliquen las dosis correctas. Se supervisará que el personal tenga el conocimiento en la aplicación de estos productos.
Medidas correctivas.	En caso de que los productos no sean los adecuados se cambiaran. Si el producto ha caducado no se aplicará.
Ajustes.	En caso de que las áreas jardinadas presenten problemas por el uso de estos productos, se ajustara la cantidad de dosis a aplicar o en su caso cambiar del personal de jardinería.

3. Atmósfera.

Medida preventiva propuesta	Para mitigar los efectos negativos, producidos por emisiones a la atmósfera durante la etapa de construcción, se realizará la supervisión, monitoreo y mantenimiento constante de todos los equipos de apoyo, a fin de asegurarles un funcionamiento correcto.
Procedimiento de supervisión	Se supervisará semanalmente todos los equipos a utilizar, con el fin de prevenir accidentes y determinar el tiempo de mantenimiento a la deben someterse todo el equipo.
Medidas correctivas.	Como medida correctiva toda maquinaria que sea observada o detectada en mal funcionamiento será enviada al taller de mantenimiento para evitar la contaminación del predio, evitar accidentes laborales y evitar que la construcción del proyecto se detenga.
Ajustes.	se realizará cuando el equipo enviado a mantenimiento ya no cumpla con los estándares de calidad, por lo que se le dará de baja y se adquirirá uno nuevo.

4. Residuos sólidos.

Medida preventiva propuesta	Para mitigar el impacto por la generación de residuos sólidos, el promovente independientemente de que aplicara el Programa de Separación y Reciclaje de Residuos, participara comprometidamente con los programas que implemente la autoridad municipal.
Procedimiento de supervisión	Se supervisará que la implementación del programa se lleva en tiempo y forma y de acuerdo a los objetivos planteados en el mismo. Se verificará que se realice la separación de los residuos sólidos. Se verificará que los contratos con empresas recicladoras se cumplan y no se crean vicios ocultos que afecten al proyecto. Se supervisará todos los contenedores para que estos no se rebosen,
Medidas correctivas.	Todos los objetivos establecidos en los programas mencionados serán corregidos cuando estos no den los resultados deseados.
Ajustes.	Se cambiará de empresa recicladora cuando no cumpla con el contrato.

ANEXO IV

Programa de Calendarización para el Cumplimiento de los Términos y Condicionantes

A continuación, se narra cronológicamente el programa de calendarización para un exitoso seguimiento de los términos y condicionantes del presente en caso de que el resolutivo sea positivo, así como las medidas de mitigación y prevención el cual fueron manifestadas en la MIA-P "Alberca Casa Parra"; los meses estipulados en la tabla a continuación es una proyección, el cual se ajustara al mes que se otorgue resolutivo.

*Los meses manifestados en la presente tabla son tentativos y serán reajustados previo a la recepción de la autorización para el inicio de obra de la Secretaría.

Mes*	Actividad	Descripción
Mes N	Resolutivo	Entrega de Resolutivo a Promovente
N+9	Licencias y Permisos	Con el resolutivo se procede a pedir licencias y permisos para empezar la construcción
N + 9 + 3 meses etapa preparación, construcción, operación y mantenimiento	Uso de detergente biodegradable.	Durante todas las etapas del Proyecto "Alberca Casa Parra" para las actividades de limpieza general de todos los servicios se utilizarán materiales y productos que sean amigables con el medio ambiente y biodegradables. A partir de las actividades de

		preparación del sitio, construcción del sitio, operación y mantenimiento
N + 9 + 3 meses etapa de Preparación, Construcción y Operación	Informe de Cumplimiento de los términos y condicionantes.	Presentación del Informe del cumplimiento de los términos y condicionantes del presente resolutivo y de las medidas de mitigación propuestas en la MIA-P durante todas las etapas del proyecto, el cual serán presentadas a la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente y posteriormente una copia del informe con acuse de recibido de la PROFEPA a la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales en el Estado de Quintana Roo.
N + 9 + 3 meses Etapa de Preparación, Construcción y Operación	Notificación de relación de trabajo con el Centro de Acopio de Materiales Reciclables	En cumplimiento de las medidas de prevención se notificará a la Subdirección del Centro de Acopio de Materiales Reciclables la intención de colaboración y todos los materiales que se generen en las diferentes etapas del Proyecto "Alberca Casa Parra"; esta

		práctica ambiental se dará continuidad.
N + 9 + 3 meses etapa preparación, construcción, operación y mantenimiento	Implementar el manual de Buenas Prácticas Ambientales Residuos Sólidos.	En cumplimiento de las medidas de mitigación se implementará el manual de Buenas Prácticas Ambientales el cual consistirá en la reducción de la generación de residuos sólidos y líquidos en las diversas etapas de la obra.
N + 9 + 3 meses etapa preparación, construcción, operación y mantenimiento	Implementar Programa de Manejo de Residuos Peligrosos	En cumplimiento de las medidas de mitigación se implementará el Programa de Manejo de Residuos Peligrosos el cual consistirá en la reducción de la generación de residuos peligrosos en las diversas etapas de la obra, se identificará el tipo de residuo que por sus características es peligroso y posteriormente la implementación del

		programa.
N + 9 + 3 meses etapa preparación, construcción, operación y mantenimiento	Implementación de: • Programa de Vigilancia Ambiental • Programa de Monitoreo Ambiental • Programa de Seguimiento Vigilancia y Control durante la Operación • Programa de Separación y Reciclado de los Residuos Sólidos • Contratar un Responsable Técnico operativo en la materia ambiental para Supervisar las obras Desarrolladas (esto ya esta descrito en otro punto)	En cumplimiento de las medidas de mitigación se implementará el manual de Buenas Prácticas Ambientales se incorporarán los siguientes programas: Vigilancia Ambiental, Monitoreo Ambiental, Seguimiento y Vigilancia durante la operación, Separación de Residuos Sólidos, Responsable Técnico en materia ambiental para supervisar obra.
N + 9 + 3 meses etapa preparación, construcción, operación y mantenimiento	Introducción de especias de flora nativa como parte de conservación de áreas verdes / Restitución arbórea como medida de mitigación	En cumplimiento de resolutivo se agregará al Programa de Vigilancia Ambiental como parte de la conservación de áreas verdes la introducción de especies de flora nativa.

etapa operación	Contrato con la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado.	Se llevará acabo con la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado delegación Cozumel para la obtención y la conexión a la red del Servicio de Agua potable y el servicio de drenaje para las aguas residuales a la Planta de Tratamiento de San Miguelito, el cual será adjuntado en el primer reporte.
Todas etapas	ontratación de un especialista (esto mencionado en un punto anterior).	Continuar con las actividades de seguimiento de los términos y condicionantes se procederá a la contratación de un especialista como técnico responsable en la obra, el cual se encargará del siguiente de cada una de las medidas de prevención y mitigación propuestas en la MIA-P del Proyecto

ANEXO V

Plano de desplante del proyecto donde se indica el trazo de servidumbre de paso a la Zona Federal.

En mi calidad de Promovente del proyecto a continuación, se presenta un plano actualizado ZFM_MONTAJE y de manera clara se indica el trazo de la servidumbre de paso del Proyecto Alberca Casa Parra hasta la Zona Federal Marítimo Terrestre

Imagen la que se observa la raya verde la cual representa el paso de servidumbre del predio a la Zona Federal Marítimo Terrestre.

El promovente presenta la propuesta de paso de servidumbre a la línea de costa iniciando en el punto ZF1 al punto PM1; este paso de servidumbre se une con los puntos LP2 al ZF1 del lote adjunto 22-5 obra en construcción con numero de autorización 04/SGA/1066/1703956; el paso de servidumbre propuesto es una continuación del paso de servidumbre del lote 22-5.

ANEXO VI MATRIZ DE IMPACTO DEL PROYECTO.

ANEXO VI MATRIZ DE IMPACTO AMBIENTAL

MATRIZ DE IDENTIFICACION DE IMPACTOS DEL PROYECTO "ALBERCA CASA PARRA"

Adverso significativo sin medida de mitigación
Adverso significativo con medida de mitigación.
Adverso poco significativo sin medida de mitigación.
Adverso poco significativo con medida de mitigación.
Benéfico significativo
Benéfico no significativo
Uso compatible del suelo
Nulo

				ACTIVIDADES PREVISTAS DURANTE LAS DIFERENTES ETAPAS DEL PROYECTO												
				Construcción					Operación							
				Limpieza del sitio	Construcción del proyecto	Manejo de residuos solidos	Generación de residuos líquidos	Generación de residuos solidos	Monitoreo, limpieza y desinfección de la alberca - jacuzzi	Recambio de agua de la alberca	Nivelación de agua de la alberca	Mantenimiento de bombas y sistema eléctrico	Mantenimiento de las instalaciones hidráulicas	Generación de residuos solidos	Generación de residuos líquidos
ÁREA POTENCIALMENTE RECEPTORA DE IMPACTOS	Fac tores abióticos	Agua	Superficial													
			Subterránea		- 2/2	+1/ 1	- 1/1	- 1/1	+1/ 1	+1/ 1	+1/ 1		+1/ 1	- 1/1	- 1/1
		Suelo	Erosión	- 1/1	- 2/2										
			Drenaje vertical (escorrentía)		- 1/1	+1/ 1	- 1/1	- 1/1							
			Características geomorfológicas												
			Línea de costa	- 1/2	- 2/2	+2/ 2									
		Atmósfera	Calidad del aire	- 1/1	- 1/1	+1/ 1	- 1/1	- 1/1	- 1/1					- 1/1	- 1/1
			Estado acústico natural	- 1/1	- 1/1					- 1/1	- 1/1	+ 1/1			
	Fac tores bi ó ticos	Flora	NOM	- 2/2	- 1/1	+1/ 1	- 1/1	- 1/1						- 1/1	- 1/1
		Fauna	NOM	- 1/1	- 1/1	+1/ 1		- 1/1						- 1/1	
		Paisaje	Relieve	- 1/1	- 2/2										
			Apariencia visual	- 1/1	- 2/2	+1/ 1		- 1/1						- 1/1	
			Calidad del ambiente	- 1/1	- 1/1	+1/ 1	- 1/1	- 1/1	+1/ 1					- 1/1	- 1/1
	Factores socio - económicos	Social	Empleo	+2/ 2	+2/ 2				+2/ 2	+2/ 2	+1/ 1	+1/ 1	+2/ 2		

ANEXO VII IMÁGENES DEL PREDIO

Durante las visitas de reconocimiento, identificación y clasificación de la flora en el predio se observo vegetación de carácter secundaio o arbustivo como lo es Cuerno de toro *(Acacia cornígera),* Zacate erizo *(Cenchrus echinatus) y maleza*.

Dada la naturaleza del tipo de suelo del predio se observa que el crecimiento vegetal en el es solo de carácter arbustivo (a manera ilustrativa en rojo se muestra zona de proyecto).

En las imágenes se puede apreciar el suelo carente de vegetación dada su naturaleza.

En la imagen debajo se muestra el predio colindante (a manera ilustrativa en rojo se muestra zona de proyecto).

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- CNA, 1996. Parámetros climáticos de Temperatura y Precipitación. Archivo de uso interno. Comisión Nacional del Agua, Gerencia Estatal en Quintana Roo s/h/p.

- Diario Oficial de la Federación (1996). Decreto por el que se declara área Natural Protegida, con el carácter de Parque Marino nacional, la zona conocida como Arrecifes de Cozumel, ubicada frente a las costas del Municipio de cozumel, Estado de Quintana Roo, con una superficie total de 11,987-87-50 hectáreas. México.

- García, E. 1981. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köpeen. (Para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana. 3ra. Edición. México.

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

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

- Miranda, F. 1959. La Vegetación de la Península Yucateca. En Los Recursos Naturales del Sureste y su Aprovechamiento. Tomo II. IMERNAR, México, D.F. 215-271.

- Pagina Web INEGI, 2000. Cozumel, Estado de Quintana Roo. Cuaderno estadístico Municipal. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Gobierno de Quintana Roo. H. Ayuntamiento de Cozumel.

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

- Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo (1999). Decreto que modifica diversos numerales del Plan Director de Desarrollo Urbano de Cozumel, Municipio de Cozumel, Quintana Roo. Tomo No. 2 Ordinario. Chetumal, Quintana Roo a 29 de enero.

- Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo (1999). Decreto que modifica diversos numerales del Plan Director de Desarrollo Urbano de Cozumel, Municipio de Cozumel, Quintana Roo. Tomo No. 14 Extraordinario. Chetumal, Quintana Roo a 30 de junio.

- Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo. 2002. Programa de Ordenamiento Ecológico Territorial de la Región denominada Isla de Cozumel y su Área Marina de Influencia. 21 de mayo.

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

- Téllez, V. Y C. Cabrera. 1987. La Flora de la Isla de Cozumel, Q. Roo. UNAM. México, D.F.

- Téllez, V. Y C. Cabrera. 1989. Las Plantas de Cozumel (Guía Botánico-Turística de la Isla de Cozumel, Quintana Roo). Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). México, D.F.