



MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

- I. **Unidad administrativa que clasifica:** Delegación Federal en el estado de Quintana Roo.
- II. **Identificación del documento:** Se elabora la versión pública de la Manifestación de Impacto Ambiental, Modalidad Particular, Bitácora número **23/MP-0098/03/21**.
- III. **Las partes o secciones clasificadas:** La parte concerniente a el RFC, el CURP, dirección particular, correo electrónico y el número de teléfono de persona física en páginas 6 y 7.
- 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, número e hipervínculo al acta de la sesión de Comité donde se aprobó la versión pública.**

ACTA-04-2021-SIPOT-IT-ART69, en la sesión celebrada el 16 de abril de 2021.

http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2021/SIPOT/ACTA_04_2021_SIPOT_IT_ART.69.pdf

VI. **Firma de titular:**


Lic. María Guadalupe Estrada Ramírez.

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

*Oficio 00291 de fecha 12 de abril de 2021.

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

Boulevard Kukulcán Km. 4.8, Zona Hotelera, Cancún Quintana Roo, C.P. 77500.
Teléfono: (998) 8 91 46 04. www.gob.mx/semarnat



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“ CLUB AQUA ”



CAPÍTULO 1

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

TABLA DE CONTENIDO

CAPÍTULO 1	DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.	3
1.1	INTRODUCCIÓN	3
1.2	PROYECTO	4
1.2.1	Nombre del Proyecto	4
1.2.2	Ubicación del Proyecto.	4
1.2.3	Duración del Proyecto.	6
1.3	PROMOVENTE.	6
1.3.1	Nombre o razón social.	6
1.3.2	Registro Federal de Contribuyentes del Promoviente.	6
1.3.3	Nombre del Representante Legal.	6
1.3.4	Clave Única de Registro de Población del Representante Legal (CURP).	6
1.3.5	Dirección del Promoviente o de su Representante Legal.	6
1.3.6	Dirección del Promoviente o de su Representante Legal para recibir notificaciones.	6
1.4	RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	6
1.4.1	Nombre o razón social	6
1.4.2	Registro Federal de Contribuyentes	6
1.4.3	Nombre del responsable técnico del estudio	6
1.4.4	CURP del responsable técnico de la elaboración del estudio	6
1.4.5	Cedula profesional del responsable técnico de la elaboración del estudio	7
1.4.6	Dirección del responsable técnico del estudio	7

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

1.1 INTRODUCCIÓN

De acuerdo al artículo 30 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA):

“Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente”.

El artículo 12 del Reglamento de la LGEEPA en materia de evaluación de impacto ambiental (REIA) establece que:

“La manifestación de impacto ambiental, en su modalidad particular, deberá contener la siguiente información:

- I. Datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental;
- II. Descripción del proyecto;
- III. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación sobre uso del suelo;
- IV. Descripción del sistema ambiental y señalamiento de la problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto;
- V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales;
- VI. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales;
- VII. Pronósticos ambientales y, en su caso, evaluación de alternativas; y
- VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan la información señalada en las fracciones anteriores”.

En cumplimiento de las disposiciones anteriormente citadas en este capítulo se presentan los datos generales del proyecto, del promovente y del responsable del estudio de impacto ambiental del “Proyecto Club Aqua”.

1.2 PROYECTO

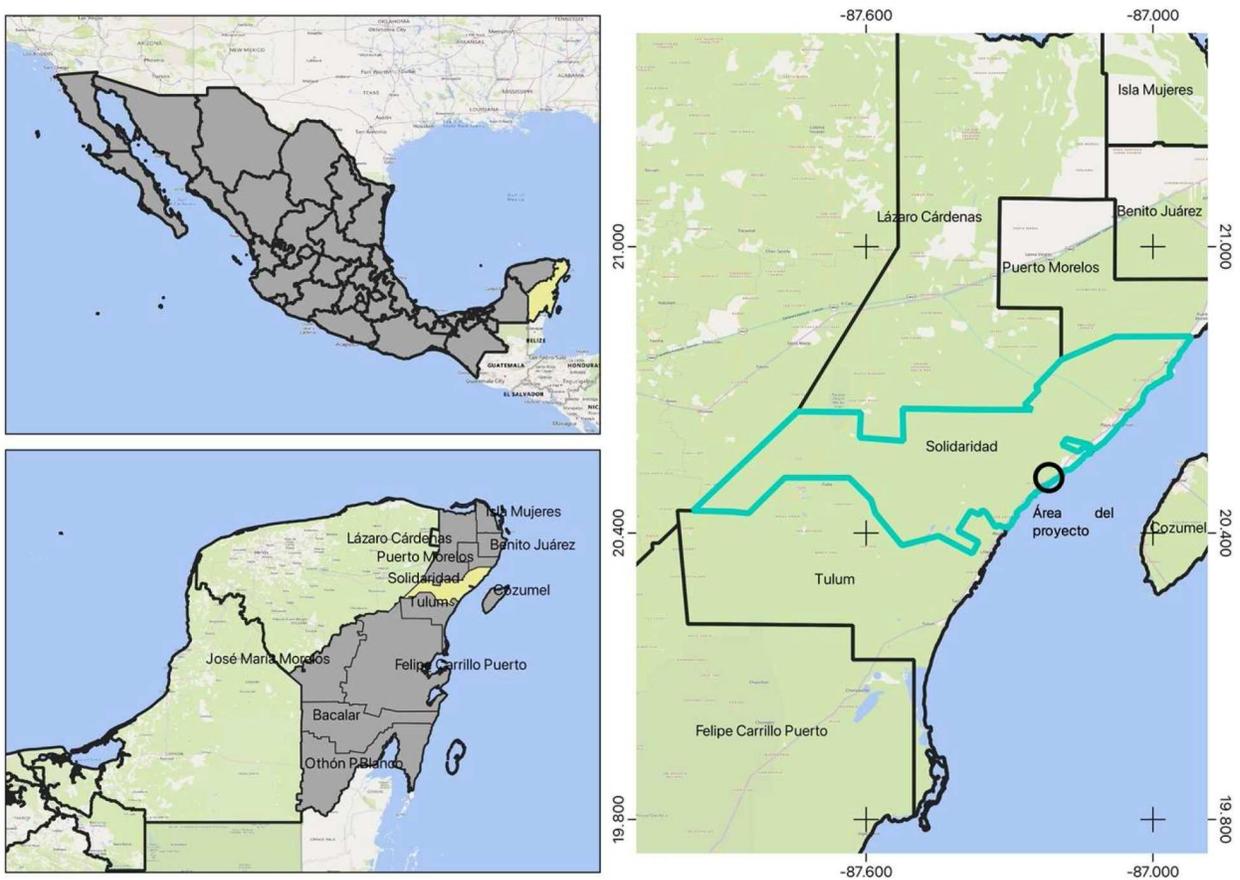
1.2.1 Nombre del Proyecto

Club Aqua

1.2.2 Ubicación del Proyecto.

Lote 14 Manzana 37, del Plano 03, del Desarrollo Turístico Puerto Aventuras en el Municipio de Solidaridad Estado de Quintana Roo, con una superficie de 2,287.18 m².

Figura 1. 1. Ubicación general del predio del Proyecto.



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

Figura 1. 2. Ubicación del Lote 14 en Puerto Aventuras, Mpio Solidaridad, Estado de Quintana Roo.

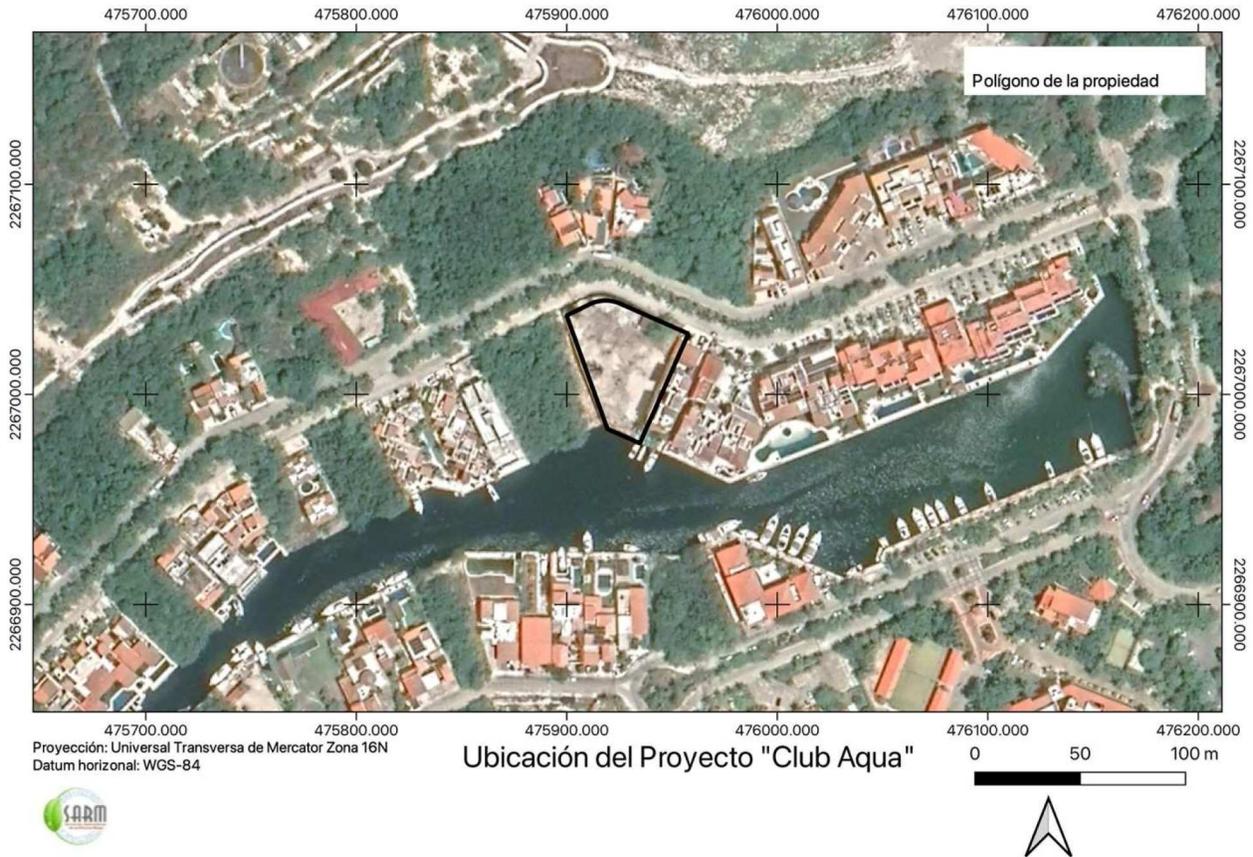


Tabla 1. 1. Vértices y coordenadas del polígono del predio del Proyecto (UTM Zona 16M, Datum WGS-84).

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN						
LADO				coordenadas		
EST	PV	RUMBO	DISTANCIA	V	X	Y
				1	2,266,980.1045	475,927.0530
1	2	S 66°09'20.08" E	8.428	2	2,266,976.6974	475,934.7617
2	3	N 23°50'40.10" E	57.000	3	2,267,028.8322	475,957.8042
3	4	N 66°09'19.90" W	28.180	4	2,267,040.2242	475,932.0294
4	5	N 66°09'19.90" W	8.261	5	2,267,043.5639	475,924.4733
5	6	N 70°07'46.31" W	2.079	6	2,267,044.2705	475,922.5180
6	7	N 78°04'39.11" W	2.079	7	2,267,044.7001	475,920.4837
7	8	N 86°01'31.92" W	2.079	8	2,267,044.8442	475,918.4096
8	10	S 85°38'24.83" W	2.280	10	2,267,044.6708	475,916.1357
10	11	S 76°55'18.97" W	2.280	11	2,267,044.1549	475,913.9146
11	12	S 68°12'13.12" W	2.280	12	2,267,043.3082	475,911.7973
12	13	S 63°50'40.19" W	13.202	13	2,267,037.4888	475,899.9476
13	14	S 19°45'56.07" E	57.356	14	2,266,983.5117	475,919.3440
14	1	S 66°09'20.08" E	8.428	1	2,266,980.1045	475,927.0530
SUPERFICIE 2,287.18						

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

1.2.3 Duración del Proyecto.

Se pretende concluir la etapa de preparación de sitio y construcción en 5 años y 99 años para la operación y mantenimiento del mismo.

1.3 PROMOVENTE.

1.3.1 Nombre o razón social.

MAAYAAB AMIKOOB S. DE R.L. de C.V. (Anexo 1.1 Acta constitutiva)

1.3.2 Registro Federal de Contribuyentes del Promoviente.

MAM1806203G8 (Anexo 1.2)

1.3.3 Nombre del Representante Legal.

Gustavo Segrove Serrano (Anexo 1.3 Identificación oficial)

1.3.4 Clave Única de Registro de Población del Representante Legal (CURP).

[REDACTED]

1.3.5 Dirección del Promoviente o de su Representante Legal.

[REDACTED]

1.3.6 Dirección del Promoviente o de su Representante Legal para recibir notificaciones.

[REDACTED]

1.4 RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DE LA MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

1.4.1 Nombre o razón social

Oscar de la Rosa Mata

1.4.2 Registro Federal de Contribuyentes

[REDACTED]

1.4.3 Nombre del responsable técnico del estudio

Biol. Gabriel Robles Medina

1.4.4 CURP del responsable técnico de la elaboración del estudio

[REDACTED]

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

1.4.5 Cedula profesional del responsable técnico de la elaboración del estudio

7787577 (Anexo 1.4)

1.4.6 Dirección del responsable técnico del estudio

[Redacted]

Tel. [Redacted]

[Redacted]@hotmail.com, [Redacted]@gmail.com

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR
“CLUB AQUA”



CAPÍTULO 2
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

TABLA DE CONTENIDO

CAPÍTULO 2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 3

2.1 INTRODUCCIÓN..... 3

2.2 Información general del proyecto..... 4

2.2.1 Ubicación del proyecto 4

2.2.2 Naturaleza del proyecto..... 7

2.2.3 Selección del sitio 8

2.2.4 Inversión requerida 12

2.3 Características particulares del proyecto..... 13

2.4 Programa general de trabajo..... 20

2.1 Descripción de las fases de desarrollo del proyecto 22

2.1.1 Representación gráfica local 22

2.1.2 Preparación del sitio 22

2.1.2.1 Reubicación de la bodega provisional:..... 23

2.1.2.2 Trazo y delimitación de áreas:..... 23

2.1.3 Etapa de construcción 23

2.1.3.1 Materiales y equipo 23

2.1.3.2 Nivelación del terreno y construcción del sótano 27

2.1.3.3 Cimentación, muros y losas: 28

2.1.3.4 Procedimiento de construcción de acabados Club Aqua:..... 31

2.1.3.5 Procedimiento de construcción de estacionamientos abiertos: 32

2.1.3.6 Procedimiento para la construcción de la alberca del desarrollo Club Aqua: 32

2.1.4 Etapa de operación y mantenimiento 33

2.2 MANEJO DE RESIDUOS 34

2.2.1 RESIDUOS SÓLIDOS 34

2.2.1.1 Etapa de Preparación del Sitio y Construcción. 34

2.2.1.2 Etapa de Operación..... 35

2.2.2 RESIDUOS LÍQUIDOS..... 35

2.2.2.1 Etapa de preparación del sitio y construcción. 35

2.2.2.2 Etapa de Operación..... 35

2.2.3 Acciones para el Manejo de Grasas, Aceites, Combustibles e Hidrocarburos..... 35

2.2.3.1 Etapa de preparación del sitio y construcción..... 36

2.3 ACCIONES PARA EL MANEJO DE HIDROCARBUROS..... 36

2.3.1 Etapa de operación 37

2.3.2 Generación de gases de efecto invernadero 38

CAPÍTULO 2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.1 INTRODUCCIÓN

En cumplimiento con las disposiciones de los Artículos 28 y 30 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), y el Artículo 12 de su Reglamento en Materia de Impacto Ambiental (REIA), la empresa “**MAAYÁAB AMIKOÓOB, S.R.L. de C.V.**”, en adelante La Promovente, solicita a su H. Autoridad la evaluación y autorización del proyecto “**CLUB AQUA**”, en adelante denominado como “el **Proyecto**”, en materia de impacto ambiental.

Es necesario y previo a la descripción de las características de las obras y actividades referidas, presentar de manera sintética las razones ambientales y jurídicas identificadas que sustentan la viabilidad ambiental y legal de esta iniciativa, las cuales se vinculan de manera específica en el capítulo 3 y 4 de la presente MIA-P, así como la matriz ambiental resultante de un proceso de análisis integral aplicando herramientas de ordenamiento ecológico enfocado al Sistema Ambiental (SA) identificado para Puerto Aventuras y al predio del Proyecto, desarrollado por un grupo de especialistas, al que de manera voluntaria al Promovente, sujetó el diseño y la propuesta constructiva – operativa del Proyecto. Dicho proceso cuyos detalles se presentan en los capítulos 3, 4, 5 y 6 de esta MIA-P, incluyó los siguientes elementos:

1. Integración de la información científica disponible.
2. Generación de nueva información científica.
3. Creación de un Sistema de Información Ambiental (línea base) en plataforma de un Sistema de Información Geográfica (SIG).
4. Delimitación precisa en SIG del predio del Proyecto.
5. Caracterización ecológica, identificación de zonas de restricción legal y zonificación ambiental del predio, sobre bases científicas de expertos.
6. Establecimiento de una zonificación de usos recomendados y de criterios ecológicos aplicables al SAR, la Zona de Influencia Directa (ZID) y la Zona de Influencia Indirecta (ZII).
7. Identificación y evaluación espacial precisa de los impactos ambientales previsibles.
8. Integración de los criterios y las medidas necesarias de control, mitigación y monitoreo, en forma de un Programa de Vigilancia Ambiental el cual incluye programas, acciones e indicadores congruentes con la normatividad ambiental aplicable.
9. Promover en el marco del PVA del Proyecto el establecimiento de un sistema de seguimiento ambiental durante la construcción del proyecto y las medidas pertinentes durante la operación.

Estos elementos y el proceso aplicado en la presente MIA-P, fundamenta el carácter sustentable del Proyecto y se considera una aportación metodológica convencional.

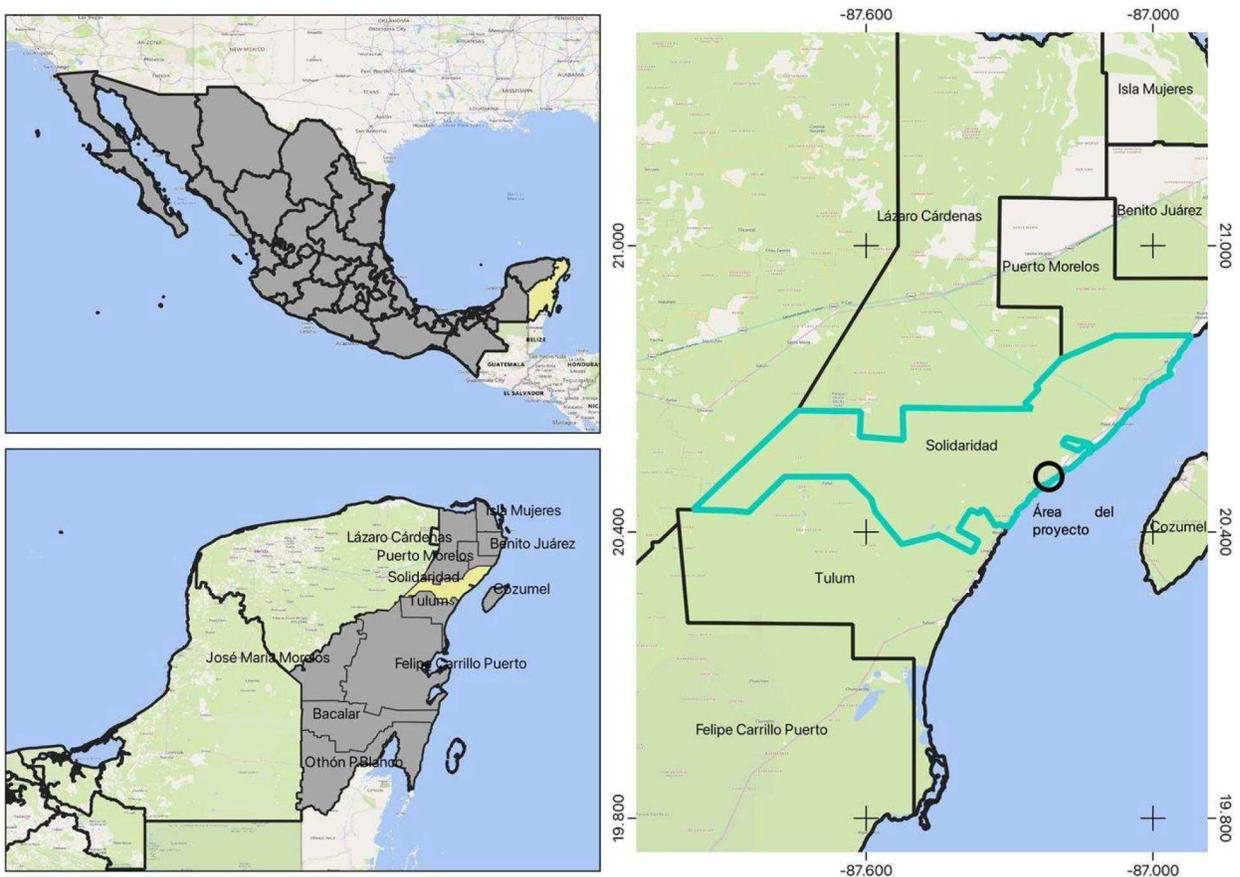
Para demostrar el cumplimiento de estos compromisos y de las demás obligaciones ambientales a que quede sujeto el Proyecto, se propone el PVA que contempla xx Programas, los componentes, objetivos, acciones, estrategias, metodologías, indicadores y la programación calendarizada se presenta en el capítulo 6 de esta MIA-R.

2.2 Información general del proyecto

2.2.1 Ubicación del proyecto

El predio del proyecto consiste en el Lote 14 de la Manzana 37, del Plano 03 Puerto Aventuras, Municipio de Solidaridad, Quintana Roo. (Documentación legal del predio ANEXO 1.6)

Figura 2. 1. Ubicación general del proyecto

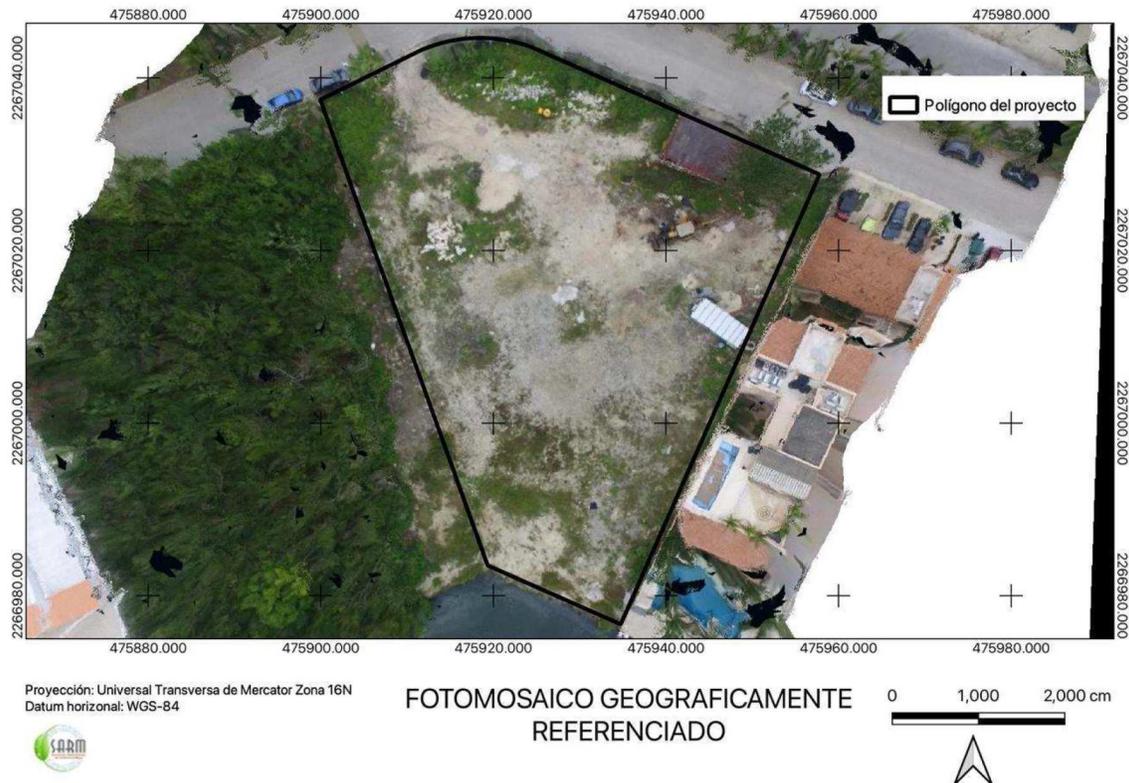


MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

Tabla 2. 1. Vértices y coordenadas del polígono del predio del Proyecto (UTM Zona 16M, Datum WGS-84).

CUADRO DE CONSTRUCCIÓN						
LADO					coordenadas	
EST	PV	RUMBO	DISTANCIA	V	X	Y
				1	2,266,980.1045	475,927.0530
1	2	S 66°09'20.08" E	8.428	2	2,266,976.6974	475,934.7617
2	3	N 23°50'40.10" E	57.000	3	2,267,028.8322	475,957.8042
3	4	N 66°09'19.90" W	28.180	4	2,267,040.2242	475,932.0294
4	5	N 66°09'19.90" W	8.261	5	2,267,043.5639	475,924.4733
5	6	N 70°07'46.31" W	2.079	6	2,267,044.2705	475,922.5180
6	7	N 78°04'39.11" W	2.079	7	2,267,044.7001	475,920.4837
7	8	N 86°01'31.92" W	2.079	8	2,267,044.8442	475,918.4096
8	10	S 85°38'24.83" W	2.280	10	2,267,044.6708	475,916.1357
10	11	S 76°55'18.97" W	2.280	11	2,267,044.1549	475,913.9146
11	12	S 68°12'13.12" W	2.280	12	2,267,043.3082	475,911.7973
12	13	S 63°50'40.19" W	13.202	13	2,267,037.4888	475,899.9476
13	14	S 19°45'56.07" E	57.356	14	2,266,983.5117	475,919.3440
14	1	S 66°09'20.08" E	8.428	1	2,266,980.1045	475,927.0530
SUPERFICIE 2,287.18						

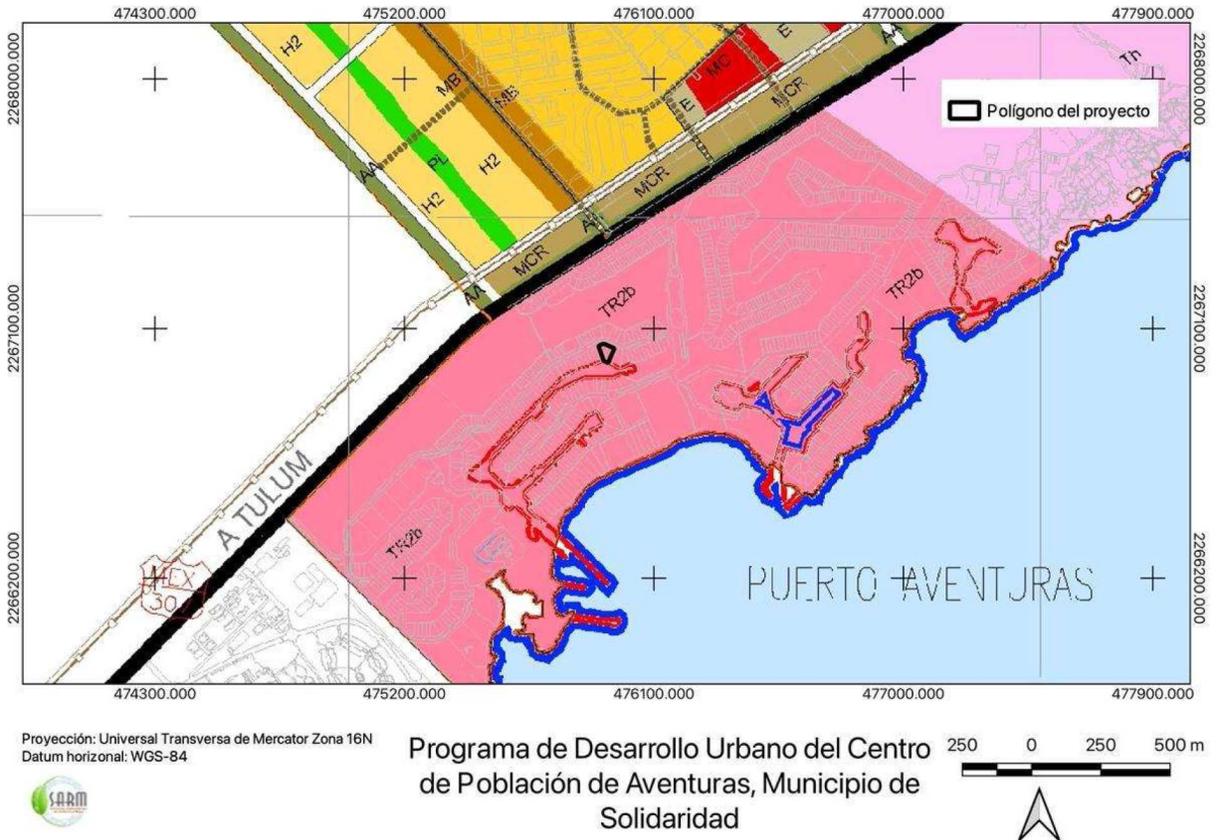
Figura 2. 2. Predio del proyecto sobre un fotomosaico referenciado geográficamente



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

El Lote 14 (predio del proyecto) se ubica en el uso de suelo TR2b del Programa de Desarrollo urbano del Centro de Población de Aventuras, en el municipio de Solidaridad, el cual se publicó el 08 de abril de 2011.

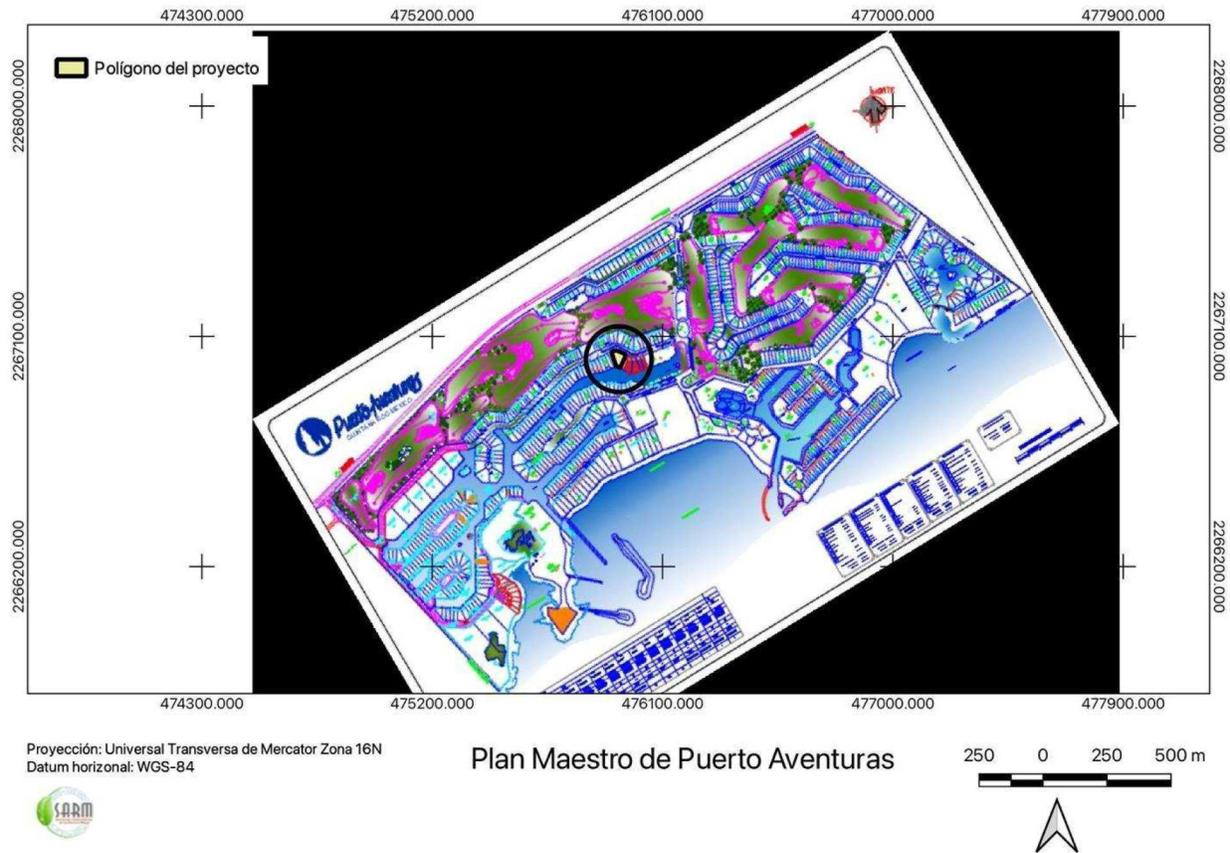
Figura 2. 3. Ubicación del proyecto en el PDDU – Ciudad Aventura.



Así mismo, Puerto Aventuras se agrupa en 4 planos maestros y el Proyecto se ubica en el Plano 03 de este complejo turístico residencial. Cabe mencionar que este centro de población cuenta con previa autorización en materia de Impacto Ambiental del “PLAN MAESTRO PUERTO AVENTURAS”, por lo que se debe apegar a lo establecido en el resolutive A.O.O.DGNA.-10747, Resolución No. 570, de fecha 22 de Noviembre de 1994, así como su modificación autorizada a través del oficio SGPA/DGIRA/DG/1447/08.

En este sentido, es necesario mencionar que se evidencia que el proyecto deriva de un resolutive federal que autorizó las obras y actividades manifestadas para Puerto Aventuras y dentro de un Sistema Ambiental Regional donde, por su fisiografía e interacciones bióticas, se consideró como un ecosistema costero.

Figura 2. 4. Ubicación del predio del proyecto sobre el Plano de Puerto Aventuras



2.2.2 Naturaleza del proyecto

El proyecto consiste en la construcción y operación de 1 edificio y sus 19 departamentos de los cuales son: 16 departamentos con las siguientes características: 2 recamaras, sala, cocina, comedor, 2 baños y 3 master suits con la distribución de 1 recamara, sala, comedor, cocina, baño y cto de lavado; asimismo se contempla 1 alberca, 40 cajones de estacionamiento (23 en sótano y 17 exteriores), lobby con acceso controlado, cuarto de CCTV, salón de usos múltiples, bodegas individuales, skybar, terraza con asador.

El predio del proyecto carece de vegetación, razón por lo que la PROFEPA realizó procedimiento administrativo a fin de calificar y constatar las acciones realizadas en el predio en cuestión, sancionando las obras y ordenando dentro de la Resolución administrativa realizar el trámite en materia de evaluación del impacto ambiental para la operación de las obras que integran el proyecto.

El estudio que se presenta, se vincula con las obras sancionadas por la PROFEPA y la creación del desarrollo Club Aqua que se anexaran a las ya proyectadas y circunstanciadas en el expediente No. PFFA/29.3/2C.27.5/00082-19 y resolución No 0205/2019. (RESOLUCIÓN PROFEPA No. PFFA/29.3/2C.27.5/00082-19 ANEXO 1.5)

2.2.3 Selección del sitio

Para la selección del sitio se tomaron en cuenta los siguientes criterios:

- El predio es propiedad de la empresa promovente.
- El sitio del proyecto se encuentra en una zona de alto valor comercial.
- El predio se encuentra regulado por el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad, publicado el 25 de mayo de 2009 en el Periódico Oficial del estado de Quintana Roo.
- El sitio cuenta con la capacidad para el desarrollo del proyecto de acuerdo a la política ambiental de conservación¹ conforme a lo indicado en el programa de ordenamiento ecológico aplicable.
- Desde la perspectiva ambiental el predio presenta una condición de fragmentación dada la matriz de zona turística en la que se encuentra envuelto y obras diversas que se ubican en su periferia inmediata por lo que se estima que puede ser intervenido en el área propuesta.

Es bajo estos criterios de selección que se optó por este terreno. No se consideraron otras alternativas ya que el predio es una propiedad privada y el propietario no cuenta con otro sitio para poder desarrollar el proyecto, sin embargo se seleccionó la mejor distribución de la obras evitando la menor afectación posible. Dadas estas particularidades, se razona que no se compromete la integridad y funcionalidad de ningún ecosistema y que la propuesta concuerda con los usos y destinos del suelo emanados del marco legal aplicable.

La superficie total requerida para el proyecto, se desglosa de la siguiente manera:

a) Superficie total del predio

El proyecto Club Aqua ha sido conceptualizado sobre una superficie correspondiente al lote 14 Manzana 37, del Plano 03, del Desarrollo Turístico Puerto Aventuras en el Municipio de Solidaridad Estado de Quintana Roo, es decir sobre una superficie de **2,287.18 m²**.

b) Superficie por aprovechar

Se manifiesta que actualmente se encuentran afectados los 2,287.18 m², derivado de un desmonte realizado previamente. Dicho desmonte fue sancionado por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) mediante expediente No. PFPA/29.3/2C.27.5/00082-19 y resolución No 0205/2019. A través de dicha resolución administrativa, la PROFEPA ordena a "MAAYÁAB AMIKOÓOB, S. DE R.L. DE C.V." (promovente del presente proyecto) el cumplimiento de acciones y medidas correctivas, así como el pago de una multa por la realización y operación de las obras y actividades en una superficie total aproximada de 2,287.12 m², afectando un ecosistema de selva mediana subperennifolia, dichas obras y actividades corresponden a una bodega de manera provisional de paredes y techo de láminas de cartón cerrada con cadena y candado, la cual ocupa una superficie de 57 m², una barda de malla electro soldada con malla sombra y dos puertas de madera con dos accesos, ocupando una superficie de 62.7 m² aproximadamente; así como una compactación con material de piedra (rocas calizas), con una superficie de 1,601 m².

¹ La permanencia de los elementos de la naturaleza, lograda mediante la planeación del desarrollo sustentable, a fin de asegurar, para las generaciones presentes y futuras, un ambiente propicio para su desarrollo y los recursos naturales que les permitan satisfacer sus necesidades.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

Las obligaciones han sido previamente solventadas por la empresa promovente y esta MIA-P se somete al procedimiento de evaluación en materia de impacto ambiental ante su H. Autoridad, con la finalidad de regularizar el desmonte realizado por las 2,287.12 m², y las obras identificadas por la PROFEPA, de esta manera dar cumplimiento a lo establecido por la resolución No. 0205/2019, del expediente No. PFPA/29.3/2C.27.5/00082-19, así como someter a evaluación las nuevas obras y actividades que no han sido realizadas por la promovente. Cabe señalar que estas obras realizadas previo a esta solicitud e identificadas por la PROFEPA se someten a evaluación para su operación, sin embargo se pretende el desmantelamiento de la bodega provisional y la adecuación de las entradas y la malla electro soldada.

Como se presenta en el presente Capítulo 2, se pretende la reforestación y ajardinado de 590.96 m², lo que representa el 25.79% del terreno. El proyecto contará con estacionamientos permeables con adopasto con una superficie al frente del terreno de 246.47 m² (10.78%), una superficie impermeable por el desplante del edificio del proyecto con 850.63 m² (37.19%).

Dentro de las superficies que se aprovecharán para el desarrollo del proyecto, se encuentran las descritas dentro del expediente No. PFPA/29.3/2C.27.5/00082-19 y resolución No 0205/2019 y son las siguientes:

Tabla 2. 2. Superficie de las obras y actividades sancionadas por la PROFEPA mediante del expediente No. PFPA/29.3/2C.27.5/00082-19 y resolución No 0205/2019, correspondiente al proyecto al proyecto Club Aqua.

Concepto	Superficie m ²	Porcentaje %
Bodega provisional (a demoler)	57	2.5
Superficie compactada con material pétreo	1601	70
Barda de malla electro soldada y dos puertas	62.7	2.74
Sin vegetación sin compactación	566.48	24.7
TOTAL	2,287.18	100%

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

Figura 2. 5. Obras sancionadas por la PROFEPA mediante expediente No. PFFA/29.3/2C.27.5/00082-19 y resolución No 0205/2019.



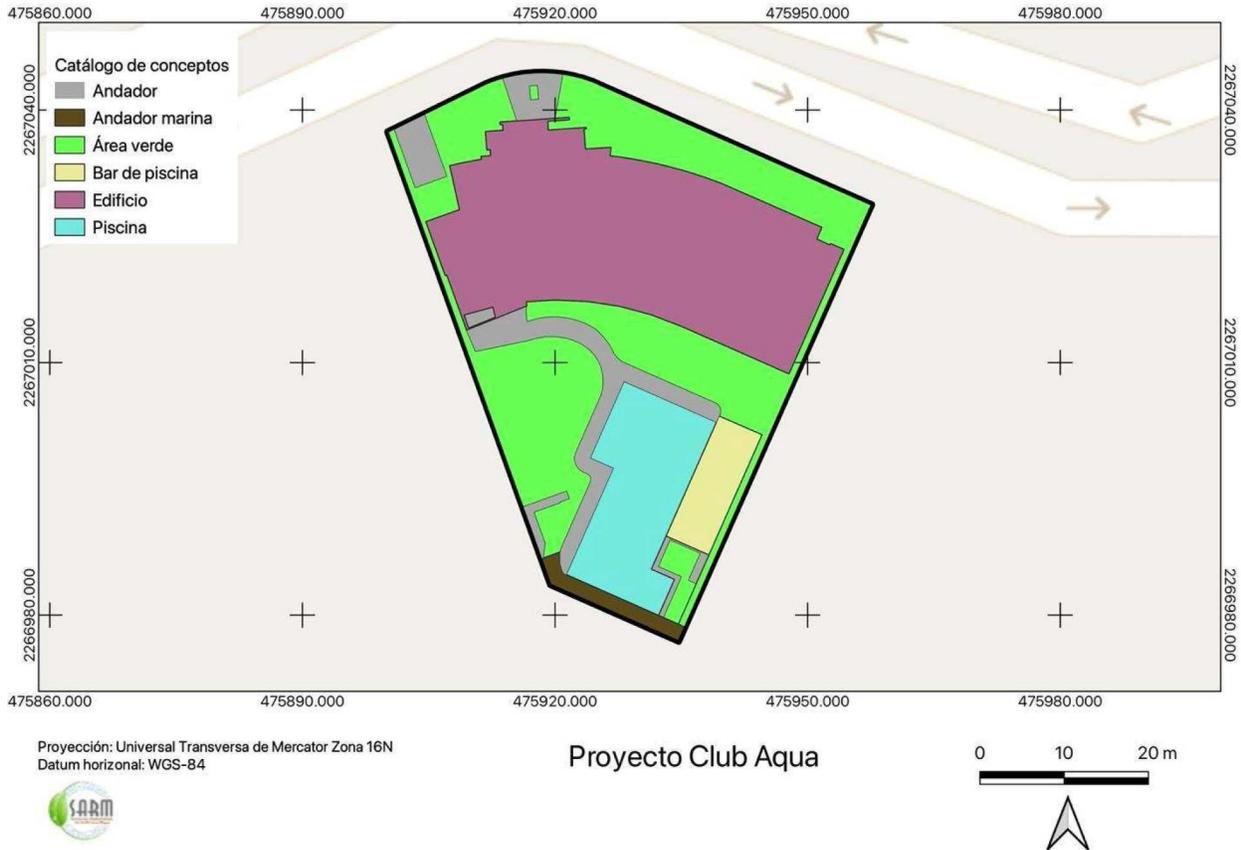
Así mismo, se presentan las obras y actividades adicionales, y que no están señaladas dentro de la resolución administrativa, las cuales conformarán la construcción y operación del proyecto Club Aqua.

Tabla 2. 3. Obras y superficies que se pretenden construir dentro del proyecto.

Conceptos	m2	%
Área techada / no permeable (COS)		
Bar de piscina	86.93	3.80
Edificio	851.36	37.22
SUB TOTAL	938.29	41.02
Área no techada / permeable		
Andador	215.09	9.40
Andador marina	39.14	1.71
Área verde	836.59	36.58
Piscina	258.07	11.28
SUB TOTAL	1,348.89	58.98
TOTAL	2,287.18	100.00

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

Figura 2. 6. Obras que se pretenden construir dentro del proyecto como un anexo a lo ya sancionado por PROFEPA.



Contemplando todas las superficies que integran el proyecto se tiene la siguiente superficie de aprovechamiento:

Tabla 2. 4. Superficies que integran el proyecto.

Concepto	Superficie m ²	Porcentaje %
Superficie de aprovechamiento	1697.2082	74.2%
Superficie de conservación	589.96	25.8%
TOTAL	2,287.18	100.0%

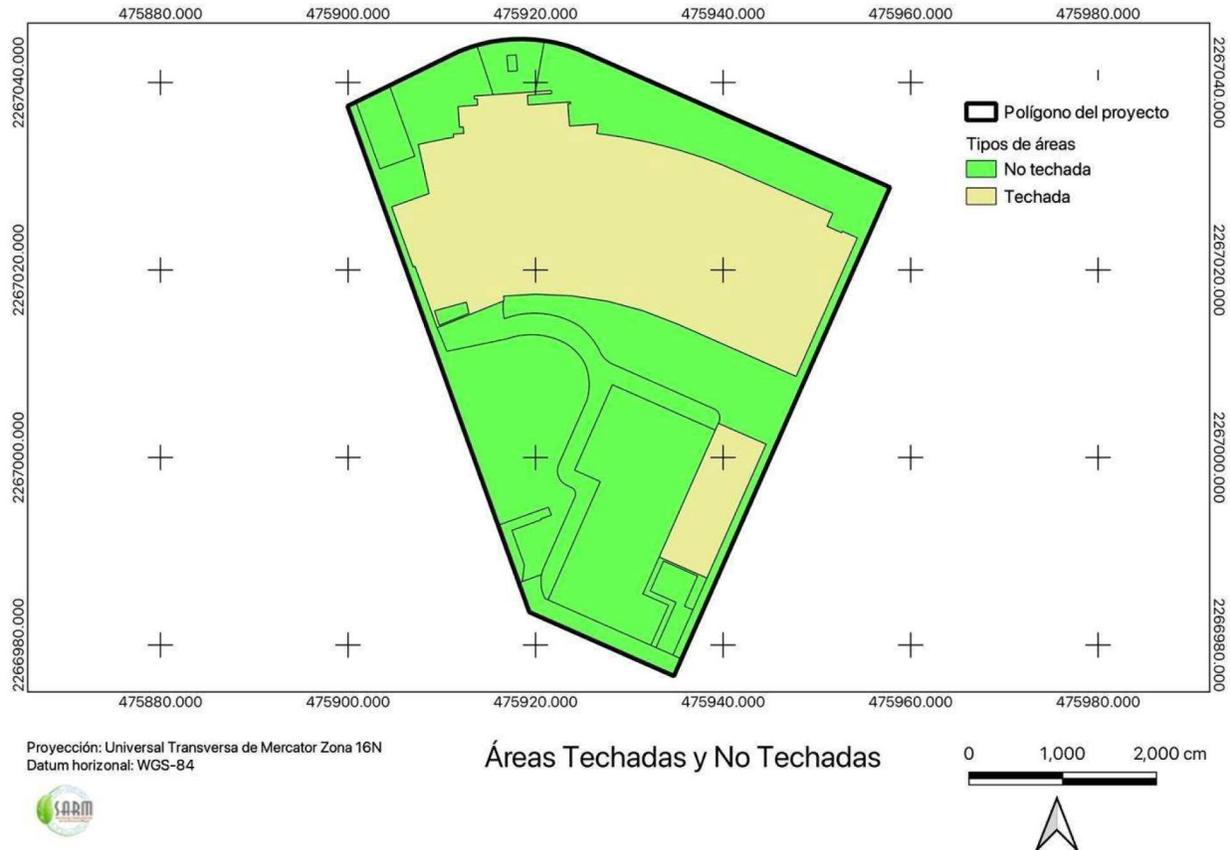
Como se mencionó anteriormente, el predio del proyecto se encuentra ubicado dentro del plan maestro de puerto aventuras, mismo que se encuentra regulado por un instrumento de planeación urbano denominado PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO DEL CENTRO DE POBLACIÓN AVENTURAS, MUNICIPIO SOLIDARIDAD 2010-2050, donde dicho instrumento define como COS lo siguiente:

17. Coeficiente de Ocupación del Suelo (COS): Indica el porcentaje máximo de la superficie neta del lote que puede ser ocupada por construcciones techadas.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

Partiendo de dicha definición, se puede señalar que si bien el proyecto representa el aprovechamiento de 1697.21, que representa el 74.2 % del predio, no todo este aprovechamiento representa COS, sino solamente aquellas construcciones techadas.

Figura 2. 7. Plano de distribución de las áreas techadas y no techadas



Ya que el Coeficiente de Ocupación de Suelo, representa sólo aquellas áreas techadas, por lo que para el proyecto los andadores no son contabilizados, tampoco la alberca del proyecto, quedando solo: la losa techo de la planta baja del edificio y la losa del techo del bar de alberca (pool Bar), la losa del edificio cuenta con una superficie de 850.63 m² y la losa de bar de alberca cuenta con una superficie de 99.4289 m², por lo que el COS para el proyecto es de un total de 950.05 m² (41.5%).

2.2.4 Inversión requerida

La inversión programada para la construcción y operación del proyecto es de \$25,000,000.00 M.N. (veinticinco millones de pesos)

En cuanto al presupuesto para las medidas de prevención y mitigación, se tiene asignado un monto de \$250,000.00 M.N. incluidos dentro del monto total de inversión, que corresponde al 1 % de este último.

Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

El proyecto se encuentra dentro del Plan maestro de Puerto aventura, así que los servicios y accesos son proporcionados por el mismo desarrollo

Vías de acceso

Al predio se accede por tierra a través de la Carretera Federal 307 Chetumal-Puerto Juárez, a la altura del km 264.5, se accede por la entrada principal del complejo Puerto Aventuras y posteriormente por las vialidades internas del complejo.

Agua

El agua potable para el consumo humano se adquirirá de la compañía local distribuidora de este líquido, y se distribuirá por medio de garrafones de 20 litros distribuidos en las áreas de trabajo, en las cantidades y periodicidad suficientes según se demande en las mismas.

En cuanto a la etapa de construcción, serán colocados un tanque rotoplas de 750 litros a fin de servir como tanque de almacenamiento para las actividades propias de la obra

Durante la etapa de Operación y mantenimiento del proyecto, el abastecimiento de agua potable será a través de una red conectada al sistema de distribución existente en la zona.

Energía eléctrica

El suministro de energía eléctrica durante las etapas de preparación, construcción y operación será a través de la red de la Comisión Federal de Electricidad existente en la zona. Se requerirá de 380 a 460V, 3 Fases, 50/60 Hz.

Sanitarios

En la etapa de construcción se estipula que se contará con 2 sanitarios portátiles, los cuales contarán con bote al interior y serán limpiados por empresa prestadora de servicios autorizada en los términos de la Legislación ambiental aplicable, esto para cumplir con los criterios ambientales en proporción de un sanitario portátil por cada 10 trabajadores.

En la etapa de la operación y mantenimiento del proyecto, la recolección de aguas residuales será a través de una red conectada al sistema de recolección interno del Desarrollo Puerto Aventuras que conduce a la planta de tratamiento del mismo. Dicha planta tiene capacidad suficiente para darle servicio al proyecto, además de ser del tipo modular, de tal forma que puede ser ampliada en caso necesario. El proyecto ya cuenta con el contrato con el Complejo puerto aventuras para el servicio de agua potable y drenaje.

2.3 Características particulares del proyecto

Actualmente el predio, en el que se desarrollará el proyecto, ya carece de vegetación y fue nivelado con material pétreo en el 70 % de su superficie, dichas actividades se encuentran señaladas y sancionadas por la PROFEPA mediante el expediente No. PFFPA/29.3/2C.27.5/00082-19 y resolución No 0205/2019.

De acuerdo con el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad, Quintana Roo publicado en el Periódico del Estado el 25 de mayo de 2009, el predio se encuentra

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

en la Unidad de Gestión Ambiental 15 “Corredor Turístico Paamul-Yalku” con las siguientes características:

Política Ambiental: CONSERVACIÓN

Escenario Inicial: Esta Unidad corresponde a una zona con gran potencial para el desarrollo turístico. Se encuentra en estado natural sin desarrollos turísticos, es muy reducida la superficie afectada.

Tendencias: Esta zona al contar con sus recursos naturales intactos, permitirá el establecimiento de desarrollos de baja densidad en los que se integre el escenario natural y sus recursos en el diseño de los proyectos.

La Unidad de Gestión Ambiental, tiene uso de suelo condicionados relativos a turismo, ecoturismo, suburbano, UMA's, deportivo, parque recreativo, comercial, equipamiento, reserva natural, marina y es incompatible el uso forestal, agropecuario, agroforestal, agroindustrial, urbano, industrial y minero.

El proyecto Club Aqua, se pretende desarrollar en un predio cuya superficie total es de **2,287.18 m²**. El predio del proyecto se localiza en el Lote 14, Manzana 37, Plano 03 del Desarrollo Turístico Puerto Aventuras, Municipio de Solidaridad en el Estado de Quintana Roo.

El proyecto Club Aqua consistirá en 1 edificio y sus 19 departamentos de los cuales son: 16 departamentos con las siguientes características: 2 recamaras, sala, cocina, comedor, 2 baños y 3 master suits con la distribución de 1 recamara, sala, comedor, cocina, baño y cto de lavado; asimismo se contempla 1 alberca, 40 cajones de estacionamiento (23 en sótano y 17 exteriores), lobby con acceso controlado, cuarto de CCTV, salón de usos múltiples, bodegas individuales, skybar, terraza con asador, con la siguiente distribución:

Tabla 2. 5. Descripción del Edificio y su superficie de construcción.

Nivel	Descripción	Superficie m²
Sótano	Rampa de acceso, 23 cajones de estacionamiento, 26 mínibodegas para los condóminos, 1 bodega para personal de mantenimiento, cubo de escaleras, cubo de elevador, ducto de basura y cuarto de máquinas	864.18 m ²
Planta Baja	17 cajones de estacionamiento descubiertos, acceso del edificio, cubo de elevador, cubo de escaleras, cuarto de CCTV (vigilancia), recepción, oficina de administración, baño, ducto de basura y 4 departamentos con distribución de: 2 recamaras, salas de TV, cocina, vestidor (en recamara master), 2 baños y terraza.	851.36 m ²
Primer Nivel	Cubo de elevador, cubo de escaleras, vestíbulo y pasillos, ducto de basura, sky bar, 4 departamentos con distribución interna de: 2 recamaras, salas de TV, cocina, vestidor (en recamara master), 2 baños; 1 master suite, el cual tiene distribución interna de: 1 recamara, 1 baño, cocina, sala y terraza	839.01 m ²
Segundo Nivel	Cubo de elevador, cubo de escaleras, vestíbulo y pasillos, ducto de basura; 4 departamentos con distribución interna de: 2 recamaras, salas de TV, cocina, vestidor (en recamara master), 2 baños; 1 master suite, el cual tiene distribución interna de: 1 recamara, 1 baño, cocina, sala y terraza	776.65 m ²
Tercer nivel	Cubo de elevador, cubo de escaleras, vestíbulo y pasillos, ducto de basura; 4 departamentos con distribución interna de: 2 recamaras, salas de TV, cocina, vestidor (en recamara master), 2 baños; 1 master suite, el cual tiene distribución interna de: 1 recamara, 1 baño, cocina, sala y terraza	776.65 m ²
Azotea	Cubo de escaleras, cubo de elevador; 5 Roof Garden con jacuzzi.	189.53 m ²

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

Total superficie de Construcción (CUS)	4,296.65 m ²
--	-------------------------

Es importante señalar que de los 4,296.65 m², mencionados del edificio del proyecto el sótano del mismo y la azotea (Roof garden) son áreas que no se cuantifican para el Coeficiente de Uso de suelo (CUS), además que la azotea es completamente descubierta y no cuenta con áreas techadas, solo se especifican las áreas para dejar completamente en claro la cantidad de metros con las que contará el proyecto que se pretende desarrollar.

Figura 2.8. Planta arquitectónica del Sótano

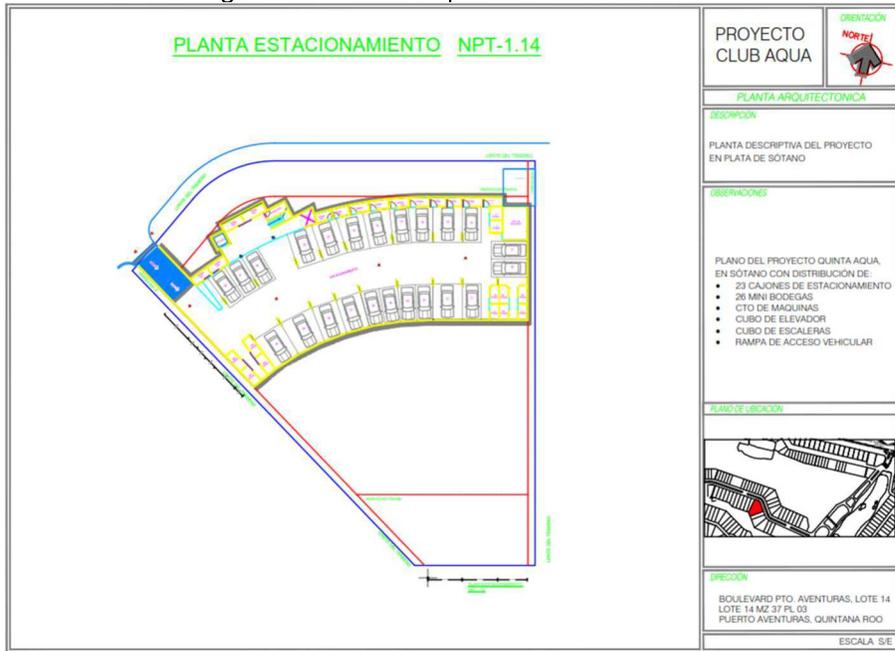


Figura 2.9. Planta arquitectónica de la Plan Baja



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

Figura 2.10. Planta arquitectónica del Primer nivel

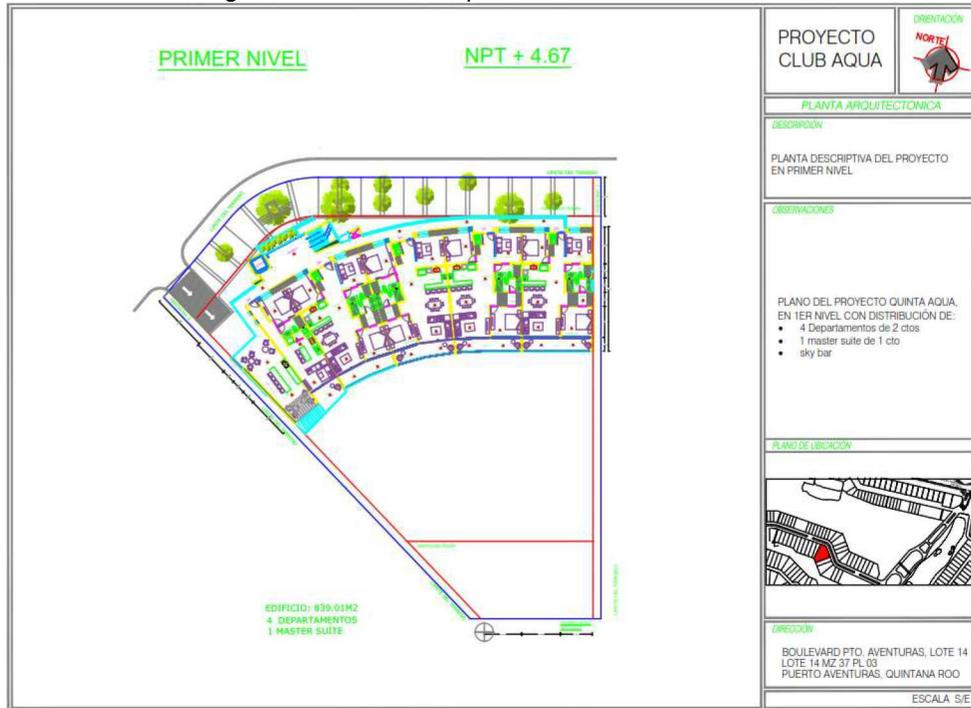
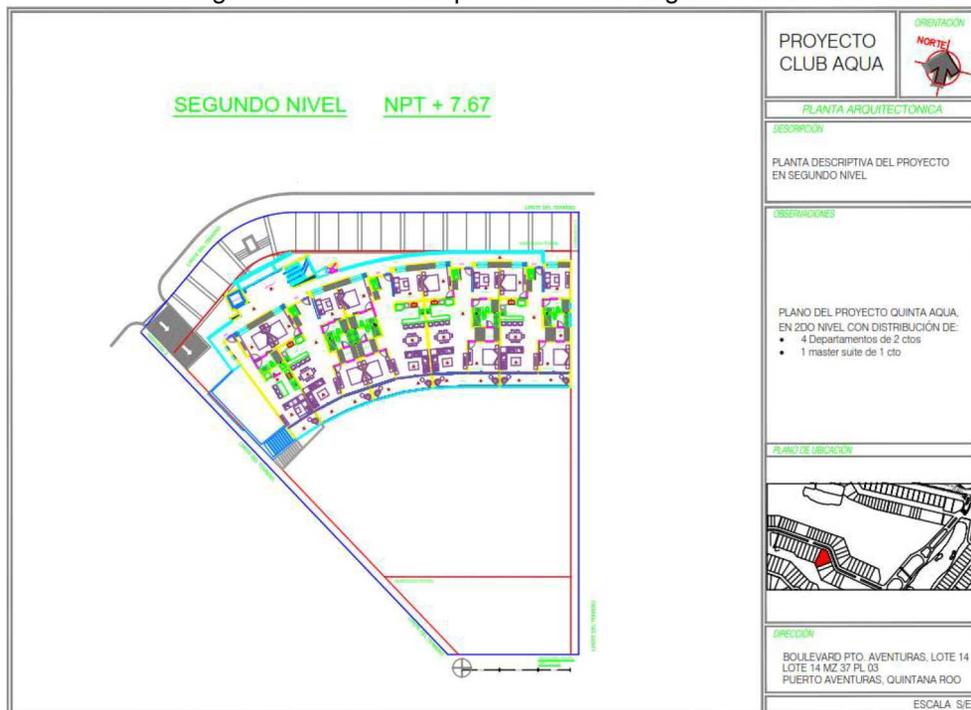


Figura 2.11. Planta arquitectónica del segundo nivel



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

Figura 2.12. Planta arquitectónica del tercer nivel

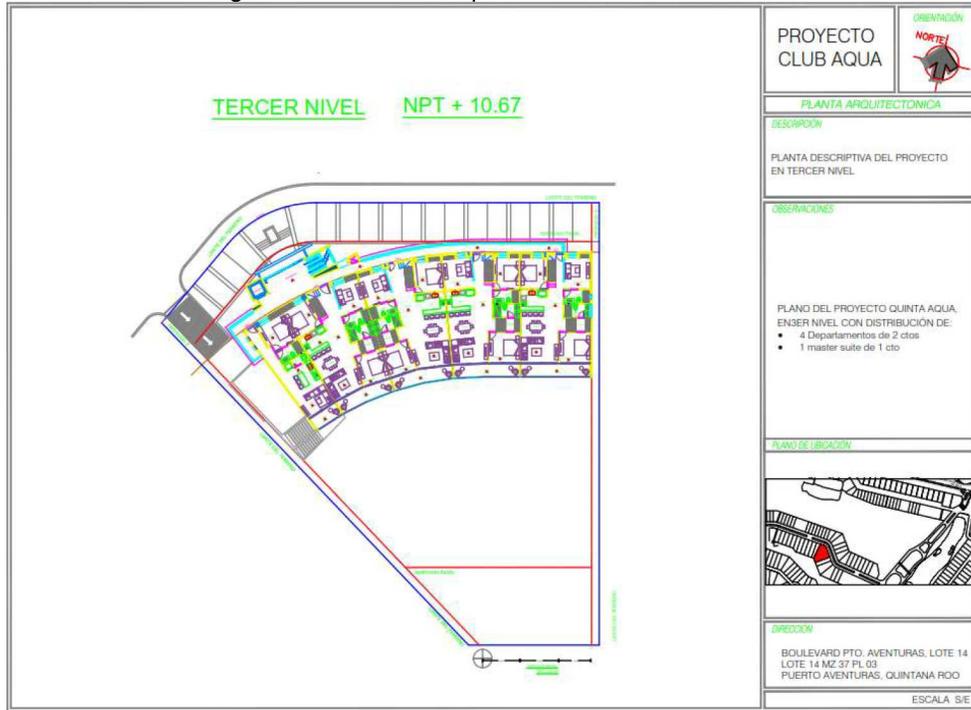


Figura 2.13. Planta arquitectónica de la azotea o Roof Garden

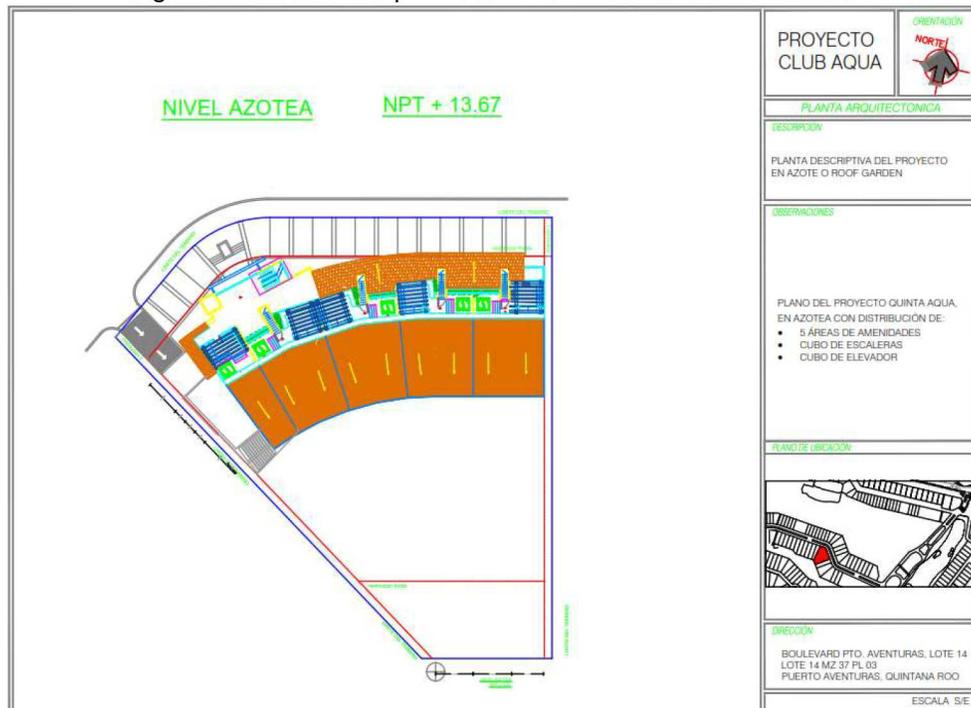


Figura 2.14. Corte transversal de la fachada del Bar de piscina.

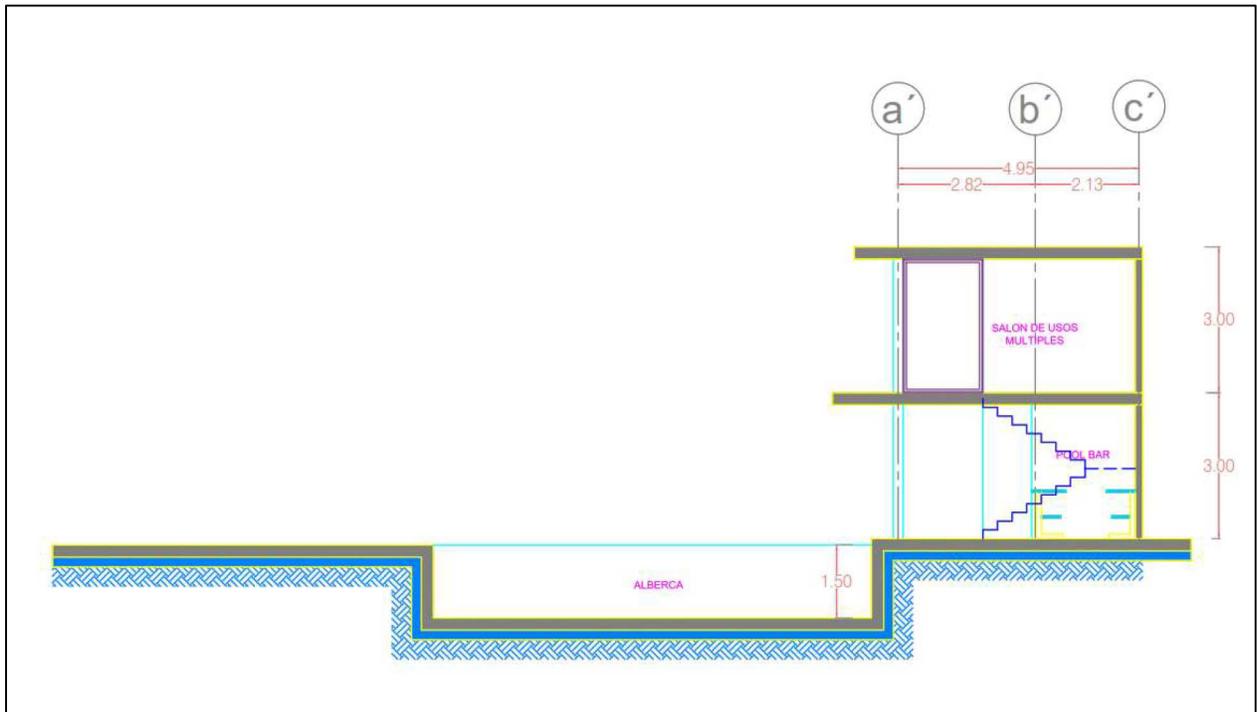


Figura 2.15. Corte transversal de la fachada del edificio.

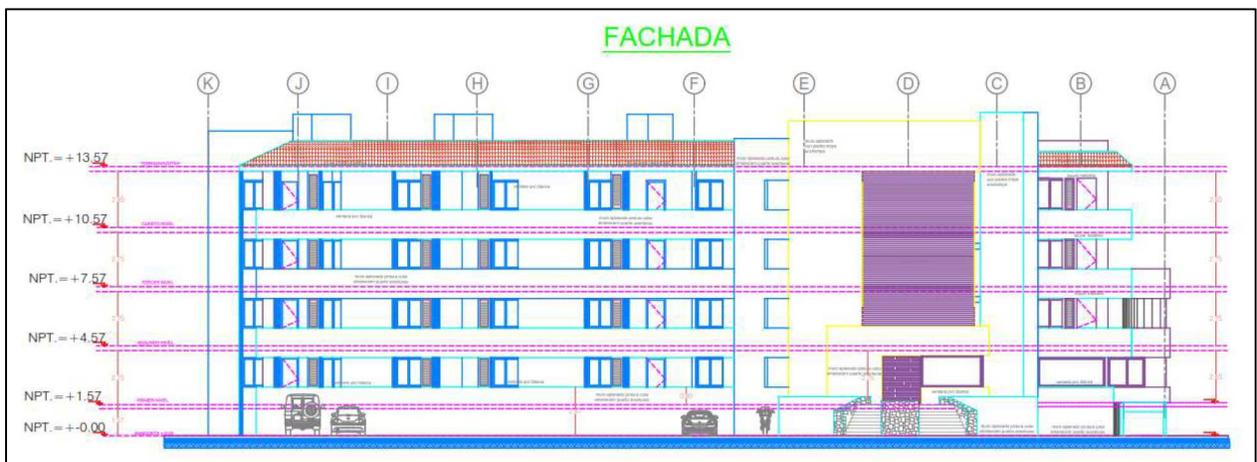


Tabla 2. 6. Descripción de los metros constructivos de la amenidad bar de alberca (Pool Bar)

AMENIDAD DE BAR DE ALBERCA (POOL BAR)	
Bar de alberca (pool Bar) en planta baja: Área contigua a la piscina desplantada sobre el suelo, contará con escaleras y baños para uso de los condóminos en piscina, en la parte superior de dicha área contará con salón de usos múltiples, y área de asador.	86.93 m ²

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

Sala de uso múltiples y asado (bar de alberca 1er N): Salón de usos múltiples y asador con mesas y sillas	103.63 m ²
TOTAL	190.56 m ²

Tabla 2. 7. Descripción del Edificio y su superficie de construcción.

AMENIDADES DEL PROYECTO	
Estacionamientos: 17 cajones descubiertos con material permeable de adopasto	246.47 m ²
Jardín: Áreas ajardinadas y reforestadas con vegetación de la región mezclada con flora de ornato adquiridas en viveros autorizados.	590.12 m ²
Alberca: Alberca con carril de nado con profundidad de 1.5 m, piscina para niños y transición tipo infinito	258.07 m ²
Andador marina: En la parte posterior del lote donde se encuentra la marina puerto aventuras II, se considera la construcción de un andador de concreto	39.14 m ²
Andadores: Los andadores incorporados al área del proyecto, los cuales serán de material concreto estampado con acabado de color tipo roca	215.09 m ²
Total superficie de las áreas	1,348.89 m ²

Con relación a la tabla 2.6 “Obras que se pretenden construir dentro del proyecto como un anexo a lo ya sancionado por PROFEPA”, la superficie área verde expresada en dicha tabla corresponde dentro de la tabla 2.7 “descripción del Edificio y su superficie de construcción” a la suma del estacionamiento y jardín.

El proyecto pretende ocupar una superficie total de 1,697.20 m², lo cual equivale al 74.2% de la superficie total del predio; quedando el resto del predio 589.96 m² (25.8%) como área de verde la cual se busca reforestar ya que actualmente se encuentra desprovista de vegetación por las actividades sancionadas en el procedimiento administrativo ya mencionado, si bien el área se encuentra impactada, este 25.8% será reforestado con vegetación endémica de la zona, donde las plantas serán adquiridas en viveros debidamente autorizados por la autoridad competente.

Las actividades de construcción serán realizadas en total apego a lo establecido en la normatividad ambiental vigente. Debido a que las obras mencionadas en el expediente No. PFFPA/29.3/2C.27.5/00082-19 y resolución No 0205/2019. Emitido por la PROFEPA, por las actividades realizadas con antelación en el predio solo impactan por el desmonte, nivelación y conformación de la plataforma donde se pretende realizar el proyecto, a continuación se presentan a detalle la forma constructiva que se pretende de las obras del proyecto Club Aqua

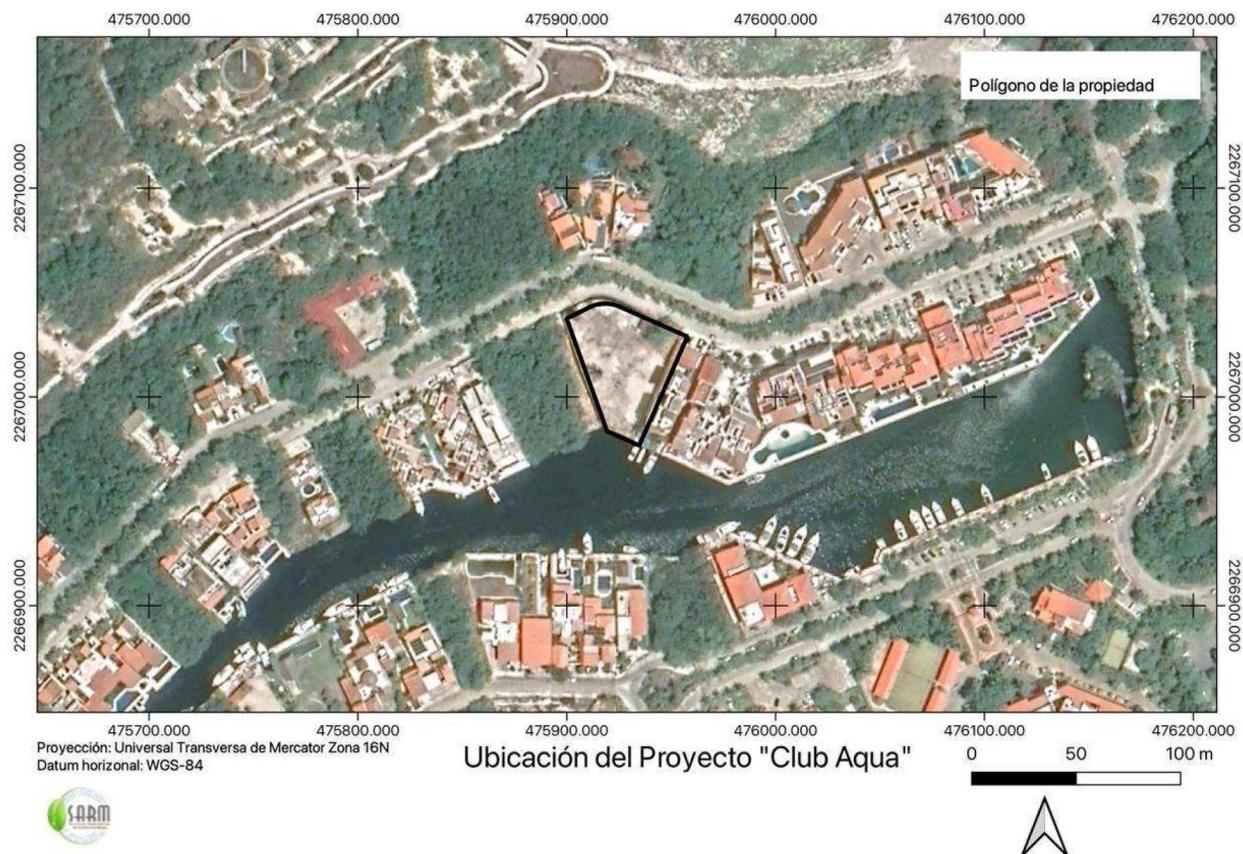
2.1 Descripción de las fases de desarrollo del proyecto

El proyecto ya presenta un grado de avance solo en la etapa de preparación del terreno al encontrarse desprovisto de vegetación y con inicios de los trabajos de compactación, se pretende concluir la etapa de preparación de sitio y construcción en 5 años y 99 años para la operación del mismo, esto debido a que por la actual pandemia de Salud que acontece en el Mundo, se estima un flujo de recursos económicos restringido y la cantidad de trabajadores se encontrará limitada en las áreas de trabajo.

2.1.1 Representación gráfica local

Como se presentó anteriormente el proyecto se ubica dentro del complejo turístico de Puerto Aventuras, el acceso y los servicios serán proporcionados por el propio complejo puerto aventuras y las obras que se desarrollarán en el predio cumplen con las especificaciones señaladas en el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población Aventuras, Municipio de Solidaridad 2010-2050.

Figura 2. 16. Ubicación del predio en Puerto Aventuras



2.1.2 Preparación del sitio

Al respecto, es importante señalar que el desplante del proyecto se realizó sobre un ecosistema con vegetación de selva mediana subperennifolia, esto con base en el expediente No. PFFPA/29.3/2C.27.5/00082-19 y resolución No 0205/2019. De la PROFEPA, debido a que

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

actualmente el predio se encuentra desprovisto de vegetación y con inicio de nivelación y compactación. El predio colinda con la marina puerto aventuras, la cual cuenta con previa autorización a través de un proceso de regularización que culminó en la emisión del Oficio No. A.O.O.DGNA.-10747, de fecha 22 de noviembre de 1994.

Las actividades que comprende la etapa de preparación del sitio son las siguientes:

2.1.2.1 Reubicación de la bodega provisional:

Como ha sido mencionado existe una bodega de 57 m², la cual es con estructura de madera y láminas de cartón, se ha mantenido la misma bodega en el predio con la finalidad de que se vigile el predio.

La bodega se reubicará solo unos metros hacia el límite noreste del predio a fin de que pueda desplantarse el sótano del mismo. Para dicha actividad será desplantada zapatas de madera donde serán ahogado los polines de madera para armar nuevamente la bodega, la cual tendrá la función de caseta de vigilancia y bodega de materiales durante la obra, en su interior en el piso se colocan tarimas de madera las cuales serán forradas con triplay de 6 mm de pino de segunda a fin de que funcione como piso y eviten la disposición directa de los materiales en el suelo del terreno y en caso de lluvias evitarán su daño.

2.1.2.2 Trazo y delimitación de áreas:

Se efectuará el trazo, delimitación y marcaje de las áreas destinadas a aprovechar las cuales se ubican el edificio, área de alberca, pasillos, amenidades, mediante coordenadas en UTM y con el apoyo de una brigada de topografía. Las áreas de conservación se señalarán con pintura en aerosol, cinta precautoria o malla plástica para su delimitación y protección, el predio ya cuenta con los inicios de compactación por lo que carece completamente de vegetación, si bien durante el procedimiento administrativo durante el acto de inspección se constató que en el predio existe: un ejemplar arbóreo de **Manilkara zapota, 3 almendros y una palma chit adulta**, los mismos ya se encuentra “secos” y fracturados luego del paso de los eventos hidrometeorológicos del año 2020, dichos ejemplares serán derribados durante la etapa de preparación.

Antes de iniciar los trabajos de delimitación topográfica será colocada un baño portátil tipo sanirent a un lado de la bodega de materiales a fin de que se cumpla con el criterio ambiental de 1 baño por cada 10 trabajadores.

2.1.3 Etapa de construcción

2.1.3.1 Materiales y equipo

Para la etapa de construcción se estima el siguiente listado de materiales, personal y maquinaria para el desarrollo del proyecto:

Tabla 2. 9. Listado de materiales a ocupar en relación con la cantidad de uso de los mismos

#	Descripción	Unidad	Cantidad
1	Minisplit de 1 ton (12,000.00 BTUS)	Pza	48.00
2	minisplit de 2 ton (24,000.00 BTUS)	Pza	34.00
3	Minisplit de 3 ton (36,000.00 BTUS)	Pza	5.00
4	Armaflex 5/8 x 1/2 (3 mts)	pza	461.37
5	Cinta aislamiento gris	pza	9.30

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

6	Acetileno	tanque	1.86
7	Tubería de cobre flexible de 6 mm de diámetro (1/4")	ml	870.35
8	Tubería de cobre flexible de 13 mm de diámetro (1/2")	ml	870.35
9	Cable uso rudo 4x12	ml	870.35
10	Material eléctrico	lote	130.50
11	Cinta aislante de plástico	Rollo	9.30
12	Maneral c-69 Helvex Kubica CR	pza	34.00
13	Toallero 14105 Barra Helvex kubica Cromo	pza	36.00
14	Portapapeles helvex 14104 kubica cromo	pza	38.00
15	Gancho Doble 14106 Helvex kubica Cromo	pza	32.00
16	Monomando de pared Helvex Mod. E-3005 kubica cromo	Pza	37.00
17	Cespol Lavabo TV-106	pza	37.00
18	Coladera Helvex Mod. 24	Pza	34.00
19	Regadera plato Helvex H-3003 cromo de 7"	pza	34.00
20	Brazo Chap angular Helvex TR-035 cromo	pza	34.00
21	Mezcladora monomando marca teka modelo Elan extraíble	Pza	3.00
22	Lavabo de sobreponer redondo travertino natural (home depot)	Pza	37.00
23	Inodoro marca Capizzi mod lerma inc. Tanque y taza clave PM6640 y PM 6641	Pza	38.00
24	asiento p/inodoro	pza	38.00
25	Tarja doble de acero inoxidable s/escurredero	Pza	3.00
26	Refrigerador	pza	41.00
27	Horna microondas Teka	pza	41.00
28	Tubo PVC sanitario línea duralon de 101 mm (4")	MI	18.00
29	Soldadura plata en barra	Pza	18.59
30	Diesel	Lt	2,502.81
31	Perforación de pozo de absorción de 6" diam	pza	3.00
32	Retiro de escombro fuera de obra	M3	844.05
33	Alambre recocido	Kg	3,762.95
34	Alambrón de 1/4	Kg	761.89
35	Varilla corrugada del No. 3	Ton	37.65
36	Varilla corrugada del No. 4	Ton	9.15
37	Varilla corrugada del No. 5	Ton	3.53
38	Varilla corrugada del No. 6	Ton	6.21
39	Varilla corrugada del No. 8	Ton	11.17
40	Estructura electrosoldada de 15X15-4 (armex)	MI	1,057.96
41	Estructura electrosoldada de 15X20-4 (armex)	MI	1,658.52
42	Malla electrosoldada 6x6/ 10-10	M2	4,908.79
43	Clavo de 2 1/2" a 4"	Kg	2,070.91
44	Clavo de 1" con cabeza	Kg	38.06
45	Vaportite	LT	361.40
46	Festergral bolsa 20 kg	kg	320.31

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

47	Grout	saco	23.00
48	Color mineral para concreto	kg	3,747.75
49	fester flex (rollo de 100 m2)	m2	325.72
50	Malla doble refuerzo 100 m2	pza	10.50
51	Top total bco. 5 anos (cubeta 19 lts)	lt	1,102.95
52	Top primario S (galón)	lt	210.09
53	PREMISE 2SC (Imidacloprid) Mca. Bayer 240 ml	lt	7.51
54	Cemento gris	Ton	144.37
55	Cemento blanco	Ton	24.74
56	Cal hidratada	Ton	40.67
57	Pegazulejo marca Cemix	Saco	1,563.35
58	Masilla marca mayaxel (saco 40 kg)	SACO	2,927.25
59	Agua de pipa	M3	525.74
60	Polvo de piedra	M3	493.52
61	Grava 3/4	M3	231.94
62	Material para relleno (sascab)	M3	382.97
63	Piedra de la región (25 pza x m2)	PZA	3,556.20
64	Piedra chapa	pza	585.00
65	Piedra Galarza de 60x40 cm	m2	133.43
66	Piedra recinto volcánico 4x15 cm	m2	15.44
67	Material de banco c/ flete	m3	39.00
68	masilla en saco de 40 kg perdura fina	Saco	47.73
69	Block hueco de concreto 10x20x40	PZA	30.00
70	Block hueco de concreto de 15X20X40	Pza	61,858.52
71	Bovedilla de poliestireno 60X60X15	pza	589.76
72	Bovedilla de poliestireno 60X60X30.	Pza	54.32
73	Madera de pino para construcción de 1X2X8	Pza	4.17
74	Madera de pino para construcción barrote de 2X4X8	Pza	163.48
75			
76	Madera de pino para construcción de 1X2X8	Pza	2,705.60
77	Madera de pino para construcción polín de 4X4X8	Pza	25.24
78	Chafaln de pino de 1"	Ml	3,044.62
79	Madera de pino para construcción barrote de 2X4X8	Pza	2,516.34
80	Madera de pino para construcción polín de 4X4X8	Pza	812.95
81	Triplay de pino para cimbra (cimbraplay) de 16 mm	M2	727.55
82	Madera de pino para construcción tabla	pt	1,099.28
83	Vigueta 12-5	ml	6,147.45
84	Bovedilla 15x25x56	Pza	20,871.37
85	Bovedilla 20x25x56	Pza	722.37
86	Adopasto Natural traf. Pesado 8 cm (25 pzas x m2)	m2	415.00
87	Relleno fluido bombeable	M3	90.38
88	Concreto premezclado f'c=150 kg/cm2 Bombeable	M3	74.91
89	Concreto premezclado f'c=200 Bombeable	M3	40.95

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

90	Concreto premezclado f'c=250 kg/cm2 rev 14 Bombeable	M3	692.14
91	Concreto Premezclado f'c=350 kg/cm2 rev 14	M3	62.21
92	Bombeo concreto premezclado	m3	874.58
93	Piso porcelanico 23.3x120 cm Vermout natural	m2	569.75
94	Marmol Tarvertino 5x5 cm	m2	48.16
95	Crema marfil 60x60x1"	M2	3,205.65
96	Meseta de granito en color negro con faldon y zoclo	MI	27.50
97	Cerradura jako mod 851 acabado acero inox	pza	8.00
98	Espejo de 5 mm	m2	136.21
99	Bisagra latón económica (par)	Pza	2.00
100	PTR 4x2" x 3/16" lamina negra	ml	468.52
101	Rejilla tipo irving de 30 cm ancho	ml	4.00
102	Malla sombra	m2	201.88
103	Materiales varios tlapalería	Pza	492.77
104	Rodillo pachon para pintar	Pza	113.17
105	Brocha de pelo de 6"	Pza	114.00
106	Pintura mca.Ultra	lt	998.87
107	Pintura esmalte anticorrosivo mca. comex	lt	16.56
108	Pintura vinílica pro	lt	2,389.07
109	Sellador para pintura vinílica	Lt	205.33
110	solvente (Thinner)	lt	20.70
111	Lamina de cartón 0.60 x 0.90	pza	480.00
112	Polietileno negro en rollo	m2	773.03

Tabla 2. 10. Lista de jornales para el proyecto Club Aqua

Tipo de trabajador	Unidad	Cantidad
Peón	Jornal	4,219.21
Ayudante general	Jornal	3,927.66
Oficial Albañil	Jornal	2,971.92
Oficial carpintero obra negra	Jornal	760.35
Oficial fierro	Jornal	642.06
Oficial colocador	Jornal	619.16
Oficial pintor	Jornal	387.820
Oficial plomero	Jornal	51.21
Oficial electricista	Jornal	156.10
Técnico montaje mobiliario	Jornal	20.5

Tabla 2. 11. Listado de equipo para trabajo para el proyecto Club Aqua

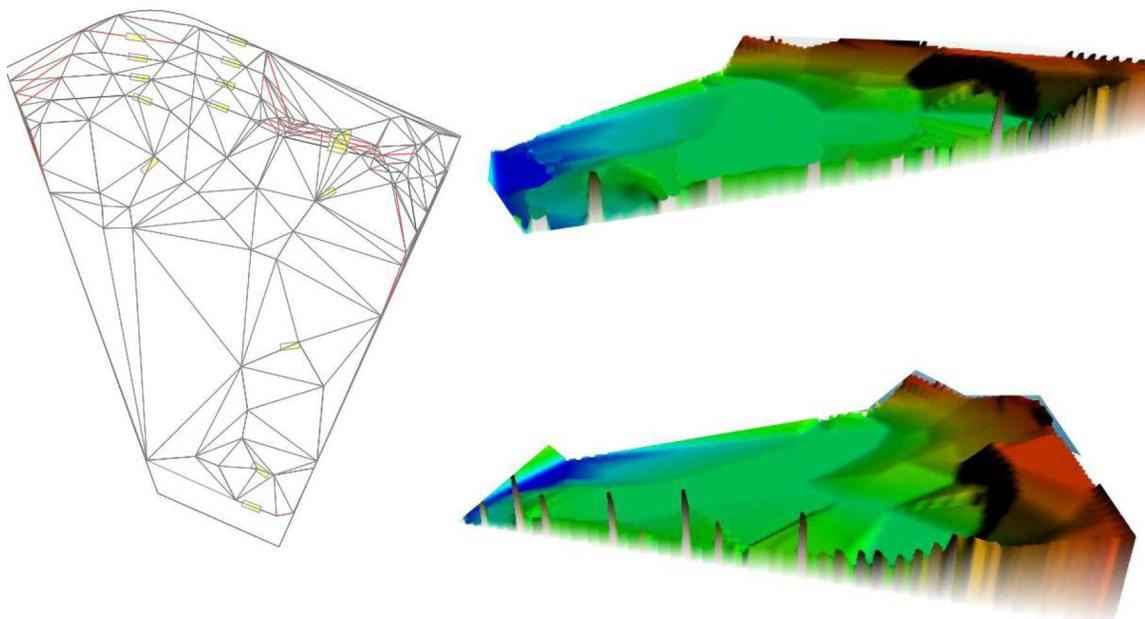
Equipo	Unidad de Uso	Cantidad
Costo Horario Revolvedora de 1 saco con motor de gasolina de 10 H.P.	hora	462.86401
Costo horario Vibrador eléctrico	hora	1,092.56
Renta de Retroexcavadora C/ martillo.	hora	257.41
Renta de Excavadora 330 CAT c/martillo.	hora	12.38
Renta de compresor C/ dos pistolas	hora	60
Renta de cuadro de andamios (marcos y crucetas)	día	1,260.00

Ya presentados los listados de insumos necesarios para el proyecto, se presenta el método constructivo que se llevará cabo para cada etapa del proyecto, a fin de mejorar la comprensión de las etapas del proyecto se presenta a descripción dichas etapas:

2.1.3.2 Nivelación del terreno y construcción del sótano

No se realizará excavación para la construcción del sótano. Es común el considerar que cuando existirá un sótano, estos son productos de la excavación de materiales pétreos, sin embargo, se podrá observar en los planos anexos (arquitectónico y fachadas) que el terreno cuenta con un desnivel natural de - 1.2 m, con relación al nivel de vialidad que pasa al frente del terreno, motivo por el cual no será necesario la excavación del sótano, sólo será necesario el reacomodo de material pétreo que ya existe en el predio.

CURVAS DE NIVEL DEL TERRENO CLUB AQUA



Con el plano topográfico y de curvas de nivel que se anexa al presente estudio, se pueden corroborar los niveles aquí plasmados, se realizó una simulación con el programa global mapper Version 18, a fin de generar un modelo "3D" de los niveles del terreno, para mejorar su apreciación, como se puede observar en la imagen anterior, la zona del acceso o donde serán desplantados los estacionamientos descubiertos requerirán de material de relleno dejando por lado el corte del terreno. Y el sótano del proyecto no requerirá de corte, si no de acomodo de materiales y nivelación del mismo.

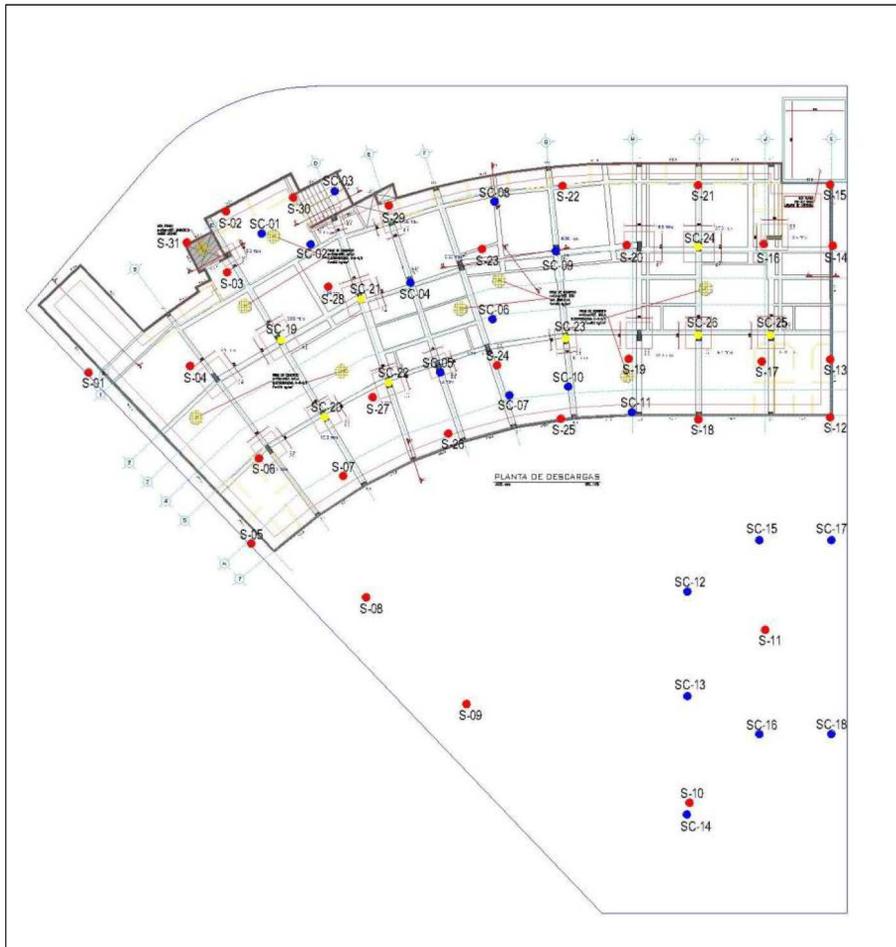
El sótano del proyecto se encontrará desplantado a -1.14m con relación al nivel +0.0 que es el nivel de vialidad que pasa frente al proyecto (Boulevard Pto Aventuras) y con base en la mecánica de suelo del proyecto, el nivel de agua freática se encuentra a -1.54 m, por lo que el piso

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

terminado del sótano se encontrará a + 0.4 m de distancia del agua freática, incluso la base de material compactante, se inicia a desplantar sobre el nivel de aguas freáticas a -1.40 m, siendo necesario continuar con la nivelación del terreno, ya que si bien fue iniciado sin autorizaciones como quedó demostrado en el expediente No. PFFPA/29.3/2C.27.5/00082-19 y resolución No 0205/2019. De la PROFEPA, constató actualmente con un 70 % de avance, faltando alcanzar la nivelación y compactación para las áreas restantes del proyecto.

Al expediente del presente proyecto se presenta la mecánica de suelo, la cual incluye las hojas de campo de los sondeos en los cuales se puede observar el nivel de aguas freáticas.

Figura 2. 17. Sondeos realizados en la mecánica de suelo del proyecto



Con base en la mecánica de suelo y las conclusiones en la misma presentada, se recomienda desplantar el proyecto sobre zapatas corridas, las cuales deberán desplantarse sobre roca dura.

2.1.3.3 Cimentación, muros y losas:

Así también la mecánica de suelos fue ampliada con sondeos complementarios a fin de complementar el estudio estructural del edificio arrojando como conclusión, que se recomienda pilas de cimentación las cuales responden al siguiente método constructivo descrito en la conclusión de la mecánica de suelo:

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

Se iniciará con la ubicación de las pilas de cimentación, se iniciará el trabajo de perforación utilizando máquinas montadas en camión, que son de uso frecuente en el país, así mismo, se escogerá la herramienta idónea (botes cortadores y brocas cilíndricas), que servirán para cortar los diferentes tipos de estratos.

El desplante de las pilas de cimentación es con base a la tabla n° 3 de la mecánica de suelo, el fondo de la perforación debe estar libre de azolves que impidan la correcta colocación del armado. Concluida la perforación respectiva se procederá a la colocación del acero de refuerzo, que debe armarse e instalarse apegándose a las instrucciones señaladas en los planos estructurales del proyecto; será lo suficientemente rígido para que el izaje y colocación en el fuste no sufra deformaciones.

Se acostumbra emplear una tubería tremie cuyo diámetro interno sea por lo menos seis veces mayor que el tamaño máximo del agregado grueso del concreto, para su manejo puede estar integrada por varios tramos de 3 m de longitud como máximo, fácilmente desmontables, se recomienda que tengan cuerdas de listón o trapezoidales, Es imperativo que la tubería sea perfectamente lisa por dentro y aconsejable que también lo sea por fuera, lo primero para facilitar el flujo continuo y uniforme de concreto y lo segundo para evitar atoramiento de la tubería con el armado. En la parte superior de las líneas se acopla a una tolva para recibir el concreto, de preferencia de forma cónica y con ángulo entre los 60 y 80 grados.

El diámetro idóneo para estas tuberías es de 10" y el espesor de la pared de 8mm. Con la finalidad de ejecutar con rapidez las maniobras de acoplamiento y desacoplamiento de la tubería, es necesario contar con un dispositivo especial llamado "trampa" para apoyar y sujetar. Este procedimiento permite colocar el concreto desde el fondo de la perforación dejando permanentemente embebido el extremo inferior de la tubería.

Antes de iniciar el colado del elemento es conveniente revisar los siguientes puntos:

1) Revisar la tubería antes de que sea colocada dentro de las perforaciones, asegurándose del buen estado y engrasado de las cuerdas y comprobando que no tengan desajustes entre las uniones de sus tramos, que puedan provocar la entrada de lechada en su interior, aconsejando usar cinta adhesiva quirúrgica o equivalente sobre las juntas de la tubería.

2) Ya instalada la tubería dentro de la perforación y sujeta con una grúa LS 108 o similar y antes de empezar el colado, es necesario colocarle en su extremo superior un tapón deslizante "diablo" que puede ser una cámara de balón inflada, su función principal, es evitar la segregación del concreto con el lodo.

3) Al iniciar el colado, el extremo inferior de la tubería debe estar ligeramente arriba del fondo de la perforación (no más de un diámetro de la tubería) para que permita la salida del tapón y del primer volumen de concreto; después de ello y durante todo el colado, el extremo inferior de la línea debe permanecer siempre embebida en el concreto fresco por lo menos 1.0m siendo indispensable llevar un registro continuo de los niveles reales del concreto alcanzados durante su colocación, para que en el momento requerido se retiren tramos de tubería sin riesgo de que ésta quede fuera del concreto. La operación del colado debe ser realizada ininterrumpidamente, para evitar el peligro que, durante los lapsos de espera, el concreto inicie su fraguado y se provoquen juntas frías.

4) El revenimiento del concreto recomendable es de 18cm, valores inferiores impedirían que el concreto alcance las orillas.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

5) El criterio de aceptación o tolerancias para la construcción de las pilas y sembrado de columnas es el siguiente:

a) Localización. En el posicionamiento de la cabeza de la pila, la desviación aceptada debe ser menor del 4% del diámetro del apoyo o de 8cm en cualquier dirección, cualquiera que sea el valor más bajo. El diseño estructural deberá de tomar en cuenta esta excentricidad.

b) Verticalidad. La tolerancia permisible está comprendida entre el 1 y 2% de la longitud final de la pila, pero sin exceder el 20% del diámetro de está o 38cm en el fondo, cualquiera que sea el valor más bajo.

c) Limpieza. Se deberá remover todo el material suelto y de azolve del fuste antes de colocar el concreto. En ningún caso el volumen de tales materiales excederá el equivalente al que fuera necesario para cubrir 5% del área en un espesor de 5cm. Acero de refuerzo. La separación mínima entre varillas no debe ser menor de 1.5 veces el diámetro de la varilla ni menor de 1.5 veces el tamaño del agregado máximo.

Una vez terminadas las pilas de cimentación se procede al descabece de las mismas dejando el acero necesario para el armado de los capiteles de acuerdo con el plano estructural. Al mismo tiempo se armaran las contra trabes de liga y se colocaran los aceros de columnas y castillos de acuerdo con diseño estructural.

Como siguiente paso se coloca la cimbra de acuerdo con las dimensiones estructurales y se procede al colado de las contratrabes hasta la altura de las viguetas de la cimentación.

Se coloca las viguetas así como las bovedillas de la cimentación y al mismo tiempo las instalaciones en general, eléctricas, hidráulicas, y sanitarias.

El terminado de la losa debe ser rustico ya que sobre esta se colocaran los firmes que reciban los pisos y los acabados.

Una vez terminada la losa de cimentación se procede a la colocación de impermeabilizante para el desplante de los muros de block.

Es muy importante que los castillos ahogados de los muros de carga el acero respetando el traslape de los aceros y que se vayan colando en forma continua, también columnas y castillos una vez enrazados los muros se deberán de colar los castillos y las columnas de acuerdo con el plano estructural.

Se deja en los muros de carga las preparaciones para las alimentaciones hidráulicas y sanitarias así también los ductos de los cableados eléctricos y las chulupas de acuerdo con los planos de las instalaciones.

Es muy importante que se calcule el enrase de los muros de carga para recibir las viguetas del siguiente nivel previo cimbrado de los perímetros de la losa para recibir las viguetas y las bovedillas, se deberá de armar las cadenas que van sobre los muros de enrase que ligan a la losa y cimbrar y armar las trabes de carga que van distribuidas dentro del plano estructural verificando sus armados así como su ubicación.

Dentro de esta losa de la planta baja se deberán de incluir las instalaciones eléctricas, hidráulicas y sanitarias.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

De acuerdo con la distribución de las mismas además de los pasos de los aires acondicionados y los tubos de desagüe de los mismos.

Una vez terminadas las instalaciones el cimbrado el armado y la limpieza se procede al colado de la losa con concreto premezclado de acuerdo con las especificaciones del diseño estructural.

Este procedimiento de construcción se repite para el primer nivel, el segundo nivel y el tercer nivel.

En la azotea o Roof garden, al terminar las lozas se desplantarán 5 áreas de esparcimiento pertenecientes a los departamentos del tercer nivel, los Roof garden, serán de madera y contarán con jacuzzi.

2.1.3.4 Procedimiento de construcción de acabados Club Aqua:

Una vez terminada la estructura de los niveles, se procede a la limpieza general del área retirando todo el sobrante o basura de lo que sería la cimbra o sobrantés en general.

Ya que está limpia el área de trabajos se procede a la revisión de las instalaciones en general y una vez listo este paso se inicia la aplicación de la primera parte del acabado de los muros con el material mortex, mismo que se aplica a llana evitando así grandes desperdicios y sobre todo materiales en los pisos, se inicia por el plafón por lo que se colocan andamios previamente, en seguida se pone la segunda mano y se le da acabado este material se phifertex, su acabado es fino así que cuando este se termina en los plafones se retiran los andamios y se procede a la aplicación de los muros primero el mortex y luego el fibertex.

Estos materiales producen muy poco desperdicio y más si se tiene el hábito de limpiar el área de trabajo todos los días se verá que se puede tener una obra limpia y sin desperdicios, que afectan los pisos y que generan costos adicionales.

Se deberán de hacer los firmes para recibir los pisos y en las áreas que se colocaran lambrines solamente se dará la primera mano del acabado de muros dejando textura rugosa para recibir los lambrines en baños y cocinas.

Una vez terminados los aplanados y después de aplicar el sellador y la primera mano de pintura se colocaran los pisos de acuerdo con los desplantes y la distribución de los mismos.

Es muy importante tomar en cuenta en las zonas donde van ventanales de piso a techo dejar la preparación para recibir los cancelés de aluminio.

También es muy importante impermeabilizar las zonas de las charolas de las regaderas antes de colocar el acabado de los pisos.

Se debe de verificar la separación del fabricante al colocar el piso y se deberá de hacer el lechado con el boquilles que recomienda el fabricante y sobre todo se debe de limpiar muy bien la superficie donde se va a colocar piso debe de estar libre de polvo, con este procedimiento se evitará que se abofe por temperatura y mala adherencia.

Una vez terminados los pisos se deberá de cerrar el departamento con el aluminio en cancelés y ventanas y con la carpintería en puertas de acceso y de intercomunicación.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

Ya estando el departamento cerrado se procede a la terminación de las instalaciones eléctricas, cableado y la colocación de accesorios eléctricos. De igual manera se procede a la colocación de muebles de baño y accesorios de baño.

Una vez terminado lo anterior se dará la segunda mano de pintura y terminación y detalles de todas las partidas de los acabados de la obra.

Cabe mencionar que en forma simultánea y de acuerdo con el avance los pisos que se vayan haciendo los trabajos de las escaleras y áreas de conexión, se harán las instalaciones y el suministro del elevador ya que el mismo lleva un proceso que se tiene que anticipar tanto para su fabricación como para su suministro y posterior instalación pero es muy importante contar con toda la información del elevador ya que este influye desde la cimentación.

Los acabados en áreas comunes del edificio y en las escaleras irán de acuerdo a lo especificado en las tablas de acabados.

2.1.3.5 Procedimiento de construcción de estacionamientos abiertos:

En las áreas de estacionamiento abiertos, el procedimiento será de acuerdo con el proyecto ejecutivo y los niveles de los estacionamientos, se delimitará el área donde se desarrollarán los nuevos estacionamientos.

Terminando las instalaciones y los registros que marca el proyecto terminaremos la terracería dando los niveles de rasantes de acuerdo con el proyecto, también es importante la colocación de las canalizaciones de las lámparas que servirán para la iluminación del mismo así como las rejillas que recibirán las aguas pluviales.

Una vez terminados todos los preparativos se procederá a la colocación de concreto y en otras áreas adyacentes, también se adquirirá vegetación endémica de la zona para colocar en estas áreas de estacionamiento.

2.1.3.6 Procedimiento para la construcción de la alberca del desarrollo Club Aqua:

De acuerdo con el trazo y una vez delimitada la superficie se procederá a la construcción de la alberca del proyecto, para la cual no será necesaria la excavación con maquinaria, ya que la misma será desplantada a -1.19m, con relación al nivel de la vialidad frente al predio del proyecto. Para la construcción de la alberca se seguirán las siguientes generales: primero se colocarán puentes de trazo definitivos para que nos sirvan de referencia en los siguientes conceptos:

Plantilla de concreto pobre para tener una superficie limpia en donde trabajar y servirá como elemento nivelador de los desplantes.

Trazo del acero y de las cimbras, habilitado de acero y colocación del mismo, una vez colocado el acero y las cimbras, procederemos a la colocación de las instalaciones de la alberca así como de la iluminación de la misma, se termina la cimbra las instalaciones se revisa y posteriormente se coloca el concreto de acuerdo con la especificación del estructurista.

Se procederá a desmoldar los muros de concreto así como al retiro de alambres y sellado de detalles que se deberán de trabajar de inmediato, se procede al curado del concreto y una vez terminado todo este proceso se aplanarán los muros y se prepara toda la superficie para recibir el veneciano.

Antes de la colocación de veneciano se colaran los remates de concreto de los muros que servirán como parte del andador y ahí es donde después rematará el veneciano de los muros, la alberca llevará un perímetro o anclado de concreto de acuerdo con las especificaciones de acabados del área de asoleaderos.

La colocación de veneciano se realizará de la siguiente manera: se coloca el adhesivo sobre la superficie y se le coloca también al veneciano, deberá de tener el color del veneciano para que las juntas no se vean y al mismo tiempo que se coloca se deberá de realizar el lechadeado del mismo, ya que de no hacerse así se corre el riesgo de que se desprenda este acabado, terminados los muros de proceder a colocar el piso y con el mismo procedimiento hasta que se termina y se limpia es importante que se llene la alberca de inmediato evitando que se cuartee.

2.1.4 Etapa de operación y mantenimiento

La etapa de operación para el proyecto se realizará a través de las siguientes actividades:

1.- Recepción y vigilancia

Consistirá en tener un control de las personas que ingresan al edificio según la actividad que se vaya a desarrollar, estancia, visita o algo adicional.

2.- Limpieza

Consiste en la limpieza diaria de cada uno de los departamentos así como de las áreas como pasillos y andadores, en esta actividad se recuperan los residuos sólidos y sanitarios generados por los habitantes del inmueble.

3.- Jardineras

Las áreas verdes recibirán mantenimiento y se mantendrán limpias de residuos sólidos, a través de la intervención del personal encargado de la jardinería.

4.- Mantenimiento del edificio y de los equipos de servicio

El edificio y los equipos en general tendrán un mantenimiento preventivo cada seis meses, en caso de requerir el mantenimiento correctivo por alguna situación en particular, este se realizara de la manera más segura y rápida posible.

5.- Mantenimiento de las instalaciones

Las instalaciones eléctricas, hidráulicas, sanitarias, de voz y datos serán revisadas bimestralmente para detectar posibles fallas o fugas, mismas serán reparadas para dejar las instalaciones en correcto funcionamiento.

Etapa de abandono del sitio

En caso de decidir abandonar el proyecto, se presentará un programa de abandono del sitio y restauración para validación de la autoridad competente, bajo los lineamientos ambientales vigentes en el momento del abandono. No obstante, se prevé un tiempo de vida útil de 99 años.

Utilización de explosivos

En ninguna de las etapas del proyecto se contemplan la utilización de explosivos.

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

Si bien es cierto que el desarrollo de la infraestructura conlleva un buen número de beneficios a corto, mediano y largo plazo para la zona, como son la generación de empleos, el crecimiento de la económica y el desarrollo social entre otros, también es cierto que se generan otro tipo de problemas como es la producción de residuos sólidos y líquidos, así como su disposición final.

Por tal motivo, es necesario llevar a cabo un adecuado manejo de los mismos, que permita disminuir tanto la producción de residuos, como implementar una cultura ecológica para el manejo de los mismos.

Es importante mencionar que el proyecto aplicará un Plan de Manejo de residuos correspondiente durante las distintas etapas de desarrollo, el cual será presentado a las autoridades pertinentes en su momento oportuno para su validación.

2.2 MANEJO DE RESIDUOS

2.2.1 RESIDUOS SÓLIDOS

2.2.1.1 Etapa de Preparación del Sitio y Construcción.

Se realizará una separación de residuos sólidos de acuerdo a su naturaleza.

Desechos orgánicos (Restos de material vegetal). Si bien es cierto que no existe cobertura vegetal general en el terreno existen algunos ejemplares ya mencionados como son 1 palma adulta, 1 *Manilkara Zapota adulto* y 3 *Terminalia catapa adultos*, que serán retirados del proyecto, ya que los primeros dos están “secos y muertos” y los últimos 3 son ejemplares catalogados como invasores, por lo que es necesario el retiro y eliminación de los mismos, por lo que los residuos vegetales generados por de la preparación de sitio, se deberán triturar para facilitar su integración al suelo, colocándolos a lo largo de las áreas donde se realizará la reforestación (área de conservación), en forma perpendicular a la pendiente para contribuir a la retención del mismo.

Desechos inorgánicos (Papel, PVC, cartón, aluminio, madera, metal). Los residuos sólidos como empaque de cartón, padecería de PVC, sobrantes de soldadura, metales (cobre, fierro, aluminio, etc.) susceptibles de reutilización, serán canalizados hacia las compañías dedicadas a su reciclaje.

Destino final de los residuos sólidos. Los residuos sólidos que no puedan ser reciclados serán dispuestos en donde la autoridad local lo determine, a efecto de evitar tanto su dispersión como la proliferación de fauna nociva.

Los desechos tales como papel, cartón, vidrio y plástico que no puedan ser transformados por separado serán enviados a los sitios de disposición final a cargo del Ayuntamiento.

Señalización. Es importante durante estas etapas llevar a cabo una adecuada señalización, para lo cual se colocarán letreros alusivos para la correcta disposición de este tipo de residuos. Dichos letreros deberán ser del tipo informativo y en los cuales se destacarán los siguientes aspectos:

No depositar residuos de ninguna clase en áreas de la marina.

No dejar en el sitio del proyecto los residuos sólidos generados durante la obra.

Los recipientes deberán estar perfectamente identificados con letreros para contribuir a la correcta disposición de los desechos de acuerdo con su naturaleza.

Será necesario colocar letreros educativos en el área de almacenamiento y manejo, indicando el manejo que deberán de realizarlos trabajadores que hagan uso de estas sustancias.

2.2.1.2 Etapa de Operación.

Durante la etapa de operación, la empresa promovente se coordinará con los propietarios de los departamentos para implementar las medidas y estrategias que se enuncian a continuación, ya que con ello se asegurará un adecuado manejo y disposición de los residuos que se generen durante esta etapa. Se deberá involucrar a los propietarios en una cultura de reducción, reúso y reciclado de los residuos, pretendiendo con esto, además de la reducción de contaminación, lograr una eficientización de los recursos, sin embargo, será responsabilidad final de ellos su realización.

Los desechos orgánicos serán separados de los inorgánicos en contenedores con bolsas plásticas, y los recipientes dispuestos en cámaras de basura, para su posterior traslado. En todas las áreas de empleados donde se generen residuos orgánicos, se deberán colocar letreros alusivos a su correcta disposición en los contenedores indicados para este tipo de residuos.

2.2.2 RESIDUOS LÍQUIDOS

2.2.2.1 Etapa de preparación del sitio y construcción.

Sanitarios portátiles: es importante la instalación y uso de sanitarios portátiles para todo el personal, en cantidad suficiente respecto al número de empleados la cual será a razón de 1 sanitario por cada 10 empleados y que posean contenedores herméticos para evitar derrames.

Deberán de ser distribuidos de tal manera que el personal tenga acceso a ellos en cualquiera de las áreas en las que se encuentre laborando, y se deberán colocar letreros que promuevan su uso.

Limpieza de los sanitarios: se deberá contratar los servicios de personal especializado para el mantenimiento y disposición adecuada de los residuos sanitarios. La limpieza de los sanitarios portátiles deberá realizarse diariamente.

2.2.2.2 Etapa de Operación

Aguas residuales. Las aguas residuales serán canalizadas a la red de drenaje de aguas residuales que opera el complejo Puerto Aventuras en cual cuenta con una planta de tratamiento de aguas residuales, para lo cual previamente se solicitó la factibilidad para el uso de esta red, misma que como se señalará en la sección de anexos.

Además, el edificio del proyecto contará con un sistema de trampa de grasa el cual será descargado con la frecuencia necesaria y los desechos serán eliminados a través de la contratación de una empresa dedicada a tal tarea y que cuente con autorización.

2.2.3 Acciones para el Manejo de Grasas, Aceites, Combustibles e Hidrocarburos.

2.2.3.1 Etapa de preparación del sitio y construcción

El proyecto no contempla la utilización de combustibles e hidrocarburos, sin embargo la maquinaria que realizará las actividades de construcción funcionan a base de gasolina o diésel, de igual manera la maquinaria pesada requiere del uso de aceites y grasas para su mantenimiento.

Sin embargo, en lo que respecta a los combustibles e hidrocarburos se evitará que sean almacenados en grandes cantidades dentro del predio del proyecto o en sus alrededores.

En el caso de la maquinaria pesada, estas serán abastecidas de combustibles por la empresa a la que se le rente la maquinaria, a través de un carro cisterna el cual viene equipado con bombas especiales y mangueras para el abastecimiento del combustible. No se permitirá el abastecimiento a través de bidones y mangueras, para evitar derramamientos.

Figura 2. 18. Ejemplo de vehículo con bomba de gasolina portable.



Tampoco se permitirá el mantenimiento o reparación de maquinaria en el predio del proyecto o en sus alrededores, por lo que se vigilará que la maquinaria que ingrese al predio del proyecto se encuentre en buenas condiciones.

2.3 ACCIONES PARA EL MANEJO DE HIDROCARBUROS

Como se mencionó anteriormente durante la ejecución de las etapas de preparación del sitio y construcción, se empleará maquinaria cuyo funcionamiento es a base de diésel, aunque también requiere de lubricantes, grasas y aceites para un óptimo funcionamiento de sus componentes. En este sentido, existe la posibilidad de que ocurra un derrame accidental de dichas sustancias al suelo, lo cual pudiera deberse a posibles fugas o averías en el sistema de combustión de la maquinaria, puesto que ningún vehículo que funcione a base de combustibles se encuentra exento a ese tipo de contingencias. En tal sentido se han propuesto una serie de medidas preventivas para atender derrames accidentales de dichas sustancias; y a continuación se describe el almacén temporal que será instalado en el sitio para el resguardo de los materiales que se utilicen para atender las contingencias, y que se encuentren impregnados con sustancias potencialmente contaminantes.

Un factor importante para disminuir los impactos ambientales en un sitio de almacenamiento es contar con un lugar adecuado que reúna todas las condiciones necesarias para esta actividad. El

Almacén de Residuos del proyecto, el cual será colocado a un lado de la bodega de materiales, estará destinado básicamente, al almacenamiento temporal de materiales impregnados con sustancias potencialmente contaminantes, antes de ser retirados por gestores autorizados. Su esquema de funcionamiento es relativamente sencillo; se basa en conseguir una correcta segregación de los residuos recibidos y una optimización de las vías de gestión de los mismos, maximizando las fracciones de residuos enviados a recuperación, reciclaje o valorización y minimizando los porcentajes de aquellas fracciones destinadas a tratamiento o eliminación.

Ubicación. Idealmente todo lugar de almacenamiento de sustancias y residuos peligrosos debe estar alejado de zonas densamente pobladas, de fuentes de captación de agua potable, de áreas inundables y de posibles fuentes externas de peligro. En el caso particular del proyecto, el almacén de residuos estará ubicado dentro del almacén temporal de materiales

Diseño del almacén. El diseño del almacén estará condicionado por las cantidades y tipología de los residuos a almacenar. De forma general, para las necesidades de la gestión de residuos, se propone la existencia de dos zonas independientes dentro del almacén: 1) una zona de entrada o zona limpia donde se situarán los materiales para atender los derrames, armarios con equipos de protección, elementos necesarios para la limpieza y el aseo personal, etc., el cual tendrá una superficie de 2 m² (1m x 2 m); y 2) una zona sucia destinada al almacenamiento de los residuos con una superficie de 3 m² (1.5 m x 2 m). La zona sucia estará destinada al almacenamiento temporal de los materiales impregnados con sustancias potencialmente contaminantes.

Características constructivas. Las paredes estarán construidas con una estructura de madera forrada con malla anticiclónica, para permitir la ventilación del almacén y evitar la concentración de vapores que pudieran dar origen a un incendio. En cuanto al piso de la zona sucia, éste será impermeable para evitar infiltración de contaminantes, y resistente a las sustancias y/o residuos que se almacenarán. Será liso sin ser resbaloso y libre de grietas que dificultan su limpieza. El techo estará diseñado de tal forma que no admita el ingreso del agua de lluvia al almacén, pero que permitan la salida vapores. La estructura de soporte del techo se construirá con materiales no combustibles. La madera dura o los marcos de madera tratada son aceptables siempre y cuando la cubierta no sea combustible.

Las actividades ante contingencias consistirán básicamente en retirar ya sea a mano o con maquinaria el material contaminado y depositarlos en las áreas de almacenamiento temporal, para posteriormente ser retirados por una empresa autorizada.

2.3.1 Etapa de operación

La cantidad de combustible requerida para el proyecto durante su operación será mínima, sin embargo, a continuación se describen algunas estrategias para su manejo.

Se debe contar con contenedores especiales para el acopio de los diferentes tipos de combustibles que se requieran, éstos deben permanecer cerrados herméticamente dentro de un almacén, y presentar leyendas que indiquen el tipo de residuo peligroso que se deposita (sólidos: filtros de gasolina, estopas contaminadas, y líquidos: aceite quemado, solventes sucios, etc.).

No se contempla el uso de plaguicidas, sin embargo en caso de ser necesario y como último recurso ante cualquier situación que amerite su uso, se llevará a cabo por personal capacitado, el cual deberá portar el equipo de seguridad (overol, guantes, mascarilla y botas de plástico). Y se vigilará que el producto se encuentre autorizado por la CICOPLAFEST.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

Se debe contar con las fichas técnicas (hojas de seguridad), dentro de los almacenes temporales.

Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos

Para el manejo de los residuos, el proyecto contará con contenedores para basura orgánica e inorgánica, esta última contará con contenedores para poder separar la basura por tipo de material para poder reciclar como plástico, aluminio y vidrio.

Los residuos que no puedan disponerse a través del plan de manejo previamente citado, serán recolectados por el servicio público municipal con cierta periodicidad, por lo que se almacenarán en contenedores en tanto el servicio recolector lo visite.

Se contará con los recipientes necesarios en los sitios estratégicos del proyecto para la disposición temporal de residuos sólidos.

2.3.2 Generación de gases de efecto invernadero

Por la naturaleza propia del Proyecto se espera la Generación de Gases de Efecto Invernadero (GEI) que, de acuerdo con su alcance, la fuente de generación podrá ser Directa e Indirecta. En Tabla 2. 12. se presentan los procesos en los cuales se espera la GEI para la etapa de preparación del sitio, así como el tipo de gases que se podrían generar.

Tabla 2. 12. Generación de GEI por el Proyecto.

Alcance	Preparación
Directo	Se deberán a la combustión de los combustibles (Diesel y Gasolina) requeridos para la operación de la maquinaria y equipo que se usarán para la remoción de vegetación, nivelación y acondicionamiento del terreno
GEI-D	CO ₂ , CH ₄ y N ₂ O
Indirecto	De manera indirecta se da por el consumo de energía, sin embargo, para esta etapa del Proyecto se utilizará una planta generadora que funciona con combustible, por lo que la generación de GEI relacionados con el consumo de energía se incluyen en la estimación de GEI-D. Por lo que no aplica la GEI de manera Indirecta.
GEI-I	CO ₂ , CH ₄ y N ₂ O

Para realizar la estimación de la emisión directa de CO₂ equivalente de las obras y actividades del Proyecto durante la etapa de preparación, se aplicará la siguiente metodología de cálculo por factores de emisión de acuerdo con lo establecido en el *Acuerdo que establece las particularidades técnicas y las fórmulas para la aplicación de metodologías para el cálculo de emisiones de gases o compuestos de efecto invernadero* publicado en el Diario Oficial de la Federación el 03 de septiembre de 2015.

Se calculará la cantidad que se genera de cada GEI mediante la aplicación de las siguientes fórmulas:

$$E_{CO_2} = VC \times PC \times FE_{CO_2}$$

$$E_{CH_4} = VC \times PC \times FE_{CH_4}$$

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

$$E_{N_2O} = VC \times PC \times FE_{N_2O}$$

Dónde:

E_{CO_2}	Emisiones de dióxido de carbono en toneladas [t]
E_{CH_4}	Emisiones de metano en kilogramos [kg]
E_{N_2O}	Emisiones de óxido nitroso en kilogramos [kg]
VC	Consumo de combustible al año en litros [L] o metros cúbicos [m ³]
PC	Poder calorífico de cada combustible [MJ/L o MJ/m ³]
FE	Factor de emisión de cada gas [t/MJ o Kg/MJ]

El factor de emisión de cada gas se tomó de los valores establecidos en el Art. Sexto fracción 2, del *Acuerdo* (DOF, 2015), sus valores se enlistan en la Tabla 2. 13.

Tabla 2. 13. Factores para el cálculo de emisiones directas GEI.

Combustible	CO ₂ (t/MJ)	CH ₄ (t/MJ)	N ₂ O (t/MJ)
Diesel	7.41 E-05	3.00 E-06	6.00 E-07
Gasolina y naftas	6.93 E-05	3.00 E-06	6.00 E-7
Gas LP	6.31E-05	1.00E-06	1.00E-07

A partir de la aplicación de las fórmulas y factores anteriores, en la Tabla 2. 14 se presentan las estimaciones de la cantidad de emisiones de GEI que se generarán durante la etapa de Preparación del Sitio para el Proyecto.

Tabla 2. 14. Estimación de la generación de Gases de Efecto Invernadero en el proyecto

Emisiones de GEI en las etapas de construcción y operación del proyecto					
Combustible	Consumo (L/año)	CO ₂ (t/MJ)	CH ₄ (t/MJ)	N ₂ O (t/MJ)	Emisiones anuales GEI (tCO ₂ e/año)
Diesel	3,100	8.72	0.00	0.00	8.86
Gasolina	9,100	21.28	0.01	0.00	22.15
Gas LP	24,000	39.28	0.00	0.00	39.32
Emisiones totales anuales GEI (tCO ₂ e/año)					70.33

Durante la etapa de preparación del sitio, se estima que el Proyecto genere aproximadamente **70.33 tCO₂e al año** por el uso de combustibles para el funcionamiento de la maquinaria requerida y el consumo de gas l.p., en cada departamento.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“ CLUB AQUA ”



CAPÍTULO 3

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

TABLA DE CONTENIDO

3 VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO	3
3.1 CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS	3
3.2 TRATADOS INTERNACIONALES	5
3.2.1 DECLARACIÓN DE RÍO SOBRE EL MEDIO AMBIENTE Y EL DESARROLLO	5
3.2.2 Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático	6
3.3 RESOLUCIÓN NO. 0205/2019 - EXPEDIENTE PFFA/29.3/2C.27.5/0082-19	7
3.4 LEYES	8
3.4.1 LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE Y SU REGLAMENTO EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL	8
3.4.2 LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE	10
3.4.3 LEY GENERAL DE PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS	10
3.4.4 LEY GENERAL DE ASENTAMIENTOS HUMANOS, ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y DESARROLLO URBANO	12
3.4.5 LEY GENERAL DE BIENES NACIONALES	12
3.5 INSTRUMENTOS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO.	13
3.5.1 Programa de Ordenamiento General del Territorio.	13
3.5.2 Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe	16
3.5.3 Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad.	23
3.6 Programas de Desarrollo Urbano	38
3.6.1 Programa De Desarrollo Urbano del Municipio De Solidaridad, Quintana Roo	38
3.6.2 Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Aventuras, Municipio de Solidaridad 2011-2050	39
3.7 ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS	41
3.7.1 Reserva de la Biosfera Golfo de México y Caribe Mexicano	41
3.8 Regiones Prioritarias	47
3.8.1 Regiones Marinas Prioritarias	47
3.8.2 Regiones Terrestres Prioritarias	48
3.8.3 Regiones Hidrológicas Prioritarias	48
3.9 Sitios Prioritarios	50
3.9.1 Sitios Prioritarios Marinos	50
3.9.2 Sitios Terrestres Prioritarios	51
3.9.3 Sitios Prioritarios de Manglar	51
3.9.4 Áreas Prioritarias para la Conservación de las Aves (AICAS)	52
3.10 Normas Oficiales Mexicanas.	53
3.11 CONCLUSIÓN	55

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

De conformidad a lo establecido en el artículo 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), así como el artículo 5 de su Reglamento en Materia de Impacto Ambiental (REIA), y tomando en la medida correctiva TRES de la Resolución No. 0205/2019 de fecha 04 de septiembre de 2019 que a la letra dice:

“[...]

TRES: En el caso de tener interés en la continuidad de las obras y actividades en una superficie total aproximada de 2,287.18 (...), con presencia de selva mediana subperennifolia, toda vez que se observó, en el predio ejemplares adultos en pie de las especies de zapote, almendros y palma chit (Thrinax radiata), esta última especie que se encuentra listada, en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 (...) deberá sujetarlas al procedimiento de evaluación del impacto ambiental, a fin de obtenerla debida autorización o exención en materia de impacto ambiental para la operación de las mismas, expedida por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en términos de lo previsto en los artículos 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; y 5 del Reglamento de dicha Ley en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental

[...].”

Se somete a consideración de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) la presente Manifestación de Impacto Ambiental modalidad Particular (MIA-P) para el proyecto “**CLUB AGUA**” (en adelante, denominado “El Proyecto”). Así, a través de este Capítulo se presenta la vinculación del Proyecto con los instrumentos de planeación y ordenamientos jurídicos en materia ambiental que le son aplicables.

3.1 CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos de 1917 es la norma fundamental, establecida para regir jurídicamente al país, la cual fija los límites y define las relaciones entre los poderes de la federación: poder legislativo, ejecutivo y judicial, entre los tres órdenes diferenciados del gobierno: el federal, estatal y municipal, y entre todos aquellos y los ciudadanos.

Con fundamento en el artículo 133 de esta Carta Magna, la misma Constitución Federal y las convenciones internacionales suscritas y ratificadas por nuestro país en términos del anterior precepto transcrito, se consideran la norma suprema en nuestro país.

Por lo anterior, se demuestra que el Proyecto sometido a evaluación da cumplimiento total a las disposiciones que le son vinculantes, tal y como se presenta a continuación:

Artículo 4.- Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

Sin perjuicio de que la salvaguarda de los derechos reconocidos en la sección orgánica de la Constitución es una responsabilidad correspondiente al Estado mexicano, considerando la naturaleza del Proyecto, así como que el medio ambiente es un elemento al cual todos las personas físicas y morales mexicanas deben de proteger, el Proyecto se ajustará al marco normativo vinculante con el objetivo de mantener el equilibrio ecológico, y evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente.

Artículo 25.- (...) Bajo criterios de equidad social, productividad y sustentabilidad se apoyará e impulsará a las empresas de los sectores social y privado de la economía, sujetándolos a las modalidades que dicte el interés público y al uso, en beneficio general, de los recursos productivos, cuidando su conservación y el medio ambiente.

La evaluación de impacto ambiental es reconocida como un instrumento de política y gestión ambiental, por lo que el Proyecto se ajusta a dicho procedimiento a través de la tramitación de la presente MIA-P. Aunado a lo anterior, el desarrollo del Proyecto representa un impulso a la economía de la región, vigilando de manera estricta la preservación de los recursos naturales y el medio ambiente.

Artículo 27. La propiedad de las tierras y aguas comprendidas dentro de los límites del territorio nacional, corresponde originariamente a la Nación, la cual ha tenido y tiene el derecho de transmitir el dominio de ellas a los particulares, constituyendo la propiedad privada.

(...)

La nación tendrá en todo tiempo el derecho de imponer a la propiedad privada las modalidades que dicte el interés público, así como el de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública, cuidar de su conservación, lograr el desarrollo equilibrado del país y el mejoramiento de las condiciones de vida de la población rural y urbana. En consecuencia, se dictarán las medidas necesarias para ordenar los asentamientos humanos y establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; para preservar y restaurar el equilibrio ecológico;

Son propiedad de la Nación las aguas de los mares territoriales en la extensión y términos que fije el Derecho Internacional; las aguas marinas interiores; las de las lagunas y esteros que se comuniquen permanente o intermitentemente con el mar; las de los lagos interiores de formación natural que estén ligados directamente a corrientes constantes; las de los ríos y sus afluentes directos o indirectos, desde el punto del cauce en que se inicien las primeras aguas permanentes, intermitentes o torrenciales, hasta su desembocadura en el mar, lagos, lagunas o esteros de propiedad nacional; las de las corrientes constantes o intermitentes y sus afluentes directos o indirectos, cuando el cauce de aquéllas en toda su extensión o en parte de ellas, sirva de límite al territorio nacional o a dos entidades federativas, o cuando pase de una entidad federativa a otra o cruce la línea divisoria de la República; la de los lagos, lagunas o esteros cuyos vasos, zonas o riberas, estén cruzadas por líneas divisorias de dos o más entidades o entre la República y un país vecino, o cuando el límite de las riberas sirva de lindero entre dos entidades federativas o a la República con un país vecino; las de los manantiales que broten en las playas, zonas marítimas, cauces, vasos o riberas de los lagos, lagunas o esteros de propiedad nacional, y las que se extraigan de las minas; y los cauces, lechos o riberas de los lagos y corrientes interiores en la extensión que fija la ley. Las aguas del subsuelo pueden ser libremente alumbradas mediante obras artificiales y apropiarse por el dueño del terreno, pero cuando lo exija el interés

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

público o se afecten otros aprovechamientos, el Ejecutivo Federal podrá reglamentar su extracción y utilización y aún establecer zonas vedadas, al igual que para las demás aguas de propiedad nacional. Cualesquiera otras aguas no incluidas en la enumeración anterior, se considerarán como parte integrante de la propiedad de los terrenos por los que corran o en los que se encuentren sus depósitos, pero si se localizaren en dos o más predios, el aprovechamiento de estas aguas se considerará de utilidad pública, y quedará sujeto a las disposiciones que dicten las entidades federativas.

En los casos a que se refieren los dos párrafos anteriores, el dominio de la Nación es inalienable e imprescriptible y la explotación, el uso o el aprovechamiento de los recursos de que se trata, por los particulares o por sociedades constituidas conforme a las leyes mexicanas, no podrá realizarse sino mediante concesiones, otorgadas por el Ejecutivo Federal, de acuerdo con las reglas y condiciones que establezcan las leyes [...]

Esta disposición constitucional sienta las bases de los regímenes y políticas públicas en materia de la propiedad inmobiliaria; la planeación territorial; el aprovechamiento de los recursos naturales y el objetivo de mantener el equilibrio ecológico; así como la naturaleza de las aguas propiedad de la Nación y la forma en que los particulares podrán aprovecharlas mediante concesiones otorgadas por el Ejecutivo Federal, en los términos de la legislación respectiva.

Así, se demuestra el cumplimiento del Proyecto con la CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS.

3.2 TRATADOS INTERNACIONALES

3.2.1 DECLARACIÓN DE RÍO SOBRE EL MEDIO AMBIENTE Y EL DESARROLLO

Con base en la Declaración de Estocolmo sobre el Medio Humano, en el marco de la Conferencia de las Naciones Unidas llevada a cabo en junio de 1972, la Declaración de Río sobre Medio Ambiente y Desarrollo propone una nueva perspectiva a la alianza mundial de cooperación entre gobiernos, sectores sociales y económicos de los países y las personas para alcanzar acuerdos y adoptar reglas jurídicas que respondan a los Principios expresados en este importante acuerdo internacional.

Tabla 3. 1. Vinculación con la Declaración de Río

DECLARACIÓN DE RÍO SOBRE EL MEDIO AMBIENTE Y EL DESARROLLO.	
PRINCIPIO 1	Los seres humanos constituyen el centro de las preocupaciones relacionadas con el desarrollo sostenible. Tienen derecho a una vida saludable y productiva en armonía con la naturaleza.
	El Promovente se compromete a realizar un desarrollo sostenible y sustentable en el entorno ambiental en que se encuentra.
PRINCIPIO 3	El derecho al desarrollo debe ejercerse en forma tal que responda equitativamente a las necesidades de desarrollo y ambientales de las generaciones presentes y futuras.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

	El Proyecto reconoce y contempla medidas que aseguren un aprovechamiento que atienda las condiciones presentes sin comprometer las necesidades y el desarrollo de las futuras generaciones.
PRINCIPIO 10	El mejor modo de tratar las cuestiones ambientales es con la participación de todos los ciudadanos interesados, en el nivel que corresponda. En el plano nacional, toda persona deber tener acceso adecuado a la información sobre el medio ambiente de que dispongan las autoridades públicas, incluida la información sobre los materiales y las actividades que encierran peligro en sus comunidades, así como la oportunidad de participar en los procesos de adopción de decisiones. Los Estados deberán facilitar y fomentar la sensibilización y la participación de la población poniendo la información a disposición de todos. Deber proporcionarse acceso efectivo a los procedimientos judiciales y administrativos, entre estos el resarcimiento de daños y los recursos pertinentes.
	En cumplimiento a lo establecido en los procedimientos incluidos en la legislación aplicable, se cumplirá con las exigencias en materia de publicidad e información del Proyecto.

3.2.2 Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático

En este Tratado, se establecen las bases del marco regulatorio que los países que forman parte del mismo deberán diseñar y aplicar en su sistema jurídico, con el objetivo de combatir a los efectos negativos del cambio climático.

Tabla 3. 2. Vinculación con la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático

CONVENCIÓN MARCO DE LAS NACIONES UNIDAS SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO	
Artículo 1	Las Partes, en las medidas que adopten para lograr el objetivo de la Convención y aplicar sus disposiciones, se guiarán, entre otras cosas, por lo siguiente: 1. Las Partes deberán proteger el sistema climático en beneficio de las generaciones presentes y futuras, sobre la base de la equidad y de conformidad con sus responsabilidades comunes pero diferenciadas y sus respectivas capacidades. En consecuencia, las Partes que son países desarrollados deberán tomar la iniciativa en lo que respecta a combatir el cambio climático y sus efectos adversos.
	Para dar cumplimiento a este precepto, se diseñaron medidas específicas para prevenir y mitigar y compensar los impactos asociados al Proyecto, mismos que son referentes al recurso hídrico, el manejo de residuos, la protección de flora y fauna; así como los demás que disponga el marco regulatorio.
Artículo 4	Las Partes tienen derecho al desarrollo sostenible y deberán promoverlo. Las políticas y medidas para proteger el sistema climático contra el cambio inducido por el ser humano deberán ser apropiadas para las condiciones específicas de cada una de las Partes y estar integradas en los programas nacionales de

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

	desarrollo, tomando en cuenta que el crecimiento económico es esencial para la adopción de medidas encaminadas a hacer frente al cambio climático.
	Para dar cumplimiento a este precepto, se diseñaron medidas específicas para prevenir y mitigar y compensar los impactos asociados al Proyecto, mismos que son referentes al recurso hídrico, el manejo de residuos, la protección de flora y fauna; así como los efectos del cambio climático. En este sentido, la adopción de las medidas que se describen en el Capítulo 6 de esta MIA-P son encaminadas a contribuir en acciones sostenibles frente a este fenómeno.

3.3 RESOLUCIÓN NO. 0205/2019 - EXPEDIENTE PFPA/29.3/2C.27.5/0082-19

La Resolución No. 0205/2019 de fecha 04 de septiembre de 2019 deriva del procedimiento administrativo con No. De Expediente PFPA/29.3/2C.27.5/0082-19, sustanciado ante la PROCURADURÍA FEDERAL DE PROTECCIÓN AL AMBIENTE (PROFEPA) en el Estado de Quintana Roo; órgano administrativo desconcentrado de la SEMARNAT cuyo objetivo es la aplicación y cumplimiento efectivo, eficiente, expedito y transparente de la legislación ambiental federal vigente.

A través de dicho oficio 0205/2019, se resuelve imponer a la empresa MAAYAAB AMIKOOOB,S. DE R.L DE C.V. una multa, así como el cumplimiento a las medidas correctivas ordenadas en el considerando VII de la resolución administrativa en comento.

Para el caso que nos ocupa, la medida correctiva TRES a la letra dice:

*“TRES.- En el caso de tener interés en la continuidad de las obras y actividades en una superficie total aproximada de 2,287.18 (dos mil doscientos ochenta y siete) metros cuadrados, del predio ubicado en Puerto Aventuras en las coordenadas UTM 16 Q X1=475898, Y1=2267040 y X2=475955, Y2=2267032, en el municipio de Solidaridad, en el estado de Quintana Roo, con presencia de selva mediana subperennifolia, toda vez que se observó, en el predio ejemplares adultos en pie de las especies de zapote, almendros y palma chit (*Thrinax radiata*), esta última especie que se encuentra listada, en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 sobre 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, publicada en el Diario Oficial de la federación el día 30 de Diciembre del 2010, bajo la categoría de Amenazadas, y donde se llevó a cabo: Una bodega de manera provisional de paredes y techo de láminas de cartón cerrada con cadena y candado, la cual ocupa una superficie de 57. m2 (Cincuenta y siete metros cuadrados); Una barda de malla electro soldada con malla sombra y... dos puertas de madera con dos accesos: entrada principal y la otra en el predio” colindante con vegetación (Lote 16 y 17), colindante con el boulevard Puerto: Aventuras, el cual ocupa una superficie de 62.7 metros cuadrados m2 aproximadamente; y una Compactación con material de piedra (Rocas calizas), con una superficie de 1601 m2; lo cual se advirtió durante la visita de inspección número PFPA/29.3/2C.27.5/0082-19 de fecha treinta y uno de julio del año dos mil diecinueve, y por ende para la permanencia de las mismas, deberá sujetarlas al procedimiento de evaluación del impacto ambiental, a fin de obtenerla debida autorización o exención en materia de impacto ambiental para la operación de las mismas, expedida por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en términos de lo*

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

previsto en los artículos 28 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; y 5 del Reglamento de dicha Ley en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

(...)

Asimismo, tendrá la obligación de que al momento de presentar su manifestación de impacto ambiental, en el capítulo de descripción del proyecto, deberá indicar a detalle todas las obras o actividades realizadas con anterioridad a la inspección respectiva y que hubiesen sido sancionadas en la presente resolución administrativa, así como también deberá señalar las medidas de restauración impuestas como medidas correctivas por esta autoridad en la presente resolución, para que así se establezca el ámbito situacional del ecosistema, en virtud de la ejecución de dichas medidas...

Con lo anterior en consideración, se somete a la correcta Evaluación de Impacto Ambiental las obras y actividades incluidas en el expediente PFFA/29.3/2C.27.5/0082-19, así como las demás descritas en el Capítulo 2 de la presente MIA-P; dando cumplimiento a lo establecido en la presente resolución administrativa.

3.4 LEYES

3.4.1 LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE Y SU REGLAMENTO EN MATERIA DE EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

En apego a lo dispuesto por la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) en su Artículo 28, fracciones IX y X; que indica que las siguientes obras y actividades El artículo 28 de esta ley, establece a la letra:

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

VII.- Cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas; (...)

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;

Asimismo, su **Reglamento en materia de evaluación del Impacto Ambiental**, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de mayo del 2000, establece en su artículo 5, lo siguiente:

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

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

(...)

O) CAMBIOS DE USO DEL SUELO DE ÁREAS FORESTALES, ASÍ COMO EN SELVAS Y ZONAS ÁRIDAS:

I. Cambio de uso del suelo para actividades agropecuarias, acuícolas, de desarrollo inmobiliario, de infraestructura urbana, de vías generales de comunicación o para el establecimiento de instalaciones comerciales, industriales o de servicios en predios con vegetación forestal...

Q) DESARROLLOS INMOBILIARIOS QUE AFECTEN LOS ECOSISTEMAS COSTEROS:

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

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

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

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

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

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

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

En virtud de lo señalado en los párrafos anteriores, el proyecto debe ser sometido al Procedimiento de Evaluación del Impacto Ambiental ante la autoridad ambiental correspondiente; por lo que se somete ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales para que sea evaluado de conformidad con lo dispuesto por los Artículos 35 y 35 BIS de la LGEEPA; solicitando la autorización para el desarrollo del proyecto.

Asimismo, como se señala a lo largo de este documento, el predio del Proyecto fue visitado por la PROFEPA, H. Autoridad que resolvió sancionando las obras señaladas en la presente MIA-P de Operación y ordenando a la empresa a obtener la autorización en materia de impacto ambiental correspondiente.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

Se anexa al presente estudio la Resolución Administrativa emitida por la PROFEPA RESOLUCIÓN No: 0205/2019, dentro del Expediente PFPA/29.3/2C.27.5/0082-19, a nombre de la empresa "MAYÁAB AMIKÓOOB, S. DE R.LDEC.V.

3.4.2 LEY GENERAL DE VIDA SILVESTRE

Esta norma tiene como principal objetivo establecer la competencia del gobierno federal, de los gobiernos de los estados y de los municipios en asuntos relativos a la conservación y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre y su hábitat.

De esta forma, el artículo 60 TER establece lo siguiente:

“Artículo 60 TER.- Queda prohibida la remoción, relleno, trasplante, poda, o cualquier obra o actividad que afecte la integralidad del flujo hidrológico del manglar; del ecosistema y su zona de influencia; de su productividad natural; de la capacidad de carga natural del ecosistema para los proyectos turísticos; de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje; o bien de las interacciones entre el manglar, los ríos, la duna, la zona marítima adyacente y los corales, o que provoque cambios en las características y servicios ecológicos.

Se exceptuarán de la prohibición a que se refiere el párrafo anterior las obras o actividades que tengan por objeto proteger, restaurar, investigar o conservar las áreas de manglar.”

Al respecto, es importante señalar que el predio del Proyecto es carente de vegetación de manglar, tal y como se puede corroborar en actas del expediente PFPA/29.3/2C.27.5/0082-19, mismo que señala que el predio se encuentra en un ecosistema costero caracterizado por vegetación forestal de selva mediana subperennifolia.

Por lo anterior, se da cumplimiento a lo establecido en esta LGVS.

3.4.3 LEY GENERAL DE PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS

Esta norma busca mantener la protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de residuos en territorio nacional, garantizando el derecho de toda persona al medio ambiente sano y con el objetivo de propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención y gestión integral de los residuos peligrosos, sólidos urbanos y de manejo especial.

Artículo 16.- La clasificación de un residuo como peligroso, se establecerá en las normas oficiales mexicanas que especifiquen la forma de determinar sus características, que incluyan los listados de los mismos y fijen los límites de concentración de las sustancias contenidas en ellos, con base en los conocimientos científicos y las evidencias acerca de su peligrosidad y riesgo.

El Proyecto dará cumplimiento a las disposiciones establecidas para la identificación y clasificación de residuos peligrosos generados durante las diversas etapas del Proyecto.

Artículo 18.- Los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria, de conformidad con los Programas

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

Estatales y Municipales para la Prevención y la Gestión Integral de los Residuos, así como con los ordenamientos legales aplicables.

A través de la implementación de las medidas del Proyecto, se captarán los residuos sólidos urbanos en contenedores para realizar la separación de los mismos, conforme a las indicaciones estatales y municipales que resulten aplicables.

Artículo 19.- Los residuos de manejo especial se clasifican como se indica a continuación, salvo cuando se trate de residuos considerados como peligrosos en esta Ley y en las normas oficiales mexicanas correspondientes:

[...]

VII. Residuos de la construcción, mantenimiento y demolición en general;

[...]

A través de la implementación de las medidas del Proyecto descritas en el Capítulo 6 de la presente MIA-P, se captarán los residuos de manejo especial de acuerdo a lo programas estatales y municipales.

Artículo 40.- Los residuos peligrosos deberán ser manejados conforme a lo dispuesto en la presente Ley, su Reglamento, las normas oficiales mexicanas y las demás disposiciones que de este ordenamiento se deriven.

El Proyecto se sujetará al Programa de Manejo Estatal correspondiente, así como a los subprogramas desarrollados en el Capítulo 6 de esta MIA-P.

ARTÍCULO 42. Los generadores y demás poseedores de residuos peligrosos podrán contratar los servicios de manejo de estos residuos con empresas o gestores autorizados para tales efectos por la Secretaría, o bien transferirlos a industrias para su utilización como insumos dentro de sus procesos, cuando previamente haya sido hecho del conocimiento de esta dependencia, mediante un plan de manejo para dichos insumos, basado en la minimización de sus riesgos.

La responsabilidad del manejo y disposición final de los residuos peligrosos corresponde a quien los genera. En el caso de que se contraten los servicios de manejo y disposición final de residuos peligrosos por empresas autorizadas por la Secretaría y los residuos sean entregados a dichas empresas, la responsabilidad por las operaciones será de éstas, independientemente de la responsabilidad que tiene el generador.

Los generadores de residuos peligrosos que transfieran éstos a empresas o gestores que presten los servicios de manejo, deberán cerciorarse ante la Secretaría que cuentan con las autorizaciones respectivas y vigentes, en caso contrario serán responsables de los daños que ocasione su manejo.

Se dará cumplimiento a lo establecido en este artículo, con base en que el Promovente será responsable de realizar un manejo adecuado con fundamento en lo establecido en la legislación aplicable a la materia, de acuerdo a lo programas federales, estatales y municipales. De esta forma, se determinarán proveedores autorizados a quienes se contratarán para la recolección, traslado, tratamiento, revalorización, reúso o disposición final de los residuos peligrosos, con su correspondiente trazabilidad debidamente documentada y controlada.

Así, se demuestra el cumplimiento del Proyecto con lo establecido en esta Norma.

3.4.4 LEY GENERAL DE ASENTAMIENTOS HUMANOS, ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y DESARROLLO URBANO

Esta Ley es de orden público e interés social y de observancia general en todo el territorio nacional, la cual busca:

- I. Fijar las normas básicas e instrumentos de gestión de observancia general, para ordenar el uso del territorio y los Asentamientos Humanos en el país, con pleno respeto a los derechos humanos, así como el cumplimiento de las obligaciones que tiene el Estado para promoverlos, respetarlos, protegerlos y garantizarlos plenamente;
- II. Establecer la concurrencia de la Federación, de las entidades federativas, los municipios y las Demarcaciones Territoriales para la planeación, ordenación y regulación de los Asentamientos Humanos en el territorio nacional;
- III. Fijar los criterios para que, en el ámbito de sus respectivas competencias exista una efectiva congruencia, coordinación y participación entre la Federación, las entidades federativas, los municipios y las Demarcaciones Territoriales para la planeación de la Fundación, Crecimiento, Mejoramiento, consolidación y Conservación de los Centros de Población y Asentamientos Humanos, garantizando en todo momento la protección y el acceso equitativo a los espacios públicos;
- IV. Definir los principios para determinar las Provisiones, Reservas, Usos del suelo y Destinos de áreas y predios que regulan la propiedad en los Centros de Población, y
- V. Propiciar mecanismos que permitan la participación ciudadana en particular para las mujeres, jóvenes y personas en situación de vulnerabilidad, en los procesos de planeación y gestión del territorio con base en el acceso a información transparente, completa y oportuna, así como la creación de espacios e instrumentos que garanticen la corresponsabilidad del gobierno y la ciudadanía en la formulación, seguimiento y evaluación de la política pública en la materia.

El Proyecto atiende a lo establecido en esta norma, acatando las disposiciones relativas al uso de suelo descritas en los instrumentos que le son vinculantes, mismos que serán presentados en el apartado correspondiente de este Capítulo.

3.4.5 LEY GENERAL DE BIENES NACIONALES

Esta Ley es de observancia general en todo el territorio nacional, y tiene por objeto establecer régimen de dominio público de los bienes de la Federación y de los inmuebles de los organismos descentralizados de carácter federal.

ARTÍCULO 7.- Son bienes de uso común:

[...]

IV.- Las playas marítimas, entendiéndose por tales las partes de tierra que por virtud de la marea cubre y descubre el agua, desde los límites de mayor reflujo hasta los límites de mayor flujo anuales;

V.- La zona federal marítimo terrestre;

[...]

En caso de ser necesario, la promovente tramitará la concesión respectiva para su aprovechamiento, al corriente en el pago de los derechos correspondientes.

3.5 INSTRUMENTOS DE ORDENAMIENTO ECOLÓGICO DEL TERRITORIO.

3.5.1 Programa de Ordenamiento General del Territorio.

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) se publicó en el DOF el 7 de septiembre de 2012, el cual vincula las acciones y programas de la Administración Pública Federal y las entidades paraestatales en el marco del Sistema Nacional de Planeación.

El POEGT tiene por como principal objetivo en materia ambiental, llevar a cabo la regionalización ecológica del territorio nacional, identificando zonas o áreas de atención prioritaria. De esta forma, este Programa clasifica al país en 80 Regiones Ecológicas y 145 Unidades Ambientales Biofísicas (UAB).

Si bien el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio, contiene estrategias dirigidas a la Administración Pública Federal y son exclusivamente de observancia para efectos de este proyecto, se manifiesta que el Proyecto dará cumplimiento a las estrategias planteadas por el POEGT correspondientes a la Región Ecológica número 17.33 y la UAB número 62 denominada Karst de Yucatán y Quintana Roo.

Figura 3. 1. Ubicación del Proyecto con el POEGT

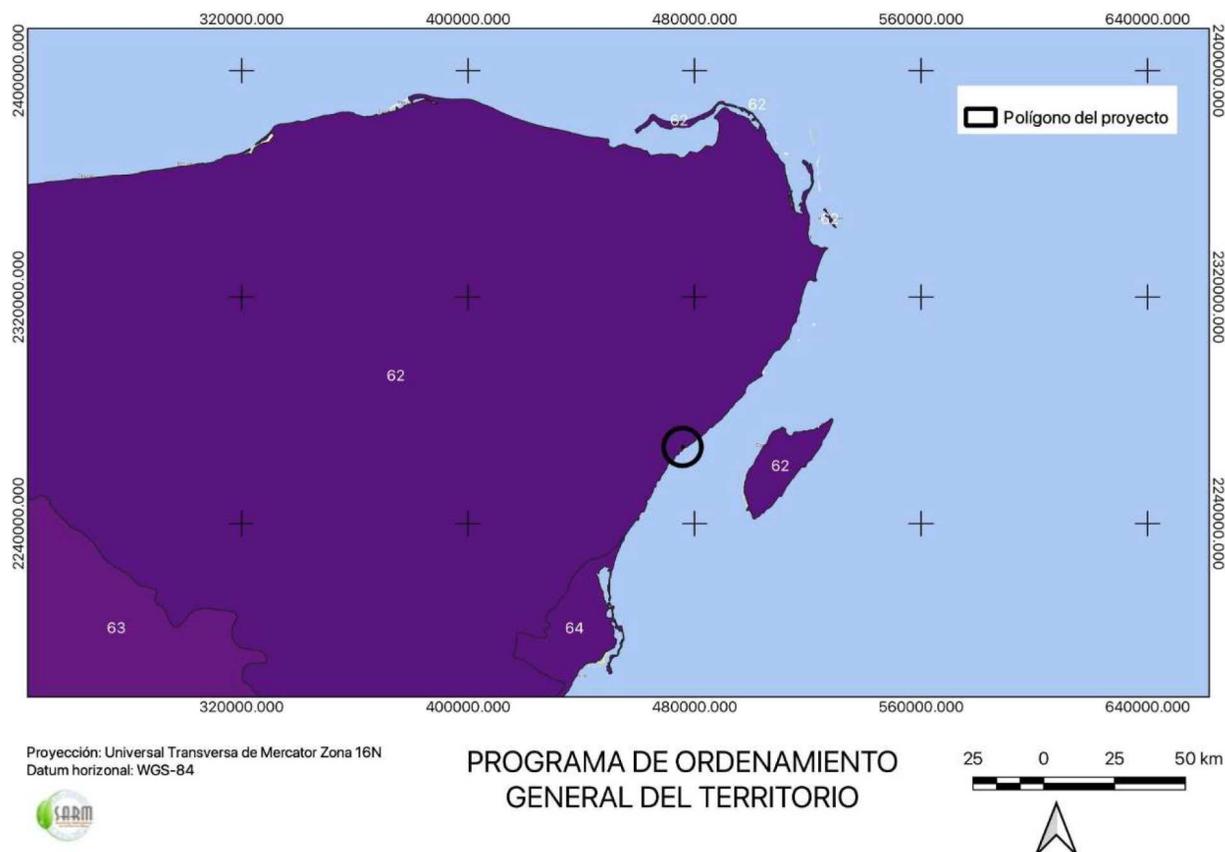


Tabla 3. 3. Vinculación con el POEGT

ESTRATEGIA	VINCULACIÓN
Conservación <i>in situ</i> de los ecosistemas y su biodiversidad	El Proyecto cuenta con medidas ambientales que promueven la conservación de los ecosistemas, mismas que se describen en el Capítulo 6 de esta MIA-P.
Recuperación de especies en riesgo	El Proyecto cuenta con medidas ambientales que promueven la protección de especies en riesgo, mismas que se describen en el Capítulo 6 de esta MIA-P.
Conocimiento análisis y monitoreo de los ecosistemas y su biodiversidad	El Proyecto contará con medidas de monitoreo ambiental.
Aprovechamiento sustentable de ecosistemas, especies, genes y recursos naturales	NO APLICA
Aprovechamiento sustentable de suelos agrícolas y pecuarios	NO APLICA
Modernizar la infraestructura hidroagrícola y tecnificar las superficies agrícolas	NO APLICA
Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales	NO APLICA
Valoración de los servicios ambientales	A través del Capítulo 5 de la presente MIA-P, se analizan los posibles impactos a los servicios

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

	ambientales, por lo que en el Capítulo 6 se establecen medidas para prevenir, mitigar y/o compensar dichos impactos.
Propiciar el equilibrio de las cuencas y acuíferos sobreexplotados	NO APLICA
Reglamentar para su protección, el uso del agua en las principales cuencas y acuíferos	SE CUMPLE El Proyecto no representa un factor de presión a los acuíferos de la zona.
Mantener en condiciones adecuadas de funcionamiento las presas administradas por CONAGUA.	NO APLICA
Protección de los ecosistemas.	El Proyecto cuenta con medidas ambientales que promueven la protección de los ecosistemas, mismas que se describen en el Capítulo 6 de esta MIA-P.
Racionalizar el uso de agroquímicos y promover el uso de biofertilizantes	NO APLICA
Restauración de sistemas forestales y suelos agrícolas	NO APLICA
Rediseñar los instrumentos de política hacia el fomento productivo del turismo	NO APLICA
Orientar la política turística del territorio hacia el desarrollo regional	Es importante señalar que el Proyecto se encuentra en un área destinada específicamente al turismo y vivienda, por lo que se atienden las disposiciones establecidas en los instrumentos de planeación aplicables.
Sostener y diversificar la demanda turística doméstica e internacional con mejores relaciones consumo (gastos del turista)- beneficio (valor de la experiencia, empleos mejor remunerados y desarrollo regional)	Es importante señalar que el Proyecto se encuentra en un área destinada específicamente al turismo y vivienda, por lo que se atienden las disposiciones establecidas en los instrumentos de planeación aplicables.
Consolidar la calidad del agua en la gestión integral del recurso hídrico	Se tomarán las medidas aplicables para dar cumplimiento a este lineamiento, por lo que en el Capítulo 6 de la presente MIA-P se presenta la propuesta de gestión del agua.
Generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.	El Proyecto plantea un desarrollo alineado al desarrollo sustentable, ajustándose a los lineamientos y disposiciones en materia de desarrollo urbano aplicables. En este sentido, el Proyecto se encuentra en un área diseñada y delimitada específicamente para el desarrollo de obras y actividades encaminadas al sector turístico y de vivienda.
Frenar la expansión desordenada de las ciudades, dotarlas de suelo apto para el desarrollo urbano y aprovechar el dinamismo, la fortaleza y la riqueza de las mismas para impulsar el desarrollo regional.	El Proyecto plantea un desarrollo alineado al desarrollo sustentable, ajustándose a los lineamientos y disposiciones en materia de desarrollo urbano aplicables. En este sentido, el Proyecto se encuentra en un área diseñada y delimitada específicamente para el desarrollo de obras y actividades encaminadas al sector turístico y de vivienda.
Promover la diversificación de las actividades productivas en el sector agroalimentario y el aprovechamiento integral de la biomasa. Llevar a cabo una política alimentaria integral que permita	NO APLICA

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

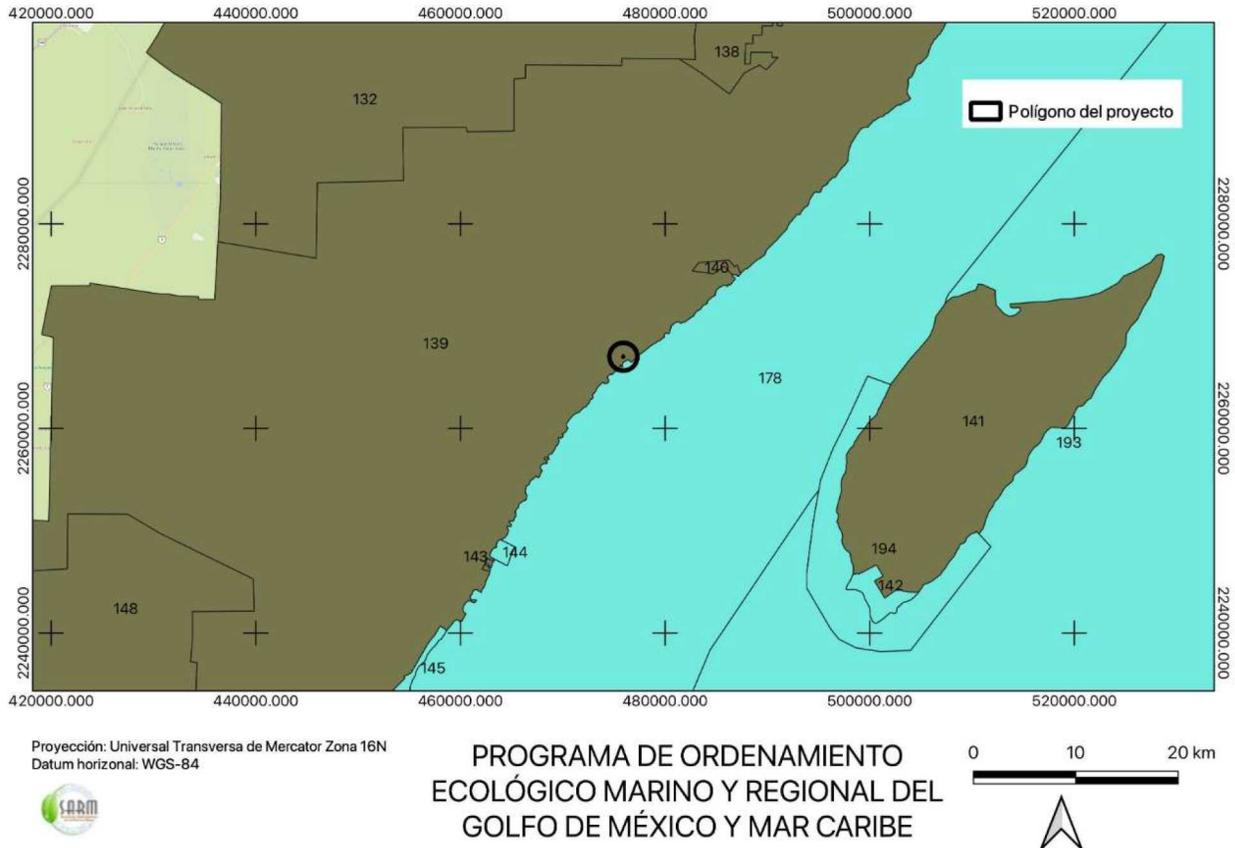
mejorar la nutrición de las personas en situación de pobreza	
Integrar a mujeres, indígenas y grupos vulnerables al sector económico-productivo en núcleos agrarios y localidades rurales vinculadas	NO APLICA
Asegurar la definición y el respeto a los derechos de propiedad rural	NO APLICA
Integrar, modernizar y mejorar el acceso al catastro rural y la información agraria para impulsar Proyectos productivos	NO APLICA
Impulsar el ordenamiento territorial estatal y municipal y el desarrollo regional mediante acciones coordinadas entre los tres órdenes de gobierno y concertadas con la sociedad civil	NO APLICA

Con lo anterior en consideración, se demuestra el cumplimiento del Proyecto con el POEGT.

3.5.2 Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe

El proyecto se ubica en la UGA 139, por lo que de acuerdo a lo indicado en los Artículos Segundo y Tercero del este Acuerdo publicado en el Diario Oficial de la Federación el 24 de noviembre de 2012, mediante el cual se da a conocer la parte Regional del Programa de Ordenamiento Ecológico Marino y Regional del Golfo de México y Mar Caribe, se identifica a la UGA 139 de tipo regional.

Figura 3. 2. Ubicación del Proyecto con el POEMyRGMyc



Este ordenamiento prevé acciones que se clasifican en generales y específicas, con el propósito de atender la problemática ambiental identificada en la región, designando a los tres niveles de gobierno como **únicos responsables** de la instrumentación de dichas acciones. Sin perjuicio de lo anterior, y a pesar de que la aplicación de este instrumento corresponde únicamente a las autoridades, con el objetivo de contribuir a la preservación del medio ambiente de la región en donde se ubica el Proyecto, se presenta una vinculación con los criterios de mayor relevancia con el Proyecto:

Tabla 3. 4. Vinculación con los Criterios Generales del POEMyRGMyc de mayor relación con el Proyecto

Clave	Acciones Generales
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.
	Sin perjuicio de que el cumplimiento este presente criterio no es obligación de la empresa promotora; se emplearán dispositivos técnicos para hacer un uso eficiente del agua.
G002	Promover el establecimiento del pago por servicios ambientales hídricos en coordinación con la CONAGUA y las demás autoridades competentes.
	Este criterio no es aplicable a la promotora del proyecto.
G003	Impulsar y apoyar la creación de UMA para evitar el comercio de especies de extracción y sustituirla por especies de producción.
	La promotora del Proyecto no tiene considerado la creación de una UMA.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

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).
Sin perjuicio de que el cumplimiento este presente criterio no es obligación de la empresa promotora; el proyecto no contempla la realización de actividades extractivas de flora ni de fauna.	
G011	Instrumentar medidas de control para minimizar las afectaciones producidas a los ecosistemas costeros por efecto de las actividades humanas.
Sin perjuicio de que el cumplimiento este presente criterio no es obligación de la empresa promotora, al estar en un ecosistema costero, como lo asegura la PROFEPA, el Proyecto implementará todas y cada una de las medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos ambientales que constituyen los Programas descritos en el Capítulo 6 de la presente MIA-P, las cuales fueron diseñadas de manera específica para los impactos evaluados en este documento.	
G012	Impulsar la ubicación o reubicación de parques industriales en sitios ya perturbados o de escaso valor ambiental.
El cumplimiento este presente criterio no es obligación de la empresa promotora.	
G013	Evitar la introducción de especies potencialmente invasoras en o cerca de las coberturas vegetales nativas.
El Proyecto no contempla la introducción de especies potencialmente invasoras en ningún área del proyecto. Asimismo, las especies que se utilicen en las labores de jardinería y reforestación serán nativas.	
G014	Promover la reforestación en los márgenes de los ríos.
Dentro del predio del proyecto no existen ríos superficiales.	
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.
Sin perjuicio de que el cumplimiento este presente criterio no es obligación de la empresa promotora, la promotora atenderá todas las disposiciones en materia de ordenamiento ecológico y desarrollo urbano.	
G057	La remoción parcial o total de vegetación forestal para el cambio de uso de suelo en terrenos forestales, o para el aprovechamiento de recursos maderables en terrenos forestales y preferentemente forestales, sólo podrá llevarse a cabo de conformidad con la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable y demás disposiciones jurídicas aplicables.
En caso de ser requerido, la empresa promotora realizará las gestiones necesarias para obtener el Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales.	
G060	La gestión de residuos peligrosos deberá realizarse conforme a lo establecido por la legislación vigente y los lineamientos de la CICOPLAFEST que resulten aplicables.
El presente Proyecto aplicará todas las medidas descritas en el Capítulo 6, entre las cuales se encuentran acciones relativas al Manejo de Residuos Peligros, cuyo objetivo es el manejo adecuado de los mismos conforme a lo establecido en la legislación vigente.	
G061	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.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

Lo establecido en este criterio no es aplicable, ya que el Proyecto no se encuentra ubicado dentro de la poligonal de ningún área natural protegida.	
G062	Ubicar la construcción de infraestructura costera en sitios donde se minimice el impacto sobre la vegetación acuática sumergida.
Sin perjuicio de que el cumplimiento este presente criterio no es obligación de la empresa promotora, este criterio no aplica ya que el Proyecto el proyecto no contempla la construcción de infraestructura en áreas con vegetación acuática sumergida.	
G063	La construcción de infraestructura costera se deberá realizar con procesos y materiales que minimicen la contaminación del ambiente marino.
La modificación propuesta no contempla la construcción de infraestructura en la costa, por lo que este criterio no le es aplicable.	
G067	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.
Sin perjuicio de que el cumplimiento este presente criterio no es obligación de la empresa promotora, el predio del Proyecto no se ubica dentro de la poligonal de ningún área natural protegida.	

Tabla 3. 5. Vinculación con las Acciones Específicas del POEMyRGMMyMC de mayor relación con el Proyecto

Clave	Criterios Específicos
A001	Fortalecer los mecanismos para el control de la comercialización y uso de agroquímicos y pesticidas.
De conformidad a lo establecido en el Anexo 6 del POEMyRGMMyMC, esta es una obligación dirigida a las autoridades pertinentes.	
A002	Instrumentar mecanismos de capacitación para el manejo adecuado de agroquímicos y pesticidas.
De conformidad a lo establecido en el Anexo 6 del POEMyRGMMyMC, esta es una obligación dirigida a las autoridades pertinentes. Sin embargo, el Proyecto implementará todas y cada una de las medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos ambientales incluidas en el Capítulo 6.	
A003	Usar preferentemente fertilizantes orgánicos y abonos verdes en los procesos de fertilización del suelo de actividades agropecuarias y forestales.
De conformidad a lo establecido en el Anexo 6 del POEMyRGMMyMC, esta es una obligación dirigida a las autoridades pertinentes. Sin embargo, el Proyecto implementará todas y cada una de las medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos ambientales incluidas en el Capítulo 6, incluyendo el uso exclusivo de agroquímicos autorizados por la CICOPLAFEST, en caso de ser necesario.	
A005	Instrumentar mecanismos y programas para reducir las pérdidas de agua durante los procesos de distribución de la misma.
Sin perjuicio de que el cumplimiento este presente criterio no es obligación de la empresa promotora; se emplearán dispositivos técnicos para hacer un uso eficiente del agua.	
A006	Implementar programas para la captación de agua de lluvia y el uso de aguas grises.
Sin perjuicio de que el cumplimiento este presente criterio no es obligación de la empresa promotora; se emplearán dispositivos técnicos para hacer un uso eficiente del agua.	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

A007	Promover la constitución de áreas destinadas voluntariamente a la conservación o ANP en áreas aptas para la conservación o restauración de ecosistemas naturales.
El Proyecto dejará amplias zonas de conservación, cumpliendo con el objeto de este Criterio.	
A008	Evitar las actividades humanas en las playas de anidación de tortugas marinas, salvo aquellas que estén autorizadas en los programas de conservación.
De conformidad a lo establecido en el Anexo 6 del POEMyRGMyMC, esta es una obligación dirigida a las autoridades pertinentes.	
A009	Fortalecer la inspección y vigilancia en las zonas de anidación y reproducción de las tortugas marinas.
De conformidad a lo establecido en el Anexo 6 del POEMyRGMyMC, esta es una obligación dirigida a las autoridades pertinentes. Asimismo, el predio del Proyecto no tiene colindancia con el litoral, motivo por el cual no se encuentran playas al interior del predio.	
A010	Fortalecer el apoyo económico de las actividades de conservación de las tortugas marinas.
De conformidad a lo establecido en el Anexo 6 del POEMyRGMyMC, esta es una obligación dirigida a las autoridades pertinentes. Asimismo, el predio del Proyecto no tiene colindancia con el litoral, motivo por el cual no se encuentran playas al interior del predio.	
A011	Establecer e impulsar programas de restauración y recuperación de la cobertura vegetal original para revertir el avance de la frontera agropecuaria.
De conformidad a lo establecido en el Anexo 6 del POEMyRGMyMC, esta es una obligación dirigida a las autoridades pertinentes.	
A012	Evitar la modificación de las dunas costeras, así como eliminar la vegetación natural y construir sobre ellas.
De conformidad a lo establecido en el Anexo 6 del POEMyRGMyMC, esta es una obligación dirigida a las autoridades pertinentes. Asimismo, el predio del Proyecto no tiene colindancia con el litoral, motivo por el cual no se encuentran playas al interior del predio.	
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.
Este criterio no aplica, ya que conforme al Anexo 6 del POEMyRGMyMC, es una obligación de las autoridades pertinentes y no del promovente. Asimismo, el Proyecto no contempla actividades marítimas.	
A014	Instrumentar campañas de restauración, reforestación y recuperación de manglares y otros humedales en las zonas de mayor viabilidad ecológica.
De conformidad a lo establecido en el Anexo 6 del POEMyRGMyMC, esta es una obligación dirigida a las autoridades pertinentes.	
A016	Establecer corredores biológicos para conectar las ANP existentes o las áreas en buen estado de conservación dentro del ASO.
De conformidad a lo establecido en el Anexo 6 del POEMyRGMyMC, esta es una obligación dirigida a las autoridades pertinentes. Aunado a lo anterior, el Proyecto no se ubica dentro de la poligonal de ningún área natural protegida.	
A017	Establecer e impulsar programas de restauración, reforestación y recuperación de zonas degradadas.
De conformidad a lo establecido en el Anexo 6 del POEMyRGMyMC, esta es una obligación dirigida a las autoridades pertinentes. Sin perjuicio de lo anterior, el Proyecto aplicará todas las medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos ambientales incluidas en el	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

Capítulo 6 de la presente MIA-P. Estas medidas incluyen la reforestación de áreas degradadas que se encuentran en zonas designadas para conservación.	
A018	Impulsar los programas y acciones de recuperación de especies bajo algún régimen de protección en la NOM-059 SEMARNAT.
De conformidad a lo establecido en el Anexo 6 del POEMyRGMyMC, esta es una obligación dirigida a las autoridades pertinentes. Sin perjuicio de lo anterior, el Proyecto implementará todas las medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos ambientales incluidas en el Capítulo 6 de la presente MIA-P. Las medidas incluyen acciones dirigidas a especies consideradas en riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2010.	
A019	Instrumentar programas de remediación de suelos de acuerdo a la LGPGIR, su reglamento y a la NOM-138- SEMARNAT, de ser aplicable, en suelos que sean aptos para conservación o preservación.
De conformidad a lo establecido en el Anexo 6 del POEMyRGMyMC, esta es una obligación dirigida a las autoridades pertinentes.	
A023	Aplicar 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.
De conformidad a lo establecido en el Anexo 6 del POEMyRGMyMC, esta es una obligación dirigida a las autoridades pertinentes. No obstante, el Proyecto implementará todas las medidas de prevención, mitigación y compensación establecidas en el Capítulo 6 de la presente MIA-P.	
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.
De conformidad a lo establecido en el Anexo 6 del POEMyRGMyMC, esta es una obligación dirigida a las autoridades pertinentes.	
A025	Efectuar programas de remediación y de rehabilitación integral de sitios contaminados por actividades industriales, de conformidad con la LGPGIR y su Reglamento.
De conformidad a lo establecido en el Anexo 6 del POEMyRGMyMC, esta es una obligación dirigida a las autoridades pertinentes.	
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.
De conformidad a lo establecido en el Anexo 6 del POEMyRGMyMC, esta es una obligación dirigida a las autoridades pertinentes.	
A027	Mantener al mínimo posible la superficie ocupada por las instalaciones de infraestructura en las playas para evitar su perturbación.
De conformidad a lo establecido en el Anexo 6 del POEMyRGMyMC, esta es una obligación dirigida a las autoridades pertinentes. Asimismo, el predio del Proyecto no tiene colindancia con el litoral, motivo por el cual no se encuentran playas al interior del predio.	
A028	Evitar la instalación de infraestructura permanente o de ocupación continua entre la playa y el primero o segundo cordón de dunas. Salvo aquellas que correspondan a proyectos prioritarios de beneficio público por parte de PEMEX, CFE y SCT y/o en casos de contingencia meteorológica o desastre natural, minimizando la alteración de esta zona.
De conformidad a lo establecido en el Anexo 6 del POEMyRGMyMC, esta es una obligación dirigida a las autoridades pertinentes. Asimismo, el predio del Proyecto no tiene colindancia con el litoral, motivo por el cual no se encuentran playas al interior del predio.	
A029	Evitar la modificación del perfil de la costa o la modificación de los patrones de circulación de las corrientes alineadas a la costa. Salvo cuando correspondan a

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

	proyectos de infraestructura que tengan por objeto mitigar o remediar los efectos causados por contingencia meteorológica o desastre natural.
De conformidad a lo establecido en el Anexo 6 del POEMyRGMyMC, esta es una obligación dirigida a las autoridades pertinentes. Aunado a lo anterior, el predio no colinda con el litoral y no contempla cambio alguno en el perfil de la costa ni en los patrones de circulación de las corrientes alineadas a ésta.	
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.
De conformidad a lo establecido en el Anexo 6 del POEMyRGMyMC, esta es una obligación dirigida a las autoridades pertinentes.	
A039	Reducir el uso de agroquímicos sintéticos a favor del uso de mejoradores orgánicos.
De conformidad a lo establecido en el Anexo 6 del POEMyRGMyMC, esta es una obligación dirigida a las autoridades pertinentes. Aun así, el Proyecto aplicará todas las medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos ambientales descritas en el Capítulo 6 de la presente MIA-P, incluyendo el uso exclusivo de agroquímicos autorizados por la CICOPLAFEST.	
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.
De conformidad a lo establecido en el Anexo 6 del POEMyRGMyMC, esta es una obligación dirigida a las autoridades pertinentes.	
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.
De conformidad a lo establecido en el Anexo 6 del POEMyRGMyMC, esta es una obligación dirigida a las autoridades pertinentes.	
A057	El establecimiento de zonas urbanas no debe realizarse en zonas de riesgo industrial, zonas de riesgo ante eventos naturales y zonas susceptibles de inundación y derrumbe. Tampoco deberá establecerse en zonas de restauración ecológica, en humedales, dunas costeras ni sobre manglares.
El presente Proyecto no contempla el desarrollo de zonas urbanas en áreas de riesgo industrial o susceptibles de inundación o derrumbe. Asimismo, el Proyecto se apega a la zonificación ambiental establecida para el proyecto autorizado, la cual ubica a los ecosistemas frágiles como zonas de protección en donde no será posible el establecimiento de infraestructura urbana. De esta forma, el Proyecto da cumplimiento a este criterio.	
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.
De conformidad a lo establecido en el Anexo 6 del POEMyRGMyMC, esta es una obligación dirigida a las autoridades pertinentes. Sin embargo, el Proyecto implementará todas y cada una de las medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos ambientales que se describen en el Capítulo 6 de esta MIA-P, el cual incluye acciones relativas al Manejo Integral de Residuos..	
A067	Incrementar la capacidad de captación de aguas pluviales en las zonas urbanas y turísticas.
De conformidad a lo establecido en el Anexo 6 del POEMyRGMyMC, esta es una obligación dirigida a las autoridades pertinentes.	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

A068	Promover e impulsar el desarrollo e instrumentación de planes de manejo para residuos sólidos, peligrosos y de manejo especial de acuerdo a la normatividad vigente.
De conformidad a lo establecido en el Anexo 6 del POEMyRGMMyMC, esta es una obligación dirigida a las autoridades pertinentes. Sin perjuicio de lo anterior, el Proyecto implementará todas las medidas de prevención, mitigación y compensación de impactos ambientales contenidas en el Capítulo 6 de la presente MIA-P, incluyendo la implementación del Programa de Manejo Integral de Residuos.	
A069	Establecer planes de manejo que permitan el aprovechamiento, tratamiento o disposición final de los residuos para evitar su disposición al mar.
De conformidad a lo establecido en el Anexo 6 del POEMyRGMMyMC, esta es una obligación dirigida a las autoridades pertinentes.	
A070	Realizar campañas de colecta y concentración de residuos sólidos en la zona costera para su disposición final.
De conformidad a lo establecido en el Anexo 6 del POEMyRGMMyMC, esta es una obligación dirigida a las autoridades pertinentes.	
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.
De conformidad a lo establecido en el Anexo 6 del POEMyRGMMyMC, esta es una obligación dirigida a las autoridades pertinentes.	
A072	Promover que la operación de desarrollos turísticos se haga con criterios de sustentabilidad ambiental y social, a través de certificaciones ambientales nacionales o internacionales, u otros mecanismos.
De conformidad a lo establecido en el Anexo 6 del POEMyRGMMyMC, esta es una obligación dirigida a las autoridades pertinentes.	
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.
De conformidad a lo establecido en el Anexo 6 del POEMyRGMMyMC, esta es una obligación dirigida a las autoridades pertinentes. Asimismo, el Proyecto no incluye el desarrollo de infraestructura aeroportuaria.	

Con lo anterior en consideración, se evidencia la congruencia del Proyecto con este Programa de Ordenamiento Ecológico.

3.5.3 Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad.

El sitio del proyecto se encuentra dentro del ámbito de aplicación del decreto del ejecutivo del estado, mediante el cual se establece el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad, Quintana Roo, México. Publicado en el Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo el 25 de mayo del 2009.

Figura 3. 3. Ubicación del Proyecto en el POEL-S

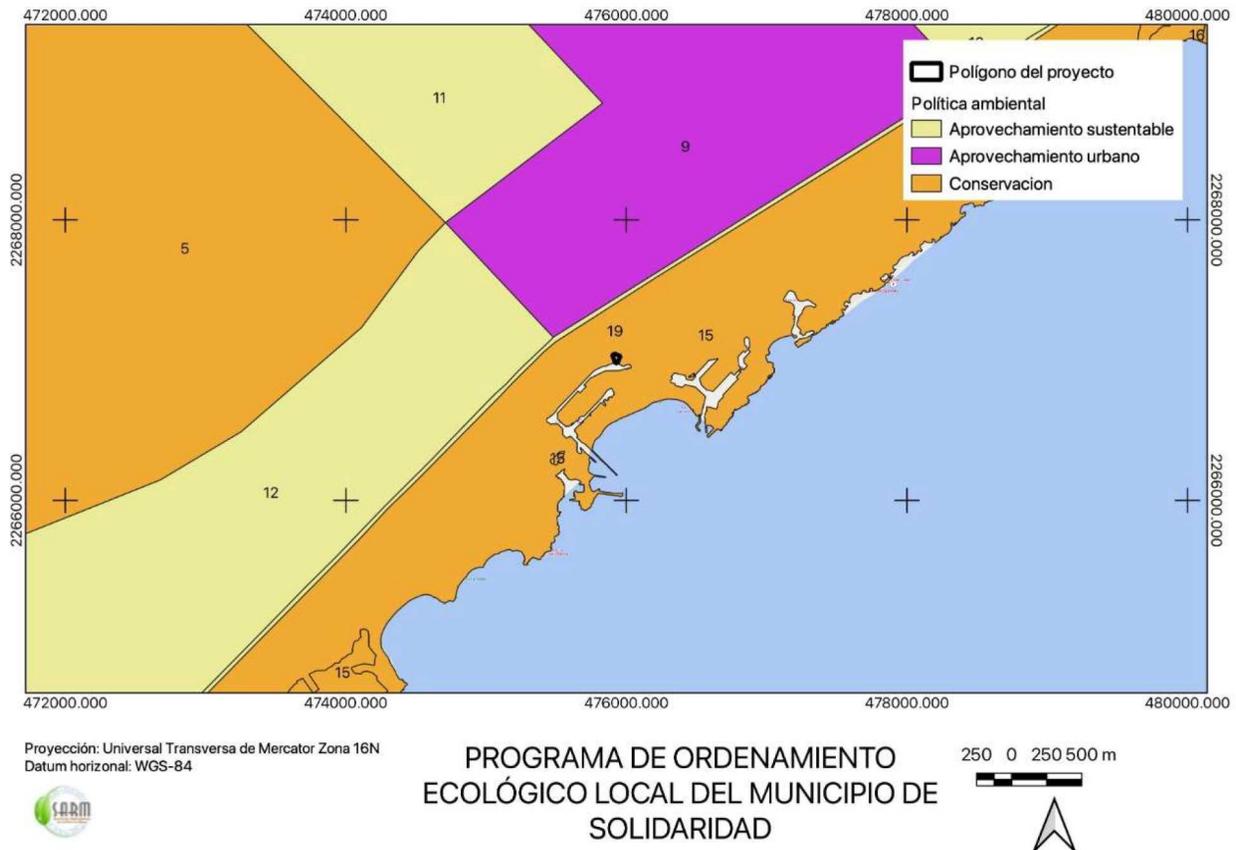


Figura III.1- UGAS del POEL de Solidaridad

De acuerdo con las Unidades de Gestión Ambiental (UGAS) definidas en este instrumento normativo, el sitio del proyecto se ubica dentro de la UGA 15 denominada “Corredor turístico Paamul-Yalku”.

Tabla 3. 6. UGA 15 del POEL del Municipio de Solidaridad.

UNIDAD DE GESTIÓN AMBIENTAL		15	
NOMBRE	CORREDOR TURÍSTICO PAAMUL-YALKU		
POLÍTICA AMBIENTAL	Conservación		
SUPERFICIE	1,391.55 hectáreas	PORCENTAJE MUNICIPAL	0.70%
ESCENARIO INICIAL	Esta unidad corresponde a una zona con gran potencial para el desarrollo turístico. Se encuentra en estado natural sin desarrollos turísticos, es muy reducida la superficie afectada		

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

TENDENCIAS	Esta zona al contar con sus recursos naturales intactos, permitirá el establecimiento de desarrollos de baja densidad en los que se integre el escenario natural y sus recursos en el diseño de los proyectos.	
LINEAMIENTO AMBIENTAL	El desarrollo que se presenta en la unidad, tiende hacia la ecoeficiencia, por lo que se anticipa que serán mínimos los impactos ambientales y los desarrollos.	
ESTRATEGIAS AMBIENTALES	<ul style="list-style-type: none"> • Se mantiene la cobertura del manglar y las áreas afectadas se restauran. • El 65 % de la vegetación natural remanente se mantiene y enriquece. • Sólo se realiza el 35% de cambio de uso del suelo de la superficie desarrollable. • Se realizará una disposición adecuada de aguas residuales y sus subproductos. • Se reduce el consumo eléctrico convencional con el empleo de sistemas alternativos. • Las playas tortugueras se mantienen funcionales para la anidación. • No se genera contaminación al manto freático ni al suelo. • Se promueve la certificación ambiental de los Hoteles. • Se registra en bitácora ambiental en cumplimiento de la normatividad de cada proyecto y el proceso de cambios de uso del suelo. • Los desarrollos reducen, reutilizan, reciclan y compostean sus residuos. 	
VOCACIÓN DE USO DEL SUELO	Turística.	
USOS CONDICIONADOS	Turístico, ecoturístico, suburbano, UMA's, deportivo, parque recreativo, comercial, equipamiento, reserva natural, marina.	
USOS INCOMPATIBLES	Forestal, agropecuario, agroforestal, agroindustrial, urbano, industrial, minero.	
CRITERIOS DE REGULACIÓN ECOLÓGICA	USO	CRITERIOS ESPECÍFICOS
	Turístico	06, 08, 09, 13, 14, 15, 19, 21, 27, 36, 38, 53, 54, 55, 56, 57, 59, 62, 64, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 75, 79, 80, 81, 83, 84, 85, 87, 89, 91, 92, 93, 95, 96, 97, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109.
	Marina	11, 27, 36, 40, 41, 53, 54, 55, 56, 58, 64, 65, 66, 79, 96, 97, 103, 104, 107, 108, 114, 115.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

	Ecoturístico	08, 09, 18, 29, 31, 52, 54, 57, 59, 60, 77, 79, 80,81, 86, 91, 92, 93, 95, 100, 103,104.
	Suburbano	13, 20, 27, 52, 54, 79, 80, 81, 85, 86, 93, 95,100.
	UMA's	04, 09, 16, 29, 46, 50, 51, 52, 54, 77, 79, 80, 82,86, 93,100.
	Deportivo	06, 09, 13, 15, 20, 25, 37, 49, 50, 53, 54, 59, 61,68, 75, 79, 80, 81, 85, 86, 91, 92, 93, 94, 95, 96,100, 101, 103, 104, 105, 106,107.
	Parque recreativo	06, 08, 09, 11, 28, 31, 49, 53, 54, 57, 58, 59, 64,68, 69, 79, 80, 81, 85, 86, 91, 92, 93, 95, 100, 102,104, 105, 106, 107,108.
	Comercial	06, 09, 11, 27, 36, 40, 41, 53, 54, 55, 56, 58, 62,63, 64, 65, 79, 81, 83, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92,93, 95, 96, 97, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106,107, 108, 109.
	Reserva natural	07, 16, 30, 80, 86,100.
	Equipamiento	32, 53, 54, 78, 79, 85, 86, 93, 101,102.

Cabe señalar que los criterios de regulación ecológica establecidos para el Programa Ordenamiento Ecológico Local del Municipio Solidaridad han sido organizados en tres grupos:

- Criterios de regulación ecológica de aplicación general (CG), que son aplicables a la totalidad del territorio ordenado fuera de los centros de población legalmente constituidos en el Municipio Solidaridad, independientemente del uso del suelo que se pretenda dar a los predios particulares:
- Criterios de regulación ecológica aplicables a las áreas urbanas (CU), que son aplicables a la totalidad del territorio ordenado dentro de los centros de población legalmente constituidos en el Municipio Solidaridad, independientemente del uso del suelo que se pretenda dar a los predios particulares: y
- Criterios de regulación ecológica de carácter específico (CE), son aplicables a la totalidad del territorio ordenado fuera de los centros de población legalmente constituidos en el Municipio Solidaridad, cuya aplicación está en función del tipo de uso del suelo que se pretenda dar a los predios particulares.

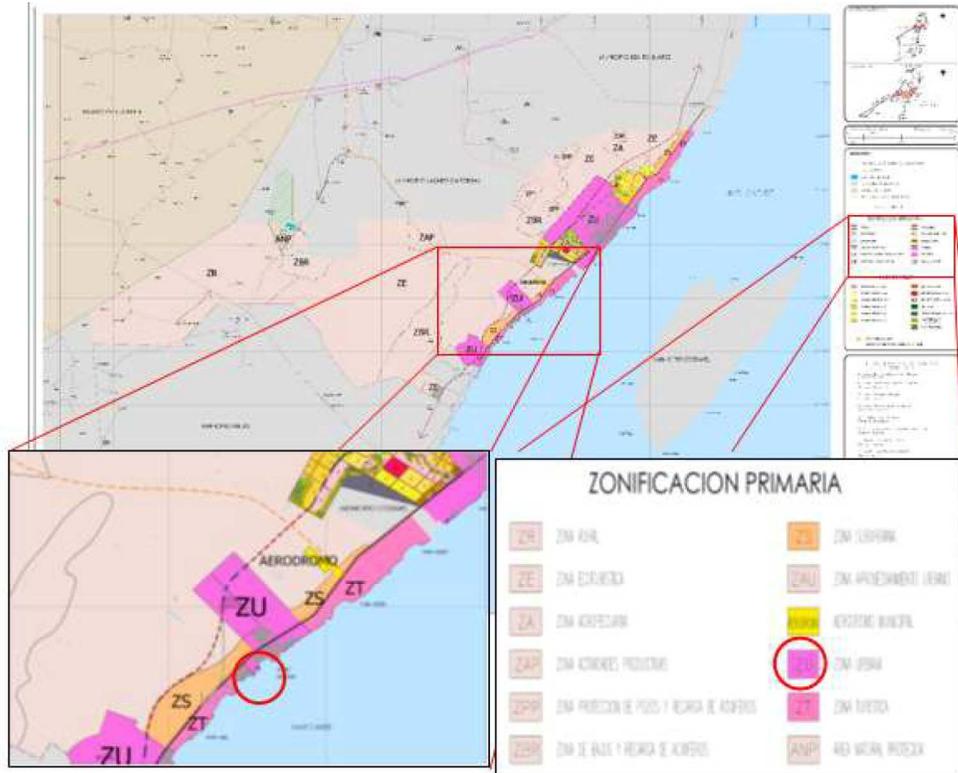
Entonces, los criterios generales son aplicables a la totalidad del territorio ordenado **“fuera de los centro de población legalmente constituidos en el Municipio de Solidaridad”**, independientemente del uso del suelo que se pretenda dar a los predios particulares, de igual manera los criterios de regulación ecológica de carácter específico, son aplicables a la totalidad

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

del territorio ordenado “fuera de los centros de población legalmente constituidos en el Municipio de Solidaridad”.

En dicho instrumento normativo el predio del proyecto se ubica en una **zona urbana** tal como se puede apreciar en el plano E-14 Zonificación Secundaria, Usos y Destinos de suelo.

Figura 3. 4. Ubicación del proyecto en el plano E-14 Zonificación Secundaria, Usos y Destinos de suelo del PDU de Solidaridad



De los parámetros que le aplican al predio del proyecto en este PDU se establece lo siguiente:

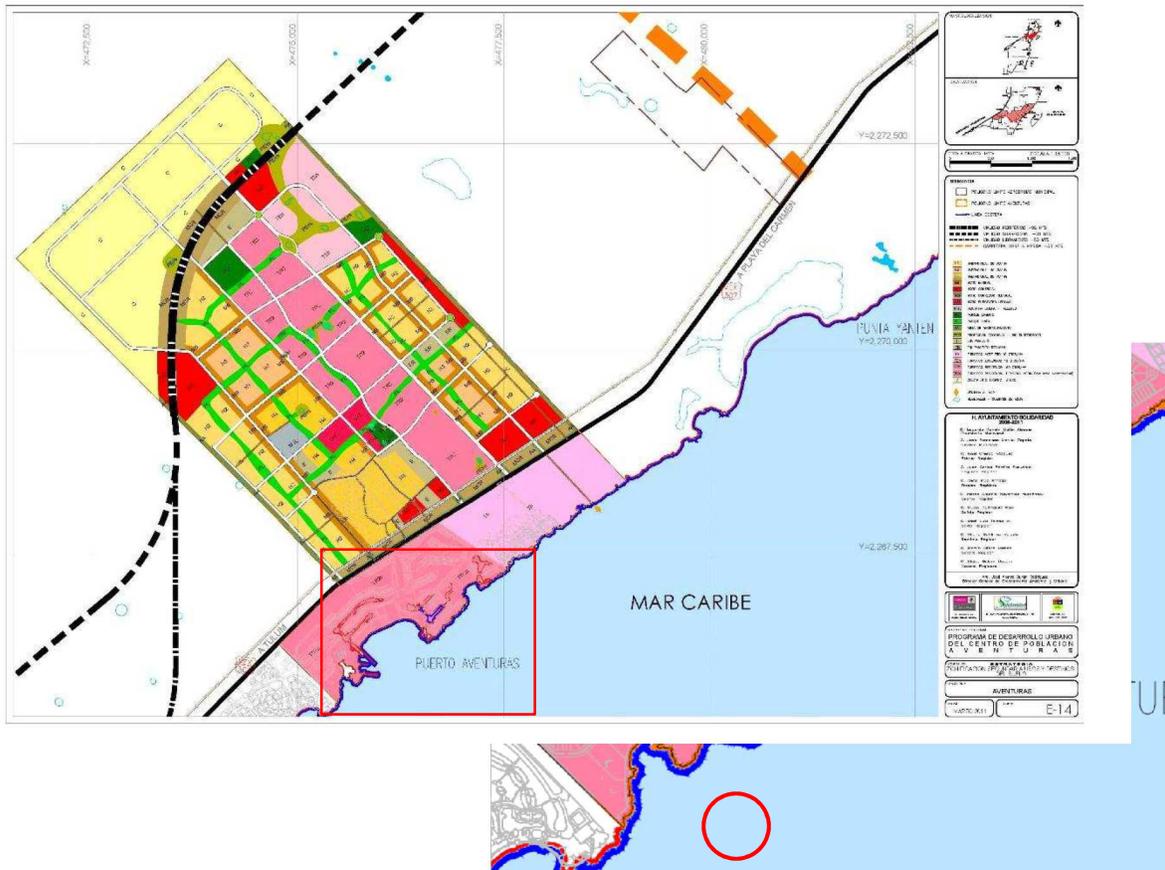
“3.6.11 Zona Urbana.

Se consideran las zonas urbanas de Playa del Carmen, reservas territoriales urbanas al Norte y al sur de Playa del Carmen (UGA 14), Ciudad Aventuras y Akumal, y su normatividad está contenida en los Programas de Desarrollo Urbano correspondientes.”

Asimismo, el 8 de abril del 2011 se publicó en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo, el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Aventuras, Municipio de Solidaridad.

En dicho instrumento normativo queda incluido el predio del proyecto tal como se puede observar en el plano E-14 Zonificación secundaria, Usos y destinos de Suelo.

Figura 3. 5. Ubicación del proyecto en el plano E-14 Zonificación Secundaria, Usos y Destinos ULAR de suelo del PDU de Solidaridad.



De lo anterior se puede concluir que el predio del proyecto se encuentra en un centro de población legalmente constituido en el Municipio Solidaridad toda vez que está regulado por el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Aventuras, Municipio de Solidaridad publicado el 8 de abril del 2011 en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo, por lo tanto le son aplicables únicamente los criterios de regulación ecológica aplicables a las áreas urbanas, ya que de acuerdo a lo establecido en el POEL estos criterios son aplicables a la totalidad del territorio ordenado **dentro de los centros de población legalmente constituidos en el Municipio Solidaridad**, independientemente del uso del suelo que se pretenda dar a los predios particulares.

Considerando lo anterior, a continuación se presenta un análisis con respecto a la congruencia del proyecto con los Criterios de regulación ecológica aplicables a las áreas urbanas, aplicables a la UGA 15 en la que se circunscribe el predio de interés.

CRITERIOS URBANOS

CRITERIO	DESCRIPCIÓN
CU-01	Las actividades, obras y proyectos que se pretendan desarrollar dentro del área municipal, deberán dar cabal cumplimiento a lo establecido en el marco normativo ambiental vigente, considerando de manera enunciativa pero no limitativa, Tratados Internacionales suscritos por México, Leyes Generales, Leyes Estatales, Normas Oficiales Mexicanas, Reglamentos Federales, Estatales y Municipales, Declaratorias y Decretos, Planes y Programas de Manejo aplicables en materia ambiental, urbana, manejo de residuos, protección de flora y fauna y emisión de contaminantes, uso y goce de la Zona Federal Marítimo Terrestre; por lo que no se describen como criterios las obligaciones, límites máximos permisibles o cualquier otro parámetro establecido por estos instrumentos de carácter obligatorio.

Cumplimiento: Para dar cumplimiento a lo anterior, se somete el presente proyecto “Club Aqua” a evaluación en materia de impacto ambiental dando cumplimiento al artículo 28 y 35 de la LGEEPA y su reglamento en materia de IA. Aunado a lo anterior, se sujetará a lo que establezca el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad, el Programa de Desarrollo Urbano del Municipio de Solidaridad, y el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Aventuras, Municipio de Solidaridad, publicados en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo; así como con lo ordenado dentro de la Resolución Administrativa de la PROFEPA No. **0205/2019 DEL EXPEDIENTE PFPA/29.3/2C.27.5/0082-19**, y lo establecido en las demás leyes, reglamentos y normas aplicables y las demás autorizaciones, permisos, licencias, entre otras que sean requisito para llevar a cabo el proyecto.

CU-02	Antes del inicio de cualquier obra o actividad se deberá ejecutar el rescate selectivo de vegetación en el área de aprovechamiento proyectada. La selección de las especies, el número de individuos por especie a rescatar y la densidad mínima de rescate, los métodos y técnicas aplicables, así como el monitoreo del programa se determinarán y propondrán en un estudio técnico o programa que deberá acompañar al estudio de impacto ambiental aplicable al proyecto. Las actividades de rescate de vegetación deberán obtener de manera previa a su inicio la autorización correspondiente.
-------	---

Cumplimiento: El predio donde se desarrollara el proyecto se encuentra previamente impactado, tal y como consta en la Resolución No. 0205/2019 del expediente PFPA/29.3/2C.27.5/0082-19, por lo que la Procuraduría señaló que debe la promovente debe obtener la autorización en materia de impacto ambiental. En este sentido, el predio actualmente carece de vegetación, razón por la que la superficie señalada como conservación, será reforestada con vegetación endémica de la zona.

Asimismo, en las áreas de desmonte descritas en el Capítulo 2, se realizarán las medidas de rescate selectivo de vegetación descritas en el Capítulo 6 de la presente MIA-P.

Se anexa a la MIA-P programa de ajardinado y áreas verdes, donde se señala el método de como se reforestada el área.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

CU-03	Previo al inicio de cualquier obra o actividad de cada proyecto se deberán ejecutar medidas preventivas orientadas a la protección de los individuos de fauna silvestre presentes en el área de aprovechamiento proyectada. La selección de los métodos y técnicas a aplicar se determinará con base en un estudio técnico o programa que deberá acompañar al estudio de impacto ambiental aplicable al proyecto. Las medidas deberán obtener de manera previa a su inicio la autorización correspondiente.
-------	---

Cumplimiento: El predio donde se desarrollara el proyecto se encuentra impactado, tal y como consta en la Resolución No. 0205/2019 del expediente PFPA/29.3/2C.27.5/0082-19, por lo que la Procuraduría señalo que debe la promovente debe obtener la autorización en materia de impacto ambiental. En este sentido, la mayor parte del predio actualmente carece de individuos de fauna silvestre. Sin perjuicio de lo anterior, se llevarán a cabo las medidas encaminadas al rescate y protección de individuos de fauna de conformidad a lo descrito en en el Capítulo 6 de la presente MIA-P.

CU-04	Los proyectos de cualquier índole deberán incorporar a sus áreas verdes vegetación nativa propia del ecosistema en el cual se realice el proyecto. Únicamente se permite el empleo de flora exótica que no esté incluida en el listado de flora exótica invasiva de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). La selección de especies a incluir en las áreas verdes, así como el diseño de jardines deberá sustentarse en un programa de arborización y ajardinado que deberá acompañar al estudio de impacto ambiental aplicable al proyecto. Se deberá emplear una proporción de 4 a 1 entre plantas de especies nativas y especies ornamentales, excluyendo los pastos.
-------	--

Cumplimiento: Para las acciones de reforestación y creación de áreas verdes, se ocupará vegetación endémica de la zona y se emplearán plantas de especies nativas y especies ornamentales (no exóticas). El Capítulo 6 de la presente MIA describe a detalle lo anterior en su programa respectivo.

CU-05	Para el desplante de cualquier obra o instalación se deberán utilizar preferentemente las áreas perturbadas por usos previos o con vegetación secundaria o acahual.
-------	---

Cumplimiento: Tal como se describió anteriormente en el predio del proyecto ya se encuentra impactado, por lo que el Proyecto aprovechará dicha superficie. Para los espacios de áreas verdes, se reforestará con especies nativas de la zona.

CU-06	En el desarrollo de los proyectos se debe realizar el aprovechamiento integral de los recursos naturales existentes en el predio, por lo que será obligatorio realizar la recuperación de tierra vegetal en las superficies que se desmonten, así como el triturado y composteo de la madera resultante del desmonte que se autorice. Los materiales obtenidos no podrán ser comercializados –salvo autorización expresa de la autoridad correspondiente-, sino aprovechados en el mejoramiento de áreas verdes, de equipamiento o de donación.
-------	---

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

Cumplimiento: El proyecto aprovechara el material que pueda obtener de la preparación de sitio, ya que como se ha mencionado el predio carece de vegetación, el promovente de igual forma adquirirá tierra negra y material vegetal de lugares legalmente establecidos para la creación de áreas verdes y reforestación de las áreas destinadas a conservación.

CU-07	En cualquier obra deberá estar separada la canalización del drenaje pluvial del drenaje sanitario.
-------	--

Cumplimiento: Las aguas pluviales provenientes de las azoteas serán canalizadas hacia las áreas verdes, de igual manera para las áreas abiertas como estacionamientos y andadores las aguas pluviales serán dirigidas a través de declives hacia las áreas verdes donde se esparcirán por escorrentía natural. En el caso del drenaje sanitario, se utilizará la red municipal con la que se cuenta en la zona del proyecto. Por lo anterior, se cumple con este criterio.

CU-08	La canalización del drenaje pluvial hacia el mar o cuerpos de agua superficiales o pozos de absorción, podrá realizarse previa filtración de sus aguas con sistemas de decantación, trampas de grasas y sólidos u otros que garanticen la retención de sedimentos o contaminantes y deberá ser aprobada por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), de conformidad con la normatividad aplicable.
-------	--

Cumplimiento: No se pretende canalizar las aguas pluviales hacia el mar, cuerpos de agua superficiales o pozos de absorción, sino que serán dirigidas hacia las áreas verdes, por lo que no es necesaria la filtración de estas aguas.

CU-09	Los materiales calizos y los recursos naturales que se utilicen durante la construcción de un proyecto deberán provenir de fuentes o bancos de material autorizados.
-------	--

Cumplimiento: Los materiales calizos que se requieran para la construcción de la obra provendrán de fuentes o bancos de material autorizados, para lo cual se solicitarán las facturas de compras para acreditar la procedencia de estos materiales.

CU-10	En el manejo de áreas verdes, campos, canchas, pistas, viveros, plantaciones, sembradíos, y para el control de plagas y pestes, sólo se permite el uso de sustancias autorizadas por la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas (CICOPLAFEST).
-------	---

Cumplimiento: No se prevé el uso de estas sustancias, sin embargo, en el caso de que por alguna razón se requiera utilizar alguna sustancia descrita en este criterio, se verificará que sea como último recurso y que las sustancias utilizadas estén en el listado de plaguicidas autorizado por la CICOPLAFEST.

CU-11	Los residuos derivados de las obras no se dispondrán sobre la vegetación remanente dentro del predio, ni sobre la vegetación circundante, debiéndose trasladar al sitio de disposición final de residuos de manejo especial que establezca el municipio o el estado.
-------	--

Cumplimiento: Durante la construcción de las obras estará prohibido disponer de residuos derivados de la obra sobre la vegetación remanente, ni sobre la vegetación circundante, estos materiales serán trasladados a los sitios de disposición final de residuos de manejo especial

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

establecidos por el municipio o el estado, y solo se contratarán empresas que cuenten con su debida autorización para trasladar este tipo de materiales.

CU-12	Los campamentos para trabajadores de la construcción deberán ser dignos para la vida humana, contar con servicios sanitarios, agua potable, un reglamento para el manejo de residuos sólidos, así como una estrategia de protección civil para atender las alertas por fenómenos hidrometeorológicos. La proporción de servicios sanitarios será de al menos 1 por cada 25 trabajadores.
-------	--

Cumplimiento: Dada la cercanía del predio del proyecto con comunidades asentadas como el poblado de Puerto Aventuras, Playa del Carmen o Tulum, no se requerirá de campamentos de construcción, toda vez que los empleados se trasladarán todos los días de su lugar de residencia hasta la obra por sus propios medios. Por lo que no es necesaria la pernocta en el área de la obra. Los servicios sanitarios serán de tipo portátiles y se instalarán a una razón de 1 por cada 25 trabajadores, estarán debidamente esparcidos en la obra para facilitar el acceso a los trabajadores. La limpieza de estos baños estará a cargo de la empresa responsable de la renta de los mismos y se realizará todos los días.

Aun cuando no se requiere de campamentos para los trabajadores de la construcción, se les informará de la importancia del correcto manejo de los residuos así como las sanciones administrativas internas que se le podrían aplicar en caso de hacer caso omiso al correcto manejo de los residuos.

Durante la temporada de huracanes se estará al pendiente ante el acercamiento de cualquier fenómeno meteorológico y se establecerá contacto con Protección civil, atendiendo todas las medidas de prevención y de seguridad que sean informadas.

CU-13	En ningún caso se permite el uso del fuego para el desmonte de predios urbanos o suburbanos, ni para la disposición de residuos sólidos en áreas abiertas.
-------	--

Cumplimiento: En ninguna de las etapas del proyecto se contempla el uso del fuego para el desmonte ni para los residuos sólidos, así mismo se informará esta medida a los trabajadores para indicarles la prohibición del uso del fuego para cualquier actividad.

CU-14	Todos los proyectos que en cualquiera de sus etapas de desarrollo generen residuos peligrosos deberán contar con un almacén de residuos peligrosos y disponerlos a través de una empresa autorizada en el manejo de los mismos, conforme a la legislación y normatividad ambiental aplicable en la materia.
-------	---

Cumplimiento: Para el manejo correcto de estos residuos peligrosos se aplicarán las acciones establecidas en el Programa de Manejo Integral de Residuos, cuyas acciones se describen en el Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) del Proyecto descrito en el Capítulo 6 de la presente MIA-P. De esta forma, se aplicarán medidas como la confinación temporal de este tipo de residuos en contenedores plásticos o metálicos marcados para su identificación, mismo que deberán estar en buen estado y serán ubicados en un área que se habilitará como almacén temporal de residuos peligrosos.

Posteriormente, se entregarán a una empresa debidamente autorizada para el manejo de los mismos, de conformidad a lo establecido en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su Reglamento.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

CU-15	En los términos que establece la Ley para la Gestión Integral de Residuos del Estado de Quintana Roo, los promoventes deberán aplicar el Plan de Manejo de residuos correspondiente durante las distintas etapas de desarrollo y operación de las obras o actividades que se le autoricen.
-------	--

Cumplimiento: De acuerdo a lo establecido en este criterio se deberá aplicar el Plan de Manejo de residuos correspondiente durante las distintas etapas de desarrollo, en los términos que establezca la Ley para la Gestión Integral de Residuos del Estado de Quintana Roo

CU-16	Para los fines de aplicación de este instrumento, en particular para la definición de competencias para la evaluación en materia de impacto ambiental, la zona costera o ecosistema costero del Municipio Solidaridad al interior de los centros de población con programa de desarrollo urbano decretado incluye únicamente a los predios colindantes con la zona federal marítimo terrestre.
-------	--

Cumplimiento: El proyecto se encuentra inmerso en un ecosistema que presenta características de ecosistema costero por lo que se presenta la presente MIA de acuerdo a lo establecido en el Artículo 28 inciso IX.- Desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros, de la LEGEEPA.

El área del Proyecto no se ubica en ZOFEMAT, sin embargo se encuentra al interior de un centro de población colindante con la ZOFEMAT. Aunado a lo anterior, la presente MIA deriva del proyecto autorizado en materia de Impacto Ambiental "PLAN MAESTRO PUERTO AVENTURAS", por lo que se debe apegar a lo establecido en el resolutive A.O.O.DGNA.-10747, Resolución No. 570, de fecha 22 de Noviembre de 1994, así como su modificación autorizada a través del oficio SGPA/DGIRA/DG/1447/08.

Mediante dicha resolución A.O.O.DGNA.-10747, la entonces Dirección General de Normatividad Ambiental del Instituto Nacional de Ecología de la Secretaría de Desarrollo Social, resolvió REGULARIZAR las obras construidas y AUTORIZAR DE MANERA CONDICIONADA la continuación del Proyecto Puerto Aventuras, sujetándolo al cumplimiento de 17 TERMINOS y 51 CONDICIONANTES.

Por su parte, el oficio SGPA/DGIRA/DG/1447/08 resuelve que la modificación solicitada al proyecto no suscitará el incremento del nivel de los impactos ambientales evaluados y dictaminados, ni generará ningún tipo de desequilibrio ecológico en el sitio.

En este sentido, es evidente que el proyecto deriva de un **resolutive federal** que autorizó las obras y actividades manifestadas para el proyecto dentro de un **Sistema Ambiental** donde, por su fisiografía e interacciones bióticas, se consideró como un "**Ecosistema Costero**".

Asimismo, con base en el expediente PFPA/29.3/2C.27.5/0082-19, la Autoridad competente establece que el predio se encuentra en un ecosistema costero caracterizado por vegetación forestal de selva mediana subperennifolia.

Con base en lo anterior, se presenta la Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular.

CU-17	Para el aprovechamiento de predios, cuerpos de agua o cavernas en los que se detecten vestigios arqueológicos, deberá obtenerse de manera previa al inicio de obras la autorización del Instituto Nacional de
-------	---

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

	Antropología e Historia (INAH). Si el hallazgo arqueológico se realiza durante el desarrollo del proyecto se deberá informar de manera inmediata al INAH.
--	---

Cumplimiento: En el predio del proyecto no se detectaron vestigios arqueológicos, sin embargo en el caso de que se llegara a presentar un hallazgo arqueológico durante el desarrollo del proyecto se informará de manera inmediata al INAH.

CU-18	Las reservas territoriales destinadas a aprovechamiento urbano y las áreas de preservación ecológica establecidas en el programa de desarrollo urbano deberán mantener su cobertura vegetal original mientras no se incorporen al desarrollo y se autorice su aprovechamiento por las autoridades competentes.
-------	--

Cumplimiento: El predio del proyecto se encuentra regulado por un PDU legalmente constituido el cual establece usos y destinos de suelo, se respetaran las restricciones establecidas por el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población Aventuras, Municipio Solidaridad 2011-2050.

CU-19	El desarrollo de proyectos en las áreas de reserva urbana se realizará de acuerdo con la programación prevista en el plan o programa director de desarrollo urbano que le corresponda.
-------	--

Cumplimiento: El predio del proyecto no se encuentra en una zona de reserva urbana sino que está regulado por el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población Aventuras, Municipio Solidaridad 2011-2050, el cual establece un uso de suelo para el predio de Turístico Residencial Condominal TRC 2.

CU-20	Alrededor de los cenotes y accesos a cuevas se deberá mantener una franja perimetral de protección constituida por vegetación natural, con una anchura equivalente a la anchura máxima del espejo de agua. En esta franja sólo se permitirá el aclareo de hasta el 10 % de su cobertura y la remoción de árboles jóvenes de hasta 10 cm de diámetro, siempre y cuando la autoridad competente por excepción otorgue el cambio de uso de suelo en esta superficie.
-------	---

Cumplimiento: En el predio del proyecto no se presentan cenotes o cuevas, por lo que el presente criterio no es aplicativo al proyecto.

CU-21	En el aprovechamiento de los cuerpos de agua continentales (cenotes, cuevas inundadas o lagunas) y otras formaciones cársticas (cuevas secas, rejolladas o chuntunes) sólo se permite el establecimiento de estructuras ligeras y de tipo temporal fuera del cuerpo de agua o estructura cárstica y de la franja de protección.
-------	---

Cumplimiento: No se pretende el aprovechamiento de aguas continentales (cenotes, cuevas inundadas o lagunas) u otras formaciones cársticas (cuevas secas, rejolladas o chuntunes), por lo que el presente criterio no es aplicativo al proyecto.

CU-22	Las aguas residuales deberán canalizarse hacia las plantas de tratamiento de aguas residuales operadas por la Comisión de Agua Potable y Alcantarillado o el organismo operador autorizado por esta instancia. En el caso de que no existan plantas de tratamiento que puedan atender la
-------	--

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

	demanda del proyecto, el promovente deberá instalar una planta que cumpla con las condiciones establecidas en la normatividad vigente en materia de aguas residuales tratadas.
--	--

Cumplimiento: Las aguas residuales serán canalizadas hacia la planta de tratamiento de aguas residuales operada por el complejo Puerto Aventuras mismo que cuenta con su autorización correspondiente.

CU-23	El manejo y disposición final de los lodos y otros residuos generados en el tratamiento de las aguas residuales es responsabilidad del propietario del sistema de tratamiento que los genere, quien deberá presentar un reporte semestral ante la autoridad correspondiente, turnando una copia a la SEDUMA para la inclusión de los resultados en la Bitácora Ambiental, que indique el volumen de agua tratado, tipo y características de los lodos y otros residuos generados, tratamiento aplicado a los lodos, resultados del análisis CRETIB y sitio o forma de disposición final.
-------	--

Cumplimiento: Durante ninguna de las etapas del proyecto se prevé la generación de lodos u otros residuos generados por plantas de tratamiento, toda vez que las aguas residuales serán canalizadas hacia la planta de tratamiento que opera en el complejo Puerto Aventuras.

CU-24	En las áreas de aprovechamiento proyectadas se deberá mantener en pie la vegetación arbórea y palmas de la vegetación original que por diseño del proyecto coincidan con las áreas destinadas a camellones, parques, jardines, áreas verdes, áreas de donación o áreas de equipamiento, de tal forma que estos individuos se integren al proyecto.
-------	--

Cumplimiento: En las áreas destinadas para áreas verdes o de conservación se reforestará con vegetación endémica de la zona, ya que como se ha comentado el predio carece de cobertura vegetal, se incluirán árboles de especies endémicas para que interactúen en el desarrollo del proyecto.

CU-25	La superficie de aprovechamiento de un predio, así como sus coeficientes de uso (CUS) y ocupación del suelo (COS), estarán en función de lo que determine el programa o plan de desarrollo urbano vigente que le aplique. Sólo se permite el desmonte de la superficie que resulte de multiplicar el Coeficiente de Modificación del Suelo por la superficie total del predio, para lo cual deberá obtener de manera previa la autorización por excepción del cambio de uso del suelo en terrenos forestales y las autorizaciones estatales y municipales respectivas. Será obligatorio mantener la superficie remanente con la vegetación original. En el caso que la superficie remanente se encuentre afectada o que carezca de vegetación, el promovente deberá procurar su restauración o reforestación.
-------	---

Cumplimiento: El predio tiene como restricciones de COS .65 y CUS 1.5, por lo que, como se demuestra en el apartado correspondiente, se dará cumplimiento a estos y los demás parámetros urbanos que resulten aplicables.

Es importante mencionar que el predio se encuentra ubicado dentro del plan maestro de Puerto Aventuras, mismo que se encuentra regulado por un instrumento de planeación urbano denominado PROGRAMA DE DESARROLLO URBANO DEL CENTRO DE POBLACIÓN

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

AVENTURAS, MUNICIPIO SOLIDARIDAD 2010-2050, donde dicho instrumento define como COS lo siguiente:

Tabla. Parámetros de COS y CUS aplicables al predio del proyecto.

Superficie	Parámetro	Regulación PDU		Cumplimiento	
4,337.48 m²	COS	65%	3430.77	41.40%	3430.5
	CUS	1.50	1486.667	1.49	947.07

CU-26	Para el aprovechamiento o uso de especies vegetales o animales silvestres o nativas, partes de ellas o subproductos de los mismos, así como de los recursos forestales, se requiere que éstos productos provengan de UMA's o Productores Forestales autorizados y den cumplimiento a lo establecido en la normatividad aplicable.
-------	---

Cumplimiento: No se pretende el aprovechamiento de especies vegetales o animales silvestres o nativas.

CU-27	Se deberán mantener en pie e integrar al diseño del proyecto los árboles con diámetro normal (1.30 cm del suelo) igual o mayor a 40 cm. Para evitar daño a las raíces deberá establecerse un radio de protección de 5 m alrededor del tronco del árbol.
-------	---

Cumplimiento: Como se señala en la Resolución No. 0205/2019 de fecha 04 de septiembre de 2019 deriva del procedimiento administrativo con No. De Expediente PFPA/29.3/2C.27.5/0082-19, así como la descripción del por Sistema Ambiental presentada en el Capítulo 4, el predio del proyecto carece de una cobertura vegetal y por lo tanto no hay árboles que cumplan con estas características. Sin perjuicio de lo anterior, dentro de los trabajos de reforestación, se contemplarán árboles de especies endémicas para que se integren al proyecto.

CU-28	Se permite la instalación temporal de plantas de premezclado, dosificadoras o similares dentro del área de desmonte permitida en el interior de predios para abastecer al proyecto, únicamente durante su construcción. Debiendo ser retiradas una vez que se concluya la construcción del mismo. El área ocupada por la planta deberá integrarse al proyecto.
-------	--

Cumplimiento: El proyecto no tiene relación con plantas de premezclado, dosificadoras o similares.

CU-29	Las plantas de premezclado, dosificadoras o similares deberán contar con un programa de cumplimiento ambiental autorizado por la SEDUMA para la regulación de emisiones a la atmósfera, ruido y generación de residuos peligrosos, que dé cumplimiento a la normatividad vigente. Este programa se deberá presentar junto con la manifestación de impacto ambiental de la planta.
-------	---

Cumplimiento: El proyecto no tiene relación con plantas de premezclado, dosificadoras o similares.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

CU-30	Se deberá instalar una malla perimetral para reducir la emisión de polvos hacia el exterior de las áreas de trabajo y reducir el impacto visual.
-------	--

Cumplimiento: Durante las etapas de construcción se instalarán mallas perimetrales en las zonas donde sea necesario, con el fin de evitar la dispersión de polvo hacia las áreas colindantes o áreas de conservación y para reducir el impacto visual.

CU-31	Durante el transporte de materiales pétreos éstos deberán humedecerse y cubrirse con una lona antidispersante, la que se debe sujetarse adecuadamente y encontrarse en buen estado, con objeto de minimizar la dispersión de partículas de polvo.
-------	---

Cumplimiento: Se solicitará a las empresas proveedoras de materiales pétreos que los trasportes deben circular con lonas para evitar la dispersión de polvo y deben ser humedecidos antes de salir de la planta de materiales. Se vigilará el cumplimiento de este criterio y no se permitirá el acceso al predio del proyecto a las unidades que no den cumplimiento a lo indicado.

CU-32	En predios urbanos en los que existan manglares, deberá cumplirse lo establecido en la Ley General de Vida Silvestre y las Normas Oficiales Mexicanas aplicables
-------	--

Cumplimiento: En el predio del proyecto no existen manglares.

CU-33	<p>En el desarrollo u operación de cualquier tipo de proyecto se debe evitar el derrame al suelo o cuerpos de agua de combustibles, lubricantes, grasas, aceites, pinturas u otras sustancias potencialmente contaminantes. De igual manera, se deberá evitar la disposición inadecuada de materiales impregnados con estas sustancias o de sus recipientes.</p> <p>En este sentido el promovente deberá manifestar el tipo de sustancias potencialmente contaminantes que se empleará en las distintas etapas del proyecto, así como las medidas de prevención, mitigación y, en su caso corrección, que aplicará.</p> <p>Para el almacenamiento de este tipo de sustancias se deberá contar con un almacén que cumpla con las especificaciones establecidas en la normatividad aplicable y se deberá llevar el registro de su manejo en la bitácora del almacén.</p>
-------	--

Cumplimiento: Tal como se analizó en el criterio CU-14 se establecerán medidas y precauciones con respecto al manejo de este tipo de materiales, así mismo se contará con un almacén que cumpla con las especificaciones establecidas en la normatividad aplicable y se llevará el registro de su manejo en una bitácora del almacén. Se describe nuevamente el proceso del manejo de estos materiales, las medidas en caso de contingencias y los detalles del almacén de este tipo de sustancias:

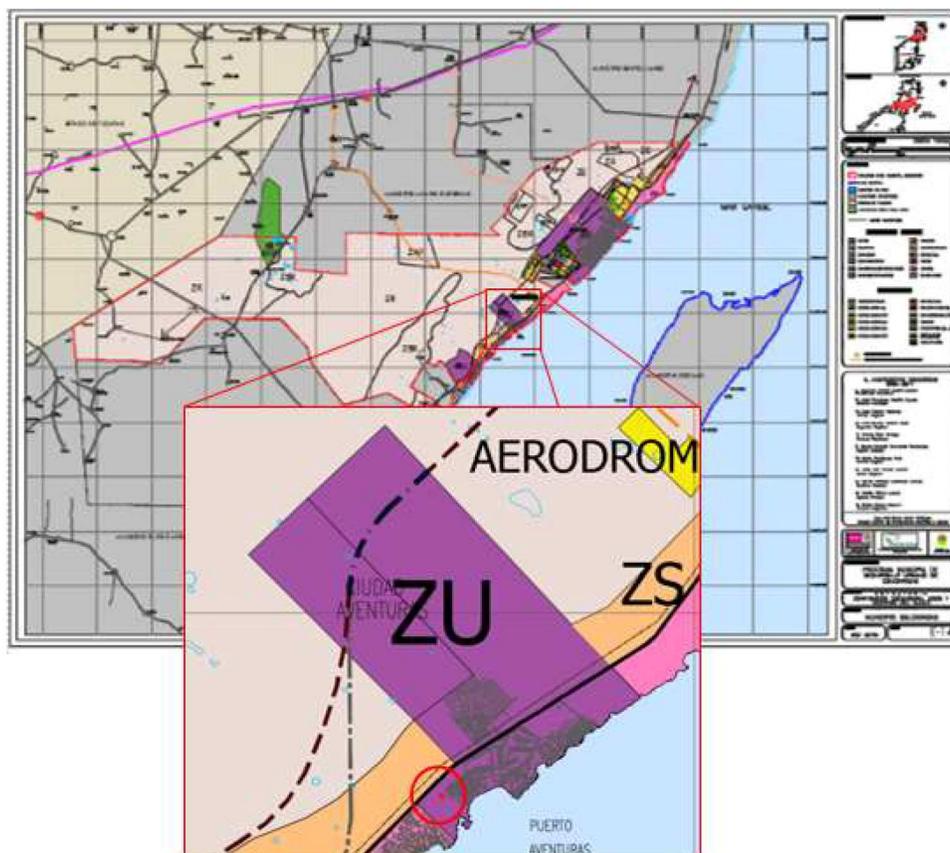
De esta forma, se demuestra la congruencia del Proyecto con el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad.

3.6 Programas de Desarrollo Urbano

3.6.1 Programa De Desarrollo Urbano del Municipio De Solidaridad, Quintana Roo

El 20 de diciembre de 2010 se publicó en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo el Programa de Desarrollo Urbano del Municipio de Solidaridad, Quintana Roo. En dicho instrumento normativo el proyecto se ubica en una Zona Urbana.

Figura 3. 6. Ubicación del proyecto en el plano E-14 Zonificación secundaria, Usos y Destinos del Suelo, del Programa de Desarrollo Urbano del Municipio de Solidaridad, Quintana Roo



Al respecto, dicho instrumento normativo define a la Zona Urbana de la siguiente manera:

“3.6.11 Zona Urbana.

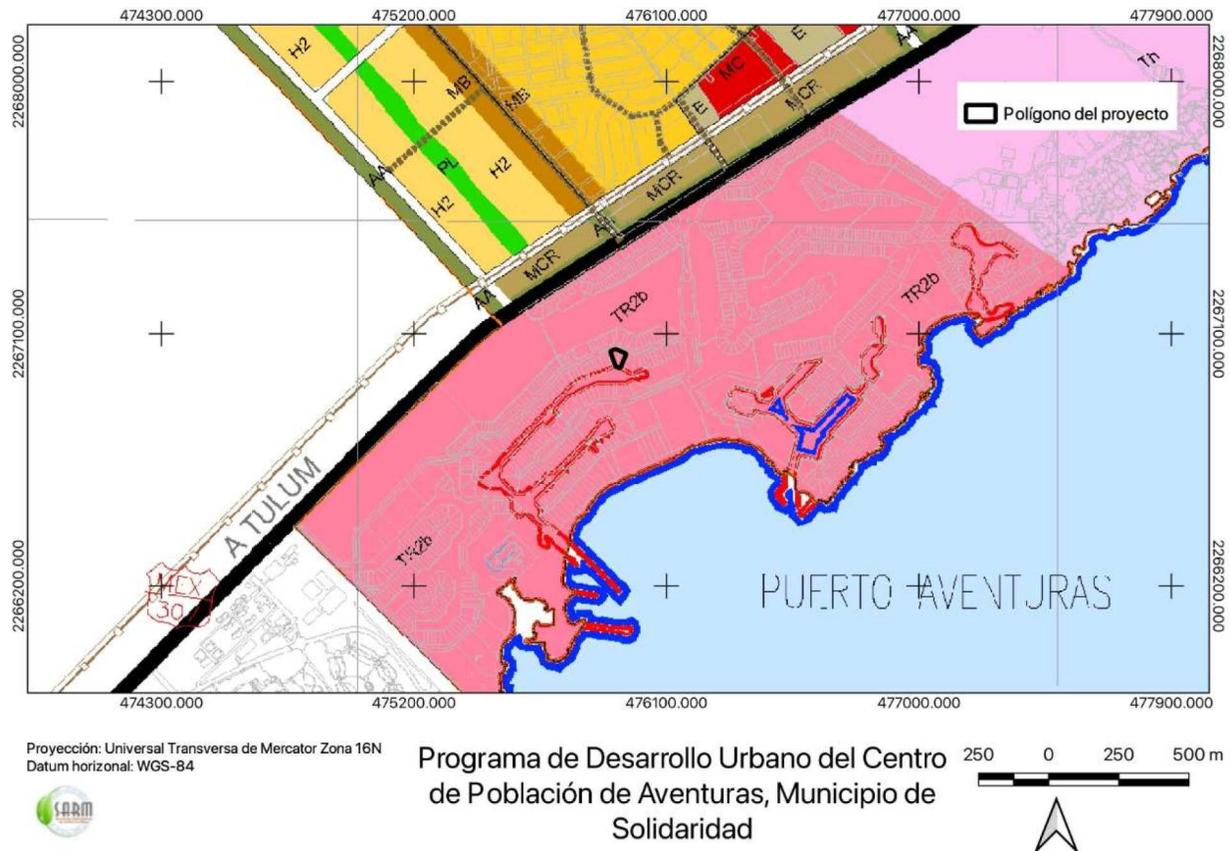
*Se consideran las zonas urbanas de Playa del Carmen, reservas territoriales urbanas al Norte y al sur de Playa del Carmen (UGA 14), **Ciudad Aventuras** y Akumal, y su normatividad está contenida en los Programas de Desarrollo Urbano correspondientes.”*

Por lo tanto la normatividad aplicable a dicha zona nos remite al Programa de Desarrollo Urbano correspondiente, el cual se analiza a continuación.

3.6.2 Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Aventuras, Municipio de Solidaridad 2011-2050

El 8 de abril del 2011 se publicó en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo, el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Aventuras, Municipio de Solidaridad. En dicho instrumento normativo se ubica al proyecto en una zona con un uso Turístico Residencial TR2b.

Figura 3. 7. Ubicación del predio del proyecto sobre el plano E-14 Zonificación secundaria, Usos y Destinos de suelo.



Al respecto, el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Aventuras, Municipio de Solidaridad establece lo siguiente para el uso Turístico Residencial TR2b:

“TR2b: Polígono Puerto Aventuras: las densidades correspondientes, así como las normas y restricciones de construcción de cada uso en particular, son los establecidos en el Plan Maestro de Puerto Aventuras.”

El lote del proyecto corresponde al Plano 3 de Puerto Aventuras, dentro del plan maestro se tiene un Uso de Suelo de TRC2.

Considerando que los conceptos que engloban a este Proyecto son relativos a un edificio que incluye un conjunto de departamentos, así como obras accesorias a esto, tal y como Alberca,

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

Área alberca, Andador, Áreas verdes; es evidente que el uso se ajusta al uso Trc2, mismo que es Turístico Condominial.

Tabla 3. 7. Normas y restricciones del Uso de Suelo aplicable

NORMAS Y RESTRICCIONES DE EDIFICACIÓN, PUERTO AVENTURAS

CLAVE	HOTELERA, CONDOMINIAL Y RESIDENCIAS																
	Tr				Trc				Th				Tco			TM	
	Tr1 Turístico Residencial Alto	Tr2 Turístico Residencial Medio Alto	Tr3 Turístico Residencial Medio	Tr4 Turístico Residencial Bajo	Trc1 Turístico Residencial Condominial	Trc2 Turístico Residencial Condominial	Trc3 Turístico Residencial Condominial	Trc4 Turístico Residencial Condominial	Th1 Turístico Hotelero	Th2 Turístico Hotelero	Th3 Turístico Hotelero	Th4 Turístico Hotelero	Tco1 Turístico Comercio mixto	Tco2 Turístico Comercio mixto	Tco3 Turístico Comercio mixto	TM Turístico Mixto	
ÁREA DE LOTE MÍNIMO	2,200.00 m ² 2,850.00 m ²	900.00 m ² 2,200.00 m ²	600.00 m ² 900.00 m ²	480.00 m ² 600.00 m ²	1,000.00 m ² 17,000.00 m ²	600.00 m ² 4,000.00 m ²	500.00 m ² 3,500.00 m ²	200.00 m ² 600.00 m ²	30,000.00 m ² 34,000.00 m ²	25,000.00 m ² 30,000.00 m ²	20,000.00 m ² 25,000.00 m ²	1,400.00 m ² 20,000.00 m ²	3,000.00 m ² 12,500.00 m ²	850.00 m ² 3,000.00 m ²	285.00 m ² 850.00 m ²	285.00 m ² 17,500.00 m ²	
RESTRICCIÓN MÍNIMA A LOS LINDEROS	FRENTE 5m FONDO 10 m LATERAL 1m	FRENTE 5m FONDO 10 m LATERAL 1m	FRENTE 5m FONDO 10 m LATERAL 1m	FRENTE 5m FONDO 10 m LATERAL 1m	FRENTE 5m FONDO 10 m LATERAL 1m	FRENTE 5m FONDO 10 m LATERAL 1m	FRENTE 5m FONDO 10 m LATERAL 1m	FRENTE 5m FONDO 10 m LATERAL 1m	FRENTE 5m FONDO 10 m LATERAL 1m	FRENTE 5m FONDO 10 m LATERAL 1m	FRENTE 5m FONDO 10 m LATERAL 1m	FRENTE 5m FONDO 10 m LATERAL 1m	FRENTE 5m FONDO 10 m LATERAL 1m	FRENTE 5m FONDO 10 m LATERAL 1m	FRENTE 5m FONDO 10 m LATERAL 1m	FRENTE 5m FONDO 10 m LATERAL 1m	
PORCENTAJE DE OCUPACIÓN	60%	60%	60%	60%	65%	60%	60%	60%	60%	60%	60%	60%	60%	60%	60%	60%	
COEFICIENTE DE USO DE SUELO	1	1	1	1	1.5	1.5	1.2	1.2	0.85	0.85	0.85	0.85	1.5	1.5	1.5	1.5	
ALTURAS MÁXIMAS DE LAS CONSTRUCCIONES	2 PISOS 9.50 M	2 PISOS 9.50 M	2 PISOS 9.50 M	2 PISOS 9.50 M	4 PISOS 13.45 M	4 PISOS 13.45 M	2 PISOS 9.50 M	2 PISOS 9.50 M	4 PISOS 13.45 M	4 PISOS 13.45 M	3 PISOS 9.50 M	4 PISOS 13.45 M	3 PISOS 12.00 M	3 PISOS 12.00 M	2 PISOS 9.50 M	4 PISOS 13.45 M	
CAJONES DE ESTACIONAMIENTO (PARA RESIDENCIAS)	1 CAJON/80M ²	1 CAJON/80M ²	1 CAJON/80M ²	1 CAJON/80M ²	1 CAJON/DEPTO	1 CAJON/DEPTO	1 CAJON/DEPTO	1 CAJON/DEPTO	1 CAJON/20TOS				1 CAJON/LOCAL	1 CAJON/LOCAL	1 CAJON/LOCAL	1 CAJON/LOCAL	
DENSIDAD NETA CUARTOS / Ha	25	40	65	75	200	200	215	215	65	120	150	120	0	0	0	65	

Tabla 3. 8. Parámetros urbanos aplicables al lote con Uso Trc2

Parámetros urbanos aplicables al lote con Uso Trc2	
Área de lote mínimo	600.00 m ² 4,000.00 m ²
Restricción mínima de linderos	Frente 5 m Fondo 10 m Lateral 1 m
Porcentaje de ocupación	65%
CUS	1.5
Altura máxima	4 pisos 13.45 m
Cajones de estacionamiento	1 cajón / departamento
Densidad neta cuartos/ha	200

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

Tabla 3. 9. Cumplimiento a los parámetros aplicables al predio del proyecto.

Uso de suelo Trc 2					
Superficie	Parámetro	Máximo permitido en el Instrumento		Cumplimiento del Proyecto	
2287.18 m²	COS	65%	1486.667	.37	1,587.45 m²
	CUS	1.5	3430.77	1.30	5,650.37 m²
	Pisos / niveles	4	4	4	4
	Área de lote mínimo	600 m ² - 4000 m ²	600 m ² - 4000 m ²	600 m ² - 4000 m ²	SE CUMPLE
	Densidad cto/ ha	200	45.74	200 cto/ ha	43
	Frente	5 m	5 m	Frente	Cumple
	Fondo	10 m	10 m	Fondo	Cumple
	Lateral	1 m	1 m	Lateral	Cumple

De esta forma, al apegarse a los parámetros establecidos en este instrumento, se da cabal cumplimiento a las disposiciones relativas a uso de suelo y zonificación.

3.7 ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

Por su ubicación geográfica, el proyecto no se encuentra ubicado dentro del polígono de ningún Área Natural Protegida federal, estatal o municipal; ni colindante a la misma, ni tiene contemplado realizar ningún tipo de obra o actividad dentro de las zonas protegidas cercanas al predio, por lo que no se encuentra obligación legal alguna para cumplir las disposiciones relativas a sus decretos constitutivos y planes de manejo.

Sin perjuicio de lo anterior, debido a su cercanía, se vincula con el siguiente decreto de ANP:

3.7.1 Reserva de la Biosfera Golfo de México y Caribe Mexicano

Mediante decreto de fecha 7 de diciembre de 2016, se declaró como Área Natural Protegida (ANP), con carácter de reserva, a la biosfera de la región conocida como Caribe Mexicano.

Dicha ANP se encuentra al Este de la Península de Yucatán, en los municipios de Isla Mujeres, Benito Juárez, Tulum y frente a las costas de Puerto Morelos, Solidaridad, Cozumel, Bacalar y Othón P. Blanco, en el estado de Quintana Roo.

El numeral séptimo del decreto de esta ANP establece las actividades que pueden realizarse dentro de la zona de amortiguamiento, mientras que el octavo determina las modalidades para el uso y aprovechamiento de esta misma zona.

Tabla 3. 10. Vinculación con el Decreto de ANP

Decreto	Proyecto
Art. 7°. Actividades permitidas	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

Investigación y colecta científica	El proyecto no persigue fines de investigación ni contempla la realización de colectas con fines científicos.
Monitoreo ambiental	El proyecto no es relativo a monitoreos ambientales.
Educación ambiental.	El proyecto no incluye actividades de educación ambiental.
Turísticas	El proyecto no incluye estas actividades.
Turismo náutico	El proyecto no contempla la realización de actividades de turismo náutico durante ninguna de sus etapas de desarrollo.
Aprovechamiento no extractivo de la vida silvestre	El proyecto no contempla el aprovechamiento no extractivo de vida silvestre.
Aprovechamiento extractivo de la vida silvestre.	El proyecto no contempla el aprovechamiento extractivo de vida silvestre.
Pesca y acuicultura	El proyecto no considera actividades de pesca y acuicultura.
Restauración de ecosistemas, reintroducción y repoblación de especies.	El proyecto no considera actividades de reintroducción o repoblación de especies, o bien, de restauración de ecosistemas.
Eradicación o control de especies de vida silvestre que se tornen perjudiciales.	El proyecto no contempla medidas de erradicación ni control de especies de vida silvestre.
Construcción de instalaciones de apoyo a la investigación, monitoreo y educación ambientales, así como para el turismo náutico y para la administración y vigilancia del ANP.	El proyecto no incluye ninguna de las obras mencionadas en este punto.
Instalación de señalización marina	El proyecto no contempla la instalación de señalización marina.
Mantenimiento de la infraestructura fija existente.	En las áreas donde pretende desarrollarse el proyecto no existe infraestructura fija actualmente.
Mantenimiento y desarrollo de infraestructura portuaria.	El proyecto no contempla el desarrollo ni el mantenimiento de infraestructura portuaria.
Construcción de infraestructura exclusivamente cuando conforme a las atribuciones de la Secretaría de Marina, se requiera para la defensa exterior y coadyuvancia en la seguridad interior del país o para atender una situación de emergencia.	El proyecto no contempla la construcción de infraestructura del tipo que se menciona en este punto.
Mantenimiento y dragado de los canales de navegación.	El proyecto no contempla dragado ni mantenimiento de canales de navegación.
Extracción de arena, siempre y cuando cuente con la autorización en materia de impacto ambiental.	El proyecto no contempla las actividades descritas en este punto.
Navegación de embarcaciones.	El proyecto requerirá de navegación de embarcaciones para la preparación y construcción de las obras, así como para su mantenimiento.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

Regatas o competencias deportivas náuticas.	El proyecto no considera la organización ni implementación de regatas ni competencias deportivas náuticas.
Instalación de arrecifes artificiales promotores de nuevos hábitats para la flora y la fauna marina, así como para los proyectos de recuperación de playas.	El proyecto no tiene relación con lo establecido en esta actividad.
Las demás previstas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, de acuerdo con la subzona en donde se pretendan realizar, así como las consideradas como permitidas en las reglas de carácter administrativo contenidas en el programa de manejo correspondiente.	Se vinculará con las reglas administrativas correspondientes.
Art. 8° Modalidades de uso y aprovechamiento de la zona de amortiguamiento.	
Las actividades de observación, investigación científica, colecta científica, monitoreo ambiental y educación ambiental, se llevarán a cabo de tal forma que no alteren los ecosistemas, los hábitats o la viabilidad de las especies de vida silvestre.	El proyecto no contempla la realización de las actividades mencionadas en esta fracción.
El desarrollo de actividades de turismo terrestre o turismo náutico pueden llevarse a cabo respetando la capacidad de carga o límite de cambio aceptable de los ecosistemas, evitando en todo momento la fragmentación o la alteración de los elementos naturales que lo conforman.	El proyecto no contempla el desarrollo de actividades de turismo terrestre o turismo náutico.
Los aprovechamientos no extractivos distintos a los enunciados en las fracciones I y II del presente artículo, se realizarán manteniendo los procesos ecológicos esenciales y ayudando a conservar los recursos naturales y la diversidad biológica.	El proyecto no contempla el aprovechamiento no extractivo de ninguna especie.
La pesca y acuicultura en todas sus modalidades se realizarán manteniendo el equilibrio ecológico de la subzona en la que, conforme al programa de manejo, dicha actividad esté permitida y siempre que se cuente con la autorización respectiva de la dependencia correspondiente, conforme a la legislación aplicable, respetando las épocas y zonas de veda.	El proyecto no contempla obras ni actividades relacionadas con la pesca ni con la acuicultura.
La pesca de consumo doméstico sólo podrá efectuarse con redes y líneas	El proyecto no incluye actividades de pesca de consumo doméstico.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

<p>manuales que pueda utilizar individualmente el pescador.</p>	
<p>Las actividades pesqueras se realizarán sujetándose a lo previsto en la Norma Oficial Mexicana NOM-064-SAG/PESC/SEMARNAT-2013, Sobre sistemas, métodos y técnicas de captura prohibidos en la pesca en aguas de jurisdicción federal de los Estados Unidos Mexicanos, o la Norma Oficial Mexicana que la sustituya.</p>	<p>El proyecto no contempla la realización de actividades pesqueras.</p>
<p>La agricultura y ganadería se realizarán únicamente en las subzonas en que, conforme a la LGEEPA se permitan el desarrollo de tales actividades, procurando en todo momento la conservación de los ecosistemas y especies de vida silvestre existentes en el área.</p>	<p>El proyecto no contempla la realización de actividades agrícolas ni ganaderas.</p>
<p>La restauración de ecosistemas se llevará a cabo con la finalidad de prevenir la afectación en la continuidad de los procesos ecológicos y evolutivos, o de los servicios ecosistémicos o propiciar, en su caso, la recuperación de ambos.</p>	<p>El proyecto no consiste en actividades de restauración.</p>
<p>La erradicación o control de especies de vida silvestre que se tornen perjudiciales se realizará conforma a las medidas que para tal efecto autorice la Secretaría, con la finalidad de prevenir la afectación en la continuidad delos procesos ecológicos y evolutivos, o de los servicios ecosistémicos o propiciar, en su caso, la recuperación de ambos.</p>	<p>El proyecto no contempla la erradicación ni control de especies de vida silvestre durante ninguna de sus etapas de desarrollo.</p>
<p>La reintroducción de vida silvestre se realizará con fines de repoblación de las especies nativas de ejemplares de la misma especie o subespecie, según sea el caso, para reforzar una población silvestre disminuida; o restituir una población desaparecida o en recuperación, siempre que con dicha reintroducción no se afecte a otras especies existentes en el área, incluidas aquellas que se encuentren en alguna categoría de riesgo.</p>	<p>El proyecto no contempla la reintroducción de vida silvestre.</p>
<p>Respetar la señalización marítima, rutas de navegación y áreas de fondeo ya establecidas por las autoridades</p>	<p>Este criterio no es vinculante por la naturaleza del Proyecto, ya que este último es referente a un desarrollo habitacional.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

competentes y por el programa de manejo.	
El mantenimiento y construcción de infraestructura se realizarán únicamente en las subzonas en las que el programa de manejo lo permita y se ejecutarán conforme a las reglas específicas que dicho programa prevea.	Se atenderán las indicaciones establecidas en el Programa de Manejo correspondiente.
La construcción de instalaciones de apoyo para las actividades permitidas dentro de la zona de amortiguamiento, se ejecutarán de acuerdo a lo previsto en las reglas específicas para cada una de esas actividades.	Se atenderán las indicaciones establecidas en el Programa de Manejo correspondiente.
Las demás modalidades que la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente establece para las subzonas correspondientes.	Se atenderán las indicaciones establecidas en el Programa de Manejo correspondiente.

Por su parte, el artículo noveno establece las actividades prohibidas en la zona de amortiguamiento.

Tabla 3. 11. Vinculación con Decreto de ANP

Artículo 9°	Proyecto
Arrojar, verter, almacenar, descargar o depositar desechos derivados de actividades altamente riesgosas en virtud de las características corrosivas, reactivas, radiactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico infecciosas, que pueden afectar el equilibrio ecológico o el ambiente, así como desechar otras sustancias contaminantes como insecticidas, fungicidas y pesticidas o los envases que las contienen.	El proyecto no contempla el uso de sustancias corrosivas, reactivas, radiactivas, explosivas, inflamables ni biológico infecciosas.
Construir confinamientos o terminales de almacenamiento de materiales y sustancias peligrosas.	El proyecto no considera durante ninguna de sus etapas de desarrollo la construcción de confinamientos ni de terminales de almacenamiento de materiales o sustancias peligrosas.
Construir sitios de disposición final o rellenos sanitarios de residuos sólidos, salvo el mantenimiento y mejoramiento de los existentes.	El proyecto no considera durante ninguna de sus etapas de desarrollo la construcción de sitios de disposición final ni rellenos sanitarios de residuos sólidos de ningún tipo.
Emplear equipos y artes de pesca fijas permanentes o de arrastre sobre el fondo marino, salvo la pesquería de camarón en la zona Noroeste de Isla Contoy, y para la instalación del arte de pesca conocida como "casita cubana" para la pesca de langosta en la Laguna Chacmochuch.	El proyecto no considera el empleo de equipos ni artes de pesca de ningún tipo durante ninguna de sus etapas de desarrollo.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

Utilizar sistemas, métodos y técnicas de captura prohibidos en la pesca en aguas de jurisdicción federal de los Estados Unidos Mexicanos, de conformidad con la Norma Oficial Mexicana NOM-064-SAG/PESC/SEMARNAT-2013 o la Norma Oficial Mexicana que la sustituya.	El proyecto no considera ningún tipo de método ni técnica de captura pesquera.
Introducir especies exóticas invasoras	El proyecto no contempla la introducción de especies exóticas de ningún tipo durante ninguna de sus etapas de desarrollo.
Alimentar, tocar o perseguir a los ejemplares de la vida silvestre, salvo que se cuenta con la autorización correspondiente.	El proyecto no considera actividades que impliquen tocar, alimentar o perseguir a la vida silvestre.
Colocar iluminación dirigida hacia el mar y las playas, que altere el ciclo reproductivo de las tortugas marinas, así como su ingreso o tránsito; a excepción del señalamiento marítimo que determine la autoridad competente.	Este criterio no es aplicable con base en la ubicación del predio de Proyecto.
Remover el fondo marino o generar la suspensión de sedimentos, aguas fangosas o limosas sobre los ecosistemas costeros, salvo para recuperación de playas y arrecifes artificiales que cuenten con la autorización correspondiente.	El proyecto no contempla obras relacionadas con este punto.
Usar explosivos, salvo para las actividades que en el ejercicio de sus atribuciones requiera la Secretaría de Marina.	El proyecto no contempla el uso de explosivos durante ninguna de sus etapas de desarrollo.
Realizar exploración y explotación tanto minera como de hidrocarburos y extracción de material pétreo.	El proyecto no contempla obras relacionadas con este punto.
Carga, descarga, recarga y almacenamiento de hidrocarburos en zonas arrecifales.	El proyecto no considera actividades de carga, descarga, recarga ni almacenamiento de hidrocarburos en zonas arrecifales.
Verter aguas de lastre y achicar sentinas, salvo en situaciones de emergencia cuando se trate de embarcaciones mayores.	El proyecto no contempla obras relacionadas con este punto.
Las demás que ordenen las leyes generales del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; de vida Silvestre; de Pesca y Acuacultura Sustentables, y demás disposiciones jurídicas que resulten aplicables.	El proyecto se apega a las leyes, reglamentos y normas aplicables vigentes, tal y como se analiza en el presente capítulo.

De esta forma, se da cumplimiento a lo establecido en este Decreto.

Dentro del Programa de Manejo de esta ANP, el capítulo de “Zonificación y Subzonificación” no define actividades permitidas o prohibidas para la zona de influencia, sin embargo, de acuerdo a lo señalado en el Artículo Décimo Sexto del Decreto, las obras y actividades del Proyecto ubicadas en esta zona, son congruentes y atienden lo señalado en los ordenamientos que

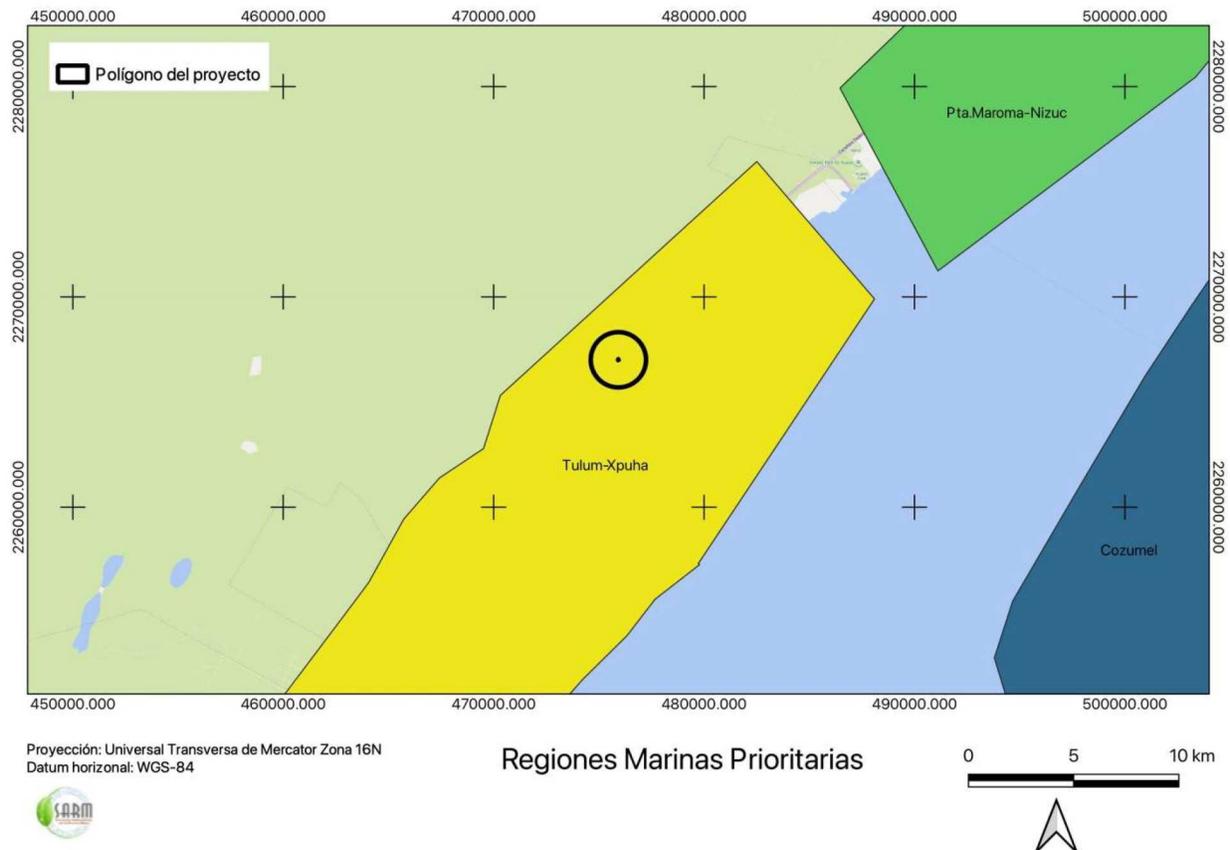
orientan o regulan el desarrollo para esta área, tal es el caso del Ecológico Local del Municipio de Solidaridad.

3.8 Regiones Prioritarias

3.8.1 Regiones Marinas Prioritarias

El proyecto se ubica en la Región marina prioritaria (RMP) de Tulum-Xpuha, No. 64, la cual considera una superficie de 743 Km².

Figura 3. 8. Ubicación del Proyecto con relación a las RMP



En cuanto a la problemática que se ha identificado en esta RMP, se encuentra:

Modificación del entorno: dragas, relleno de áreas inundables, deforestación. Daño al ambiente por embarcaciones pesqueras y turísticas. Blanqueamiento de corales.

1. Contaminación: por basura y aguas residuales.
2. Uso de recursos: presión sobre manatí y tortugas.
3. Regulación: falta de normatividad en caletas y cenotes por parte del sector turístico.

Al respecto, se manifiesta lo siguiente:

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

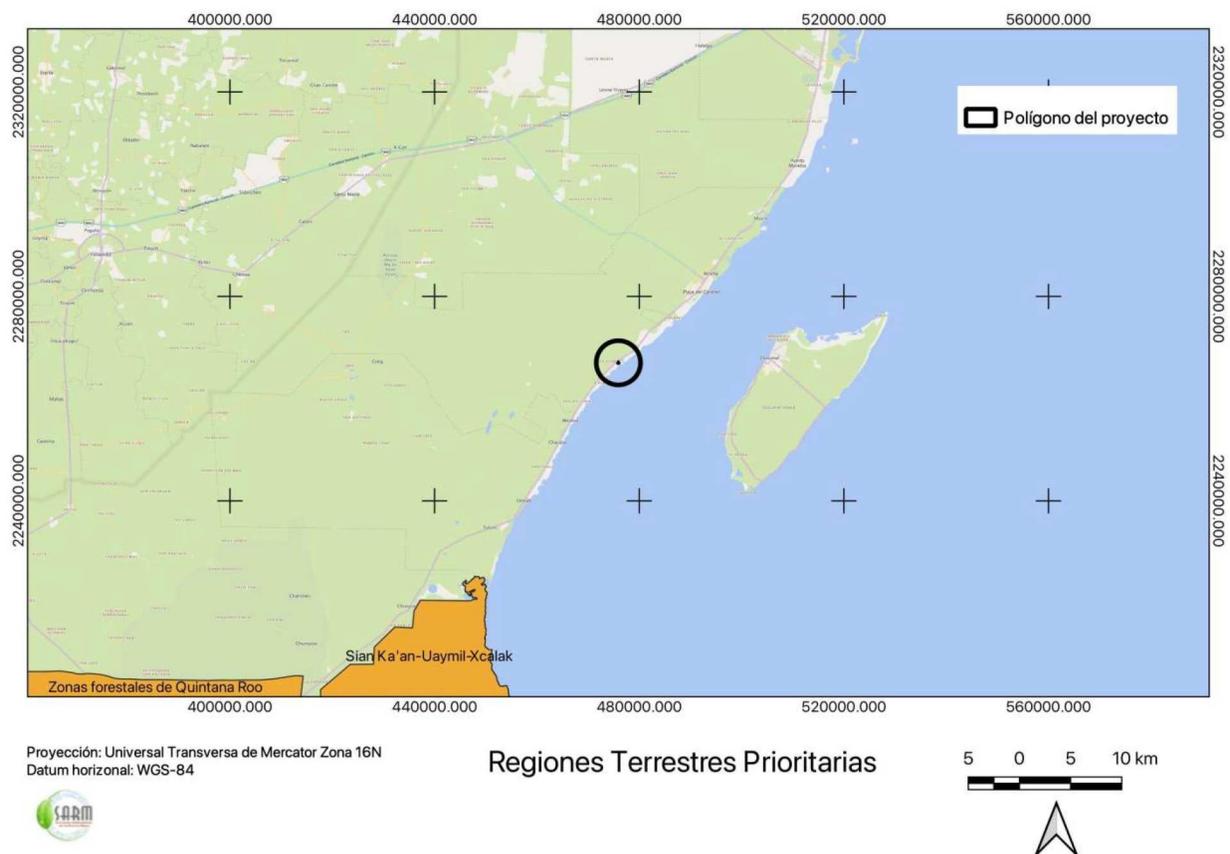
1. El Proyecto no contaminará por descarga de urbana ya que se cuenta en la zona con sistema de drenaje y servicio de basura municipal.
2. No se contempla la realización de actividades que generen una presión sobre la fauna, específicamente manatí y tortugas.
3. La tercer problemática va dirigida a las autoridades correspondientes.

De esta forma, el Proyecto no representa un factor negativo frente a esta RMP.

3.8.2 Regiones Terrestres Prioritarias

Por su ubicación, el Proyecto no afectará ninguna Región Terrestre Prioritaria.

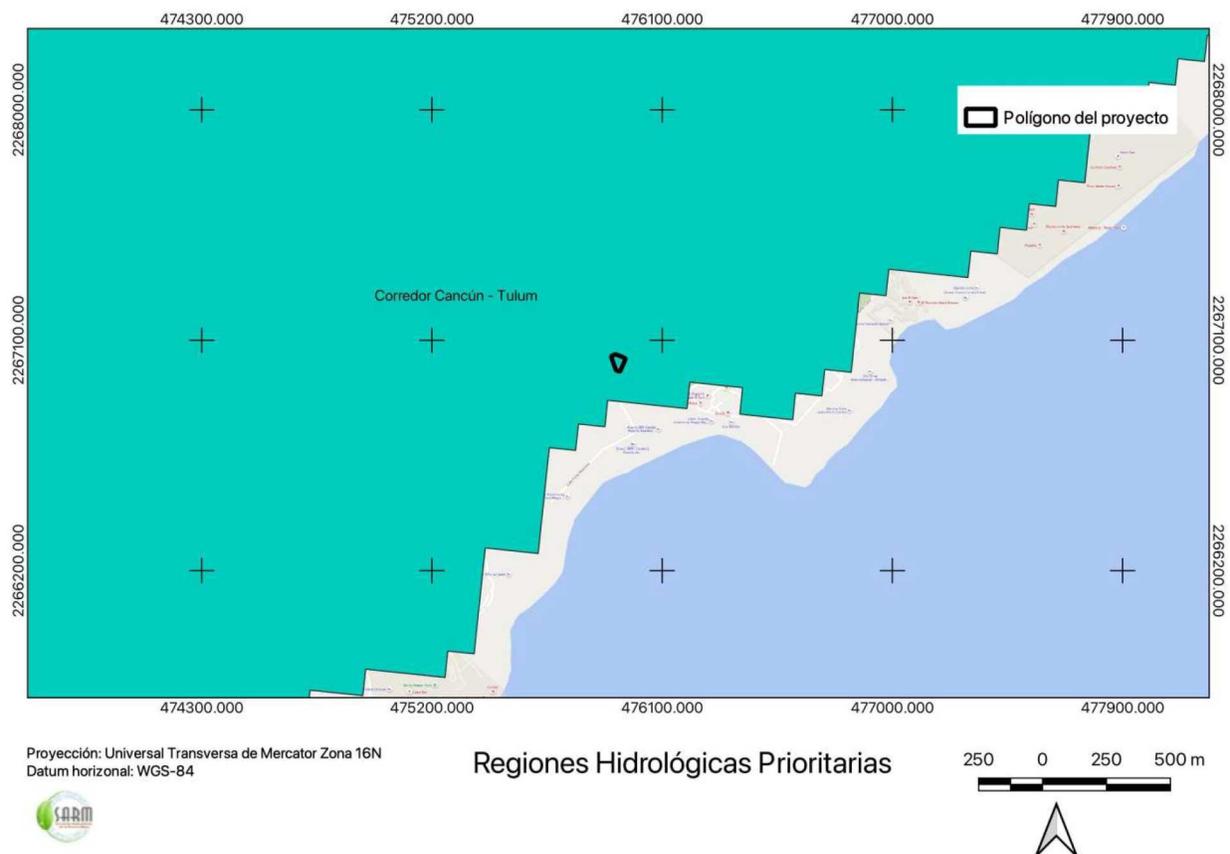
Figura 3. 9. Ubicación del Proyecto con relación a las RTP



3.8.3 Regiones Hidrológicas Prioritarias

El sitio del proyecto se ubica en la Región hidrológica prioritaria (RHP) de Corredor Cancún-Tulum, No. 105, la cual considera una superficie de 1,715 km². Dicha región considera como recursos hídricos principales, cuerpos de agua lénticos y lóxicos, de acuerdo a la lista de las regiones hidrológicas prioritarias de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).

Figura 3. 10. Ubicación del Proyecto con relación a las RHP



En cuanto a las problemáticas ambientales que se han identificado en esta RHP, se encuentran:

1. Modificación del entorno: perturbación por complejos turísticos, obras de ingeniería para corredores turísticos, desforestación, modificación de la vegetación (tala de manglar) y de barreras naturales, relleno de áreas inundables y formación de canales.
2. Contaminación: aguas residuales y desechos sólidos.
3. Uso de recursos: pesca ilegal en la laguna de Chakmochuk y plantaciones de coco Cocos nuciferatasiste.

En este sentido, se manifiesta lo siguiente:

1. Con relación a la primer problemática, es importante señalar que el área está destinada para su aprovechamiento turístico Condominal, por lo que se apega a los instrumentos de desarrollo que le son aplicables. En este sentido, considerando que el predio se encuentra en una zona destinada a su uso turístico, así como su vocación de suelo es respetada, y proviene de un proyecto autorizado en impacto ambiental; las afectaciones al entorno no resultan significativas.
2. El Proyecto no contaminará por descarga de urbana ya que se cuenta en la zona con sistema de drenaje y servicio de basura municipal.
3. No se contempla la introducción de plantaciones de coco Cocos nuciferatasiste, ni la pesca de ninguna especie.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

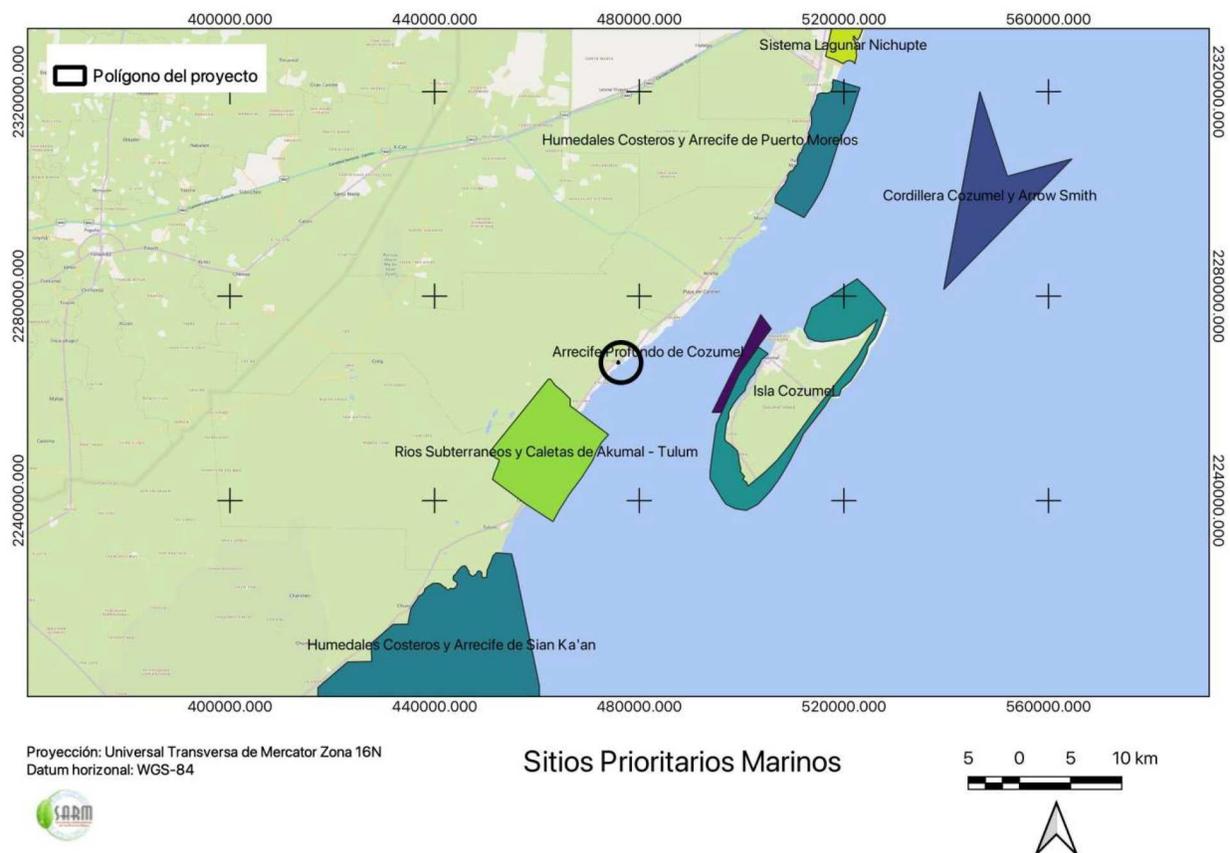
De esta forma, no se incrementan las problemáticas descritas en este RHP.

3.9 Sitios Prioritarios

3.9.1 Sitios Prioritarios Marinos

Por su ubicación, el Proyecto no afectará ningún SPM.

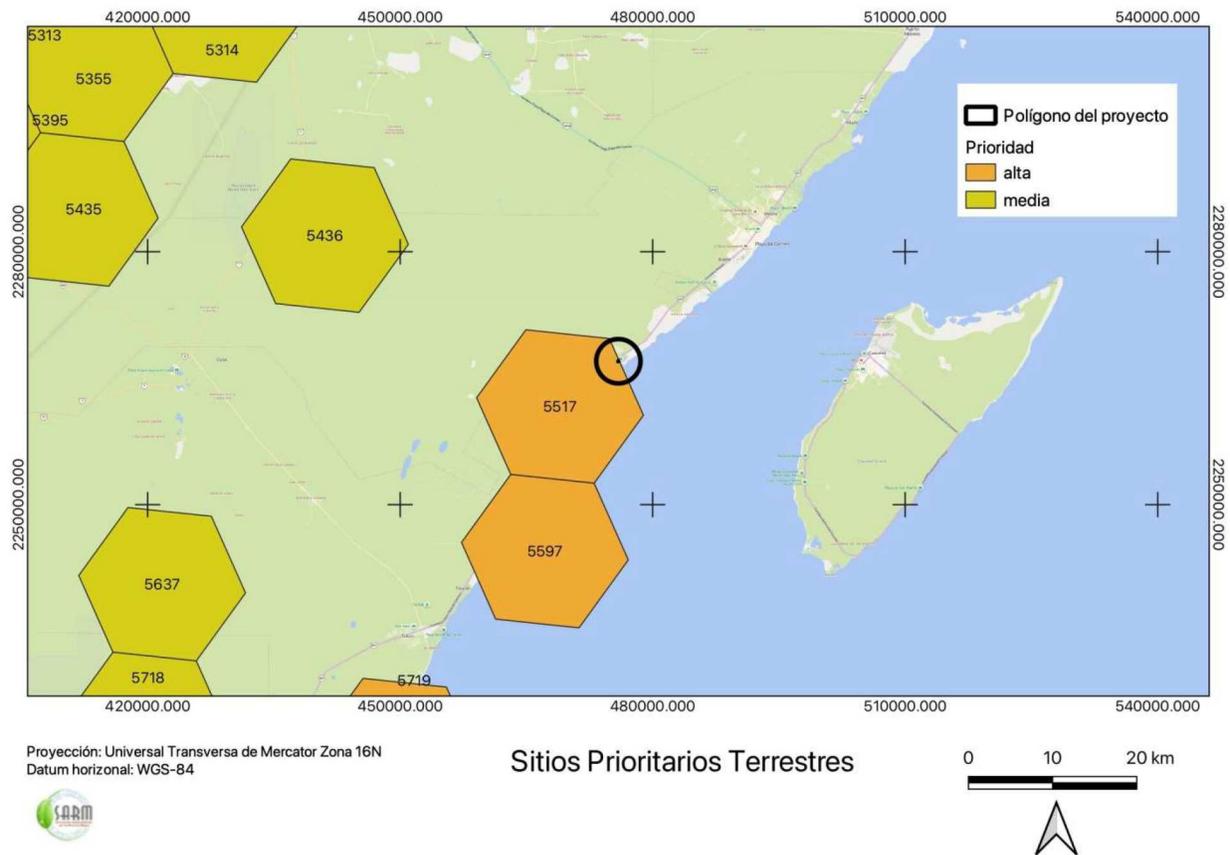
Figura 3. 11. Ubicación del Proyecto con relación a los SPM.



3.9.2 Sitios Terrestres Prioritarios

Por su ubicación, el Proyecto se encuentra dentro de un Sitio Prioritario Terrestre de Prioridad alta, por lo que en el Capítulo 6 se definen acciones encaminadas a los elementos relativos a este sitio.

Figura 3. 12. Ubicación del Proyecto con relación a los SPT



3.9.3 Sitios Prioritarios de Manglar

Por su ubicación, el Proyecto no afectará ningún Sitio Prioritario para la Conservación de Manglares.

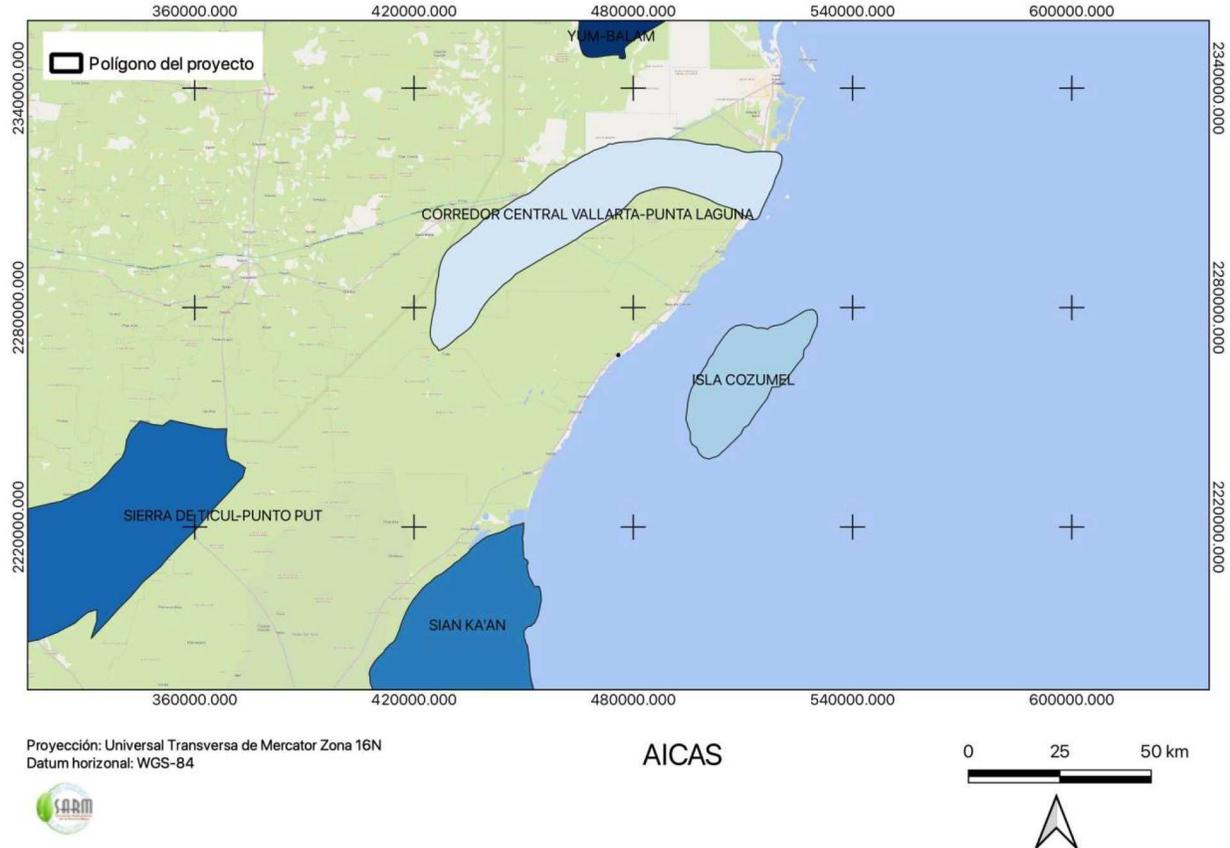
Figura 3. 13. Ubicación del Proyecto con relación a los Sitios Prioritarios de Manglar



3.9.4 Áreas Prioritarias para la Conservación de las Aves (AICAS)

Por su ubicación, el Proyecto no afectará ninguna AICA.

Figura 3. 14. Ubicación del Proyecto con relación a las AICA's



3.10 Normas Oficiales Mexicanas.

A continuación, se presenta una vinculación de las Normas Oficiales directamente aplicables al Proyecto.

NORMA OFICIAL MEXICANA	VINCULACIÓN CON EL PROYECTO
NOM-059-SEMARNAT-2010 , Protección Ambiental- Especies nativas de México de flora y fauna silvestres- categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio- lista de especies en riesgo.	El Capítulo 6 de la presente MIA describe las medidas que se tomarán con el objetivo de prevenir, mitigar y compensar los posibles impactos que puedan afectar a las especies en el predio identificadas dentro del listado de esta Norma, propiciando la conservación y el adecuado desarrollo de dichas especies..
NOM-022-SEMARNAT-2003 , Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar.	Dentro del predio del Proyecto no existen humedales costeros o manglares, por lo que se cumple con esta norma.
NOM-052-SEMARNAT-2005 , Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.	Los residuos peligrosos que se generen recibirán el tratamiento que refiere la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y su reglamento. Asimismo, se contará con un Programa de Manejo Integral de Residuos.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

<p>NOM-054-SEMARNAT-1993, Que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos.</p>	<p>Los criterios de esta norma serán las directrices para evitar la mezcla de residuos en los sitios de almacenamiento temporal.</p>
<p>NOM-061-SEMARNAT-2011, Que establece los criterios para clasificar los residuos de manejo especial y determinar cuáles están sujetos a plan de manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de planes de manejo</p>	<p>El Programa de Manejo Integral de Residuos planteado se elaboró en apego a esta Norma Oficial Mexicana.</p>
<p>NOM-076-SEMARNAT-2012, Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos no quemados, monóxido de carbono y óxidos de carbono y óxidos de nitrógeno provenientes del escape, así como de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible, que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y otros combustibles alternos y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kilogramos nuevos en planta.</p>	<p>Los vehículos de transporte así como las máquinas a ocupar serán objeto de mantenimientos preventivos, de acuerdo a la utilización de los mismos. De esta forma, se busca que los mismos estén en buenas condiciones, minimizando al máximo sus emisiones.</p>
<p>NOM-077-SEMARNAT-1995, Que establece el procedimiento de medición para la verificación de los niveles de emisión de la opacidad del humo proveniente del escape de los vehículos automotores en circulación que usan diésel como combustible.</p>	<p>La maquinaria y vehículos de transporte estarán sometidos a un programa constante de mantenimientos preventivos programados, de acuerdo a la utilización de los mismos, así como de verificaciones vehiculares, lo que permitirá que se encuentren en buenas condiciones, y con esto contar con la máxima disponibilidad y utilidad de este equipo</p>
<p>NOM-080-SEMARNAT-1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición.</p>	<p>El Proyecto verificará se cumpla con los parámetros establecidos en la Norma en comento.</p>
<p>NOM-081-SEMARNAT-1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.</p>	<p>El Proyecto verificará se cumpla con los parámetros establecidos en la Norma en comento.</p>
<p>NOM-085-SEMARNAT-2011, Contaminación atmosférica-Niveles máximos permisibles de emisión de los equipos de combustión de calentamiento indirecto y su medición.</p>	<p>El Proyecto verificará se cumpla con los máximos permisibles establecidos en la Norma en comento.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

Es importante señalar que, en lo que respecta a la NOM-059-SEMARNAT-2010, al interior del predio solamente se pudo observar el registro de una especie de fauna listada dentro de la NOM.

Tabla 3. 12. Especies en la NOM identificadas en el predio

Familia	Nombre científico	Nombre común	Estatus
Iguanidae	<i>Ctenosaura similis</i>	Iguana negra	Amenazada

3.11 CONCLUSIÓN

Como se demuestra en este Capítulo, el Proyecto es congruente con el marco normativo aplicable, por lo que no existe impedimento legal alguno para que la Autoridad autorice en materia de impacto ambiental las actividades asociadas a las obras relacionadas y que quedaron regularizadas ante la acción sancionatoria impuesta por PROFEPA, así como las obras y actividades adicionales incluidas en esta MIA-P.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“ CLUB AQUA ”



CAPÍTULO 4

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

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

4.1. Delimitación del área de estudio

El sistema ambiental, es un espacio geográfico caracterizado por su extensión, uniformidad y funcionamiento, cuyos límites deben ser establecidos por la continuidad del o de los ecosistemas de que forman parte, utilizando para ello componentes ambientales (geoformas, agua, aire, suelo, flora fauna, población, infraestructura, paisaje) y sus factores (calidad, cantidad, extensión, etc) donde interactúa el proyecto en espacio y tiempo. La importancia del sistema ambiental radica en que es el elemento más relevante en el desarrollo de la evaluación de un proyecto, en lo referente a la parte ambiental, es decir, define las reglas de decisión sobre el funcionamiento base de un ecosistema, seleccionando las características homogéneas y su alcance o extensión del ecosistema dentro del sistema ambiental; conllevando a una percepción en materia de calidad ambiental.

La caracterización del Sistema Ambiental debe aportar un diagnóstico del estado de conservación o de alteración de los componentes y procesos ecológicos de la zona elegida, es decir, de la integridad funcional de los ecosistemas, ya que en última instancia un proyecto es viable ambientalmente si es compatible con la vocación del suelo y permite la continuidad de los procesos y la permanencia de los componentes ambientales (artículo 44 del REIA).

El Sistema Ambiental del proyecto se refiere al área en torno a éste que puede influenciarlo y ser influenciada por el mismo de manera directa e indirecta.

Para definir el Sistema Ambiental (SA) del proyecto se consideró lo establecido por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) en su publicación "Reflexiones y Acciones para el desarrollo turístico sostenible, derivadas de la evaluación de impacto ambiental en el Caribe mexicano: Sistema Ambiental Punta Bete-Punta Maroma"; (www.semarnat.gob.mx).

En dicha publicación se señala que el Sistema Ambiental de un proyecto se encuentra conformado por dos zonas: 1) la zona de influencia directa, en la cual un proyecto genera los impactos ambientales de tipo directo y 2) por la zona de influencia indirecta, es decir aquella que es el resultado de los efectos indirectos del proyecto hacia áreas circundantes o viceversa.

De acuerdo a lo anterior, para la delimitación del Sistema Ambiental (SA) del proyecto, se tomaron en cuenta las acciones relevantes que generarán impactos ambientales, así pues, los impactos ambientales directos son los que tendrían algún efecto sobre los componentes ambientales de la zona de influencia directa; mientras que los impactos ambientales indirectos son aquellos que afectarían a la zona de influencia indirecta como consecuencia de las acciones realizadas en la zona de influencia directa.

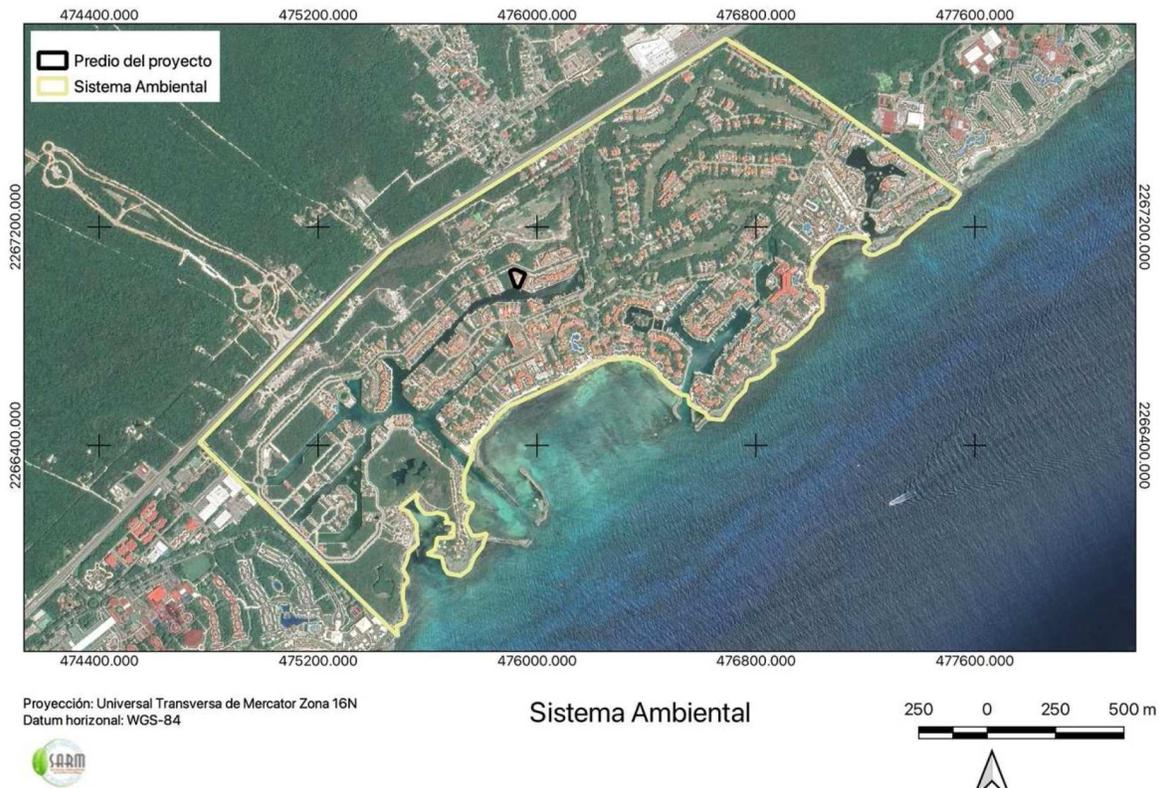
4.2. Delimitación del sistema ambiental

Para poder delimitar el Sistema Ambiental en el cual se enmarca ambientalmente el proyecto, se llevó a cabo la prospección del sitio para realizar el estudio topográfico y el estudio de caracterización de los recursos bióticos (flora y fauna). Con las observaciones y resultados arrojados por estos estudios se procedió a explorar los criterios abióticos y bióticos que interactúan naturalmente con el área y con los cuales estaría relacionado el proyecto.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

Con base en lo anterior el Sistema Ambiental quedó definido en una extensión de 230.59 ha, que corresponde a la superficie establecida del Desarrollo Turístico Residencial de Puerto Aventuras y a la demás superficie que integra el complejo puerto aventura.

Imagen IV.1.- Delimitación del sistema ambiental



4.3. Caracterización y análisis del sistema ambiental

4.3.1. Aspectos abióticos

a) Clima

Por su ubicación dentro del municipio de solidaridad el SA queda incluido dentro de la zona intertropical de convergencia, la cual es un cinturón de baja presión que ciñe el globo terrestre en la región ecuatorial.

El clima del municipio de Solidaridad corresponde al denominado Grupo A, del tipo Aw, que es cálido subhúmedo, con lluvias todo el año, aunque más abundantes en verano. Una característica distintiva de este grupo climático es que la temperatura media del mes más frío es mayor de 18°C. Por otra parte, las isoyetas se encuentran cercanas a los 1,500 mm y el cociente precipitación/temperatura es mayor que 55.3, estando los valores medios de humedad relativa en un rango del 80 al 90% como consecuencia del régimen de lluvias prevaeciente. En el municipio de Solidaridad se presentan dos subtipos climáticos: Aw1(x') y Aw2(x'). El primero

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

abarca una porción irregular del territorio Norte, desde el límite Norte del Municipio hasta la Ciudad de Playa del Carmen, mientras que el segundo subtipo donde se encuentra específicamente el SA se presenta en la superficie restante. Ambos subtipos son cálidos subhúmedos con lluvias en verano, corresponden al subtipo más húmedo de los subhúmedos, con precipitación media anual entre 1,500 y 2,000 mm y temperatura media anual entre 26 y 28°C.

Los datos más actualizados de precipitación y temperatura que se reportan para el Municipio de Solidaridad se han obtenido de la Estación 23163, Playa del Carmen, a cargo de la Comisión Nacional del Agua. Estos valores se pueden aplicar para la zona del SA ya que la estación climática se encuentra en la zona cuyo subtipo climático cubre la mayor parte del territorio municipal (Aw2).

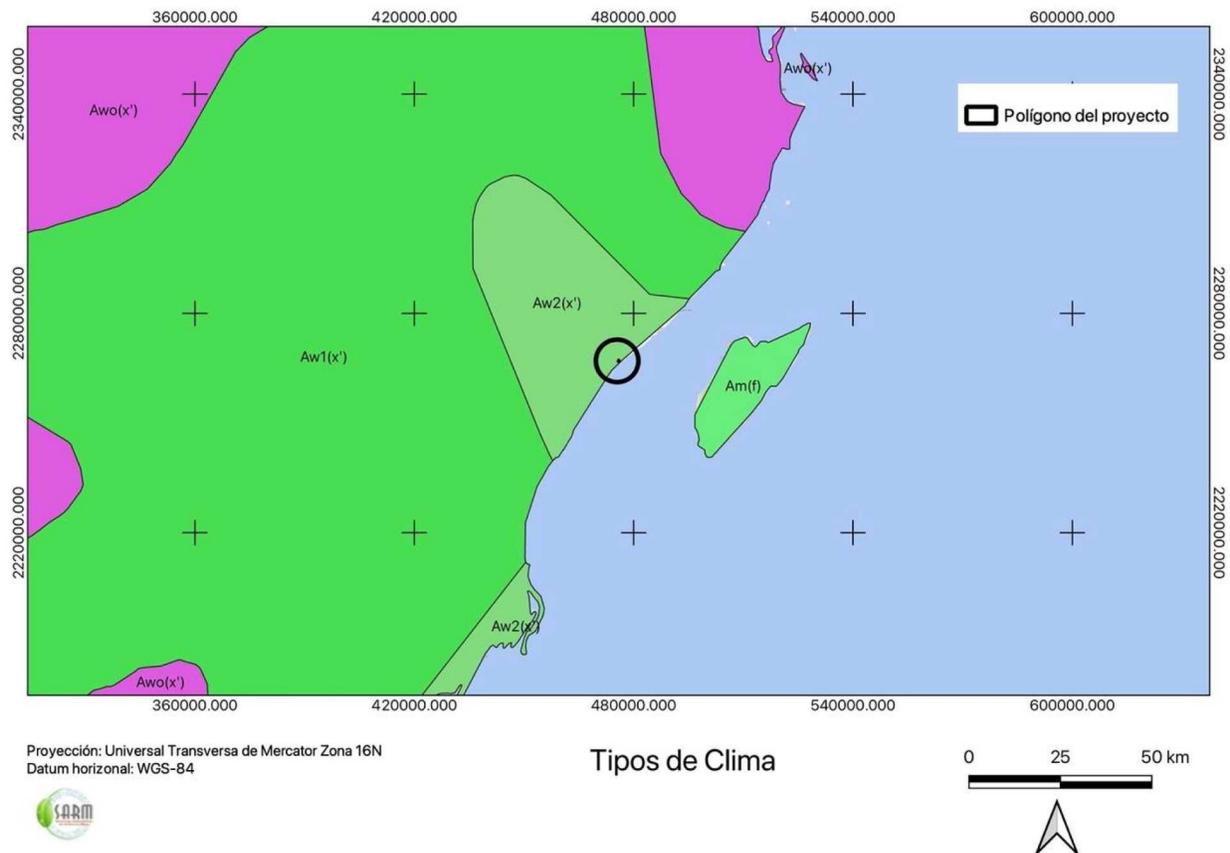


Imagen IV.2.- Clima en la zona del Proyecto

El clima que se desarrolla en el predio es Cálido subhúmedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C. Precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm; lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal mayor al 10.2% del total anual

Temperatura promedio

La temperatura promedio anual es de 25.4°C, mientras que la media mensual oscila de 22.8°C en el mes más frío (febrero) a 27.5°C en el más cálido (julio), por lo que la oscilación térmica es de 4.7 °C.

Precipitación promedio

La precipitación media anual es de 1,475.5 mm, en tanto que el promedio mensual es de 123.3 mm. La oscilación mensual de laprecipitación permite dividir el año en dos temporadas, estación seca y estaciónlluviosa. La primera abarca de diciembre a mayo y en ella la precipitación totalmensual no suele ser mayor a los 50 mm; mientras que la estación lluviosa abarcade junio a noviembre con precipitaciones totales mensuales superiores a 100 mm,destacándose octubre como el mes de mayor precipitación.

Históricamente la precipitación máxima en 24 horas se registra en el mes de octubre, sin embargo, el registro más alto en el periodo valorado ocurrió el 12 de junio de 2004, cuando llovió 283 mm, seguido del 21 de octubre de 2005 con 240mm valor que se asocia al paso del Huracán Wilma que toco tierra ese día, y finalmente el 17 de Julio de 2005 con 108 mm, que resultó del paso del Huracán Emily. Por otra parte, en la temporada seca se registran meses sin precipitación o con precipitación muy escasa.

Vientos y Huracanes

El Municipio de Solidaridad, al igual que todo el estado de Quintana Roo, tiene la influencia de las masas de aire marítimo tropical que son transportadas por los vientos alisios del Caribe y del Atlántico.

En la tabla IV.1 se muestran los registros de los vientos dominantes obtenidos en la estación meteorológica de Playa del Carmen para el periodo 1998-1999, de los cuales se concluye que tienen una dirección Este-Sureste (ESE), y que se presentan prácticamente todo el año con velocidades entre 3 n/s y 4 n/s. En invierno, particularmente en los meses de octubre y noviembre, los vientos disminuyen su velocidad y cambian de dirección debido a la influencia de las masas polares que descienden desde el Ártico.

Tabla IV.1.- Dirección (Dir) y velocidad (Vel) de los vientos en la zona del SA expresada en nudos por segundo (n/s). Fuente: Estación meteorológica 23163, CNA, Playa del Carmen (1998-1999).

AÑO	Enero		Febrero		Marzo		Abril		Mayo		Junio	
	Dir	Vel	Dir	Vel	Dir	Vel	Dir	Vel	Dir	Vel	Dir	Vel
1998	ESE	3	ESE	3	E	4	ESE	4	ESE	3	E	3
1999	ESE	3	E	3	ESE	4	ESE	3	ESE	3	E	4

AÑO	Julio		Agosto		Septiembre		Octubre		Noviembre		Diciembre	
	Dir	Vel	Dir	Vel	Dir	Vel	Dir	Vel	Dir	Vel	Dir	Vel
1998	E	4	E	3	ESE	2	E	2	N	3	ESE	3
1999	E	4	E	3	ESE	3	WNWW	2	N	2	-	-

La zona costera de Quintana Roo tiene una extensión de 860 km y por su ubicación se encuentra expuesta a los efectos de los impactos directos de tormentas y huracanes. Uno de los controles climáticos primarios en la Península de Yucatán es la presencia de centros de alta presión atmosférica en el Atlántico medio. El desplazamiento de estos centros junto con la Zona Intertropical de Convergencia (ZIC) hacia el sur durante el invierno, produce grandes masas de aire descendente que impiden la formación de nubes por evaporación resultando en una estación seca con altos niveles de insolación. Este efecto es mayor en la costa Noroeste (UQROO, 2005).

Al pasar la ZIC al norte durante los meses más calientes, la Península de Yucatán se encuentra en uno de los extremos de su oscilación, lo que ocasiona que frecuentemente haya colisiones de grandes masas de aire con diferentes temperaturas que dan origen a la formación de frentes. Debido a los efectos combinados de este fenómeno con el incremento de temperatura en el océano, existe en el verano la posibilidad de la formación de huracanes (UQROO, 2005).

Estos eventos meteorológicos pueden ocurrir en los meses de junio a octubre (incluso extenderse hasta diciembre) y dependiendo de su intensidad generan fuertes vientos que en ocasiones alcanzan velocidades de hasta 300 km/h. Los huracanes más importantes que han afectado al estado durante los últimos 25 años aproximadamente son: Gilberto (1988), Roxana (1995) y finamente Emily y Wilma (2005). Este último, junto con "Gilberto", han sido catalogados como algunos de los eventos hidrometeorológicos más intensos registrados en el hemisferio tropical occidental y que provocaron graves daños durante su desplazamiento por la Península de Yucatán.

Estos eventos meteorológicos afectan la dinámica costera de Quintana Roo, tanto a nivel geomorfológico como biológico. Por las características que presentan las costas del estado, las fuerzas de un huracán son suficientemente grandes como para modificar su morfología, aunque la magnitud y permanencia de estas modificaciones se determina en mucho por la densidad y la resiliencia de la cobertura vegetal asociada a la franja costera. Las comunidades de duna y manglar son generalmente las más afectadas (Merino y Otero, 1991). Adicionalmente, otro efecto importante que los huracanes traen consigo es el derribo de gran cantidad de árboles y arbustos, convirtiéndose en cientos de toneladas de material vegetal cocombustible que facilitan la generación y propagación de incendios forestales.

De acuerdo con la Carta Climática (INEGI) en el SA y el predio del proyecto el clima es Cálido Subhúmedo.

b) Geología y geomorfología

La Península de Yucatán es un bloque tectónico único, sin plegamiento. Se ubica donde confluyen las placas Oceánica del Caribe y la Continental de Norte América, que data del Paleozoico, cuyo límite es la falla denominada Motagua. Este basamento metamórfico de origen pangeico continental se separó del Bloque Louisiana -Texas durante apertura del Golfo de México; su posición actual viene desde finales del Triásico (~200 millones de años). Sobre este basamento se ha acumulado una capa gruesa de sedimentos marinos del Paleozoico Tardío, seguido por sedimentación continental en el Jurásico, que a su vez subyacen a un depósito extenso de evaporitas que corresponden a una cuenca carbonatada, limitada por arrecifes del Cretácico Temprano. Sobre éstas se encuentran calizas depositadas en plataforma durante el Cretácico Tardío; la frontera entre el Cretácico y el Terciario presenta la estructura de impacto Chicxulub. La plataforma de Yucatán, conformada por calizas de periodos del Cretácico (144 a 165 millones de años) al Cenozoico-Cuaternario (65 millones de años al reciente), refleja un gradiente temporal en sentido norte-sur, lo cual indica una emergencia paulatina de la plataforma durante el Plioceno (5.2 a 1.8 millones de años). Dicha emergencia explica la asimetría, que se extiende solamente unos 10 Km en el margen del Caribe y hasta 200 Km del lado del Golfo de México (Beddows, 2006).

El tercio norte y la mitad oriental de la península están formados por karst (paisaje propio de terrenos calizos, por el efecto que la disolución del agua tiene sobre ellos) más reciente de planicie, con elevación máxima de 10 m, compuesta por secuencias de capas horizontales de calizas y dolomitas del Terciario Tardío (Plioceno) de la formación Carrillo Puerto, limitada por los

depósitos periféricos del Cuaternario. Esta formación tiene un espesor de entre 163 y 240 m, con la presencia del foraminífero *Archaias angulatus*. Los depósitos del Cuaternario están restringidos a una franja periférica estrecha a lo largo de la costa. A lo largo del litoral norte, estos depósitos constan de calizas compuestas por conchas de bivalvos, densamente compactadas. En la costa noreste los depósitos del Cuaternario datan del Pleistoceno, y su extensión y topografía en la costa se interpretan como carbonatos supramareales que reflejan los movimientos de la línea de costa, lo cual es consistente con la formación de cavidades extensas de la disolución subterránea asociada a la haloclina y su profundidad en relación con el nivel del mar en esa época (INEGI, 2005).

La península de Yucatán corresponde a la parte que emerge de la plataforma continental de Yucatán, que abarca una extensión de 300 000 km² y que separa al Mar Caribe del Golfo de México. En la península no existen rasgos orogénicos, el 90% de su superficie está a menos de 200 msnm y la Sierrita de Ticul es la única elevación prominente. Su geomorfología refleja la diversidad de eventos geológicos que ahí se han dado lugar, para constituirse en lo que actualmente es la parte emergida de la península. En este conjunto de procesos se incluyen los eventos tectónicos recientes que dieron origen a las formaciones de fractura de la porción suroriental del estado y que hoy se reconocen como el sistema de fracturas de la región Bacalar (UQROO, 2005).

En el estado de Quintana Roo se observan las siguientes unidades geomorfológicas:

- a) Mesas Kársticas con diversos grados de disección fluvial. Se caracterizan por presentar poco relieve. Además, se observan colinas aisladas menores a los 20 m de altura y laderas con poca pendiente. Los sistemas hidrológicos superficiales son más extensos que en los casos anteriores y más integrados, no obstante, no llegan a integrar verdaderamente un sistema de drenaje.
- b) Planicies estructurales, son superficies cuya altitud se encuentra entre los 0 y los 100 m sobre el nivel del mar y se localizan en el norte del estado. Las zonas deprimidas en el área contienen depósitos aluviales cuaternarios producto de la disolución y el transporte de las rocas calizas. Corresponden a materiales poco consolidados formados por gravas, arenas, limos y arcillas, pueden contener importantes escurrimientos epigeos sobre líneas de debilidad tectónica en la formación subyacente. También presentan áreas de inundación prolongada así como cuerpos lacustres de régimen permanente.
- c) Valles fluvio Kársticos se presentan entre las mesetas de desarrollo Kárstico y se caracterizan por presentar una topografía plana y estar surcadas por canales de escurrimiento superficial de régimen intermitente. También presentan superficies sujetas a inundación prolongada; su dinámica se caracteriza por el aporte de materiales provenientes de los talwegs (relieve erosivo producto de la disección fluvial), que se desarrollan sobre laderas y mesetas contiguas.
- d) Valles fluviales se ubican entre las mesetas Kársticas. Se caracterizan por tener un canal superficial principal con algunos tributarios que drenan el área. Es probable que estos pequeños valles se desarrollen sobre líneas de debilidad tectónica que están siendo modeladas por la actividad fluvial, particularmente por el tipo de materiales que constituyen la base geológica de la estructura. El tipo de rocas corresponde a depósitos cuaternarios. Al sureste de esta unidad se aprecian algunos cuerpos de agua perennes y pertenecen a formas de disolución kársticas denominadas uvalas.
- e) Residuos de erosión diferencial, alcanzan los 40 m de altura. Es notable el aspecto de esta unidad en la cual la colina de erosión se observa como una pequeña saliente sobre una

superficie relativamente homogénea. La Península de Yucatán tiene características geohidrológicas diferentes a otras regiones del país. Los suelos están constituidos por calizas y dolomitas de alta permeabilidad así como de yesos y anhidritas altamente solubles que presentan fallas, fracturas y cavidades de disolución que dan lugar a una compleja red de corrientes subterráneas interconectadas. Estas corrientes subterráneas ocasionalmente disuelven las calizas superficiales las cuales al desplomarse forman depósitos de agua conocidos regionalmente como cenotes.

Los cenotes representan sin duda uno de los rasgos más importantes de la topografía de la península. Éstos se concentran en la parte norte, a lo largo de una línea imaginaria situada entre Tulum, Quintana Roo y Campeche, y disminuyen hacia el sur de la península. La roca kárstica se caracteriza por su alta permeabilidad y un gradiente hidráulico casi nulo; el agua de origen meteórico se infiltra y acumula en el subsuelo, formando una lente de agua dulce delgada que flota sobre una masa de agua salina, más densa, cuyo origen es la intrusión marina natural. El contacto entre ambas masas de agua, dulce y marina, forma una zona de mezcla o haloclina que en conjunto conforman un componente geológico importante del acuífero. La lente de agua dulce constituye la única fuente de agua dulce en la península de Yucatán, desde tiempos prehistóricos, renovable solamente por la lluvia estacional.

Este acuífero es, por sus características, intrínsecamente vulnerable a la contaminación. La masa de agua marina ingresa por la costa a la península y llega hasta los 110 Km tierra adentro en el estado de Yucatán. En estudios recientes efectuados por Beddows (2006) se ha propuesto la existencia de una circulación salina profunda transpeninsular, derivada de las diferencias en el nivel del mar entre el Mar Caribe –más elevado– y el Golfo de México, con menor elevación.

Origen y formación de los cenotes

El origen de los cenotes se debe al proceso geomorfológico denominado karst, que consiste en la combinación de los mecanismos de disolución, colapso y construcción de la caliza (Beddows, 2006):

Disolución. La disolución consta de tres procesos:

- 1) La disolución inicial se debe a la ligera acidificación del agua de lluvia la cual se da en parte por la absorción de CO₂ de la atmósfera, formando ácido carbónico; el agua de lluvia acidificada absorbe más ácido carbónico al entrar en contacto con el suelo, donde la descomposición de la materia orgánica vía microorganismos produce el ácido y aumenta la agresividad del agua.
- 2) La mezcla del agua salada y dulce aumenta la agresividad del agua sobre la roca y es considerado el proceso más potente de disolución.
- 3) La disolución mediada biológicamente puede ocurrir en el suelo o dentro del sistema de flujo subterráneo, donde el ácido sulfhídrico (H₂S) se genera por la descomposición microbiana de la materia orgánica y disuelve la roca desde la columna de agua.

Colapso: El segundo mecanismo vinculado al karst es la fluctuación del nivel del mar en los periodos glacial e interglacial. Cuando el nivel del mar ha bajado en periodos glaciares desciende el acuífero y deja una cavidad o cueva aérea tras de sí, donde secciones del techo se pueden desplomar por falta de soporte, formando una dolina o depresión (cenote). Al final del periodo glacial el mar regresa e inunda la cueva.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

Construcción: El tercer mecanismo del karst es el responsable de las formaciones de estructuras constructivas o de acumulación del material disuelto, también denominadas espeleotemas (estalactitas, estalagmitas y columnas). Las cuevas secas originadas por los dos primeros mecanismos continúan recibiendo agua de lluvia acidificada que lleva en solución a los minerales de la roca disuelta. Al llegar a la cavidad aérea, el CO₂ abandona el equilibrio acuoso y los minerales se precipitan y crean las espeleotemas. El crecimiento de las espeleotemas se detiene cuando la cueva se inunda por un incremento en el nivel del mar en un periodo interglaciar (Beddows, 2006).

Los procesos descritos anteriormente están gobernados por factores intrínsecos y extrínsecos, los cuales actúan en diferentes escalas de tiempo y espacio, generando una amplia gama de formas y grados de karstificación. Los factores intrínsecos incluyen la litología, el grado de porosidad de la matriz y la fractura de la roca; los extrínsecos, el clima, la temperatura, la vegetación, la mezcla de agua dulce y salada y el tiempo de duración de la exposición al proceso en cuestión (Beddows, 2006).

El resultado es la disolución de rocas solubles (yeso, caliza, dolomita y halita) por corrosión química con base en las condiciones hidrológicas imperantes, que resultan en formas negativas del terreno e incremento de la permeabilidad debido al desarrollo de grandes sistemas de drenaje subterráneo.

Entendiendo los mecanismos y procesos del “karst tropical” de la península, la formación de cenotes se genera a través de una secuencia de eventos. Partiendo de un sistema de circulación horizontal (cueva inundada) se puede formar una gruta, o bien, un cenote tipo cántaro por derrumbe o hundimiento parcial del techo.

El proceso avanza desde arriba, por infiltración pluvial, y desde abajo por circulación subterránea. Posteriormente, la totalidad del techo se derrumba dando lugar a un cenote cilíndrico; del cenote cilíndrico se puede generar un cenote tipo aguada por azolve y por hundimiento lento de la zona adyacente.

Como se mencionó anteriormente, la disolución mayor ocurre en la zona de contacto entre el agua dulce y salada o haloclina, la cual sube o baja dependiendo del nivel del mar. A lo largo de la costa del sector norte del Caribe los exploradores mexicanos y extranjeros han cartografiado más de 600 Km de galerías y túneles inundados, usando técnicas de espeleobuceo y reconociendo diferentes niveles y pasajes verticales, que incluyen las cinco cuevas sumergidas más grandes del mundo, resultado de la disolución de volúmenes grandes de roca disuelta por la mezcla y haloclina. Esta disolución se asocia a las variaciones del nivel del mar a lo largo de miles de años. Los ríos subterráneos de dimensiones inmensas drenan la lluvia que cae al interior de la península. El agua transportada drena en la costa a través de caletas como Xel Ha y Xcaret y manantiales submarinos en las rías (Beddows, 2006).

En contraste, la zona de Mérida y la costa norte no presentan un desarrollo tan extenso de flujos subterráneos, aunque tiene el mayor número de cenotes de la península, en lo que se ha denominado el anillo de cenotes, el cual coincide con el diámetro externo del cráter Chicxulub. Los descensos en el nivel del mar durante el Holoceno obligaron tanto a humanos como a parte de la fauna a ingresar a las cuevas para acceder al acuífero, lo cual explica los registros paleontológicos y antropológicos que hoy encontramos en el subsuelo de la península. El nivel actual del mar se alcanzó hace 5,000 años aproximadamente.

Clasificación y tipos de cenotes

La palabra cenote viene del vocablo maya ts'ono'ot o d'zonot, que significa "caverna con depósito de agua". Este término se ha generalizado para designar a la mayoría de las manifestaciones kársticas en la Península de Yucatán. Los cenotes, como se describió anteriormente, son sistemas complejos y dinámicos.

Por su origen se clasifican como lagos de disolución o generados por la actividad del agua sobre la roca soluble. El lago kárstico elemental es la dolina-colapso. El término cenote denota cualquier espacio subterráneo con agua, con la única condición de que esté abierto al exterior en algún grado. Es decir, incluye toda manifestación kárstica que alcance el nivel freático (Beddows, 2006).

El número aproximado de cenotes en la península no se ha estimado dada la dinámica existente en su formación. El número considerado en el estado de Yucatán va de los 7,000 a los 8,000 cenotes; la cobertura vegetal ha hecho más difícil el cálculo para los estados de Campeche y Quintana Roo (Beddows, 2006).

Por su morfología, los cenotes se clasifican de acuerdo con la etapa del proceso de apertura que comunica el acuífero subterráneo con la selva y la luz solar en la superficie, como se describió en el proceso de formación. Por sus características hidrobiogeoquímicas, los cenotes se clasifican como jóvenes y viejos. Los jóvenes (lóticos) se conectan libremente con el acuífero a través de los túneles de las cuevas. El flujo del agua es horizontal y el tiempo de residencia del agua es corto.

Los cenotes más viejos (lénticos) presentan un bloqueo de la conexión principal con el acuífero, debido al colapso del techo o las paredes y la sedimentación, con lo cual el intercambio con el agua subterránea es restringido y el recambio del agua es más lento. En éstos el agua acumula materia orgánica disuelta, particulada y detrito orgánico que se remineralizan en nutrientes por vía microbiana, modificando las características fisicoquímicas del agua y reflejadas en el pH, la turbidez y el contenido de oxígeno disuelto, que inciden en la generación de gradientes químicos verticales marcados, por lo cual se presentan aguas anóxicas y ácidas en el fondo (Beddows, 2006).

El tamaño de la apertura del cenote determina, hasta cierto grado, cuánta materia orgánica puede introducirse desde los terrenos adyacentes del suelo de la selva en épocas de lluvia. La producción de materia orgánica in situ depende, entre otros factores, de la presencia de luz. Los cenotes tipo cántaro están menos expuestos a la luz solar, los cenotes totalmente expuestos como los cilíndricos y aguadas presentan una cantidad mayor de materia orgánica: alóctona y autóctona, procedente esta última de plantas acuáticas y algas, e influyen en el tipo de vida que en ellos se encuentra (Beddows, 2006).

Los cenotes y cuevas situados cerca de las costas tienen aguas salobres y marinas que fluctúan con las mareas, mientras que en aquellos que se hallan hacia el interior, el agua es predominantemente dulce. Debido a la peculiar historia geológica y a las características geográficas de los cenotes, así como a su restringido aislamiento, muchos de los organismos que viven en ellos son endémicos (Aguilar, 2003).

Muchos cenotes y cuevas cercanos al litoral caribeño contienen ambientes anquihalinos. Se dice que el término anquihalino fue acuñado por Holthuis en 1973, para describir "estanques sin conexión superficial con el mar, que contienen aguas saladas o salobres, mismas que fluctúan con las mareas." Las cuevas anquihalinas en la Península de Yucatán contienen típicamente

agua dulce cerca de la superficie. Sin embargo, bajo una haloclina abrupta, la salinidad se incrementa a niveles salobres o completamente marinos (14 a 35%). La salinidad promedio bajo la haloclina en las cuevas en la porción continental es de alrededor de 16%. La profundidad de la haloclina y con ella el espesor del lente de agua dulce se incrementa con la distancia tierra adentro. La mayoría de estas cuevas se forman por la disolución preferencial de la caliza en la haloclina de la zona de mezcla entre el agua dulce y el agua salobre (Back et al., 1986). Por el desarrollo característico de las cuevas en la haloclina y por la orientación de muchos pasajes a lo largo de las fracturas, muchas cuevas anquihalinas se extienden a través de distancias considerables.

Con base en las caracterización ambiental para el municipio de Solidaridad menciona que de acuerdo con las cartas geológicas del INEGI para el territorio del Municipio Solidaridad, la mayor parte del territorio tiene origen geológico en el Terciario Superior con tipo de roca caliza abarcando principalmente la porción continental, mientras que en la costa se diferencian dos orígenes geológicos más, que se refieren al Cuaternario y al Plioceno, con cuatro diferentes orígenes para los suelos que predominan en la zona, palustre (pa), litoral (li), eólico (eo) y lacustre (la). De acuerdo con lo anterior el 98.76 % de la superficie municipal tiene un origen geológico en el Terciario Superior, donde el 5.19 % se clasifica dentro de la época del Plioceno, esta área se refiere a la porción continental del municipio básicamente; respecto a la costa que tiene un origen más reciente en el Cuaternario, en conjunto suman apenas el 1.24 % de la superficie de Solidaridad, con diferentes orígenes de suelo.

Con base en la carta geológica del INEGI (Carta Cozumel F16-11) específicamente para el SA, se aprecia que la mayor superficie (69.35%) corresponde a calizas del Plioceno, el 26.57% son calizas que data del Terciario Superior y solo una pequeña fracción costera data del Cuaternario con un origen litoral (3.09%) y lacustre (0.99%). Para el caso del predio del proyecto le corresponde a calizas del Plioceno.

c) Suelos

Los suelos pueden tener profundidades que van desde solo unos centímetros a partir de la superficie, hasta tres metros o más. En la formación de un suelo a partir de roca intervienen los siguientes factores: el material madre, el clima, el tiempo, el relieve, la vegetación y los organismos, la interacción de estos factores dan origen a los diferentes tipos de suelos.

La Península de Yucatán está conformada de calizas del Cretácico, pero actualmente están cubiertas de material sedimentario. La capa edafológica es reciente, por lo cual no hay desarrollo de suelos bien estructurados (Dachary y Burne, 1984).

La caracterización ambiental para el Municipio de Solidaridad señala que México no cuenta con un sistema de clasificación de suelos propio, lo que origina que se tenga que adoptar sistemas de clasificación desarrollados en otros países. Por tal motivo, se adoptó la clasificación propuesta por la FAO/UNESCO en 1968, y que fue modificada por la Comisión de Estudios del Territorio Nacional (CETENAL) (actualmente INEGI) y que es utilizada en la caracterización y cartografía de los suelos. La clasificación FAO/UNESCO (1968) fue modificada por FAO en 1988; el número de jerarquías principales se incrementó de 26 a 28 grupos y las unidades de suelo de 106 a 153; recientemente la clasificación FAO (1988) ha sido actualizada por FAO-ISRIC/SICS (1999) al sistema WRB; en donde el número de grupos se incrementó de 28 a 30.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

Tabla IV.2. Unidades edafológicas presentes en el municipio de Solidaridad.

Símbolo	Unidad	Definición de unidades dominantes
G	GLEYSOL (mólico)	Suelo formado por materiales no consolidados que muestran propiedades hidromórficas. Con horizonte A hístico, B cámbico, cálcico a gypsico. Carece de alta salinidad. Los Gleysols mólicos, son suelos moderadamente ácidos, mal drenados con un alto contenido de materia orgánica.
I	LITOSOL	Suelo sin horizontes de diagnóstico, limitado por un estrato duro, continuo y coherente, de poco espesor, menor a los 10 cm, tiene características muy variables, pues pueden ser fértiles o infértiles, arenosos o arcillosos, su susceptibilidad a la erosión depende de la zona en donde se encuentren, de la topografía y del mismo suelo.
R	REGOSOL	Suelo sin horizontes de diagnóstico. En ocasiones desarrolla un horizonte órtico incipiente. En general son de tonos claros. Se encuentran en las playas, dunas, su fertilidad es variable, y su uso agrícola está condicionado principalmente a su profundidad y a la pedregosidad que presenten. En este tipo de suelo se pueden desarrollar diferentes tipos de vegetación.
E	RENDZINA	Suelo con horizonte A mólico que sobreyace directamente a un material calcáreo, con un contenido de carbonato de calcio mayor del 40%. Presenta menos de 50 cm de espesor. Se caracterizan por ser de color negro, ligeramente ácidos, poco profundos con altos contenidos de arcilla, y abundante humus sobre la capa superficial, con alta susceptibilidad a la erosión.
Z	SOLONCHAK	Suelo derivado de materiales con propiedades flúvicas. Durante parte del año contiene alta salinidad en los primeros 30 cm de profundidad. Puede presentar los siguientes horizontes: A, hístico, B cámbico, un cálcico o gypsico. Una característica es que tienen poca susceptibilidad a la erosión.

El territorio municipal en la mayor parte de su superficie continental presenta suelo de tipo Litosol como suelo primario, mientras que en la porción Oriental, donde existen ecosistemas costeros y de manglar, los suelos primarios presentes son Litosol con Rendzina, Solonchak órtico, Solonchak gléyico, Gleysol mólico y Regosol calcárico. De acuerdo con la caracterización ambiental de Solidaridad, el 85.92 % de la superficie municipio presenta un suelo primario de Litosol, del cual el 82.57 % tiene suelo secundario de Redzina de clase textural media (I+E2); las Redzinas como suelos primarios ocupan una superficie del 12.96%, el Solonchak el 0.88%, el Regosol el 0.17% y en el Gleysol 0.08%.

De acuerdo con la carta edafológica del INEGI (Carta Cozumel F16-11) el tipo de suelo que domina en el SA es tipo Litosol con Rendzina de grano medio, ocupando un 96.91%, y en segundo lugar de importancia se encuentran las Rendzinas con Litosol de grano fino que ocupa apenas el 3.09% del SA. En el caso del predio del proyecto el tipo de suelo que domina es tipo Litosol con Rendzina de grano medio.

d) Hidrografía

Casi la totalidad de la superficie del municipio de Solidaridad se localiza en la Región Hidrológica RH32 conocida como Yucatán Norte, sólo una pequeña porción en el extremo Sur del mismo, forma parte de la Región Hidrológica RH33 denominada Yucatán Este.

La zona está conformada por roca caliza de alta permeabilidad, condición que no permite la existencia de corrientes de aguas superficiales, sin embargo existen varias lagunas, en la porción Sur del municipio: Laguna La Unión, Chumpoko, Laguna Campechen, Boca Paila, San Miguel y Catoche. En la parte oeste del municipio se localizan las lagunas: Cobá, Verde y Nochacam.

A nivel estatal se recibe un volumen medio anual de lluvia del orden de 60,000mm³, su mayor parte precipitan durante los meses de mayo a octubre. Adicionalmente a la entidad ingresa, por su borde sur, el escurrimiento superficial que el río Hondo colecta en territorio de Guatemala y de Belice; considerando el área de la cuenca que corresponde a esos países, se estima que una aportación del orden de 500 mm³/año. Debido a la capacidad de infiltración y escasa pendiente del terreno estatal, se estima que el 80% de la precipitación pluvial se infiltra a través de las fisuras y oquedades de la losa calcárea, pero sólo una parte de ese gran volumen ingresa al acuífero: se estima que el 72.2% del agua infiltrada, unos 34,650 mm³/año, es retenida por las rocas que se encuentran arriba de la superficie freática y gradualmente extraída por la transpiración de las plantas; el otro 27.8 %, unos 13,350 mm³/año, constituye la recarga efectiva del acuífero. Otras salidas menores son: el volumen de escurrimiento que el río Hondo desaloja a la Bahía de Chetumal; cuyo orden de magnitud es de 1,500 mm³/año, y el caudal subterráneo que escapa del acuífero al mar, estimado en 5,850mm³/año.

e) Hidrología superficial

Tal como se indicó previamente, en la zona no existen corrientes superficiales y los cuerpos de agua que se aprecian en la superficie corresponden a cenotes, aguadas o akalchés, y lagunas. Existen también cuerpos de agua intermitente y perenne. El Municipio de Solidaridad, por encontrarse en la RH32, se caracteriza por presenta una precipitación promedio que va de 800 mm en el Norte a más de 1,500 al Sureste de la cuenca y con un rango de escurrimiento de 0 a 5% en casi toda la superficie, excepto en las franjas costeras que tienen de 5 a 10% o 10 a 20% debido a la presencia de arcillas y limos.

Los cuerpos de agua superficiales más representativos en el territorio del Municipio de Solidaridad se refiere principalmente a afloramientos de agua subterránea alumbrados por procesos naturales de disolución de la roca caliza por efecto del agua de lluvia que se infiltra al subsuelo y erosiona, química y físicamente, la roca formando grutas y cavernas, algunas de las cuales presentan desplomes en su techo formando los denominados cenotes. Otros cuerpos de agua que se presentan son intermitentes y de origen pluvial, Akalchés, como se les denomina localmente, los cuales se forman en suaves depresiones topográficas con sedimentos finos impermeables, hacia donde fluye el agua producto de la precipitación pluvial por escurrimientos y queda atrapada por el sedimento impermeable. La permanencia y temporalidad de estos cuerpos de agua dependen de factores climáticos como la temperatura, evaporación y precipitación pluvial.

En la región pueden apreciarse afloramientos de corrientes subterráneas en las cercanías del litoral como es el caso de los parques turísticos de Xcaret y Xel-ha así como en las inmediaciones de Xpu-ha, al sur de Playa del Carmen o en la zona de Xcalacoco y del parque turístico Tres Ríos al norte de la cabecera municipal. Como se indicó previamente, también existen algunos cuerpos lagunares en la porción Sureste y Suroeste del Municipio como son las lagunas:

Cobá, Verde y Nochacam. En la porción Sur del Municipio, se encuentra la Laguna La Unión, Laguna Chumpoko, Laguna Campechen, Boca Paila, San Miguel y Catoche.

Con base en la información del INEGI (2005) el 100% de la superficie del SA se encuentra dentro de la región hidrológica RH32, en la cuenca hidrológica denominada Quintana Roo, subcuenca hidrológica de Playa de Carmen.

Específicamente para el SA y con base en la carta de Hidrología superficial del INEGI (Cozumel F16-11) la mayor superficie ocupando el 98.86% tiene un coeficiente de escurrimiento entre 0 y 5 % y solo una pequeña porción de apenas el 1.14 % al sureste del SA tiene un coeficiente de escurrimiento superior que va del 10 al 20 %. Para el caso del predio del proyecto el coeficiente de escurrimiento entre 0 y 5 %.

f) Hidrología subterránea

La península de Yucatán forma una de las plataformas de piedra caliza más grandes del mundo, abarca más de 250,000 km² y un espesor de más de 2.5 Km en algunas zonas. La península es el resultado de un proceso de depositación de carbonato de calcio de origen orgánico por millones de años a lo largo de los cuales se presentaron varias eras glaciares que provocaron que los niveles oceánicos aumentaran y disminuyeran, en promedio 120 m, sumergiendo y descubriendo la plataforma continental. A este proceso se atribuye la formación de cuevas y cenotes.

Con base en la carta de hidrología subterránea publicada por el INEGI, la mayor parte del Municipio de Solidaridad corresponde a una unidad geohidrológica conformada por material consolidado con posibilidades altas de comportarse como un acuífero. Las zonas que presentan condiciones diferentes se localizan en la angosta franja costera donde se intercalan áreas con material consolidado con posibilidades altas y áreas compuestas con material no consolidado con posibilidades bajas. En ambos casos, estas últimas coinciden con áreas ocupadas por humedales.

Específicamente en el SA la unidad geohidrológica dominante es la de material consolidado con posibilidades altas de comportarse como un acuífero (96.9 %), seguido del material no consolidado con posibilidades bajas (3.09 %) y los cuerpos de agua perenes (0.01%).

De acuerdo con INEGI (2002), la permeabilidad de las rocas en la zona del sistema ambiental y su vulnerabilidad a la disolución es alta, lo cual se manifiesta en sistemas de cavernas. Debido a esto en el área existen formas caprichosas como el “estero” de Xpu-Ha y sistemas de cavernas como la “Gruta de los Aluxes”, bajo el poblado de apoyo de Puerto Aventuras, y el sistema “Chac Hal-al”, bajo el desarrollo turístico “Puerto Aventuras”.

La “Gruta de los Aluxes” consiste en un sistema de cuatro cavernas con 18 entradas conocidas hasta el momento y 3,814 m explorados. Las cuevas se encuentran prácticamente secas, ya que el nivel del agua va de unos cuantos centímetros a un poco más de 1 m. La cueva al sur corre bajo la carretera federal 307 y bajo una porción del poblado de apoyo de Puerto Aventuras.

En algunas zonas de las cuevas se observan bombas de extracción de agua que proveen de este líquido a algunas casas del poblado; también es posible observar escurrimientos de aguas negras por el techo de las cavernas.

El crecimiento “planeado” del poblado de apoyo indica que sobre las cuevas se construirán conjuntos habitacionales que albergarán a 50,000 personas (Devos 2003).

En julio de 2006 el Instituto de Fomento a la Vivienda y Regularización de la Propiedad (INFOVIR) anunció que en pocos meses entregaría 370 pies de casa en el poblado de Puerto Aventuras, construidos sobre terrenos donados por el municipio (Novedades de Quintana Roo, Sección Riviera Maya, jueves 13 de julio de 2006), los cuales se ubican sobre la gruta oeste.

Específicamente para el área de estudio, Steve (2000) señala que las cavernas y ríos subterráneos que conforman el sistema Chac-hal-al son prácticamente desconocidos, ya que hay muy pocas exploraciones registradas del sistema. Sin embargo, señala que el primer registro de exploración data de 1987, y que la profundidad máxima de la zona explorada es de 8 m, en una distancia de 909 m.

El sistema de cavernas “Chac Hal-al” se encuentra directamente hacia la zona costera del predio correspondiente al Plano 4 de “Puerto Aventuras”.

En el área del sistema ambiental del proyecto existe un acuífero libre con niveles estáticos someros que van de 0.5 a 20 m, con dirección del flujo noroeste-sureste hacia el litoral y con riesgo de intrusión salina. La calidad del agua es generalmente tolerable con un total de sólidos disueltos superior a 1,500 mg/l, con predominancia de la familia de agua sódica-clorurada (INEGI 2002).

4.3.2. Aspectos bióticos

a) Vegetación terrestre

La caracterización de la vegetación específica del SA corresponde al complejo puerto aventuras, donde se contemplo la información recabada dentro del proceso de autorización de la zona conocida como Plano 4 de Puerto Aventuras, así como el análisis de la demás superficie que integra el complejo puerto aventuras.

Como se ha mencionado el predio donde se desarrollará el proyecto carece de una cobertura vegetal, por lo que no se puede estimar las características florísticas del predio, así mismo el complejo puerto aventura, se encuentra casi terminado en su totalidad por lo que no se puede estimar una característica vegetativa del área, razón por lo que en la última carta de uso de suelo el INEGI (Serie VI) establece gran parte del complejo como Urbano Construido.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

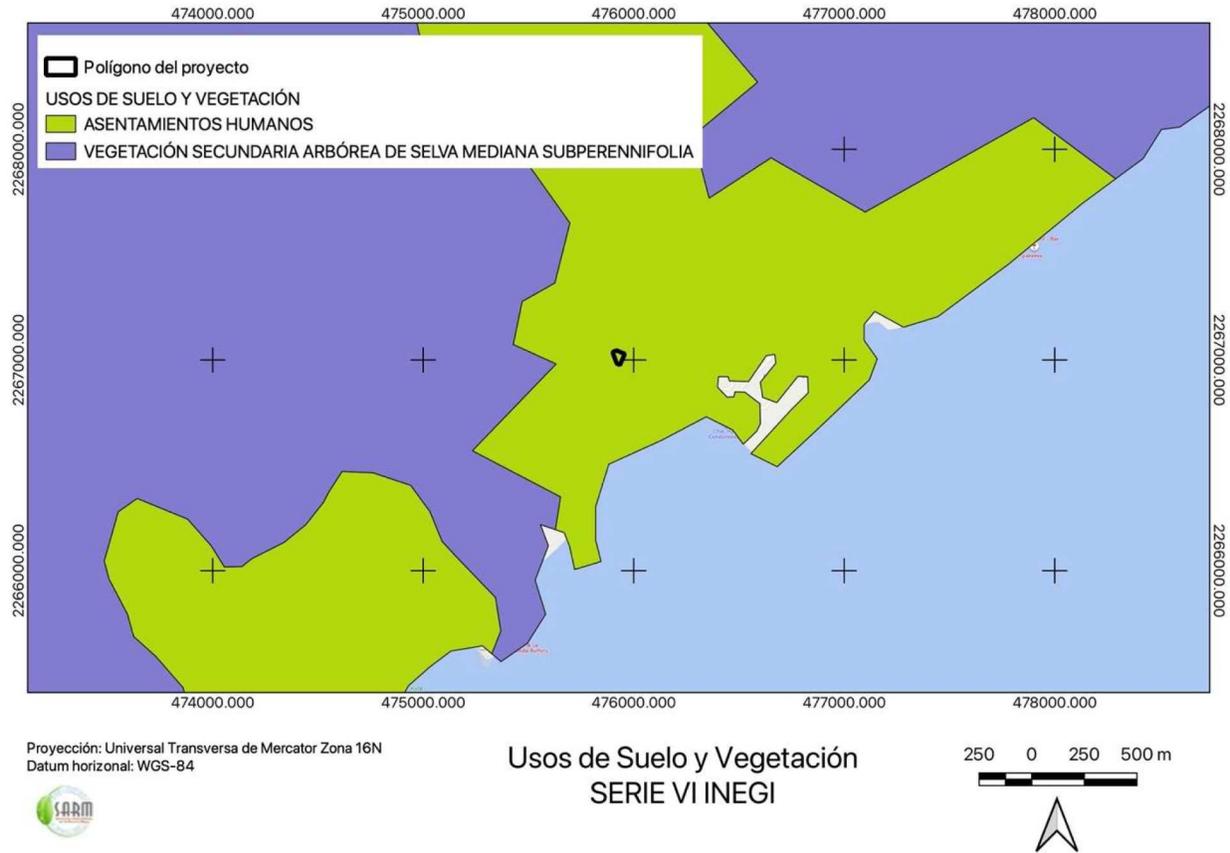


Imagen IV.5.- Usos de suelo señalados en el SAR (INEGI Serie VI).

En múltiples trabajos sobre biodiversidad de Quintana Roo, se resalta la importancia que reviste a la entidad sobre la riqueza biológica; en trabajos más específicos, como el apartado de Vegetación en la publicación “Riqueza Biológica de Quintana Roo” de la SEDUMA, Ek Díaz, 2011, da cuenta de que existen en la entidad, al menos 12 tipos de vegetación que corresponden a: 1) Selva alta subperennifolia, 2) Selva mediana subperennifolia, 3) Selva mediana subcaducifolia, 4) Selva baja espinosa subperennifolia, 5) Selva baja subcaducifolia, 6) Selva baja caducifolia, 7) Palmar, 8) Manglar, 9) Sabana, 10) Vegetación de dunas costeras, 11) Petén y 12) Tular.

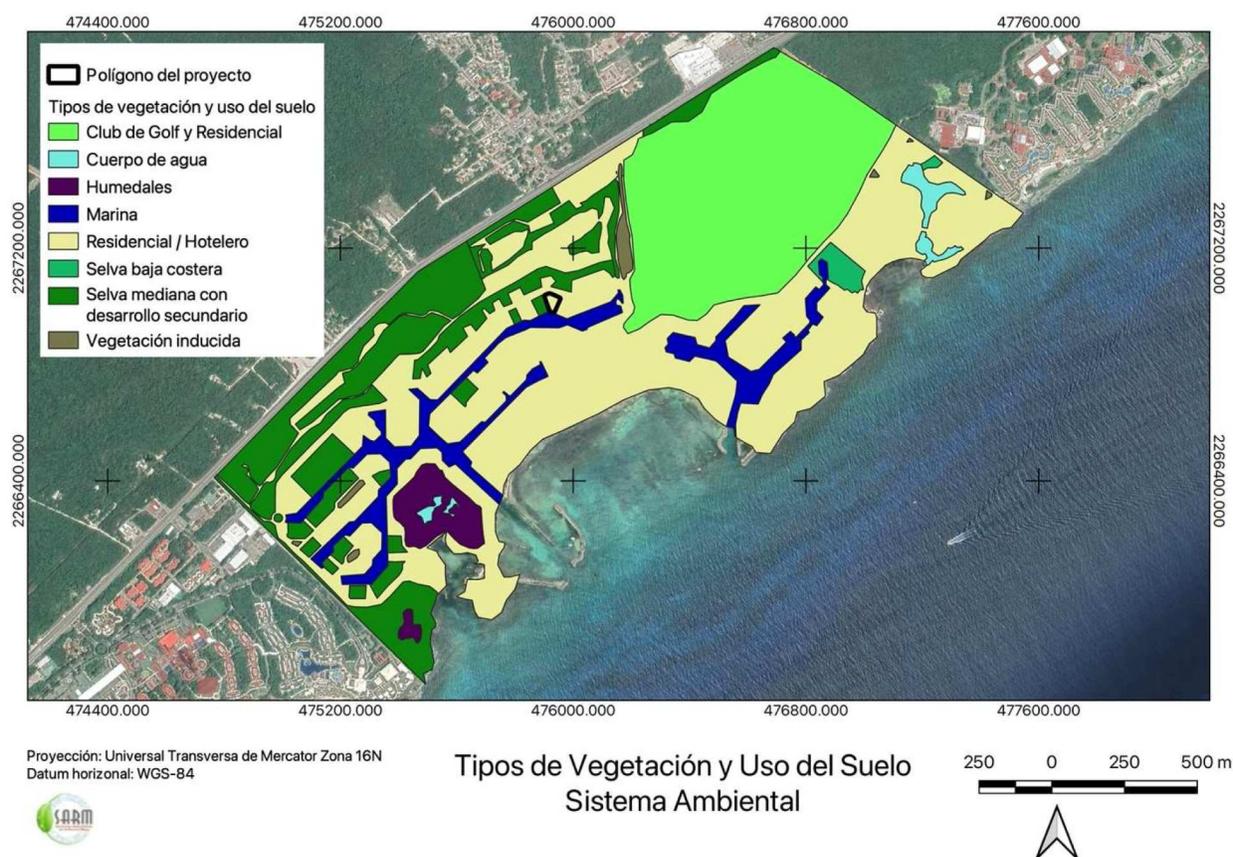
En la Figura 4. 12 se presenta la caracterización de la vegetación distribuida en la región del SA, resultante de trabajos de fotointerpretación sobre imágenes satelitales. Así, se puede advertir que en el SA cerca del 70 % presenta cubierta sin vegetación o con vegetación inducida correspondiente al club de golf y residenciales, aunque el centro urbano de Mahahual se ha desarrollado sobre zonas que presentaban vegetación secundaria, en zonas inundables, y en humedales, es decir al momento de la elaboración de la MIA, en el SA se reporta un cambio de uso de suelo debido a la urbanización de todo Puerto Aventuras, así como por algunas actividades turísticas.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

Tabla 4. 5. Tipos de vegetación y usos de suelo en el SA.

Tipo de vegetación y uso del suelo	m2	ha	%
Club de Golf y Residencial	552,674.96	55.27	23.97
Cuerpo de agua	25,661.00	2.57	1.11
Humedales	61,513.53	6.15	2.67
Marina	161,143.07	16.11	6.99
Residencial / Hotelero	1,055,970.51	105.60	45.80
Selva baja costera	20,023.14	2.00	0.87
Selva mediana con desarrollo secundario	413,553.83	41.36	17.93
Vegetación inducida	15,320.11	1.53	0.66
Total general	2,305,860.15	230.59	100.00

Figura 4. 12. Tipos de vegetación y usos de suelo del sistema ambiental.



La mayor parte de vegetación existente en el SA, corresponde a áreas sin vegetación, seguido de infraestructura y áreas con cubiertas de humedales costeros en zonas de manglar que están distribuidas en la zona costera del SA, y se observa la presencia de vegetación secundaria e inducida.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

Un dato muy importante que es preciso señalar es que recientemente el SA, presentan algunas alteraciones que se pueden relacionar con la ocurrencia de los huracanes.

Cabe mencionar que, durante los recorridos realizados en el Sistema Ambiental para la elaboración del presente documento, se encontró, que el área de estudio se encuentra en un estado ambiental con diversos grados de deterioro ambiental. En algunas zonas existe la vegetación secundaria e inducida y en algunas zonas aisladas, se advierte la presencia exclusivamente de *Rhizophora mangle* y en otras áreas manglares con la presencia de tres especies (*Conocarpus erectus*, *Laguncularia racemosa* y *Rhizophora mangle*) en distintas proporciones ubicadas en la zona costera y alejadas al área del predio del proyecto.

En general todo el SA, se observa una cubierta de vegetación muy fragmentada, ya sea la presencia de inmuebles o desarrollos turísticos, así como de diversas vialidades y por el otro por la posible pérdida de vegetación ocasionada por fenómenos meteorológicos que han azotado a la zona.

De acuerdo a la investigación de campo realizada el día en enero del 2021, en el predio del proyecto no se registró algún tipo de vegetación natural, solo se observaron las plantas y la infraestructura mencionada en la resolución No. 0205/2019 del expediente PFFPA/29.3/2C.27.5/0082-19 instaurado por la PROFEPA y que menciona que el proyecto ha sido afectado en un ecosistema de selva mediana subperennifolia, observandose en pie las especies de zapote, almendros y palma chit (Figura 4. 13).

Figura IV. 13. Condiciones actuales del predio del proyecto



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR



b) Fauna

Como se ha mencionado anteriormente el SA del proyecto abarca principalmente predios de propiedad privada, por lo que el acceso a estos no es posible. Dada esta circunstancia no se pudieron realizar muestreos fuera del predio del proyecto, sin embargo se realizó una revisión bibliográfica y documental de proyectos ingresados en la SEMARNAT para la zona del SA. En dicha revisión se encontraron los siguientes estudios: Manifestación de Impacto Ambiental del Hotel L'Etoile del Caribe, del año 2008, Manifestación de Impacto Ambiental Ampliación Hotel Dorado Kantenah

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

del año 2005, Informe Preventivo del proyecto Kantenah Palace de octubre del año 2000, un listado preliminar de fauna del predio conocido como Yante mismo que se realizó en diciembre de 2009.

Como se ha mencionado el predio carece de cobertura vegetal y por tanto también se observa una falta de movimiento faunístico, es por esto que para efectos de conocer las especies que se desarrollan en la zona, se optó por hacer un análisis bibliográfico.

A continuación se presenta un cuadro con las especies encontradas en los estudios realizados en la zona específica del SA (Hotel Dorado Kantenah (DK), Kantenah Palace (KP), Yante (Y), L'Etoile del Caribe (L)) las especies marcadas con * son especies reportadas como endémicas para la Península de Yucatán.

Tabla IV.19.- Especies encontradas en la zona del SA.

Familia	Nombre científico	Nombre común	Lugar de reporte
Mamíferos terrestres			
Agoutidae	<i>Agoutipaca</i>	tepezcuinle	DK, KP,
Cervidae	<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado cola blanca	DK, KP
Canidae	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorrageris	KP
Cervidae	<i>Mazama pandora</i>	Temazate	DK, KP
Dasypodidae	<i>Dasypus novemcinctus</i>	Armadillo común	DK
Dasyproctidae	<i>Dasyprocta punctata</i>	Guaqueque	DK, KP
Didelphidae	<i>Didelphis marsupiales</i>	Tlacuache común	DK
Didelphidae	<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache	L, KP
Erethizontidae	<i>Coendou mexicanus</i>	Puercoespín tropical	
Felidae	<i>Leopardus pardalis</i>	Ocelote	DK
Felidae	<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	Yaguarundi	Y
Mustelidae	<i>Conepatus semistriatus</i>	Zorrillos de espalda blanca	DK, KP
Myrmecophagidae	<i>Tamandua mexicana</i>	Hormiguero arborícola	KP
Procyonidae	<i>Procyon lotor</i>	Mapache	DK, KP
Procyonidae	<i>Nasua narica</i>	Coatí	DK, KP, L
Sciuridae	<i>Sciurus aureogaster</i>	Ardilla gris	DK, L
Sciuridae	<i>Sciurus yucatanensis</i> *	Ardilla gris	KP
Tayassuidae	<i>Tayassu tajacu</i>	Pecarí de collar	DK, KP
Tayassuidae	<i>Tayassu pecari</i>	Pecarí	KP
Mamíferos voladores			
Glossophaginae	<i>Glossophaga soricina</i>	Lengüetón de Pallas	DK
Phyllostomidae	<i>Artibeus</i>		KP
Phyllostomidae	<i>Artibeus intermedius</i>	Frutero de Allen	DK
Phyllostomidae	<i>Artibeus jamaicensis</i>	Frutero de Jamaica	DK
Phyllostomidae	<i>Dermanura phaeotis</i>	Frutero pigmeo	DK
Phyllostomidae	<i>Sturnira lilium</i>	Murciélagode charreteras menor	DK
Phyllostomidae	<i>Centurio sp</i>	Murciélago	KP
Desmodontidae	<i>Corollia sp</i>	Murciélago	KP
Aves			
Accipitridae	<i>Leptodon cayanensis</i>	Milano cabecigris	DK

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

	<i>Buteo albonotatus</i>		Y
	<i>Buteogallusanthracinus</i>		KP
	<i>Pandion haliaetus</i>	Gavilan pescador	KP
Ardeidae	<i>Egretasp.</i>	Garza	KP
	<i>Ardea alba</i>	Garzagrande	Y
Caprimulgidae	<i>Nyctidromusalbicollis</i>	Tapacaminos	KP
Cardinalidae	<i>Passerina ciris</i>	Colorínsietecolores	DK
	<i>Passerina cyanea</i>	Colorín	Y
Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	Aura cabecirroja	DK, KP, Y
	<i>Coragyps atratus</i>	zopilote común	L, KP
Columbidae	<i>Columbina talpacoti</i>	Tortolita	DK, L, Y
	<i>Colombina passerina</i>	Paloma pechipunteada	E
	<i>Columba flavirostris</i>	Paloma morada	L
	<i>Leptotilaplumbeiceps</i>	Paloma cabecigris	DK
	<i>Leptotila verreauxi</i>	Paloma arroyera	DK
	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma alasblancas	Y
Corvidae	<i>Cyanocorax yucatanicus*</i>	Chara yucateca	DK, KP, Y
	<i>Cyanocoraxyncas</i>	Chara verde	L
Cracidae	<i>Ortalis vetula</i>	Chachalaca	DK, KP
Cuculidae	<i>Piaya cayana</i>	Cuco ardilla	DK
	<i>Crotophagasulcirostris</i>	Garrapatero	KP
Emberezidae	<i>Quiscalusmexicanus</i>	Zanate, Kau	DK, KP, L, Y
Fregatidae	<i>Fregatamagnificens</i>	Fragata	DK, KP, Y
Icteridae	<i>Dives dives</i>	Tordo cantor	DK
	<i>Icterus gularis</i>	Bolsero de altamira	DK, KP
	<i>Icterus auratus</i>	Bolsero yucateco*	DK
	<i>Icterus cucullatus</i>	Bolsero cumulado	L, Y
	<i>Icterus chrysater</i>	Bolsero dorsodorado	Y
Hirundinidae	<i>Stelgidopterixridgwayi</i>	Golondrina-aliserrada yucateca	DK
Momotidae	<i>Eumomotasuperciliosa</i>		
Parulinae	<i>Dendroica fusca</i>	Chipe gorjinaranja	L
	<i>Mniotilta varia</i>	Chipe trepador	DK
Pelecanidae	<i>Pelecanus occidentalis</i>	Pelicano café	KP, Y
Phasianidae	<i>Agriocharisocellata*</i>	Pavo ocelado	KP
Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocoraxauritus</i>	Cormorán	Y
Psittacidae	<i>Amazona albifrons</i>	Loro frenteblanca	KP
	<i>Amazona xantholora*</i>	Loro yucateco	DK, KP
Ramphastidae	<i>Dryocopus lineatus</i>	Carpinterolineado	KP
	<i>Picoides scalaris</i>	Carpinterolistado	DK
	<i>Melanerpesaurifrons</i>	Carpintero común	KP
	<i>Melanerpespygmeus*</i>	Carpintero yucateco	L
Scalopacidae	<i>Calidris sp.</i>	Playerito	KP
	<i>Calidris sp.2</i>	playerito	KP
Strigidae	<i>Glauclidium brasilianum</i>	Tecolotito común	DK
Sylviidae	<i>Poliophtila caerulea</i>	Perlitagrisilla	DK
Trochilidae	<i>Amazilia rutila</i>	Colibrí canelo	DK

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

Troglodytidae	<i>Troglodites aedon</i>	Saltapared continental sureño	DK
Trogonidae	<i>Trogon melanocephalus</i>		DK,L
	<i>Trogon cabecinegro</i>		DK
Turdidae	<i>Hylocichla mustelina</i>	Zorzalito maculado	DK
	<i>Turdus grayi</i>	Zorzalpardo	DK
Tyrannidae	<i>Pitangussulphuratus</i>	Luis grande	DK, L,KP
	<i>Myiozetetes similis</i>		KP,L
	<i>Megarynchuspitangua</i>	Luis piquigrero	Y
	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tiranotropical	DK,Y
	<i>Tyrannustyrannus</i>	Tiranocomun	L
Vireonidae	<i>Vireo griseus</i>	Vireo ojoblanco	L
	<i>Vireo olivaceus</i>	Vireo	
	<i>Vireo magister</i>	Vireo yucateco	DK
	<i>Vireo pallens</i>	Vireo manglero	DK
Anfibios			
Bufonidae	<i>Bufo valliceps</i>	Sapo común	DK
Hylidae	<i>Hyla microcephala</i>		KP
	<i>Phrynohyasvenulosa</i>		KP
	<i>Scinax staufferi</i>		KP
	<i>Smilisca baudini</i>		KP
Microhylidae	<i>Hypopachusvariolosus</i>		KP
Reptiles			
Boidae	<i>Boa constrictor</i>	Boa	KP
Cheloniidea	<i>Chelonia mydas</i>	Tortugablanca	KP
	<i>Caretacareta</i>	Tortugablanca	KP
Colubridae	<i>Dipsas brevifacies</i>	Culebra	KP
	<i>Leptophis sp.</i>		KP
Corytophanidae	<i>Basiliscus vittatus</i>	Basilisco café	DK, L,KP
Elapidae	<i>Micrurus diastema</i>	Coralillo	DK
Emydidae	<i>Trachemys scripta</i>	Tortugajicoteca	KP
Iguanidae	<i>Ctenosaurusimilis</i>	Iguana negra	DK,L
	<i>Iguanalguana</i>	Iguana verde	KP
Kinosternidae	<i>Kinosternon sp.</i>	Tortugacasquito	KP
Polychrotidae	<i>Anolis sagrei</i>	Lagartija	L
	<i>Norops sericeus</i>	Anolo sedoso	DK
	<i>Norops rodriguezii</i>	Anolo suave	DK
Phrynosomatidae	<i>Sceloporuscozumelae</i>	Lagartija espinozade cozumel	DK,Y
Scincidae	<i>Mabuya unimarginata</i>	lagartija	KP
Teiidae	<i>Cnemidophorus</i> sp.	Lagartija	KP
Viperidae	<i>Bothropsasper</i>	Nauyaca	KP

Tabla IV.20.- Especies con algún estatus de conservación en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Espece	Estatus según la NOM-059-2010
<i>Amazilia rutilia</i>	Protección Especial
<i>Amazona xantholora</i>	Protección Especial
<i>Chelonia mydas</i>	Peligro de Extinción

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

<i>Caretacareta</i>	Peligro de Extinción
<i>Coendou mexicanus</i>	Amenazada
<i>Conepatus semistratus</i>	Protección Especial
<i>Ctenosaurus similis</i>	Amenazada
<i>Iguana iguana</i>	Protección Especial
<i>Leopardus pardalis</i>	Protección Especial
<i>Herpailurus yagouarondi</i>	Amenazada
<i>Leptodon cayanensis</i>	Protección Especial
<i>Leptotila verreauxi</i>	Protección Especial
<i>Micrurus diastema</i>	Protección Especial
<i>Sceloporus cozumelae</i>	Protección Especial
<i>Tamandua mexicana</i>	Peligro de Extinción
<i>Troglodites aedon</i>	Protección Especial
<i>Vireo pallens</i>	Protección Especial
<i>Vireo griseus</i>	Amenazada

Es importante destacar que, dentro del predio del proyecto, únicamente se registraron individuos de zanate mayor (*Quiscalus mexicanus*) y el cenizote tropical (*Mimus gilvus*).

4.3.3. Medio socioeconómico

Las características socioeconómicas que se detallan a continuación corresponden al Municipio de Solidaridad, Quintana Roo, en donde se ubica el predio del proyecto.

El estado de Quintana Roo se localiza en el suroeste de la República Mexicana, colinda al Norte con el estado de Yucatán, al Sur con Belice, al Oeste con Yucatán y Campeche, y al Este con el Mar Caribe. El estado está dividido en 11 municipios:

- **Municipio de Othón P. Blanco:** Su cabecera es la ciudad de Chetumal, que es también la capital del Estado.
- **Municipio de Benito Juárez:** Su cabecera es la ciudad de Cancún, y es la que presenta hoy día mayor número de habitantes, lo que la convierte en la ciudad más poblada de Quintana Roo.
- **Municipio de Solidaridad:** El municipio se formó el 28 de julio de 1993 por decreto del Congreso del Estado durante el gobierno de Mario Villanueva Madrid. Su cabecera es la ciudad de Playa del Carmen. El 13 de marzo de 2008 fue segregado de su territorio el nuevo Municipio de Tulum, por lo cual su extensión territorial y población se encuentra en proceso de ajuste. La ciudad de Playa del Carmen es la localidad con la mayor tasa de crecimiento medio anual del país.
- **Municipio de Felipe Carrillo Puerto:** Se encuentra localizado en el centro del estado y su cabecera es la ciudad de Felipe Carrillo Puerto, anteriormente conocida como Santa Cruz de Bravo y Chan Santa Cruz. En este municipio se encuentra la mayor parte de la superficie de la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an.
- **Municipio de Lázaro Cárdenas:** El municipio está situado al extremo norte del estado y su cabecera es la población de Kantunilkin. Otra localidad reconocida se encuentra en la isla de Holbox.
- **Municipio de Cozumel:** Cozumel (Cuzamil en idioma maya yucateco: Isla de las Golondrinas) está formado por la isla homónima, la tercera más grande y la segunda más

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

poblada del país, y dos enclaves continentales. Se ubica al noreste del estado, en el mar Caribe, a unos cincuenta kilómetros de Cancún.

- **Municipio de José María Morelos:** Municipio donde las principales actividades económicas son la agricultura y la silvicultura. Sus ciudades más importantes son José María Morelos, Dziuché y Sabán.
- **Municipio de Isla Mujeres:** El municipio está constituido por la Isla Mujeres y un sector continental con litoral sobre la Bahía de Mujeres.
- **Tulum:** Se localiza en la zona centro-norte del estado, en la llamada Riviera Maya, su cabecera es la ciudad de Tulum y su territorio fue segregado del Municipio de Solidaridad.
- **Bacalar:** Fue creado por decreto del Congreso de Quintana Roo el 2 de febrero de 2011,1 segregando su territorio del municipio de Othón P. Blanco. Su cabecera es la ciudad de Bacalar.
- **Municipio de Puerto Morelos:** Su cabecera es Puerto Morelos. Fue creado por decreto del Congreso de Quintana Roo el 5 de noviembre de 2015.

El 28 de julio de 1993 se expidió el decreto de la conformación del Municipio de Solidaridad con cabecera en Playa del Carmen. Se creó con la porción continental del Municipio de Cozumel, a excepción de las zonas de Xel-há y de Calica, y constaba de una superficie de 4,431.7 km², que constituía el 8.63% de la superficie total del Estado de Quintana Roo.

Ocupando el sur del municipio de Solidaridad y el norte del de Othón P. Blanco se localiza la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an, establecida por decreto presidencial el 20 de enero de 1986.

Hasta el 2008, Tulum formó parte del Municipio de Solidaridad, sin embargo, fue decretado como Municipio independiente en el 2008.

Población

El Censo de Población y Vivienda 2010 registró al 12 de junio de ese año, que residían en Quintana Roo un total de 1,325,578 personas. Comparando esta cifra con los 874,963 habitantes del censo 2000, se estima un crecimiento absoluto de más de 450 mil nuevos residentes en el estado.

Del total de residentes en Quintana Roo en 2010, se contabilizaron 673,220 hombres y 652,358 mujeres, lo que significa que hay 103 hombres por cada 100 mujeres. Los municipios con mayor población son Benito Juárez, Othón P. Blanco y Solidaridad, juntos concentran 1,065,039 personas, es decir, 80.3% de residentes del total estatal.

Del total de la población del estado, el equivalente al 12.02%, es decir 159,310 residía en el municipio de Solidaridad (INEGI, 2010). La edad media en 2010 para el municipio de Solidaridad, fue de 24, por lo que se considera que es un municipio conformado por jóvenes.

La tasa media de crecimiento anual de la población del municipio de Solidaridad se expresó en 9.27% entre 2000 y 2010. El Municipio de Solidaridad es un centro de atracción de migrantes. Como factores de atracción podemos mencionar la amplia oferta de empleo en el sector turístico y los servicios conexos, el crecimiento económico sostenido de los últimos 15 años y la conformación de redes sociales de los primeros migrantes que acogen a los recién llegados.

De acuerdo con las bases de datos del Registro Civil de Solidaridad (2007-2008), los padres de los menores nacidos en este municipio son originarios de los estados de: Quintana Roo (quienes

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

proviene de los Municipios de Othón P. Blanco, José María Morelos, Felipe Carrillo Puerto y Lázaro Cárdenas), Tabasco, Yucatán, Chiapas y Veracruz, principalmente.

Por otra parte, según datos del Instituto Nacional de Migración, en el 2009 se calculaba que la población extranjera que residía de modo permanente en Solidaridad era de 4,283; y 2,916 extranjeros estaban trabajando de manera temporal.

Salud y Seguridad Social

Quintana Roo presenta características de morbilidad particulares muy relacionadas con las condiciones de vida de la población. Las principales causas de enfermedad registradas por el sector salud son las infecciones respiratorias, enfermedades intestinales y diversas parasitosis, que en conjunto representan el 75% de los casos.

La zona norte, con una población flotante anual de 4 millones de personas, es vulnerable a enfermedades sexuales, farmacodependencia, traumatismos producto de accidentes, y enfermedades crónicas degenerativas como hipertensión arterial, diabetes y cardiopatías.

En el municipio de Solidaridad, el Instituto Mexicano del Seguro Social atendió durante 1999 a casi 38,000 pacientes en distintos niveles y tipos de afecciones. En la tabla IV.25 se observa la oferta de servicios de salud con que cuenta este municipio, en datos expresados en 1999, según origen de la prestación del servicio.

Las inversiones recientemente reportadas en el sector salud corresponden a proyectos del Instituto Mexicano del Seguro Social y a las autoridades del sector a nivel estatal. En relación con ello, se invirtieron 56 millones de pesos en la ampliación de la Unidad de Medicina Familiar No. 11 del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) en Playa del Carmen, así como la ampliación de su Unidad Administrativa. La Secretaría de Salud rehabilitó el Hospital Integral de la Ciudad de Playa del Carmen con una inversión de casi 5 millones de pesos, y en las comunidades rurales se ampliaron y equiparon los centros de salud de Yalchen y Chachen.

Las enfermedades más comunes entre la población infantil en Punta Allen están relacionadas con el sistema respiratorio. Los hombres adultos presentan comúnmente problemas en el oído medio e interno, hipertensión y diabetes; los dos primeros padecimientos se asocian con el buceo, actividad necesaria para desarrollar la pesca de langosta. Las mujeres adultas presentan problemas en vías urinarias e infecciones vaginales. El alcoholismo es uno de los principales factores que deterioran la salud de la población, en especial de los hombres (Solares-Leal y Álvarez-Gil, 2003).

Tabla IV.25. Servicios de Salud, Municipio de Solidaridad, 1999.

Lugar	SESA	Privados	IMSS
Playa del Carmen	Clínica (consulta externa y hospitalización)	4 clínicas, 1 consultorio (servicios especializados, quirófono)	Unidad médica (medicina preventiva y familiar)
Tulum	Centro de salud (medicina preventiva y familiar)	2 consultorios	No
Chemuyil	No	No	Unidad médica (medicina preventiva y familiar)

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

Lugar	SESA	Privados	IMSS
PuertoAventuras	No	No	Unidad médica(medicina preventiva yfamiliar)
PuntaAllen	No	No	Unidad médica(medicina preventiva yfamiliar)
Coba	Centro desalud (medicina preventivay familiar)	No	No
Chanchén	Centro desalud (medicina preventivay familiar)	No	No
SanSilverio	Centro desalud (medicina preventivay familiar)	No	No
Yalchén	Centro desalud (medicina preventivay familiar)	No	No

Aspectos urbanos

Urbanización, equipamiento e infraestructura

La consolidación de la Riviera Maya como un destino importante en el Caribe, ha inducido a un dinámico crecimiento demográfico y urbano de la ciudad de Playa del Carmen, definida como núcleo de la actividad urbana y turística de la Riviera Maya y de mayor importancia del Estado.

Actualmente Playa del Carmen representa el centro de población con mayor dinamismo sociodemográfico del Estado, y por ende los requerimientos de equipamiento (vivienda, instalaciones de salud y educación, unidades deportivas, áreas verdes y sitios de recreación), infraestructura (energía eléctrica, agua potable, drenaje, vías de comunicación), y servicios públicos indispensables (recolección y tratamiento de residuos sólidos, alumbrado público, pavimentación), cada vez se hacen más urgentes, a pesar de los esfuerzos de las autoridades municipales y estatales.

Las características del crecimiento explosivo y desorganizado que se registra en Playa del Carmen, han generado una serie de procesos que dañan continuamente al medio ambiente, siendo importantes fuentes de contaminación y de daño a la salud de la población.

Residuos sólidos

En el municipio de Solidaridad actualmente se recolectan un promedio de 2,572 toneladas de basura por mes. Poco más del 80% de estos residuos son recogidos por la empresa concesionaria del servicio y el 19% restante es recolectado por las autoridades municipales.

En los poblados Tulum, Akumal y Chemuyil se recolectan alrededor de 147 toneladas al mes. Los desarrollos turísticos ubicados en la Riviera Maya transportan sus propios residuos a través de vehículos de carga en general, o con sus propios camiones.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

En el año de 2001, los tiraderos a cielo abierto ubicados en Playa del Carmen captaron un total de 52,252 toneladas. En Akumal recibieron un total de 17,264 toneladas y el tiradero de Tulum captó 4,187 toneladas.

En la zona rural no se brinda este servicio y las comunidades depositan sus desechos en terrenos aledaños y los incineran.

Vivienda y Reservas Territoriales

El acelerado crecimiento económico derivado del proceso turístico, inicialmente de Cancún y posteriormente en la Riviera Maya, ha rebasado toda expectativa de planeación urbana y demográfica. Ello ha provocado el desfasamiento de los marcos urbanos reguladores cuya función, entre otras, es la dotación de reservas territoriales para la construcción de viviendas y servicios públicos. Adicionalmente y como consecuencia de lo anterior, los acelerados procesos migratorios que se presentan en esta zona del Estado de Quintana Roo, han sido los más significativos no sólo del Estado, sino de todo el país, caracterizándose por una gran concentración de población hacia polos turísticos en desarrollo y una gran dispersión de los pobladores de sus lugares de origen.

Ante este panorama, se evidencia un déficit de vivienda y adicionalmente de reservas territoriales para la planeación urbana del Municipio Solidaridad. Este déficit se calcula en alrededor de 11,000 viviendas.

En el Corredor Cancún-Tulum, el Fideicomiso Caleta de Xel-há y del Caribe (FIDECARIBE), transferido por el gobierno federal en el mismo año de la creación del Municipio de Solidaridad (1993) al Gobierno del Estado de Quintana Roo, se convirtió en el poseedor del mayor número de hectáreas existentes en el Corredor Turístico Cancún-Tulum.

FIDECARIBE puso a la venta lotes hoteleros que fueron adquiridos por distintas empresas nacionales y extranjeras, pero el desarrollo que se produjo no fue estructurado en el marco de un plan maestro, lo que ocasionó que problemas de urbanización como el suministro de agua potable, el drenaje, la disposición de los desechos sólidos y la instalación de infraestructura y equipamiento, quedaran a cargo del municipio.

La insuficiencia de reservas territoriales para la dotación de vivienda ha generado invasiones territoriales, obligando a los pobladores a construir viviendas rústicas que no cuentan con los servicios mínimos indispensables, en condiciones de marginación y susceptibles de ser dañados por cualquier fenómeno meteorológico, además de constituir un elemento que impacta de manera considerable al suelo y al subsuelo. En el año 2000 se contaba con una cantidad aproximada de 1,300 hectáreas de reservas territoriales adquiridas para la planeación urbana entre las tres ciudades más importantes del Municipio Solidaridad: Playa del Carmen, Tulum y Akumal (Tabla IV.26).

Tabla IV.26. Reserva territorial adquirida (Ha) 1999.

Localidad	Total
Playa delCarmen	155.2
Tulum	1,094.7
Chemuyil	10.6
Akumal	8.3
TOTAL	1,268.8

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

De conformidad con los datos del Censo Nacional de Población y Vivienda, en 1995 el Municipio de Solidaridad contaba con 6,937 viviendas particulares. Para el año 2000 se llegó a la cifra de 16,832 viviendas particulares ocupadas. Ello significó un incremento del 58.78% en el periodo censal comprendido, con un índice de ocupantes de 3.76 habitantes/vivienda.

Aspectos culturales

En el Municipio de Solidaridad un alto porcentaje de la población menor de edad (90%) tiene acceso a educación primaria. La atención de los educandos se realiza en planteles localizados en las comunidades más importantes. Esto implica para algunos pobladores de comunidades cercanas el traslado de los menores de edad hacia ese lugar. La zona maya acapara el 50% de los planteles educativos.

En 1980 el grado promedio de escolaridad era de 2.3 años; en 1990 se elevó a 6.3 y los datos de la Secretaría Estatal de Educación de Quintana Roo muestran que para 2002 el grado promedio de escolaridad en Quintana Roo era de 7.9.

Es importante notar que los poblados de apoyo localizados en la Riviera Maya cuentan con la educación hasta el nivel medio y los jóvenes que pretenden ingresar al nivel medio superior cambian su lugar de residencia hacia la ciudad de Playa del Carmen, ya que es la única opción.

El analfabetismo en el municipio de Solidaridad es de aproximadamente el 8%, siendo mayor en mujeres que en hombres y en personas adultas que en jóvenes (Tabla IV.27).

El municipio de Solidaridad cuenta con infraestructura educativa hasta nivel medio superior. El menor número de alumnos egresados con relación al número de alumnos inscritos se observa en el nivel básico o primaria (11.4%) y el nivel medio superior o bachillerato (11.3%). El nivel preescolar presenta el más alto porcentaje de egresados con relación al número de alumnos inscritos, con 49%. En el nivel medio o secundaria egresan el 20.9% de los alumnos inscritos

Tabla IV.27.- Población mayor de 15 años por condición de alfabetismo. Municipio de Solidaridad, 2000.

Grupo de edad	Alfabeta		Analfabeta		Noespecificada		Total
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	
Municipio	21,645	16,264	1,292	2,019	38	29	41,287
15 a 19años	3,565	3,096	81	109	3	3	6,857
20 a 24años	4,969	3,916	134	224	7	4	9,254
25 a 29años	4,100	3,273	117	200	6	7	7,703
30 a 34años	2,974	2,187	116	213	4	7	5,501
35 a 39años	2,092	1,449	141	272	3	3	3,960
40 a 44años	1,427	842	120	222	5	1	2,617
45 a 49años	920	579	140	186	3	2	1,830
50 a 54años	623	401	114	176	2	0	1,316
55 a 59años	401	224	95	134	1	1	856
60 a 64años	281	145	85	113	1	1	626
65 y másaños	293	152	149	170	3	0	767

Actividades productivas

En el año 2007 la población económicamente activa en el municipio fue del 45.40% del total de los habitantes, ascendiendo a un total de 28,946 personas. La población ocupada fue de 28,604 personas y representó el 98 % de la económicamente activa total. Comparado con la media se encuentran condiciones muy favorables en el municipio.

Turismo

Sin duda, la actividad económica preponderante del estado es el turismo y los servicios que lo rodean han registrado un crecimiento sostenido a lo largo de los últimos años.

En 1970, comenzó el desarrollo turístico nacional del Corredor Cancún Tulum, particularmente de los predios costeros comprendidos entre las caletas de Xel-ha y Yalkú. Estos se designaron patrimonio inmobiliario de FIDECARIBE con el objetivo primordial de lograr el desarrollo turístico de la zona con base en los atractivos naturales con que cuenta. En 1973 FIDECARIBE incrementó ese patrimonio con terrenos de la Isla de Cozumel, para perseguir los mismos fines.

La cercanía de las zonas arqueológicas de Tulum y Xel-ha, entre otras, influyó para que se estableciera el primer centro turístico de la zona continental en las playas de Akumal con villas y club de yates. En sus alrededores se instalaron hoteles proporcionando el disfrute de la naturaleza con la comodidad de sus exclusivas instalaciones.

En 1989, con la puesta en operación de la Fase I del desarrollo turístico Playacar, en la ciudad de Playa del Carmen, se inició el crecimiento de carácter explosivo de la ciudad y del corredor turístico Cancún-Tulum. Actualmente este corredor ofrece una amplia gama de servicios y atractivos para satisfacer a los variados segmentos del turismo nacional e internacional.

Para fines del año 1993 el Gobierno Federal hizo entrega al gobierno del Estado del patrimonio de FIDECARIBE, y es cuando se inicia una promoción intensiva de los predios para desarrollos turísticos hoteleros. En el programa de comercialización se lograron objetivos muy importantes con la venta de terrenos para un total de 4 complejos turísticos.

A partir de entonces el crecimiento de la infraestructura hotelera en el municipio Solidaridad y la afluencia turística, tanto de nacionales como de extranjeros, ha ido en constante aumento.

Un importante sector turístico que se ha desarrollado en la zona norte del estado, en especial en la Isla de Cozumel, es el de los cruceros, al grado de colocar a Quintana Roo como líder nacional. En 2001 los puertos de Cozumel, Playa del Carmen y Costa Maya registraron en su conjunto 1,294 arribos de cruceros, con una afluencia total de 1'918,445 visitantes.

El municipio de Solidaridad contaba hasta el mes diciembre de 1999 con 221 establecimientos de hospedaje y para el mismo mes del año 2005 ya presentaba 378 establecimientos, lo que representó un incremento del 171% en un periodo de 5 años. Los 378 establecimientos de hospedaje con que contaba el municipio de Solidaridad en ese año, representaban el 49.34% de los 766 existentes en el estado.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

En cuanto al número de cuartos, en diciembre de 1999 Solidaridad contaba con 12,903 cuartos y para el mismo mes del año 2005 ya contaba con 27,615, esto representó un crecimiento del 114% en el número de cuartos disponibles.

El municipio de Solidaridad contaba para el 2005 con 27,615, de los 63,948 cuartos disponibles en el estado, lo que representaba el 43.19% de los cuartos disponibles.

Tabla IV.28. Infraestructura hotelera en el estado y en el Municipio de Solidaridad.

Categoríaturística	Establecimientos		Cuartosdisponibles	
	Estado	Municipio	Estado	Municipio
1999				
Total	574	221	45,486	12,903
Cincoestrellas	81	20	26,213	6,534
Cuatroestrellas	74	22	8,583	2,381
Tres estrellas	90	30	4,452	1,172
Dos estrellas	55	10	1,494	204
Unaestrella	43	19	993	542
SIN CATEGORÍAc/	231	120	3,751	2,070
2005				
Total	766	378	63,948	27,615
Cincoestrellas	127	57	41,887	19,615
Cuatroestrellas	86	38	10,402	3,562
Tres estrellas	122	59	4,919	1,532
Dos estrellas	74	24	2,004	491
Unaestrella	45	5	1,100	118
SIN CATEGORÍAc/	312	195	3,636	2,297

Tabla IV.29. Origen de los turistas que visitan las zonas turísticas del Municipio de Solidaridad, en 1999 y 2005.

Residencia	Estado		Municipio	
	1999	2005	1999	2005
Residentes en elpaís	1, 288,722	1, 563,784	177,198	213,281
No residentes en elpaís	2, 994,237	4, 548,886	590,343	1, 981,484
TOTAL	4, 282,959	6, 112,670	767,541	2, 194,765

Otros establecimientos que han presentado un incremento significativo en cuanto a su presencia son las Agencias de viajes y las empresas arrendadoras de automóviles, tal y como se puede apreciar en el siguiente cuadro. Solidaridad contaba con 121 (28.8%) de las 420 agencias de viajes presentes en el estado hasta el mes de diciembre del 2005, y con 33 (22%) de las 150 empresas arrendadoras de automóviles.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

Tabla IV.30. Agencias de viaje y Empresas arrendadoras de automóviles presentes en el estado y en el municipio de Solidaridad, en 1999 y 2005.

Concepto	Estado		Municipio	
	1999	2005	1999	2005
Agencias de viajes	91	420	10	121
Empresas arrendadoras de automóviles	74	150	17	33

Empleo.

El sector terciario es el principal generador de empleos en el municipio de Solidaridad, ya que es en éste donde se incluyen a los servicios turísticos como hoteles, restaurantes y comercios (Tabla IV.31).

Tabla IV.31. Población económicamente activa, clasificada por sector de trabajo en los 4 trimestres de 2005.

Población ocupada por sector de actividad económica	Enero a marzo	Abril a junio	Julio a septiembre	Octubre a diciembre
Total	492,354	512,567	523,255	518,040
Primario	39,272	36,755	43,296	41,832
Agricultura, ganadería, silvicultura, caza	39,272	36,755	43,296	41,832
Secundario	69,943	76,476	84,522	86,403
Industria extractiva y de electricidad	3,490	3,028	4,039	4,831
Industria manufacturera	29,833	34,066	37,289	35,275
Construcción	36,620	39,382	43,194	46,297
Terciario	381,698	398,836	394,601	388,666
Comercio	92,632	102,373	99,423	94,322
Restaurantes y servicios de alojamiento	89,079	91,425	89,500	83,403
Transportes, comunicaciones, correo y almacenamiento	33,382	35,173	34,388	32,973
Servicios profesionales, financieros y corporativos	38,511	37,136	37,629	39,003
Servicios sociales	37,595	39,763	36,050	42,196
Servicios diversos	52,431	57,338	56,313	55,365
Gobierno y organismos internacionales	38,068	35,628	41,298	41,404
No especificado	1,441	500	836	1,139

4.3.4. Paisaje

El proyecto se desarrollará en una zona que ha sido afectada y fragmentada por el desarrollo Puerto Aventuras ya que en su momento se llevó a cabo el desmonte de algunas zonas que correspondían al diseño de la Marina II de Puerto Aventuras, obras que estaban incluidas como parte de la modificación al proyecto original del Plan Maestro de este desarrollo, y que fueron autorizadas a través de un proceso de regularización que culminó en la emisión del Oficio No. A.O.O.DGNA.-10747, de fecha 22 de noviembre de 1994, mediante el que la Dirección General de Normatividad Ambiental del Instituto Nacional de Ecología manifestó que el proyecto “Puerto Aventuras” era procedente, obras que aún no han sido concluidas. Actualmente, como puede observarse en la imagen de satélite del predio (las zonas afectadas ya han recuperado cobertura vegetal y no están siendo utilizadas todavía, ya que se estaban realizando los trámites necesarios en materia de impacto ambiental para llevar a cabo modificaciones al proyecto de la marina, mismas que fueron aprobadas por Oficio No. S.G.P.A./DGIRA/DG/1447/08, de fecha 7 de mayo de 2008, emitida por la Dirección General de Impacto y Riesgo Ambiental de la SEMARNAT. De igual manera, mediante autorización S.G.P.A./D.G.I.R.A./D.G./6315 de fecha 22 de agosto de 2011 se autorizó el proyecto “Desarrollo turístico Residencial Plano 4 de Puerto aventuras” que consistió en la urbanización para la construcción de vialidades, red de agua potable, red eléctrica, de drenaje y alcantarillado, así como la delimitación de lotes para uso turístico, así mismo se autorizó la construcción del brazo 2 de la marina II y la modificación del trazo para el brazo 2.

El escenario del proyecto puesto en marcha, implica la plena utilización urbana del espacio, su mantenimiento y desarrollo de actividades acordes al sitio al que se encuentra, una vez autorizado el proyecto a desarrollar, no representa una obra fuera de contexto y de su entorno, ya que prevalece el concepto del paisaje turístico urbano, como se percibe actualmente en esta zona turística de Puerto Aventuras, resultado de la interacción de usos de suelo y las edificaciones donde estos, agrupados forman unidades, en la zona a la cual se integra en términos ambientales y territoriales.

Los aspectos fundamentales que permiten elaborar un diagnóstico de la situación actual, para proceder en capítulos posteriores a la evaluación del proyecto y determinar sus efectos e impactos ambientales, se resumen a continuación:

- El uso de suelo en la zona del proyecto y el sitio específico de la zona federal donde se ubicara el proyecto es compatible con los instrumentos normativos aplicables al caso.
- En lo que respecta a las características abióticas del sistema se obtiene que las actividades de construcción del proyecto, ya fueron modificadas significativamente generando cambios en la dinámica ecológica. Además, la variación espacio temporal a lo largo del tiempo, ha creado, en el sitio donde se pretende instalar el proyecto, un sistema ambiental modificado por el crecimiento urbano y turístico de la zona turística de Puerto Aventuras.

Bajo esta perspectiva y considerando las presiones antropogénicas que históricamente han afectado el sitio, los eventos climatológicos que generan de manera periódica afectaciones ambientales y que para el sitio del proyecto faculta el suelo con fines de ocupación turística; es de concluirse que el desarrollo del proyecto por sus escasas dimensiones, proceso constructivo y operación-mantenimiento, no es un agente decisivo que compromete la integridad del sistema ambiental estudiado y tampoco generará impactos significativos en sus procesos funcionales.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“ CLUB AQUA ”



CAPÍTULO 5

**IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN
DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES**

TABLA DE CONTENIDO

CAPÍTULO 5	IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.	3
5.1	INTRODUCCIÓN	3
5.2	IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	6
5.2.1	Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales	6
5.2.2	Caracterización de los impactos.	8
5.2.3	Indicadores de impacto.	8
5.3	EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	12
5.3.1	Lista de control	14
5.3.2	Matrices interactivas.	18
5.3.2.1	Etapa de construcción.	22
5.3.2.2	Etapa de operación del proyecto.	23
5.4	DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS DE ACUERDO A SU SIGNIFICANCIA	23
5.4.1	Topografía	24
5.4.2	Suelo	25
5.4.3	Agua	25
5.4.4	Aire	25
5.4.5	Vegetación	26
5.4.6	Fauna	26
5.4.7	Usos de suelo	27
5.4.8	Transporte y flujo de tráfico	27
5.4.9	Infraestructura	27
5.4.10	Población	27
5.4.11	Salud Humana	27
5.4.12	Economía	28
5.4.13	Paisaje	28
5.4.14	Impactos Residuales	28
5.5	CONCLUSIONES.	30

CAPÍTULO 5 IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.

5.1 INTRODUCCIÓN

Uno de los antecedentes fundamentales de la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) en el contexto del Derecho Ambiental Internacional se encuentra en la Carta Mundial de la Naturaleza que fue firmada durante la Trigésima séptima Sesión de la Asamblea General de las Naciones Unidas, el 28 de octubre de 1982. Posteriormente se firmó en Espoo (Finlandia) el 25 de febrero de 1991, el Convenio sobre Evaluación de Impacto Ambiental en el Medio Ambiente en un contexto transfronterizo en respuesta a la necesidad de asegurar un desarrollo ecológicamente racional y sostenible, así como resueltos a intensificar la cooperación internacional en el campo de la evaluación del impacto sobre el medio ambiente, especialmente en un contexto transfronterizo. No obstante, la declaración de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, que se conoce como la Cumbre de Río en 1992, logró el consenso y reconocimiento de estas prácticas entre las naciones, y establece en su principio 17 que “deberá emprenderse una evaluación del impacto ambiental, en calidad de instrumento, respecto de cualquier actividad propuesta que probablemente haya de producir un impacto negativo considerable en el medio ambiente y que esté sujeta a la decisión de una autoridad nacional competente”.

Ratificada desde entonces, la evaluación del impacto ambiental (EIA) es hoy un proceso utilizado ampliamente en el mundo para la planeación y administración de proyectos que asegura que las actividades humanas y económicas se ajusten a las restricciones ecológicas y de recursos, y se ha constituido así en uno de los mecanismos claves para promover el desarrollo sostenible.

En México, la EIA es uno de los instrumentos de la política ambiental con aplicación específica e incidencia directa en las actividades productivas, que permite plantear opciones de desarrollo que sean compatibles con la preservación del medio ambiente y la conservación de los recursos naturales. Tiene sus bases jurídicas en las disposiciones que al respecto establece la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. También debe considerarse el marco legal supletorio, así como los demás instrumentos de política ambiental vigentes en el país, en materia de impacto ambiental y de recursos naturales (Ordenamientos Ecológico Territoriales o Locales, Programas de Desarrollo Urbano, Decretos y Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas, Normas Oficiales Mexicanas), de auto-regulación más allá de las normas, instrumentos económicos (seguros y fianzas), e investigación.

La EIA ha logrado constituirse en una de las herramientas esenciales para prevenir, mitigar y restaurar los daños al ambiente y a los recursos renovables del país. Esta se orienta a los impactos ambientales que eventualmente podrían ser provocados por obras o actividades que se encuentran en etapa de proyecto (impactos potenciales), o sea que no han sido iniciadas. De aquí el carácter preventivo del instrumento. Permitiendo a la autoridad, establecer las condiciones a las que se sujetarán las obras y actividades que puedan causar desequilibrios ecológicos o rebasar los límites y condiciones previstas en las disposiciones aplicables.

La Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) es presentada y asumida como: a). instrumento de política pública, b) procedimiento administrativo y c) metodología para la ejecución de los estudios de impacto, los que son componente central de las EIA. Estas metodologías están encaminadas a identificar, predecir y evaluar los impactos ambientales de los proyectos, y sus resultados deben ser complementados, en la presentación de los Estudios de Impacto Ambiental.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

La selección de la metodología a emplear en un EIA para un proyecto, depende de varios factores, entre los cuales se destacan, la disponibilidad de los recursos técnicos, financieros, tiempo, datos e informaciones, las disposiciones legales, las especificaciones de los términos de referencia para la EIA y la preferencia del equipo técnico evaluador.

Desde los inicios de los procedimientos de EIA hasta el presente, las metodologías aplicables se encuentran, en evolución. A nivel internacional, se han generado metodologías de aplicación indistinta a diferentes actividades y tecnologías de aplicación a proyectos específicos. De la misma manera, se han perfeccionado los marcos normativos y la inserción institucional de las EIA, incluyendo el mejoramiento de las capacidades de valoración oficial de los EIA presentados.

Actualmente existe un gran número de métodos para la evaluación de impactos ambientales, muchos de los cuales han sido desarrollados para proyectos específicos, impidiendo su generalización a otros. Sanz (1991) agrupa los métodos en tres grandes grupos: a) Modelos de identificación (listas de verificación causa - efecto ambientales, cuestionarios, matrices causa - efecto, matrices cruzadas, diagramas de flujo, otras), b) Modelos de previsión (empleo de modelos complementados con pruebas experimentales y ensayos "in situ", con el fin de predecir las alteraciones en magnitud), y c) Modelos de evaluación (cálculo de la evaluación neta del impacto ambiental y la evaluación global de los mismos).

Mientras que Magrini (1990) diferencia dos grandes grupos de técnicas para la evaluación de impactos: a) Métodos tradicionales para la evaluación de proyectos y b) Métodos cuantitativos. Los primeros corresponden a técnicas que hacen sus mediciones en términos monetarios (caso relación Beneficio/Costo), cuya principal limitante es la dificultad que representa el establecer valoración económica a los distintos factores que definen la calidad del medio (polución, aire, contaminación de aguas, etc.).

Por su parte, los métodos cuantitativos consisten en la aplicación de escalas valorativas para los diferentes impactos, medidos originalmente en sus respectivas unidades físicas. En estos se diferencian dos grupos, el primero permite la identificación y síntesis de los impactos (listas de chequeo, matrices, redes, diagramas, métodos cartográficos), y un segundo grupo incorpora, de forma más efectiva, una evaluación pudiendo explicitar las bases de cálculo (Batelle, hoja de balance y matriz de realización de objetivos).

Las metodologías pueden ser útiles, aunque no se requieran específicamente, en todo el proceso de evaluación de impacto, siendo algunas de ellas de gran utilidad para determinadas tareas del proceso. No es necesaria una metodología al completo en un estudio de impacto, puede ser instructivo utilizar sólo distintas partes de varias metodologías para ciertas tareas. Como señala Bacow (1980), por necesidad, los estudios de impacto representan una mezcla de información técnica y análisis junto con juicios de valores. En la Tabla 5.1 Canter (1998) analiza la aplicabilidad de las diferentes metodologías de EIA (Tabla 5.1).

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

Tabla 5.1. Metodologías aplicables al proceso de EIA (Canter, 1998).

Tarea del proceso	Metodología		Utilidad Relativa
Identificación de impactos	Matrices	Simple	Alta
		En etapas	Media
	Diagrama de redes		Alta
Descripción del medio afectado	Matrices	Simple	Media
		En etapas	Media
	Diagrama de redes		
Predicción y evaluación de impactos	Matrices	Simple	Alta
		En etapas	Media
	Diagrama de redes		Media
Selección de la actuación propuesta según valoración de alternativas	Matrices	Simple	Media
		En etapas	Baja
	Listas de control	Escalas, puntos jerarq. Escalas, peso, puntos jerárquicos	Media Alta
Resumen y comunicación	Matrices	Simple	Alta
	Listas de control	Simple	Baja Media

Los métodos de evaluación que más se utilizan son las listas de control y las matrices simples o complejas (matriz de Leopold o Batelle); éstas se aplican a la mayoría de los proyectos por su facilidad en el uso, bajo costos en su aplicación y ofrecen resultados cuantitativos que hacen posible comparar diferentes alternativas (toma de decisiones). Se tienen además métodos integrales que hacen posible la valoración cualitativa y cuantitativa de los impactos ambientales, mediante adopción y medición de indicadores ambientales y funciones de transformación que permiten su comparación directa.

Aunque se han desarrollado diversas metodologías (según, más de 50 métodos), no hay una metodología “universal” que pueda aplicarse a todos los tipos de proyectos en cualquier medio en el que se ubique, por lo que son pocos los modelos que están sistematizados. Sin embargo, no son excluyentes entre sí y además, se adecuan a cada situación.

Es improbable que se desarrollen métodos globales, dada la falta de información técnica y la necesidad de ejercitar juicios subjetivos sobre los impactos predecibles en la ubicación ambiental en la que pueda instalarse el proyecto. De la misma manera, una perspectiva adecuada es la de considerar las metodologías como “instrumentos” que pueden utilizarse para facilitar el proceso de Evaluación de Impacto Ambiental.

El medio que nos ocupa, tendrá una mayor o menor capacidad de acogida del Proyecto, que de alguna manera evaluamos, estudiando los efectos que sobre los principales factores ambientales causan las acciones identificadas de acuerdo con el siguiente capítulo en el que se presenta la identificación, caracterización y valoración de impactos ambientales potenciales del Proyecto en cuestión.

5.2 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

La identificación de los impactos potenciales del proyecto planteado es la primera identificación cualitativa de los impactos previstos, que puede ayudar en el enfoque de las etapas posteriores para la descripción del medio afectado y los cálculos de los impactos subsiguientes.

El rubro sustantivo de identificación de los impactos al ambiente se nutre del trabajo desarrollado en los capítulos II y IV y se desarrolla en una metodología que sigue dos líneas de trabajo paralelas:

La primera que analiza el proyecto y que concluye con la identificación de los componentes del proyecto susceptibles de producir impactos significativos.

La segunda analiza el ambiente, en el contexto del SA para identificar los factores ambientales que potencialmente pueden ser afectados por las acciones derivadas de los componentes del proyecto.

Ambas líneas de trabajo se unen en este capítulo con el objetivo específico de identificar, caracterizar y evaluar los efectos potenciales mediante la identificación causa – efecto (componentes del proyecto = resultados en los factores del ambiente), utilizando para ello técnicas acordes a la complejidad del proyecto en cuestión.

A través de la identificación de impactos ambientales se valora cómo el proyecto se integra al ambiente.

5.2.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

En atención a lo anterior, para llevar a cabo la identificación y evaluación del impacto ambiental, primeramente, se procedieron a detectar los componentes del proyecto susceptibles de producir impactos significativos y los componentes del medio natural y del medio socioeconómico involucrados en el proyecto que potencialmente serán impactados.

De esta manera se confirmó que se encuentran involucrados las actividades del proyecto (en sus tres etapas) y los factores ambientales señalados en las tablas 5.2 y 5.3, respectivamente. Para un total de 10 actividades y 14 factores ambientales.

Algunas actividades se repiten en diferentes etapas del proyecto, generando efectos continuos en el ambiente (ejemplo: presencia del personal en el área del proyecto y operación de la maquinaria y equipo de construcción); otras son puntuales, que se ejecutan sólo en una etapa en particular (ejemplo: nivelaciones y compactaciones en la etapa de construcción).

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

Tabla 5.2 Principales actividades que se llevarán a cabo para el desarrollo del proyecto en cada una de sus etapas.

Etapas	Actividades
Construcción	Contratación y tránsito del personal.
	Excavación y rellenos
	Operación de las obras provisionales.
	Nivelaciones y compactaciones
	Operación de la maquinaria y equipo de construcción
	Construcción de las obras (departamentos)
Operación y Mantenimiento	Contratación de personal.
	Operación
	Mantenimiento general
	Presencia de empleados y huéspedes.

Tabla 5.3 Lista de factores ambientales utilizados para la valoración de los impactos ambientales del proyecto.

Subsistema	Factor ambiental	Impactos
Medio físico	Topografía	Se considerará el impacto a la forma del terreno y al uso del suelo, por la destrucción, ocupación o modificación de rasgos físicos importantes, el impacto al uso del suelo a largo plazo, la formación de pendientes inestables.
	Suelo	Se considerará el impacto de las actividades que realizará el proyecto sobre el suelo, considerando su calidad en cuanto a características fisicoquímicas directamente relacionadas con contaminación y erosión de dicho recurso.
	Agua	Se considerará tanto la contaminación a los recursos hídricos, como el aumento del uso de este recurso. También hay una acción relativa a la modificación de los cursos o caudales de cuerpos de agua.
	Aire/ Clima	Se considerará la contaminación del aire por las diferentes actividades, y a los cambios microclimáticos potenciales de ocurrir por cambios ocasionados directa o indirectamente por el proyecto. Así como, la contaminación por ruido en el sitio y área de influencia del proyecto por las actividades a desarrollar y el sistema que será perturbado.
Medio biótico	Vegetación	Se considerarán los impactos sobre la vegetación del área de afectación y de la zona de influencia, en las diferentes etapas de desarrollo del proyecto. Y el reconocimiento del estatus de riesgo que le asigne la Norma NOM-059-SEMARNAT-2010 de acuerdo a su vulnerabilidad.
	Fauna	Se considerará el daño potencial a la fauna local y en el área de influencia en las diferentes etapas del proyecto; así como, los efectos indirectos como la interrupción de los movimientos de la fauna y aumento del riesgo de muerte al ahuyentar a las especies fuera del predio. Y el reconocimiento del estatus de riesgo que le asigne la Norma NOM-059-SEMARNAT-2010 de acuerdo a su vulnerabilidad.
Medio Social y Económico	Usos del suelo	Se considerará el cambio de uso de suelo en atención a las disposiciones de los ordenamientos aplicables y usos del suelo previstos de la zona.
	Transporte y flujo de tráfico	Se considerará el impacto por el aumento de flujo vehicular en el sistema.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

Subsistema	Factor ambiental	Impactos
	Creación de Infraestructura	Se considerará a la instalación de infraestructura, como servicios de comunicación, electricidad y gas.
	Población	Se considerará el aumento de la población por los obreros y profesionales que trabajan en las diferentes etapas del proyecto que puede esto conllevar a impactos en las localidades aledañas.
	Salud humana	Se considerarán las repercusiones a la salud como resultado de las actividades para identificar y proponer medidas para evitar impactos a la salud.
	Economía	Se considerará como uno de los principales móviles de un proyecto, por lo que los impactos deben ser valorados para establecer su viabilidad.
	Paisaje	Se considerarán los impactos que el desarrollo del proyecto puede generar en una escala paisajística.
	Cultura o historia	Se considerarán los impactos potenciales culturales, usos y costumbres locales, o a monumentos de valor histórico.

5.2.2 Caracterización de los impactos.

En el apartado anterior se desarrolló una primera aproximación acerca de la selección de aquellos impactos que, por sus características pudieran identificarse como significativos o relevantes, según el dictamen técnico del equipo consultor.

SEMARNAT sugiere que se considere indicadores como índices cuantitativos o cualitativos que permitan evaluar la dimensión de las alteraciones que podrán producirse como consecuencia del establecimiento de un proyecto o del desarrollo de una actividad, siendo el indicador “un elemento del medio ambiente afectado, o potencialmente afectado, por un agente de cambio” (Ramos, 1987).

5.2.3 Indicadores de impacto.

Los indicadores pueden variar según la etapa en que se encuentra el proceso de desarrollo del proyecto que se evalúa, así, para cada etapa del proyecto deben utilizarse indicadores propios, cuyo nivel de detalle y cuantificación irán concentrándose a medida que se desarrolla el proyecto.

Los valores de referencia de éstos, o de otros indicadores utilizados pueden marcar el límite que, de ser rebasado por el impacto que se esté caracterizando alcanzará dimensiones de explotación o de contaminación. Varias Normas Oficiales Mexicanas ofrecen algunos de esos valores.

De esta manera, cada impacto que sea determinado como significativo deberá de ser caracterizado según los atributos que comúnmente son utilizados para tal efecto: consecuencia (directo o indirecto), tiempo (en el corto, mediano o largo plazo), continuidad (continuo o discontinuo), permanencia (temporal o permanente), reversibilidad (reversible o irreversible), temporalidad (periódico o de aparición irregular), recuperabilidad (recuperable o irrecuperable), alcance (en el sitio de afectación directa del proyecto, en la zona de influencia del mismo o en el sistema ambiental), intensidad (para el cual se seleccionará una escala apropiada) y, el signo (positivo o negativo).

Posteriormente, es recomendable que el ejercicio de caracterización se desarrolle de manera práctica hasta determinar el carácter de cada impacto seleccionado, en términos de su significancia. En este sentido se sugiere utilizar métodos cuantitativos que permitan aplicar

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

pruebas estadísticas que aseguren la confiabilidad de los resultados. Es fundamental que el modelo utilizado asegure alcanzar una suma ponderada a través de asignar valores diferenciales a cada atributo.

Para ser útiles, los indicadores de impacto deben cumplir, al menos, los siguientes requisitos:

Representatividad: se refiere al grado de información que posee un indicador respecto al impacto global de la obra.

Relevancia: la información que aporta es significativa sobre la magnitud e importancia del impacto.

Excluyente: no existe una superposición entre los distintos indicadores.

Cuantificable: medible siempre que sea posible en términos cuantitativos.

Fácil identificación: definidos conceptualmente de modo claro y conciso.

En atención a lo anterior, el equipo consultor definió los indicadores que se señalan en la Tabla 5.4.

Tabla 5.4. Factores ambientales y los correspondientes indicadores identificados.

FACTOR	INDICADORES
TOPOGRAFÍA	CAMBIOS EN LA FORMA DEL TERRENO.
	PENDIENTES INESTABLES
SUELO	EROSION DEL SUELO (HIDRICA O EOLICA)
	CONTAMINACIÓN DEL SUELO CON RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS, PELIGROSOS Y DE MANEJO ESPECIAL
AGUA	INCREMENTO EN EL CONSUMO DE AGUA
	CONTAMINACIÓN DEL MANTO FREÁTICO Y ZONAS INUNDABLES TEMPORALES
AIRE	CAMBIOS EN LA HIDROLOGÍA SUPERFICIAL
	CAMBIOS EN LA CALIDAD DEL AIRE POR GEI
	CAMBIOS EN LA CALIDAD DEL AIRE SUSPENSIÓN DE POLVO
VEGETACIÓN	CONTAMINACIÓN POR RUIDO
	PERDIDA DE INDIVIDUOS DE VEGETACIÓN
	ESTABLECIMIENTO DE ESPECIES EXÓTICAS O INVASORAS
FAUNA	FRAGMENTACIÓN DE ECOSISTEMAS
	PÉRDIDA DE INDIVIDUOS DE FAUNA SILVESTRE
	AUMENTO DE FAUNA NOCIVA, INVASORA O FERAL
USOS DEL SUELO	AFECTARÁ LA MOVILIDAD DE LA FAUNA (EFECTO BARRERA)
	DESPLAZAMIENTO DE FAUNA POR RUIDO
TRANSPORTE Y FLUJO DE TRÁFICO	ALTERARÁ SUBSTANCIALMENTE LOS USOS ACTUALES O PREVISTOS DEL ÁREA
CREACIÓN DE INFRA-ESTRUCTURA	MOVIMIENTO ADICIONAL DE VEHÍCULOS
	DRENAJE SANITARIO
	GAS
POBLACIÓN	SERVICIOS DE COMUNICACIONES
	ELECTRICIDAD
SALUD HUMANA	ALTERARÁ LA DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN LOCAL HUMANA
	AUMENTARÁ EL RIESGO DE EXPOSICIÓN DE PERSONAS A EVENTOS METEOROLÓGICOS.
ECONOMÍA	MAYOR EXPOSICIÓN DE LA GENTE A RUIDOS ELEVADOS
	CONDICIONES ECONÓMICAS LOCALES
	AFECTARÁ LA OFERTA DE EMPLEO
PAISAJE	CAMBIARÁ EL VALOR DEL SUELO
	CAMBIO EN EL PAISAJE

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

Es fundamental que el modelo utilizado asegure alcanzar una suma ponderada a través de asignar valores diferenciales a cada atributo.

Es necesario analizar los impactos del proyecto a través de una ponderación objetiva a nivel del sistema ambiental (Figura 5.1) (delimitado por elementos antropogénicos (carretera, cerca de predios colindantes,) y en particular del área de afectación del proyecto (predio), especificando en el análisis aquellos que serán perceptibles a nivel del sistema y cuáles únicamente tendrán un impacto puntual en el área de afectación del proyecto.

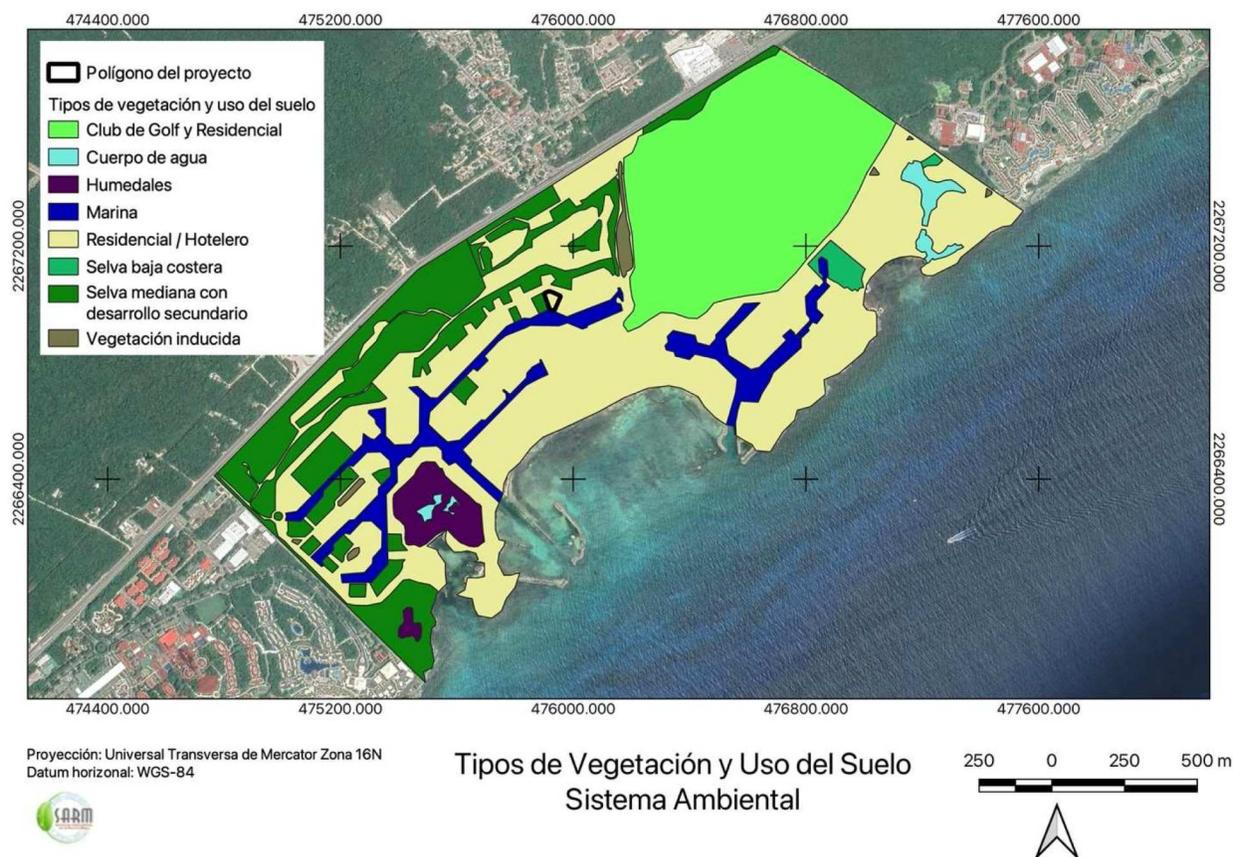


Figura 5.1 Delimitación del sistema ambiental

Tabla XX. Superficie de los tipos de vegetación y uso del suelo del SA y la superficie de afectación en el uso de suelo Residencial / Hotelero.

Tipo de vegetación y uso del suelo	Superficie del SA			Superficie del proyecto (ha) en el SA	% de afectación con respecto al SA
	m2	ha	%		
Club de Golf y Residencial	552,674.96	55.27	23.97		
Cuerpo de agua	25,661.00	2.57	1.11		
Humedales	61,513.53	6.15	2.67		
Marina	161,143.07	16.11	6.99		
Residencial / Hotelero	1,055,970.51	105.60	45.80	0.23	0.10
Selva baja costera	20,023.14	2.00	0.87		
Selva mediana con desarrollo secundario	413,553.83	41.36	17.93		
Vegetación inducida	15,320.11	1.53	0.66		
Total general	2,305,860.15	230.59	100.00		

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

El análisis de impactos es complejo ya que implica las interacciones entre la biota y su medio, y depende de las características propias de cada indicador y de la acción que se analice. El área de influencia depende de la acción proyectada, del estado actual de los ecosistemas afectados, de su resiliencia y de la resistencia del indicador.

Para no subestimar o sobreestimar los impactos analizados, cada indicador se calificó en el nivel que se consideró más adecuado de acuerdo con sus características y la acción generadora del impacto. De esta forma, impactos sobre la topografía y el suelo se evaluaron a nivel particular del área de afectación directa. Misma que está definida como el área que comprende el polígono del predio.

Los impactos analizados a nivel del SA a menudo son impactos acumulativos, residuales o sinérgicos, cuya dinámica depende de su interacción a este nivel. En este caso, la pérdida de la cobertura vegetal que se realizó en el predio previamente y que es motivo del procedimiento administrativo instaurado por la PROFEPA, a través de la resolución No. 0205/2019 y con número de expediente PFFA/29.3/2C.27.5/0082-19, se suma a la tasa de deforestación actual en el SA, acumulando el impacto por el cambio de uso de suelo de un tipo de vegetación de selva mediana a un residencial / hotelero, sin embargo este cambio de uso de suelo significó la disminución de 0.23 ha, representando el 0.10% de la superficie total del SA y ubicándose en un área donde el PDU – Puerto Aventuras contempla el uso urbano y por lo tanto el grado de conservación actual de los ecosistemas en todo el SA son de baja calidad ambiental por la pérdida de bienes y servicios ambientales.

Asimismo, los indicadores de tipo socioeconómicos como economía, cultura e historia, y paisaje, son significativos a nivel del SA, debido a la interrelación de los actores del proyecto con la dinámica del medio en la que se desarrolla.

Tabla 5.5. Nivel de análisis de impactos.

Nivel de análisis de impactos	FACTORES AMBIENTALES
Impactos analizados a nivel particular del área de afectación directa (el predio)	<p>Topografía.- Las modificaciones a este indicador serán ocasionadas por efectos de la preparación del sitio y construcción, de tal manera que se analizaron a este nivel.</p> <p>Suelo.- Se considerará el impacto de las actividades que realizará el proyecto sobre el suelo, considerando su calidad en cuanto a características fisicoquímicas directamente relacionadas con contaminación y erosión de dicho recurso. Se evalúa a nivel particular, ya que los impactos a este derivan principalmente de las actividades de preparación del sitio y construcción del proyecto.</p> <p>Salud humana.- Se califican los impactos potenciales de producirse a la salud humana para las personas involucradas durante las diferentes etapas del proyecto, y tiene una influencia particular.</p> <p>Creación de infraestructura y servicio público.- Se evalúan los servicios y la infraestructura que serán creados directamente o indirectamente por el proyecto. Ya que la infraestructura es para uso de vivienda, este factor se analiza solo a nivel del predio.</p> <p>Uso de suelo.- Se analiza a nivel del predio del proyecto, ya que considera las disposiciones del ordenamiento del municipio de Solidaridad y los usos de suelo previstos para la zona.</p>
Impactos analizados a nivel del sistema ambiental (SA)	<p>Aire.- Las modificaciones a estos indicadores serán ocasionados principalmente en las primeras dos etapas del proyecto. El cambio microclimático se podrá reflejar a nivel del SA.</p>

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

	<p>Agua.- Durante las etapas de preparación y construcción se generará un impacto a nivel particular del agua como recurso, ya que conllevará al aumento en su consumo en la zona.</p> <p>Población.- El impacto que tendrá el proyecto sobre este indicador se evaluó a nivel del sistema ambiental, ya que el personal requerido para su realización provendrá de los asentamientos humanos cercanos, lo cual generará cambios en el aumento de la población.</p> <p>Vegetación.- La mayor parte de la vegetación del sistema ambiental se encuentra impactada por actividades turísticas, por lo que algunas zonas se encuentran fragmentadas, de ahí que el impacto de la pérdida de la vegetación se evalúe a este nivel.</p> <p>Fauna.- La mayor parte de las especies de fauna terrestre tiene una dinámica meta poblacional, principalmente los de mayor tamaño, por lo tanto para mantener poblaciones genéticamente viables a largo plazo se requiere examinar a una mayor escala de superficie, por lo cual se evalúa a este nivel.</p> <p>Economía, cultura e historia.- Estos indicadores se analizan a nivel del SA dado que repercutirá en las poblaciones o desarrollos turísticos cercanos generando ingresos económicos para los habitantes de la zona.</p> <p>Paisaje.- Los impactos a este indicador tienen efectos negativos durante las etapas de preparación y construcción, debido al desmonte, despilme, la presencia del personal, maquinaria y obras de apoyo. Sin embargo, también tendrán un impacto sobre el escenario del sistema ambiental, razón por la cual se evalúa a este nivel.</p> <p>Transporte y flujo de tráfico.- Debido a que el proyecto se desarrolla en una zona turística y a que colinda con la carretera federal, su construcción y operación afectará el tráfico a nivel regional.</p>
--	--

5.3 EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Los criterios para la valoración de impactos permiten evaluar la importancia de los impactos producidos, que pueden ser:

Dimensión: se refiere al grado de afectación de un impacto concreto sobre un determinado factor. Esta magnitud se suele expresar cualitativamente, aunque puede intentar cuantificarse.

Signo: muestra si el impacto es positivo (+), negativo (-) o neutro (o). En ciertos casos puede ser difícil estimar este signo, puesto que conlleva una valoración que a veces es en extremo subjetiva, como pueden ser los incrementos de población que se generan como consecuencia de la nueva obra.

Desarrollo: considera la superficie afectada por un determinado impacto. Este criterio puede ser muy difícil de cuantificar, sin embargo cuando su consideración es viable, es recomendable incluirlo pues su definición ayuda considerablemente en la valoración de los impactos al ambiente.

Permanencia: este criterio hace referencia a la escala temporal en que actúa un determinado impacto.

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

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

Reversibilidad: bajo este criterio se considera la posibilidad de que, una vez producido el impacto, el sistema afectado pueda volver a su estado inicial. Muchos impactos pueden ser reversibles si se aplican medidas de mitigación, aunque la inviabilidad de muchos de ellos deriva más que nada del costo que tienen éstas medidas.

Sinergia: el significado de la aplicación de este criterio considera la acción conjunta de dos o más impactos, bajo la premisa de que el impacto total es superior a la suma de los impactos parciales.

Viabilidad de adoptar medidas de mitigación: dentro de este criterio se resume la probabilidad de que un determinado impacto se pueda minimizar con la aplicación de medidas de mitigación.

La incidencia de las actividades del proyecto sobre los 14 factores ambientales (Tablas 5.3 y 5.4) se identificó y evaluó considerando los siguientes criterios:

- La dinámica del ecosistema.
- La aptitud y vocación del suelo y agua.
- Las condiciones ambientales del sistema ambiental.
- La resiliencia y servicios ambientales de los ecosistemas.
- Las actividades económicas existentes o previstas en su zona de influencia.
- Riesgo natural que tiene el sitio del proyecto ante fenómenos o procesos de origen natural: geológico, hidrológico, atmosférico, y los provocados por actividades humanas.
- La afectación directa o indirecta de la estructura, las funciones y los servicios ambientales de los ecosistemas involucrados.
- Los impactos específicos en cada etapa de desarrollo del proyecto: preparación, construcción y operación.
- Los actores que intervienen en cada una de estas etapas.

Con la finalidad de analizar si el presente proyecto no modifica el entorno de tal manera que afecte el sistema ambiental (SA) e impida la continuidad de los procesos ecológicos existentes, se realizó un análisis considerando el área de influencia de las diferentes actividades del proyecto, y no solo la zona de impacto directo.

5.3.1 Lista de control

Las listas de control pueden ser usadas para la planificación y dirección de un estudio de impacto ambiental. Estas proporcionan un enfoque estructural para identificar los impactos claves y factores ambientales afectados. Los factores o impactos de una lista de control simple, o descriptiva, pueden agruparse para demostrar impactos secundarios y terciarios y/o interrelaciones del sistema ambiental, lo que permite ordenar los impactos de acuerdo con su tipo e intensidad.

El equipo consultor determinó elaborar una Lista de control para identificar el comportamiento de los factores ambientales e indicadores seleccionados con anterioridad, en atención a los atributos que se mencionan a continuación:

Efecto

- **Directo.** Se refiere a los impactos cuya fuente principal es el proyecto evaluado.
- **Indirecto.** Se refiere a los impactos ocasionados por fuentes asociadas al proyecto pero no directamente por éste.

Persistencia

- **Temporal.** Aquel que supone alteración no permanente en el tiempo, con un plazo temporal de manifestación que puede estimarse o determinarse. Los impactos pueden ser temporales debido a:
 - cuando desaparece la acción que lo causa, desaparece el impacto.
 - la alteración causada tiende a desaparecer de forma natural paulatinamente.
- **Permanente.** Aquél que supone una alteración indefinida en tiempo a factores ambientales o socioeconómicos.

Reversibilidad

- **Reversible.** Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural, puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento y procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.
- **Irreversible.** Aquel cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación existente antes de que se ejecutara la acción que produce el impacto.

Es primordial señalar que muchos impactos pueden ser reversibles si se aplican medidas de mitigación, aunque la inviabilidad de muchos de ellos deriva más que nada del costo que tienen éstas medidas.

Interrelación

- **Impacto ambiental acumulativo.** Cuyo efecto al prolongarse en el tiempo, incrementa progresivamente su gravedad por carecer el medio de mecanismos de eliminación efectivos similares al incremento del impacto.
- **Impacto ambiental sinérgico.** Cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes o acciones supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales aisladas contempladas aisladamente.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

En la Tabla 5.6 se muestran los resultados de la evaluación de indicadores seleccionados para cada factor ambiental, en atención a los criterios señalados arriba (efecto, persistencia, reversibilidad e interrelación).

Del total de indicadores de los 30 impactos (Tabla 5.4), se consideran 18 con efectos directos y 12 indirectos; 12 temporales y 18 permanentes; 17 reversibles y 13 irreversibles. Por otra parte, en cuanto a su interrelación 20 son acumulativos y 10 sinérgicos (Figura 5.6).



Figura 5.2. Resultados de valoración de impactos del Proyecto según efectos, persistencia y reversibilidad.

Tabla 5.6.- Lista de control para evaluar el efecto, temporalidad y reversibilidad e interacciones de los impactos potenciales.

FACTOR	INDICADORES	EFECTO		PERSISTENCIA		REVERSIBILIDAD		INTERRELACIÓN	
		DIRECTO	INDIRECTO	TEMPORAL	PERMANENTE	REVERSIBLE	IRREVERSIBLE	ACUMULATIVO	SINÉRGICO
TOPOGRAFÍA	CAMBIOS EN LA FORMA DEL TERRENO.	x			x		x		x
	PENDIENTES INESTABLES	x			x		x		x
SUELO	EROSION DEL SUELO (HIDRICA O EOLICA)	x		x		x			x
	CONTAMINACIÓN DEL SUELO CON RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS, PELIGROSOS Y DE MANEJO ESPECIAL		x	x		x		x	
AGUA	INCREMENTO EN EL CONSUMO DE AGUA	x			x	x		x	
	CONTAMINACIÓN DEL MANTO FREÁTICO Y ZONAS INUNDABLES TEMPORALES		x		x		x	x	
	CAMBIOS EN LA HIDROLOGÍA SUPERFICIAL	x			x		x		x
AIRE	CAMBIOS EN LA CALIDAD DEL AIRE POR GEI		x	x		x			x
	CAMBIOS EN LA CALIDAD DEL AIRE SUSPENSIÓN DE POLVO	x		x		x			x
	CONTAMINACIÓN POR RUIDO	x		x		x		x	
VEGETACIÓN	PERDIDA DE INDIVIDUOS DE VEGETACIÓN	x			x		x	x	
	ESTABLECIMIENTO DE ESPECIES EXÓTICAS O INVASORAS	x			x	x		x	
	FRAGMENTACIÓN DE ECOSISTEMAS	x			x		x		x
FAUNA	PERDIDA DE INDIVIDUOS DE FAUNA SILVESTRE	x			x		x	x	
	AUMENTO DE FAUNA NOCIVA, INVASORA O FERAL		x	x		x		x	
	AFECTARÁ LA MOVILIDAD DE LA FAUNA (EFECTO BARRERA)	x			x		x		x
	DESPLAZAMIENTO DE FAUNA POR RUIDO		x	x		x			x
USOS DEL SUELO	ALTERARÁ SUBSTANCIALMENTE LOS USOS ACTUALES O PREVISTOS DEL ÁREA	x			x	x			x

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

FACTOR	INDICADORES	EFECTO		PERSISTENCIA		REVERSIBILIDAD		INTERRELACIÓN	
		DIRECTO	INDIRECTO	TEMPORAL	PERMANENTE	REVERSIBLE	IRREVERSIBLE	ACUMULATIVO	SINÉRGICO
TRANSPORTE Y FLUJO DE TRÁFICO	MOVIMIENTO ADICIONAL DE VEHÍCULOS	x		x			x	x	
CREACIÓN DE INFRA-ESTRUCTURA	DRENAJE SANITARIO	x			x		x	x	
	GAS		x		x	x		x	
	SERVICIOS DE COMUNICACIONES		x		x	x		x	
	ELECTRICIDAD		x		x	x		x	
POBLACIÓN	ALTERARÁ LA DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN LOCAL HUMANA		x	x		x		x	
SALUD HUMANA	AUMENTARÁ EL RIESGO DE EXPOSICIÓN DE PERSONAS A EVENTOS METEOROLÓGICOS.		x	x		x		x	
	MAYOR EXPOSICIÓN DE LA GENTE A RUIDOS ELEVADOS	x			x		x	x	
ECONOMÍA	CONDICIONES ECONÓMICAS LOCALES	x			x		x	x	
	AFECTARÁ LA OFERTA DE EMPLEO	x		x		x		x	
	CAMBIARÁ EL VALOR DEL SUELO		x		x		x	x	
PAISAJE	CAMBIO EN EL PAISAJE		x	x		x		x	
TOTALES		18	12	12	18	17	13	20	10
		30		30		30		30	

Los indicadores de impactos de efecto directo identificados para el Proyecto se corresponden con afectaciones a la topografía, pérdida de suelo y erosión del suelo, incremento en el consumo de agua, cambios en los índices de absorción o pautas de drenaje, cambios en la calidad del aire en el área por causa de la suspensión de partículas de polvo, aumento en el rango de afectación por los niveles sonoros, afectación al microclima, pérdida de individuos de fauna silvestre y vegetación con especial atención a las enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, se propicia de establecimiento de especies exóticas o invasoras vegetales, cambio en la abundancia de alguna especie en la fauna, afectación a la movilidad de la fauna (efecto barrera), alteraciones en los usos de suelo actuales o previstos del área, un movimiento adicional de vehículos, la creación de infraestructura, mayor exposición de la gente a ruidos elevados, tendrá efecto sobre las condiciones económicas locales o regionales y afectará la oferta de empleo.

Mientras los indirectos corresponden a la contaminación del suelo con residuos (peligrosos, de manejo especial y residuos sólidos urbanos), contaminación del manto freático, contaminación del agua por residuos, cambios en la calidad del aire del área causados por la emisión de partículas de CO_2 y otras partículas, cambios en la diversidad biológica del sitio, se propicia condiciones para el establecimiento de fauna nociva o invasora, y posible modificación de la conducta, reproducción o desplazamiento de la fauna silvestre por ruidos elevados, además de los efectos por creación de infraestructura (gas, servicios de comunicaciones y electricidad), alteración en la distribución de la población local humana, aumento del riesgo de exposición de personas a eventos meteorológicos, cambios en el valor del suelo y en el paisaje.

Los indicadores catalogados con persistencia permanente están relacionados con cambios en la forma del terreno, pendientes inestables, pérdida de suelo, incremento en el consumo de agua, contaminación del manto freático, contaminación del agua por residuos, cambios en los índices de absorción o pautas de drenaje, afectación al microclima, cambios en la abundancia de alguna especie de flora y fauna, cambios en la biodiversidad del sitio, propicio de condiciones para el establecimiento de especies exóticas o invasoras, fragmentación de ecosistemas, afectación a la movilidad de la fauna (efecto barrera), perturbará los usos de suelo actuales o previstos del área, afectaciones por creación de infraestructura (Drenaje sanitario, gas, servicios de comunicaciones

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

y electricidad), mayor exposición de la gente a ruidos elevados, y el potencial efecto sobre las condiciones económicas locales o regionales, cambio del valor del suelo y del paisaje.

Por su parte, los temporales se relacionan con los siguientes indicadores: efectos que impidan determinados usos del área a largo plazo, erosión del suelo (hídrica o eólica), contaminación del suelo con residuos, cambios en la calidad del aire del área causados por la emisión de partículas de CO_2 y la suspensión de partículas de polvo, aumento en el rango de afectación por los niveles sonoros, afectación a especies bajo protección y/o endémicas, condiciones propicias para el establecimiento de fauna nociva o invasora, afectación a la fauna por ruido (modificación de la conducta, reproducción o desplazamiento de la fauna silvestre), ocasionará un movimiento adicional de vehículos, se alterará la distribución de la población local humana, aumentará el riesgo de exposición de personas a eventos meteorológicos, afectará la oferta de empleo y cambiará significativamente la escala visual o el carácter del entorno próximo.

En cuanto a la identificación de indicadores irreversibles se consideraron: cambios en la forma del terreno, pendiente inestables del terreno, pérdida del suelo, contaminación del manto freático y del agua por residuos, cambios en los índices de absorción o pautas de drenaje, afectación al microclima, cambio en la abundancia y diversidad de especies, fragmentación de ecosistemas, establecimiento de especies de fauna exóticas o invasoras, afectará la movilidad de la fauna (efecto barrera), el movimiento adicional de vehículos, la creación de infraestructura, mayor exposición de la gente a ruidos elevados, tendrá un efecto sobre las condiciones económicas locales o regionales y cambiará el valor del suelo.

Mientras los impactos reversibles se corresponden con: efectos que impidan determinados usos del área a largo plazo (topografía), erosión y contaminación de suelo por residuos, incremento en el consumo de agua, cambios en la calidad del aire del área causados por la emisión de partículas de CO_2 y la suspensión de partículas de polvo, aumento en el rango de afectación por los niveles sonoros, condiciones propicias para el establecimiento de especies exóticas o invasoras, afectación a especies vegetales bajo protección y/o endémicas, afectación a la fauna por ruido (modificación de la conducta, reproducción o desplazamiento de la fauna silvestre), alteración de los usos actuales o previstos del área, la creación de infraestructura (gas, servicios de comunicaciones, electricidad), alteración en la distribución de la población local humana, aumentará el riesgo de exposición de personas a eventos meteorológicos, afectará la oferta de empleo y cambiará significativamente la escala visual o el carácter del entorno próximo.

Dado que el sitio del proyecto se encuentra perturbado, y factores ambientales tales como, la flora y la fauna del sitio han sido modificados en su estructura, abundancia y diversidad; los impactos que se generen con el actual proyecto que se pretende, se sumarán a los de tiempo atrás. Consecuentemente, se distinguen indicadores acumulativos o sinérgicos (Figura 5.7)

Calificaron como acumulativos aquellos relacionados con la contaminación del suelo por residuos, el incremento en el consumo de agua, contaminación del manto freático y del agua por residuos, aumento en el rango de afectación por los niveles sonoros, cambio en la abundancia de alguna especie, cambios en diversidad vegetal en el sitio, afectación a especies de fauna bajo protección y/o endémica, condiciones propicias para establecimiento de especies exóticas o invasoras, movimiento adicional de vehículos, creación de infraestructura (Drenaje sanitario, gas, servicios de comunicaciones y electricidad), perturbación de la distribución de la población local humana, aumento del riesgo de exposición de personas a eventos meteorológicos, mayor exposición de la gente a ruidos elevados, efecto sobre las condiciones económicas locales o regionales y la oferta de empleo, cambios en el valor del suelo y afectación al paisaje.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

Mientras se consideró entre los sinérgicos, los indicadores relacionados con la topografía, pérdida y erosión del suelo, los cambios en los índices de absorción o pautas de drenaje y en la calidad del aire, la afectación al microclima, fragmentación de ecosistemas, cambios en la biodiversidad, afectación de especies bajo protección y/o endémicas, la movilidad de la fauna, a la modificación de su conducta por ruidos elevados, y la perturbación de los usos actuales o previstos del área.



Figura 5.3. Número de indicadores de impactos acumulativos y sinérgicos.

5.3.2 Matrices interactivas.

Las matrices interactivas (causa- efecto) fueron unas de las primeras metodologías de la Evaluación de Impacto Ambiental. Una matriz interactiva simple, muestra las acciones del proyecto o actividades en un eje y los factores ambientales pertinentes a lo largo del otro eje de la matriz. Cuando se prevé que una acción determinada provoque un cambio en un factor ambiental, éste se apunta en el punto de intersección de la matriz y se describe además en términos de magnitud e importancia (Canter, 1998). Se han utilizado muchas variaciones de esta matriz interactiva en los estudios de impacto. En este caso, el equipo consultor consideró utilizar el método de matriz interactiva desarrollado por Leopold.

La matriz de Leopold, desarrollado por el Servicio Geológico del Departamento del Interior de Estados Unidos, se diseñó inicialmente para evaluar los impactos mineros y posteriormente ha resultado útil en proyectos de construcción de obras. Es uno de los métodos más utilizados, que puede ser aplicado en forma expeditiva, es de bajo costo y permite identificar los posibles impactos a partir de una visión del conjunto de las interacciones posibles. Además, estas matrices son de utilidad para la comunicación de los impactos detectados. No obstante, la metodología no evita la subjetividad en referencia a la cuantificación de los impactos (Mijangis-Ricardez y Luna, 2013).

Para la evaluación del Proyecto a través de la matriz de Leopold, se siguieron las recomendaciones de Canter (1998) para desarrollar una matriz específica. De esta manera, se agruparon las acciones del proyecto de acuerdo a su fase temporal: Preparación del sitio, Construcción y Operación (Tabla 5.2) en un eje y, los factores ambientales (Tabla 5.4) en otro eje. Y la valoración de cada uno de los impactos se consideró tomando en cuenta criterios cualitativos a partir de los cuales se identificaron como benéficos o adversos y como significativos, moderados o no significativos, reflejando su magnitud por una gama de colores (Tabla 5.7).

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

Tabla 5.7. Clasificación de impactos.

Calificación	Definición	Color
Adverso significativo	Representa un resultado nada deseable ya sea en términos de degradación de la calidad previa del indicador ambiental o de su daño.	-3
Adverso moderado	Representa un resultado negativo ya sea en términos de degradación de la calidad previa del indicador ambiental o un daño a este.	-2
Adverso no significativo	Representa una leve degradación de la calidad previa del indicador ambiental.	-1
Benéfico no significativo	Representa una leve mejora de la calidad o el estado previo del indicador.	1
Benéfico moderado	Representa un resultado positivo ya sea en términos de mejorar la calidad previa del indicador o de mejorar el indicador desde una perspectiva ambiental	2
Benéfico significativo	Representa un resultado muy deseable ya sea en términos de mejorar la calidad previa del indicador o de mejorar el indicador.	3

El ejercicio desarrollado en el capítulo anterior, a través de la Lista de Control, permitió al equipo consultor considerar los criterios evaluados para valorar la adversidad de los impactos a través de la Matriz de Leopold que se presenta en la Tabla 5.8. De igual manera se eliminaron los indicadores de impacto no aplicables o no relevantes para el proyecto que se propone (impactos nulos), identificados en la Lista de Control.

Tabla 5.8. Matriz Leopold del Proyecto.

FACTORES	INDICADORES	CONSTRUCCIÓN						
		CONTRATACIÓN Y TRÁNSITO DE PERSONAL	INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE OBRAS DE APOYO	EXCAVACIÓN	NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN	OPERACIÓN DE LA MAQUINARIA Y EQUIPOS DE CONSTRUCCIÓN	CONSTRUCCIÓN DE LAS OBRAS	CONTRATACIÓN DE PERSONAL
TOPOGRAFÍA	CAMBIOS EN LA FORMA DEL TERRENO							
	PENDIENTES INESTABLES							
SUELO	EROSIÓN DEL SUELO (HÍDRICA O EÓLICA)							
	CONTAMINACIÓN DEL SUELO CON RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS, PELIGROSOS Y DE MANEJO ESPECIAL							
AGUA	INCREMENTO EN EL CONSUMO DE AGUA							
	CONTAMINACIÓN DEL MANTO FREÁTICO Y ZONAS INUNDABLES							
	CAMBIOS EN LA HIDROLOGÍA SUPERFICIAL							
AIRE	CAMBIOS EN LA CALIDAD DEL AIRE POR GEI							
	CAMBIOS EN LA CALIDAD DEL AIRE SUSPENSIÓN DE POLVO							
	CONTAMINACIÓN POR RUIDO							
VEGETACIÓN	PERDIDA DE INDIVIDUOS DE VEGETACIÓN							
	PROPICIARÁ CONDICIONES DE ESTABLECIMIENTO DE ESPECIES EXÓTICAS O INVASORAS							
	FRAGMENTACIÓN DE ECOSISTEMAS							
FAUNA	PÉRDIDA DE INDIVIDUOS DE FAUNA SILVESTRE							
	AUMENTO DE FAUNA NOCIVA, INVASORA O FERAL							
	AFECTARÁ LA MOVILIDAD DE LA FAUNA (EFECTO BARRERA)							
USOS DEL SUELO	DESPLAZAMIENTO DE FAUNA POR RUIDO							
	ALTERARÁ SUBSTANCIALMENTE LOS USOS ACTUALES O PREVISTOS DEL ÁREA							
TRANSPORTE Y FLUJO DE TRÁFICO	UN MOVIMIENTO ADICIONAL DE VEHÍCULOS							
CREACIÓN DE INFRA-ESTRUCTURA	DRENAJE SANITARIO							
	GAS							
	SERVICIOS DE COMUNICACIONES							
POBLACIÓN	ELECTRICIDAD							
	ALTERARÁ LA DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN LOCAL HUMANA.							
SALUD HUMANA	AUMENTARÁ EL RIESGO DE EXPOSICIÓN DE PERSONAS A EVENTOS METEOROLÓGICOS.							
	MAYOR EXPOSICIÓN DE LA GENTE A RUIDOS ELEVADOS							
ECONOMÍA	CONDICIONES ECONÓMICAS LOCALES							
	AFECTARÁ LA OFERTA DE EMPLEO							
PAISAJE	CAMBIARÁ EL VALOR DEL SUELO							
	CAMBIO EN EL PAISAJE							

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

De manera global, se identificó la interacción de 100 impactos, de los cuales 11 son benéficos y 89 son adversos. De los impactos adversos se identifica que 81 no son significativos y 8 moderados. No se identificaron impactos adversos significativos (Figura 5.4.).

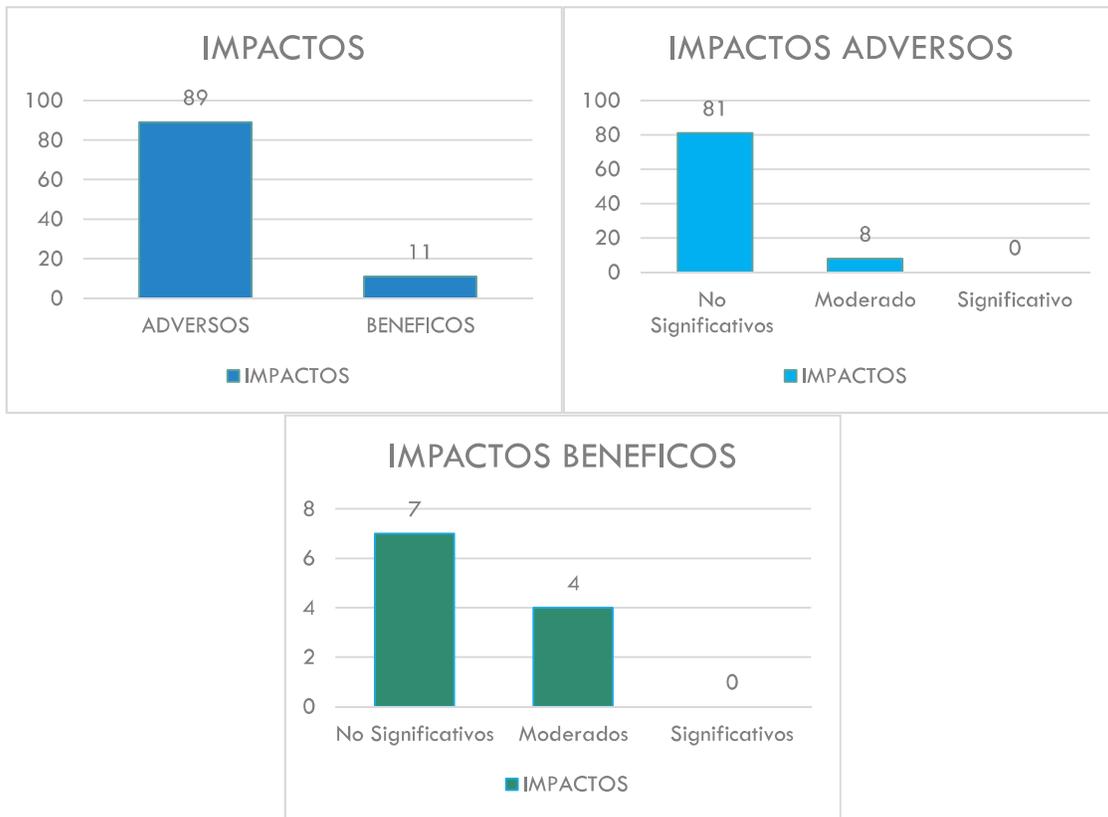


Figura 5.4. Impactos globales del Proyecto.

Según se refiere en la Figura 5.5., la mayor parte de los impactos adversos se encuentran en la etapa de Construcción (60), y en menor número en la Etapa de Operación (40). Mientras que, el mayor número de benéficos moderados corresponde a la Etapa de Operación.

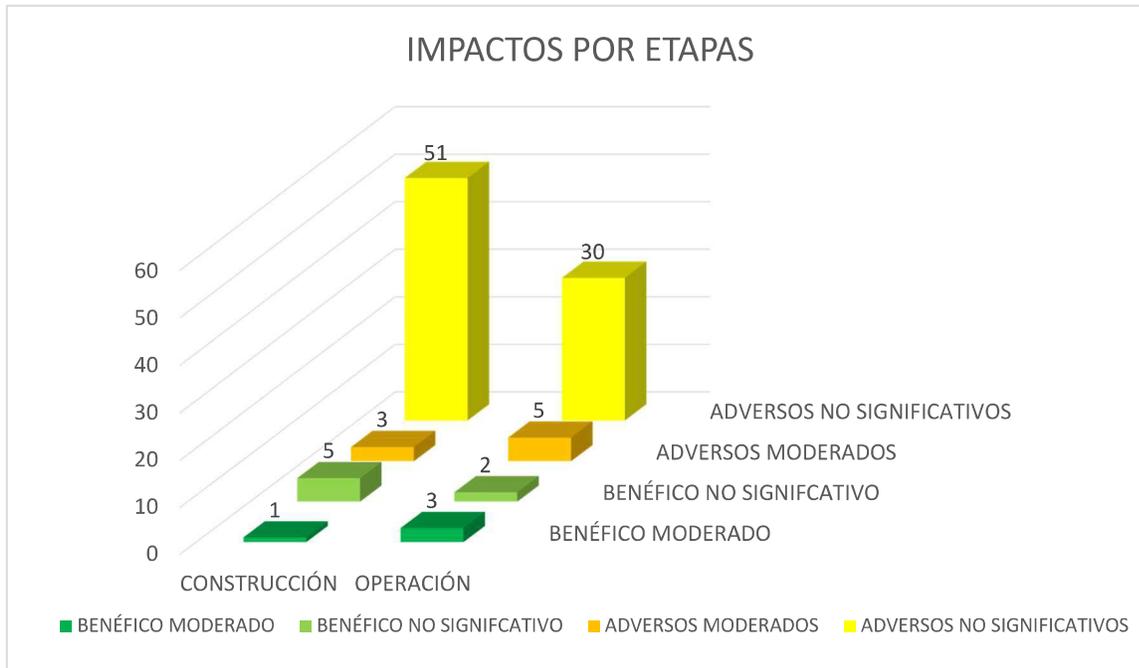


Figura 5.5. Número de impactos adversos y benéficos, por etapas, del Proyecto.

5.3.2.1 Etapa de construcción.

En esta etapa se generarán una menor cantidad de impactos adversos en comparación con la etapa de preparación del proyecto. Se identificaron 51 impactos adversos no significativos. Mismos que están relacionados con la operación de la maquinaria y equipo de construcción, presencia de trabajadores, así como el transporte y almacenamiento de materiales en mayores cantidades, lo cual conlleva a la generación de ruido, y la producción de residuos (sólidos, líquidos, peligrosos y no peligrosos).

Por otro lado, el impacto sobre la vegetación es mínimo ya que el desmonte se realizó previamente y que es motivo de regularización mediante el procedimiento administrativo insaturado por la PROFEPA a través de la resolución No. 0205/2019 y con número de expediente PFPA/29.3/2C.27.5/0082-19. De la misma manera el impacto a la fauna no es significativo, aún se corre el riesgo de afectar los bordes de las zonas del proyecto, por lo que se tomarán las medidas preventivas adecuadas las cuales están descritas en el Capítulo 6 de la presente MIA-P. Asimismo, el propio movimiento de personal representa un riesgo para la conservación de la fauna, ya que sin un programa de educación ambiental adecuado, los trabajadores (particularmente los obreros), tienden a utilizar las áreas de conservación para descanso, cazan animales, vierten sus residuos e incluso pueden realizar sus necesidades fisiológicas al aire libre (defecación y micción).

Por otra parte, los impactos benéficos moderados aumentan en la actividad de contratación de personal para la construcción, principalmente los que están relacionados con la economía por la generación de empleos y consumo de bienes y servicios a la comunidad por parte de la constructora y sus trabajadores.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

5.3.2.2 Etapa de operación del proyecto.

A medida que avanza el desarrollo de un proyecto, los impactos adversos generados disminuyen, de tal manera que en la etapa de operación los impactos adversos son menores que en las etapas de preparación y construcción del proyecto. En este caso se determinaron 30 impactos adversos no significativos.

La presencia de habitantes y empleados, y las actividades propias del condominio, conlleva a la generación de residuos sólidos y líquidos. En caso de no establecerse medidas para el manejo adecuado de residuos se puede ocasionar la contaminación del suelo, agua, aire y afectación a la biodiversidad y a la salud humana; así como a la marina colindante

En esta etapa se generan 2 impactos positivos no significativos, relacionados principalmente por la creación y operación de infraestructura y servicios (electricidad, gas, servicios de comunicaciones y drenaje sanitario). Así como, la identificación de 3 impactos positivos moderados, dados por la contribución del proyecto a la economía local donde se desarrolla el proyecto, ya que el valor de suelo aumentará y se generarán empleos directos e indirectos.

5.4 DESCRIPCIÓN DE LOS IMPACTOS DE ACUERDO A SU SIGNIFICANCIA

En la Tabla 5.9 y Figuras 5.6 y 5.7 se presentan el número de impactos por factores ambientales. El mayor número de impactos se identificaron en la fauna y el suelo; seguidos de agua y aire; posteriormente la topografía, salud humana y economía; la creación de infraestructura, la vegetación y el transporte y flujo de tráfico; y por último, el paisaje, la población, y el uso de suelo.

Tabla 5.9. Número de impactos por factores ambientales.

FACTORES AMBIENTALES	IMPACTOS BENÉFICOS		IMPACTOS ADVERSOS		TOTALES
	MODERADOS	NO SIGNIFICATIVOS	MODERADOS	NO SIGNIFICATIVOS	
TOPOGRAFÍA	0	0	1	6	7
SUELO	0	0	0	10	10
AGUA	0	0	4	12	16
AIRE	0	0	0	10	10
VEGETACIÓN	0	0	0	4	4
FAUNA	0	0	0	17	17
USO DE SUELO	0	1	0	0	1
TRANSPORTE Y FLUJO DE TRÁFICO	0	0	1	5	6
CREACIÓN DE INFRAESTRUCTURA	0	0	2	4	6
POBLACIÓN	0	0	0	3	3
SALUD HUMANA	0	0	0	8	8
ECONOMÍA	4	6	0	0	10
PAISAJE	0	0	0	2	2
TOTALES	4	7	8	81	100

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

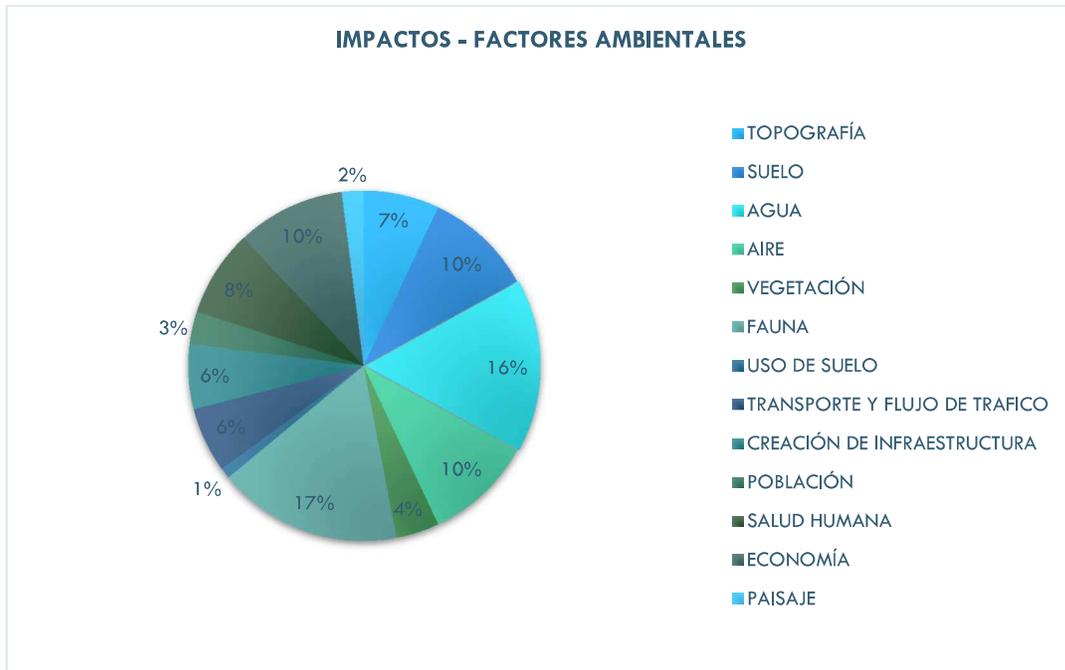


Figura 5.6. Número y porcentajes de impactos sobre los factores ambientales.

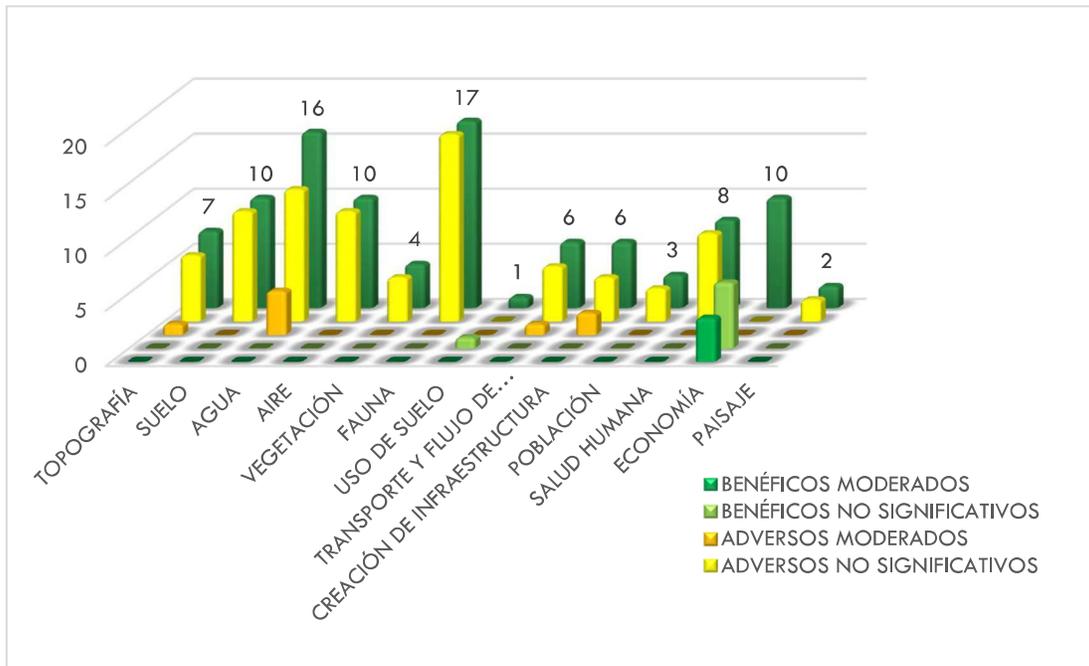


Figura 5.6. Número de impactos por factores ambientales.

5.4.1 Topografía

Dentro los 7 impactos evaluados en las 2 etapas del proyecto, se tiene 1 impacto adverso moderados, compactación y nivelación durante la etapa de construcción. Estos impactos serán permanentes e irreversibles, sin embargo, se evaluaron como adversos moderados debido a que

la superficie de aprovechamiento del proyecto implica el 0.10% (0.23 ha) de la superficie del polígono del SA. Al interior del predio

5.4.2 Suelo

Se calificaron 10 como adversos no significativos (erosión hídrica o eólica, contaminación del suelo por residuos.)

Otro impacto que se pueden generar con el desarrollo del proyecto es la contaminación del suelo por residuos líquidos, sólidos y peligrosos. Este impacto se consideró como no significativo ya que aunque se corre el riesgo de que ocurra este evento en las etapas de construcción y operación del proyecto, se aplicarán medidas que minimizarán las probabilidades de que esto suceda. Así, el mantenimiento de maquinaria y equipo, transporte y recarga de combustible, se llevarán a cabo fuera del área del predio. Además de que se aplicará un plan de manejo de residuos, el cual incluye medidas para evitar la contaminación del suelo.

5.4.3 Agua

Para este factor se identificaron 16 impactos y están relacionados con el incremento en el consumo de agua, contaminación al manto freático, contaminación por residuos sólidos, líquidos o lixiviados y cambios en los índices de hidrología superficial, de los cuales se clasificaron en 4 impactos adversos moderados dados en las etapas de nivelación y compactación, construcción de las obras, operación del condominio y mantenimiento de las instalaciones.

Sin embargo, se aplicarán medidas de mitigación para evitar que dicha área se contamine con cualquier tipo de residuos. Por ejemplo, se colocará una malla perimetral para disminuir la contaminación por las partículas de polvo provenientes de las actividades de construcción y se aplicará un programa de manejo de residuos que contempla medidas para todo tipo de residuos.

En cuanto al consumo de agua, se prevé que el mayor consumo sea en la etapa de operación, ya que se requiere de este líquido para el servicio de las viviendas el mantenimiento en general, pero no representa impactos directos al subsuelo debido a que el agua será abastecida por medio del sistema de agua del complejo puerto aventuras, dirigida al drenaje sanitario operado por el mismo condominio de Puerto Aventuras.

En lo que se refiere a la afectación a los índices de absorción o pautas de drenaje y a la escorrentía superficial, son impactos que son ocasionados al llevar a cabo las actividades de nivelación, compactación y el desplante de los edificios en la superficie de los edificios y los andadores. Como parte de las medidas que se plantean para minimizar este impacto es la cimentación del proyecto se realizará a través de pilas o pilotes y de acuerdo al estudio de mecánica de suelo presentado en el Capítulo 2 de la presente MIA-P.

Uno de los impactos se evaluó como nulo en todas sus etapas, debido a que se determinó que el proyecto no generará cambios en las corrientes o movimientos de agua subterránea.

5.4.4 Aire

Los 10 impactos de este factor se consideraron como adversos no significativos principalmente la etapa de construcción del proyecto. Potencialmente podría haber impactos derivados de la emisión de partículas de CO², por contaminación por partículas de polvo, aumento en el rango de

afectación por los niveles sonoros, éstos serán mínimos, y en el caso de la maquinaria que se utilice, se le dará el mantenimiento adecuado para disminuir este tipo de impacto.

En lo que respecta a las partículas de polvo suspendidas derivadas de las actividades de construcción, se minimizarán con las medidas de mitigación que se aplicarán, tales como colocar lonas a los camiones que transporten los materiales para la construcción y humedecer periódicamente los materiales al momento de trabajar con ellos.

5.4.5 Vegetación

Dichos impactos fueron evaluado y sancionados por la PROFEPA como lo consta la Resolución citada en el Capítulo 2 del presente estudio. El desmonte es la actividad que causa más impacto sobre la vegetación ya que provoca cambios en la abundancia de las especies y en la diversidad biológica del sitio y, propicia el establecimiento de vegetación invasora.

Debido a que en el predio se realizó el desmonte de la vegetación original, se efectuaran las medidas de compensación correspondientes, las cuales se encuentran descritas en el Capítulo 6 de la presente MIA-P.

Así mismo, la instauración del procedimiento administrativo por parte de la PROFEPA indica en su resuelve TRES: “...*En el caso de tener interés en la continuidad de las obras y actividades en una superficie total aproximada de 2,287.18 m²... con presencia de selva mediana subperennifolia, toda vez que se observó, en el predio ejemplares adultos en pie de las especies de zapote, almendros y palma chit (*Thrinax radiata*), esta última especie que se encuentra listada, en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010*”. Por lo que el impacto ambiental evaluado está relacionado con la pérdida de individuos de vegetación con especial atención a establecer las medidas de mitigación o compensación para el rescate, reubicación y reforestación de los individuos de *Thrinax radiata*.

En adición, teniendo en cuenta las características de la vegetación de la zona, el proyecto se diseñó de tal manera que se pueda integrar vegetación en todas sus áreas públicas y andadores.

En lo que se refiere al establecimiento de especies exóticas, el principal factor detonante será la actividad de mantenimiento general que se lleva a cabo durante la etapa de operación, ya que algunas especies se pueden dispersar dentro de las zonas de conservación.

El desmonte es un impacto reversible, sin embargo puede tomar varios años que la vegetación regrese a su estado original. Los impactos permanentes a las condiciones físicas del predio, se desarrollarán durante las actividades de nivelación y relleno, pues una vez que la infraestructura haya sido construida estos serán irreversibles. Este impacto además tiene una permanencia a largo plazo, e impide que el predio tenga un uso natural sin la aplicación de medidas de restauración. Además, el efecto de borde por la fragmentación puede incrementarse si no se implementan las medidas adecuadas.

5.4.6 Fauna

En este factor se consideraron 17 impactos adversos no significativos.

Los impactos moderadamente significativos están relacionados con el establecimiento de fauna nociva o invasora y modificación en la conducta por ruidos elevados; así como, cambio en la abundancia y diversidad de la fauna, afectación a especies bajo protección y/o endémicas y

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

afectación a la movilidad de la fauna (efecto de barrera). Las actividades causantes de los impactos adversos son: el tránsito del personal, operación de maquinaria y equipo, instalación y operación de obras provisionales, la nivelación y compactación, tránsito y mantenimiento general, así como la operación del condominio.

La abundancia de las especies de fauna se verá afectada ya que la construcción y desarrollo del proyecto implicará que ciertas especies migren a otros sitios conservados que les ofrezcan hábitats adecuados para su desarrollo.

5.4.7 Usos de suelo

De este factor solo 1 impacto es benéfico, ya que alterará el uso actual. Sin embargo, se considera no significativo porque el predio se encontraba previamente impactado y que fue sancionado a través de la instauración del procedimiento administrativo por parte de la PROFEPA y motivo de la regularización a través de la presente MIA-P. La vocación original del predio se plantea en el PDU-Puerto Aventuras.

5.4.8 Transporte y flujo de tráfico

Este factor presenta 6 impactos de los cuales 5 son impactos adversos no significativos relacionados con las actividades de operación de maquinaria y la operación del condominio. Solamente un impactos moderadamente significativos, se relacionan con las actividades de operación del proyecto.

5.4.9 Infraestructura

Este factor tiene 6 indicadores de los cuales 4 presentan impactos adversos no significativos en la etapa y construcción y 2 moderadamente significativos por la operación del drenaje sanitario e instalaciones de gas. En el caso de la drenaje sanitario podría existir el riesgo de filtraciones de aguas residuales al manto freático, por lo que se tiene contemplado impermeabilizar las canaletas una vez terminada y programar con frecuencia su monitoreo para evitar filtraciones.

Durante la operación del condominio la instalación de gas es un indicador que se considera un impacto moderadamente significativo debido al riesgo que implica su manejo inadecuado. Sin embargo, se tomarán medidas de protección, tales como: mantener en buen estado el tanque de gas estacionario, pintándolo regularmente y verificando su buen funcionamiento con regularidad, y solicitando para ello una inspección y anuencia por parte del personal de la Dirección de Protección civil y dándole capacitación al personal en caso de presentarse alguna contingencia.

5.4.10 Población

Este factor tiene un solo indicador relacionado con la alteración de la distribución de la población local humana, considerando 3 impactos como adversos no significativos. La construcción del proyecto implica la contratación de personal que tendrá que movilizarse de los pueblos o ciudades cercanas a donde se desarrolla el proyecto, esto afectará el tamaño y distribución de la población.

5.4.11 Salud Humana

Tiene dos indicadores que se relacionan con aumentar el riesgo de exposición de personas a eventos meteorológicos y una mayor exposición de la gente a ruidos elevados que presentan 8 impactos adversos no significativos, para la mitigación de estos impactos se considera incluirlos

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

el programa interno de protección civil que se entregará a las autoridades municipales para el adecuado actuar en eventos meteorológicos, la exposición a ruidos elevados se refiere al uso de maquinaria durante la etapa de preparación y construcción, sin embargo esto será temporal y no será constante durante este tiempo.

5.4.12 Economía

Se generarán 6 impactos benéficos no significativos en cuanto a la oferta de empleo y 4 impactos benéficos moderadamente significativos relacionados con el efecto sobre las condiciones económicas locales o regionales y cambios en el valor del suelo.

La economía de la región se verá impactada de manera positiva ya que generará empleos temporales y permanentes para los habitantes de la región lo cual también repercute en la economía regional, debido a que se generará demanda de servicios para la operación y mantenimiento del Proyecto.

5.4.13 Paisaje

Para este factor se identificaron 2 impactos adversos no significativos relacionados con cambios significativos en la escala visual o el carácter del entorno próximo y este es generado en las actividades de desmonte y despalme, que conllevan el derribo de la vegetación, movimiento de maquinaria y de personal. Cabe mencionar que dicho predio se encontraba ya previamente impactado por el uso de esta zona como área de maniobras para la construcción de la Marina Puerto Aventuras.

5.4.14 Impactos Residuales

Los impactos residuales son aquellos que persisten en el sitio después de la aplicación de medidas de mitigación. En la Tabla 5.10 se identifican los impactos que se consideran mitigables, mismos que se señalan con una (M), siguiendo recomendaciones de Canter (1998).

Tabla 5.10. Impactos mitigables e impactos residuales

FACTORES	INDICADORES	CONSTRUCCIÓN						CONTRATACIÓN DE PERSONAL
		CONTRATACIÓN Y TRÁNSITO DE PERSONAL	INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE OBRAS DE APOYO	EXCAVACIÓN	NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN	OPERACIÓN DE LA MAQUINARIA Y EQUIPOS DE CONSTRUCCIÓN	CONSTRUCCIÓN DE LAS OBRAS	
TOPOGRAFÍA	CAMBIOS EN LA FORMA DEL TERRENO		M					
	PENDIENTES INESTABLES		M	M	M			
SUELO	EROSIÓN DEL SUELO (HÍDRICA O EÓLICA)				M			
	CONTAMINACIÓN DEL SUELO CON RESIDUOS SÓLIDOS, LÍQUIDOS, PELIGROSOS Y DE MANEJO ESPECIAL	M	M	M	M	M		M
AGUA	INCREMENTO EN EL CONSUMO DE AGUA		M				M	
	CONTAMINACIÓN DEL MANTO FREÁTICO Y ZONAS INUNDABLES	M	M		M	M		M
	CAMBIOS EN LA HIDROLOGÍA SUPERFICIAL			M	M		M	
AIRE	CAMBIOS EN LA CALIDAD DEL AIRE POR GEI					M		
	CAMBIOS EN LA CALIDAD DEL AIRE SUSPENSIÓN DE POLVO			M	M		M	
	CONTAMINACIÓN POR RUIDO			M	M	M	M	
VEGETACIÓN	PERDIDA DE INDIVIDUOS DE VEGETACIÓN							
	PROPICIARÁ CONDICIONES DE ESTABLECIMIENTO DE ESPECIES EXÓTICAS O INVASORAS							
	FRAGMENTACIÓN DE ECOSISTEMAS							
FAUNA	PÉRDIDA DE INDIVIDUOS DE FAUNA SILVESTRE	M						M
	AUMENTO DE FAUNA NOCIVA, INVASORA O FERAL		M					
	AFECTARÁ LA MOVILIDAD DE LA FAUNA (EFECTO BARRERA)		M			M	M	
	DESPLAZAMIENTO DE FAUNA POR RUIDO	M	M			M	M	M
USOS DEL SUELO	ALTERARÁ SUBSTANCIALMENTE LOS USOS ACTUALES O PREVISTOS DEL ÁREA							
TRANSPORTE Y FLUJO DE TRÁFICO	UN MOVIMIENTO ADICIONAL DE VEHÍCULOS	M				M	M	M
CREACIÓN DE INFRAESTRUCTURA	DRENAJE SANITARIO						M	
	GAS						M	
	SERVICIOS DE COMUNICACIONES						M	
	ELECTRICIDAD						M	
POBLACIÓN	ALTERARÁ LA DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN LOCAL HUMANA.	M						M
SALUD HUMANA	AUMENTARÁ EL RIESGO DE EXPOSICIÓN DE PERSONAS A EVENTOS METEOROLÓGICOS.	M						M
	MAYOR EXPOSICIÓN DE LA GENTE A RUIDOS ELEVADOS			M	M	M	M	
ECONOMÍA	CONDICIONES ECONÓMICAS LOCALES							
	AFECTARÁ LA OFERTA DE EMPLEO							
PAISAJE	CAMBIARÁ EL VALOR DEL SUELO							
	CAMBIO EN EL PAISAJE						M	

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

De los 100 impactos identificados para el desarrollo del Proyecto, se consideran 85 mitigables, cuyas medidas de prevención, mitigación o compensación se describen en el Capítulo 6 de la presente MIA-P. Por consiguiente, se determinan 4 impactos residuales que se refieren en la Tabla 5.11.

Tabla 5.11. Total de impactos residuales (indicadores de impactos/actividades).

IMPACTOS	
Indicadores de impactos	Actividades
Cambios en la forma del terreno	Excavación Nivelación y compactación Construcción de las obras

La remoción de la cobertura vegetal del predio se realizó previo a la presentación de la presente MIA-P y de la cual es motivo del procedimiento administrativo instaurado por la PROFEPA con número de expediente No. De Expediente PFPA/29.3/2C.27.5/0082-19. Como se presenta en la tabla xx, en el SA del proyecto se identifican 105.60 ha del uso de suelo residencial / hotelero, mismo que suma la superficie del predio del proyecto por la cantidad de 0.23 ha y que representan el 0.10% de la superficie del SA. Cabe resaltar que las obras del proyecto contemplan la adecuación de 836.59 m² (0.08 ha) de áreas verdes, mismas que serán forestadas con especies propias de la región.

5.5 CONCLUSIONES.

A partir de la evaluación de los impactos ambientales que generará el proyecto sobre los componentes del medio que integran el sistema ambiental, se concluye que:

- Se generarán 100 impactos ambientales.
- Se prevén 89 impactos adversos.
- Se prevén 11 impactos positivos.

El proyecto se considera viable atendiendo a lo siguiente:

El Proyecto no producirá impactos ambientales significativos o relevantes, es decir, **no provoca** alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, ni obstaculizará la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

No representa riesgos a poblaciones de especies protegidas, puesto que se llevará a cabo el rescate de un porcentaje de la población de las especies incluidas en alguna categoría de riesgo que fueron registradas en el predio, los cuales serán reubicados en las áreas de conservación.

No implica aislar un ecosistema, puesto que se mantendrá una franja perimetral al predio, lo que permitirá la continuidad de la cobertura vegetal con los predios aledaños.

Se advierte que no se afectan ni se interfiere en procesos biológicos de especies de difícil regeneración, es decir aquellas que son vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.

Se determinó que no existe la posibilidad de que ocurra un daño ambiental a consecuencia del presente proyecto, y no se esperan daños graves al ecosistema, esto en virtud de que las

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

dimensiones del proyecto son inferiores a las dimensiones de las áreas que se conservarán en estado natural.

Finalmente, por la dimensión de la obra y por el alcance de los impactos asociados, no se anticipa la pérdida del valor ambiental para la zona, y no se obstaculizará la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, ni la continuidad de los procesos naturales.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“ CLUB AQUA ”



CAPÍTULO 6

**MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE
LOS IMPACTOS AMBIENTALES**

TABLA DE CONTENIDO

CAPÍTULO 6	MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	3
6.1	Descripción de la medida o programa de medidas de la mitigación o correctivas por componente ambiental.	3
6.1.1	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	3

CAPÍTULO 6 MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

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

6.1.1 MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Después de evaluar las condiciones que presenta actualmente el predio así como el sistema ambiental, con base en el trabajo de campo, y al conocimiento específico de sus atributos ambientales, se analizó el impacto de las actividades que se desarrollarán en el predio del proyecto, bajo lo cual se consideró que la mayor parte de las afectaciones potenciales son factibles de ser mitigadas y prevenidas si se toman las siguientes disposiciones:

- Medidas generales aplicables a las tres etapas del proyecto (construcción y operación).
- Aplicación de medidas de prevención y mitigación para cada etapa del proyecto.
- La aplicación de medidas de compensación para darle un valor agregado al proyecto.
- Propuestas de medidas a aplicarse que sean técnica y económicamente viables.

MEDIDAS GENERALES

Durante el desarrollo del proyecto se llevarán a cabo actividades comunes en más de una etapa del desarrollo, como el empleo de la mano de obra, así como la adquisición y almacenamiento de materiales, por lo que se incluyen aquí las medidas para regular estas actividades:

Medidas para prevenir y mitigar los impactos potenciales a generarse por la presencia del personal de obra

Al realizar el análisis de los impactos, la contratación de mano de obra generalmente se considera un impacto positivo, ya que genera empleos directa e indirectamente, sin embargo, esto también trae consigo la generación de impactos negativos durante las diferentes etapas del proyecto. Entre ellos se puede mencionar la generación de residuos sólidos y líquidos, dichos residuos muchas veces también repercuten de manera directa e indirecta en la flora y la fauna tanto del predio del proyecto como de predios aledaños, ya que al no ser controlados se crea una fuente importante de contaminación.

En el presente estudio la contratación de la mano de obra se considera como un impacto benéfico en cuanto a la economía, ya que se generará una fuente importante de empleo. Sin embargo, también se calificó como negativo en cuanto a generación de residuos y posible afectación a la vegetación, a la fauna.

Durante la construcción de la mayoría de los proyectos en Quintana Roo, se contrata mano de obra de otros estados (P. ej. Yucatán, Chiapas y Tabasco), muchos de ellos con un nivel de educación mínimo, lo cual ocasiona una serie de impactos como los que se mencionan a continuación.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

- Obras con una gran cantidad de residuos sólidos dispersos a lo largo del predio, dando mal aspecto.
- Falta de uso de baños de obra para la defecación y micción, así como malos olores por realizar estas actividades al aire libre.
- Afectaciones a la fauna, por la costumbre de cazar especies comestibles y por la falta de información sobre el manejo de las especies peligrosas y no peligrosas.
- Afectaciones a la flora, por falta de información sobre su manejo y por el saqueo de especies de importancia económica, cultural y/u ornamental.

Para mitigar estos impactos, la educación ambiental y la aplicación de un reglamento interno de trabajo son básicas. El educar al personal en cuanto al uso correcto de la infraestructura de apoyo (baños de obra y contenedores de residuos), así como el cuidado y respeto de la flora y la fauna, nos permitirá conservar en buen estado los recursos naturales del predio y evitar impactos por malas prácticas.

Asimismo, el mal manejo de la infraestructura de apoyo antes mencionada por parte de los encargados de supervisar su correcto manejo y funcionamiento, promueve el establecimiento de fauna nociva como ratas, ratones, moscas y cucarachas, así como la contaminación del manto freático, lo que puede resultar muy nocivo para la flora y fauna local, así como para el mismo personal que labore en la obra, por lo que para evitar que esto suceda se proponen las siguientes medidas:

- Concientizar al personal de la importancia de usar adecuadamente la infraestructura de apoyo, lo que se recomienda hacer periódicamente mediante un programa de pláticas, mismas que serán impartidas durante el tiempo que duren las obras.
- Colocar suficientes contenedores para los residuos, para evitar que se depositen de manera inadecuada, dichos recipientes deberán estar debidamente rotulados, preferentemente con gráficos que muestren el tipo de residuo que se colocarán en cada uno de ellos.
- Mantener los contenedores debidamente tapados y ubicados en sitios estratégicos
- Insistir al personal de obra sobre la importancia del uso de los baños.
- Mantener en buenas condiciones sanitarias los baños, para evitar que el personal incurra en la defecación y micción al aire libre.
- Mantener una continua vigilancia sobre las actividades de los trabajadores para supervisar que se esté haciendo uso de la infraestructura de apoyo.
- Sancionar a todo trabajador que afecte de manera ilegal alguna especie de flora.

Concientización ambiental de los trabajadores

Las actividades de concientización ambiental son fundamentales para que el predio del proyecto se mantenga en buenas condiciones de limpieza, se eviten accidentes que puedan generar un daño ambiental y para evitar la afectación a la flora y la fauna por parte de los trabajadores, sobre todo durante las etapas de preparación y construcción. Para que dichas actividades den resultado

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

se recomienda poner la información ambiental al alcance de los trabajadores, considerando su nivel de educación, de manera que sea de fácil comprensión.

A continuación se presentan algunas de las acciones que se llevarán a cabo como parte de las actividades de concientización ambiental.

1. Considerando que la expresión gráfica es la forma más adecuada para hacer llegar la información ambiental a todos los involucrados, ya que sin importar su nivel de educación los gráficos son de fácil comprensión, se colocarán letreros informativos, indicativos y restrictivos en sitios estratégicos dentro de la obra, los cuales se manejarán en español y en lengua maya, considerando que muchos de los trabajadores de la zona no hablan bien el español.
2. Los letreros, dependiendo de su tipo, exhibirán anuncios como los siguientes:
 - Indicativos: flechas del sentido de circulación vehicular, velocidad máxima permitida, caminos, límites del predio, áreas verdes, ubicación de contenedores de basura, utilización de sanitarios portátiles, cruces de fauna, entre otros.
 - Restrictivos: señalarán las actividades no permitidas como la caza, la encender fogatas. Recordarán la no extracción de especies nativas o depositar desechos sólidos o líquidos en cualquier parte de la obra, especificarán el tipo de basura que se depositará en tal o cual contenedor, así como las restricciones de acceso a las áreas que mantendrá el proyecto como conservación, etc.
 - Informativos: Señalarán la ubicación de las áreas dentro de la obra (baños, almacén), las especies de animales que se pueden encontrar dentro del predio, plantas nativas (P. ej. Especies de mangle) y sus características.
3. Periódicamente se impartirán pláticas durante las tres etapas del proyecto, con la finalidad de sensibilizar al personal de la importancia de usar la infraestructura de apoyo, realizar la separación de los residuos, así como del cuidado y respeto de la flora y la fauna.

Medidas para prevenir y mitigar los impactos potenciales a generarse por la adquisición, traslado y almacenamiento de materiales de construcción.

Todos los materiales pétreos (grava, arena, polvo, material de relleno o piedra de la región) que se requieran para la obra serán adquiridos en casas comerciales y/o bancos de materiales autorizados.

- El transporte de los materiales pétreos se realizará en camiones cubiertos con lonas para disminuir en la medida de lo posible la dispersión de partículas de polvo.
- Los materiales pétreos que se almacenen dentro del predio del proyecto se mantendrán húmedos.
- Los agregados (cemento, cal, pega azulejo, etc.) se almacenarán en un almacén que estará techado, ventilado, y con piso de cemento.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

- Los materiales como varilla, alambre, alambrón, clavos, etc., serán almacenados en la bodega de materiales, para evitar lixiviados que afecten la zona de conservación.
- La bodega y/o almacén estará ubicada en un sitio alejado de la zona de conservación a fin de evitar riesgos de contaminación del mismo, además el sitio donde se ubiquen estas estructuras serán en sitios destinados para aprovechamiento del proyecto.
- La madera empleada para la cimbra y construcción del proyecto, será adquirida en aserraderos y/o casas comerciales debidamente autorizadas.
- La promovente presentará copia de los recibos de la adquisición del material en centros autorizados.

Medidas para prevenir y mitigar los impactos potenciales provocados por la generación de residuos sólidos.

Como parte de las obras de apoyo se instalará una bodega para el resguardo de equipo y materiales, y un comedor de obra, no será necesaria la instalación de cocina, ya que la comida será llevada a los trabajadores ya preparada. En el predio del proyecto no se establecerán campamentos, ya que el personal de obra será contratado de las localidades más cercanas al proyecto (Playa del Carmen) y por lo tanto el personal de obra será transportado diariamente hasta el proyecto.

Durante la etapa de preparación del sitio se producirá la mayor cantidad de residuos orgánicos, debido a que en ésta se lleva a cabo el desmonte del área de desplante del proyecto. Las actividades como la apertura de zanjas para la colocación del drenaje sanitario, líneas de conducción de energía eléctrica, así como de agua potable, generarán una mayor cantidad de residuos durante la etapa de construcción. Las medidas propuestas son:

Medidas preventivas

1. Como parte de una Capacitación Ambiental, se concientizará al personal sobre la importancia de dar un adecuado manejo a los residuos.
2. La ingestión de alimentos se llevará a cabo estrictamente en una zona destinada para este propósito, y los residuos generados deberán depositarse y separarse en los correspondientes contenedores.
3. Se colocarán suficientes contenedores para basura, rotulados correctamente, lo cual fomentará una cultura de separación de residuos entre el personal.
4. Los contenedores de residuos contarán con tapa y serán distribuidos en forma estratégica dentro de la obra, con la intención de permitir el fácil manejo de los mismos por parte de los empleados.
5. El material vegetal proveniente del desmonte de la zona de aprovechamiento será composteado con tierra para que posteriormente sea utilizado como abono en las áreas de arborización y ajardinado.
6. Para disminuir la dispersión de los residuos se deberá destinar un sitio como centro de acopio para los residuos sólidos, en tanto son retirados del predio del proyecto.
7. El centro de acopio de residuos sólidos estará delimitado para evitar la dispersión de los residuos a otras zonas, y señalizado con un letrero.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

8. Los desechos de construcción deberán ser retirados del predio al lugar donde la autoridad así lo disponga, lo cual deberá realizarse periódicamente con el fin de evitar la acumulación en grandes cantidades dentro del mismo.
9. Se separarán los desechos de construcción que puedan de ser reutilizados, tales como madera, alambres, varillas o cartón, entre otros.
10. Se promoverá la separación de residuos, los cuales serán clasificados en no peligrosos (aluminio, PET, papel, cartón), y peligrosos (pilas, materiales y productos de curación, envases de fertilizantes, de cloro y de pinturas, aceites, entre otros), y se entregarán a empresas u organismos encargados de canalizarlos para su reciclamiento y/o disposición adecuada.
11. Los residuos orgánicos e inorgánicos que no sean reciclables, serán almacenados en bolsas de plástico y colocados en contenedores, y serán retirados del predio y trasladados al basurero del Municipio de Solidaridad.
12. Al término de cada jornada laboral se realizará un recorrido por el área del proyecto y se recolectarán todos los residuos que pudiera haber quedado fuera de los contenedores.

Medidas de mitigación

1. Los residuos orgánicos que provengan del desmonte, serán composteados con tierra y almacenados en un sitio específico y podrán ser utilizados en las actividades de arborización y ajardinado.
2. Los desechos orgánicos e inorgánicos producto de la ingesta de alimentos por parte del personal, deberán ser retirados diariamente del área de trabajo.
3. Los residuos reciclables (envases de vidrio, envases de plástico, latas de aluminio y papel) se separarán y de ser posible se realizarán convenios con empresas encargadas de su recolección y disposición final, para que éstas los recojan en el predio, o bien, serán transportados por la misma empresa contratista a centros de acopio.
4. El predio se mantendrá limpio, y quedará prohibido almacenar o tirar escombros y materiales en los predios aledaños, así como en las áreas que el proyecto mantendrá como conservación.
5. Todos los residuos, tanto domésticos como de la construcción, que no sean reciclados o reutilizados, se trasladarán al basurero del Municipio de Solidaridad o donde la autoridad indique.

Medidas para prevenir y mitigar los impactos potenciales provocados por la generación de residuos peligrosos.

Los residuos peligrosos que se generarán en esta etapa son los derivados del empleo de la maquinaria y equipo, así como el uso de solventes, pegamentos, y otras sustancias peligrosas, etc. Para promover un manejo adecuado de estos se implementarán las siguientes medidas:

Medidas de prevención:

1. Toda la maquinaria que ingrese al predio con el fin de realizar labores o dejar material deberá estar en óptimas condiciones.
2. Quedará estrictamente prohibido dar mantenimiento o realizar reparaciones a maquinaria o camiones dentro del predio salvo en casos estrictamente necesarios, cuando esto suceda, la reparación o mantenimiento deberá de realizarse en sitios alejados de las áreas mantenidas como conservación por el proyecto y deberán de tomarse todas la

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

medidas necesarias a fin de evitar cualquier riesgo (Derrames de aceites, gasolina, etc.) que afecte a los ecosistemas tanto del predio como los de sus colindancias.

3. Se contará con una bodega para el almacenamiento de aceites, combustibles o sustancias químicas, si es que llegaran a requerirse. Dicha bodega contará con paredes y techo de materiales no inflamables, ventilación, borde o sardinel perimetral, canaletas y fosa de recuperación en caso de derrames, y estará debidamente señalizada.
4. Los recipientes donde se almacenen estas sustancias estarán tapados y rotulados, indicando su contenido, y se colocarán verticalmente para evitar derrames accidentales.
5. Los residuos peligrosos generados se colectarán en contenedores debidamente etiquetados de acuerdo con el tipo de residuos que almacenen y serán entregados a una empresa autorizada en su manejo y disposición final.
6. Se contará con materiales absorbentes que puedan ser utilizados para la recolección de sustancias potencialmente peligrosas en caso de algún derrame accidental.
7. El manejo de estas sustancias deberá hacerse exclusivamente por una empresa certificada que será contratada por la promotora.

Medidas de mitigación:

1. En caso de una avería de la maquinaria y equipo, cuya reparación in situ represente un menor impacto que su traslado, se permitirá la atención al problema, siempre y cuando el lugar donde se atiende se acondicione apropiadamente para evitar el derrame de sustancias y lixiviados, tal como la colocación de plástico y aserrín a manera de tapete para contener el derrame, y siempre cumpliendo con las medidas pertinentes de seguridad y procedimientos establecidas.
2. En caso de derrames accidentales de aceite o hidrocarburos al suelo, se procederá a contenerlos con "aserrín"; y se retirará el suelo que haya sido afectado para evitar lixiviados hacia el manto freático o la zona de conservación.
3. El material impregnado con estos contaminantes se colocará en contenedores debidamente etiquetados y serán entregados a una empresa encargada de su manejo y disposición final.
4. En caso de detectarse que se está empleando equipo o maquinaria en malas condiciones mecánicas, éstos serán retirados del servicio que estén prestando en el momento, y se sustituirán por otros en buen estado.

MEDIDAS ESPECÍFICAS PARA CADA ETAPA

A continuación se desglosan de manera detallada las medidas de mitigación, prevención y compensación para cada una de las etapas de desarrollo del proyecto.

1.2.2. Etapa de Construcción

Topografía

Durante esta etapa del proyecto el impacto al uso de suelo está relacionado con las actividades de compactación y relleno del suelo, con efectos permanentes, por tal motivo se presentan las siguientes medidas.

Impactos a mitigar: Cambios en las formas del terreno, provocados por la compactación y el relleno del suelo.

Medidas de prevención:

1. Se delimitarán las áreas de maniobras para evitar afectar otras áreas al realizar el relleno y nivelación del suelo, así como la cimentación de las obras.
2. Las áreas donde se lleven a cabo excavaciones y taludes permanecerán el menor tiempo posible descubiertas.
3. La maquinaria y el personal de obra transitará únicamente por las áreas de desplante del proyecto, para evitar la compactación del suelo en las zonas de conservación.
4. Las zanjas para la instalación del drenaje sanitario, agua potable y energía eléctrica, permanecerán el menor tiempo posible descubiertas con la finalidad de evitar erosión de las áreas aledañas en caso de lluvias, así como para evitar la contaminación del manto freático y del subsuelo por el posible acarreo de sustancias contaminantes o basura.

Agua

Durante esta etapa los posibles impactos a generar sobre este factor son los relacionados con los cambios en la infiltración de agua pluvial, así como la afectación al manto freático por vertido de contaminantes y/o residuos.

Uno de los principales problemas que se pueden generar durante la construcción es la contaminación de los cuerpos de agua y del agua subterránea. Dicha contaminación puede deberse al vertimiento o filtración de residuos líquidos o a la generación de residuos sólidos, o bien, a una mala planeación en la extracción del agua que pudiera originar un efecto de intrusión salina.

Impactos a mitigar: Eventos fortuitos que puedan provocar contaminación de suelo y agua tanto en la provisión de insumos como en la operación de la maquinaria y equipo; tales como derrames accidentales de hidrocarburos, excretas al aire libre, dispersión de residuos domésticos o de construcción, etc. De especial interés será el tema de diseño y construcción de los pozos para evitar afectaciones al acuífero por estos procedimientos. Para evitar dichos impactos se aplicarán las siguientes medidas.

1. Durante la planeación del proceso constructivo, se consideró la importancia de no interrumpir los flujos de agua subterráneo, por lo que la cimentación se propone de inicio que sea sobrepilotes cilíndricos, sin embargo, esto podría modificarse según los resultados arrojados por el estudio de mecánica de suelos que se realizará en el predio del proyecto previo al inicio de la construcción del mismo.
2. En la superficie destinada para conservación, que corresponde al 35.03 % del predio, se mantendrá la infiltración del agua hacia el manto freático.
3. Se realizarán pláticas de concientización con los trabajadores acerca de la importancia del uso de los sanitarios portátiles y del adecuado manejo de residuos sólidos y líquidos.
4. Se colocarán sanitarios portátiles en proporción de uno por cada diez trabajadores de la obra.
5. Quedará estrictamente prohibido la defecación y micción al aire libre; toda persona que sea sorprendida realizando estas actividades será sancionada.
6. Los sanitarios deberán ubicarse en sitios estratégicos dentro de la obra para que los trabajadores tengan fácil acceso a los mismos y de preferencia en lugares con sombra.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

7. La limpieza y mantenimiento de los sanitarios, así como la disposición adecuada de los residuos captados, los realizará una empresa especializada por lo menos cada tercer día.
8. Los sanitarios instalados en la obra serán usados adecuadamente, manteniendo normas de higiene y salubridad.
9. Se evitará el desperdicio del agua.

Aire

Durante la construcción del proyecto se generarán emisiones de polvo derivados de las excavaciones, movimiento de la tierra vegetal, y por el manejo de los materiales de construcción y maquinaria. Estas partículas se dispersan en el aire y se depositan en la vegetación aledaña a la zona de desplante, disminuyendo la capacidad de las plantas para realizar la fotosíntesis, además de que puede dañar la salud de los trabajadores.

Además, el uso de maquinaria y movimiento de material durante las actividades de relleno, nivelación y compactación en la etapa de construcción, generan la emisión de contaminantes como CO₂, CO, etc. provocando cambios en la calidad del aire ya que la emisión de humos y polvos se incrementa y, si no se toman las medidas adecuadas de uso y mantenimiento de los equipos, los niveles pueden rebasar los parámetros establecidos en las distintas normas oficiales que regulan la operación de los mismos.

Impactos a mitigar: la generación de polvo, la generación de ruido, cambios en la capacidad fotosintética de las plantas cercanas a la construcción; humo, emisiones de contaminantes a la atmósfera, con sus implicaciones a la salud humana. Para minimizar dichos impactos se aplicarán las siguientes medidas.

1. Las áreas desmontadas, así como las vialidades rústicas (de sascab) serán regadas diariamente para evitar la dispersión de partículas de polvo.
2. Se instalará malla electro soldada cubierta con plástico para evitar que los polvos se dispersen hacia la zona de áreas verdes, área que será mantenida como conservación.
3. Se limpiarán con un aspersor de agua las plantas que presenten cantidades excesivas de polvo en sus hojas con el fin de no disminuir su actividad fotosintética.
4. Los materiales pétreos deberán transportarse siempre húmedos y tapados con lonas.
5. Mientras no sean utilizados los materiales pétreos almacenados en el predio deberán mantenerse húmedos y cubiertos con lonas, para evitar la dispersión de partículas de polvo.
6. Durante la etapa de construcción, la vialidad, andador y plataformas de las residencias y edificio de servicios se mantendrán húmedos para disminuir la suspensión de partículas.
7. Durante la etapa de construcción, se colocarán letreros que indiquen la velocidad máxima para circulación de los vehículos y camiones que ingresen a la zona de desarrollo del proyecto. La velocidad máxima permitida será de 30 km/h.
8. La maquinaria permanecerá apagada durante los lapsos que no se ocupen.
9. Se verificará que la maquinaria y equipo antes de ingresar al predio del proyecto se encuentre afinada y en óptimas condiciones, para evitar emisiones contaminantes al aire fuera de los niveles permitidos por las normas correspondientes.
10. Quedará estrictamente prohibido hacer fogatas o la incineración de residuos dentro del predio.

Vegetación

Aun y cuando la mayor afectación a la vegetación ya se presentó durante la etapa de preparación se puede producir en los bordes de ésta, sin embargo, para evitar daños a la vegetación circundante se aplicarán medidas para delimitar las áreas de trabajo del proyecto.

Durante esta etapa más que medidas de prevención y mitigación se propone una serie de medidas que ayudarán a compensar la pérdida de vegetación que se generará durante la etapa de preparación.

Impactos a mitigar: pérdida de la vegetación, daños a la vegetación, introducción de flora exótica invasora. Para minimizar dichos impactos se aplicarán las siguientes medidas.

Medidas de compensación:

1. Se colocarán letreros de señalización alusivos a la protección de la flora, tales como:
 - No remover, coleccionar o dañar vegetación.
 - No invadir áreas de conservación.
 - Prohibido hacer fogatas.
2. En las áreas ajardinadas del proyecto se utilizarán preferentemente plantas nativas que tengan alguna función ecológica como; fuente de alimento y/o refugio de fauna; en caso de adquirir especies bajo protección éstas provendrán de viveros autorizados por la SEMARNAT.
3. Utilizar para las labores de jardinería especies nativas, y excluir completamente las especies exóticas consideradas como invasoras por la CONABIO.
4. La densidad en la cual se plantarán deberá respetar lo establecido por el POEL Solidaridad, que especifica que la proporción de plantación de especies nativas y ornamentales deberá de ser de 4:1.
5. Evitar la introducción de semillas y plántulas por parte de los trabajadores y usuarios del proyecto.
6. Eliminar desde la raíz cualquier plántula de cualquier especie que sea considerada como invasora y exótica que se encuentren dentro del predio del proyecto.
7. Se dará mantenimiento constante a las especies trasplantadas, y se repondrán los ejemplares que se pierdan.
8. Se implementará el Programa de Arborización y Ajardinado.

Fauna

Durante esta etapa, la intensidad de las actividades y las perturbaciones indirectas resultantes de las actividades de construcción son las principales responsables de la modificación y alteración de la conducta de la fauna.

Impactos a mitigar: alteración en la conducta de la fauna, daños a la fauna, desplazamiento. Para evitar impactos significativos por estas actividades se proponen las siguientes medidas.

Medidas de mitigación y prevención:

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

1. Antes de iniciar las actividades de construcción, el área del proyecto se revisará nuevamente para supervisar que no haya individuos de fauna de lento desplazamiento en el área de trabajo.
2. Todos los vehículos que transiten dentro del predio del proyecto se sujetarán a los límites de velocidad establecidos.
3. Se instalarán una serie de señalizaciones con el fin de proteger fauna, tales como:
 - No molestar a la fauna.
 - No alimentar a la fauna.
 - Indicarán que animales pueden encontrarse dentro del predio.
 - No provocar ruido innecesario.
 - No remover, coleccionar o dañar ningún tipo de fauna.
4. Se realizarán acciones de limpieza diariamente en las áreas de trabajo para evitar proliferación de fauna nociva.
5. Se pondrá a disposición de las autoridades a toda persona que afecte de manera ilegal a alguna especie de fauna.
6. Si alguna especie de fauna nativa resulta herida por efecto de las actividades de construcción, recibirá atención médica veterinaria y se dará aviso a la PROFEPA.
7. Se tendrá especial atención en la presencia de fauna feral (perros y gatos) que se puedan presentar en el predio, con el fin de que sean retirados de manera inmediata.
8. Las acciones derivadas del programa de capacitación ambiental hacia los trabajadores en la etapa de preparación, se reforzarán en esta etapa y se les dará mantenimiento constante a las señalizaciones.
9. Es importante que el promovente se coordine con las autoridades competentes para implementar medidas de protección para las zonas de anidación de tortugas marinas.
10. El acceso a la playa serán rústicos y no contarán con ninguna estructura fija, sólo se delimitará el camino con piedras.
11. Se recomienda delimitar con una malla plástica o metálica el área de desplante del proyecto para evitar desmontar áreas no autorizadas que formen parte de las zonas de conservación. Para la colocación de dicha malla se deberá considerar dejar espacio suficiente entre la malla y el nivel del suelo con la finalidad de permitir el libre paso de la fauna.
12. Se llevarán a cabo actividades de limpieza diariamente. No deberá permanecer basura en el predio durante la noche, para evitar su saqueo por parte de animales silvestres.
13. A lo largo de la vialidad se colocarán reductores de velocidad servirán para el tránsito de la fauna.
14. Las edificaciones considerarán las características topográficas del lugar y se desplantarán detrás de la franja de la primera zona de dunas embrionarias inmediata a la pleamar.
15. El desplante de las obras se realizará dejando libre una franja de entre 20 y 22 m hacia adentro en el límite del predio.
16. En caso de observarse algún individuo de fauna dentro del área de construcción, se procederá a rescatarlo y reubicarlo fuera de esta zona y de preferencia en la zona de conservación. El manejo del ejemplar deberá estar a cargo de una persona capacitada para dicha acción utilizando los métodos indicados en el Programa de Rescate de Fauna anexo a la presente MIA-P.
17. Se implementarán los Programas de manejo de fauna silvestre.

Transporte y flujo de tráfico

En esta etapa se incrementará la circulación de vehículos de carga y materiales, aumentando el flujo de tráfico en la zona, que aunado a la operación de la maquinaria para la construcción incrementarán el nivel de ruido, lo que ocasionará alteraciones a la fauna del interior del predio como a la del área de influencia.

Impactos a mitigar: Movimiento adicional de vehículos y aumento en el riesgo de circulación para vehículos motorizados o bicicletas.

Medidas preventivas:

1. El horario de trabajo se limitará de 07:00 a 19:00 hrs.
2. El movimiento de material se programará en un horario adecuado con el fin de no provocar conflictos viales en la zona.
3. Se colocarán señalamientos en los que se indiquen velocidades de circulación a 30 km/hora dentro de la obra.
4. Se destinarán sitios para estacionamiento y estos serán señalizados.

Creación de infraestructura Durante esta etapa del proyecto la demanda de energía eléctrica, así como de agua potable aumentan, esto debido a que se utiliza agua limpia para construir la infraestructura, y a la energía eléctrica que se requiere para el funcionamiento de maquinaria y la iluminación de las áreas de trabajo, por lo que es necesario evitar consumos innecesarios de éstos recursos. Para tal fin se presentan las siguientes medidas de prevención y mitigación.

Medidas de mitigación y prevención:

1. Durante la etapa construcción, el agua cruda se abastecerá por medio de pipas de servicio público y será almacenada en tinacos plásticos de 1,000 a 5,000 l de capacidad.
2. Los recipientes para el almacenamiento de agua deberán permanecer en buenas condiciones para evitar fugas de agua.
3. Se concientizará al personal sobre la importancia de hacer un uso adecuado del agua.
4. Se sancionará a todo aquel personal que sea sorprendido desperdiciando agua.
5. Se verificará periódicamente que los recipientes contenedores de agua no presenten fugas.
6. Al terminar cada jornada laboral se desconectará toda maquinaria y equipo que utilice energía eléctrica.

Salud humana

Durante esta etapa hay una mayor cantidad de trabajadores y maquinaria en la obra por lo cual es más factible que ocurran accidentes que atenten contra la integridad física de los trabajadores y, hay una mayor generación de residuos. Sin embargo las medidas propuestas para la etapa de preparación son factibles de aplicarse en esta etapa para evitar accidentes o enfermedades en el personal.

Paisaje

La etapa de construcción es sin duda alguna la que genera un mayor impacto en este aspecto debido al movimiento de maquinaria, material, presencia de obreros, acumulación de basura, etc. Sin embargo las medidas propuestas para la etapa de preparación son factibles de aplicarse en esta etapa.

1.2.3. Etapa de Operación Agua

Ahora bien, en cuanto al consumo de agua se prevé que el mayor consumo de ésta sea en esta etapa, ya que se requiere de este líquido para el servicio de las residencias y edificio de servicios. El agua requerida, será extraída del subsuelo a través de pozos ubicados dentro del predio, previa autorización correspondiente, de tal manera que se usará agua salobre que posteriormente será desalinizada y se producirá agua potable.

También se podrían generar eventos fortuitos que pudieran provocar contaminación del manto freático o del área marina, debido a la disposición inadecuada de residuos, por fugas de las instalaciones o por una operación inadecuada de los pozos.

Impactos a mitigar: Aumento en el consumo de agua, eventos fortuitos que puedan provocar contaminación de suelo y del manto freático, así como del agua marina debido a la cercanía del proyecto con el mar, debido a fugas, por la disposición inadecuada de residuos y una operación inadecuada de los pozos. Para evitar dichos impactos se aplicarán las siguientes medidas.

Medidas de prevención:

1. Se implementarán políticas de ahorro de agua dirigidas a los residentes y empleados del proyecto como: equipos ahorradores, promoción de un uso responsable, y reutilización del agua.
2. Se canalizarán adecuadamente las aguas residuales y se revisarán constantemente las tuberías para evitar fugas que puedan causar contaminación al manto freático.
3. Se realizarán actividades para el mantenimiento constante de las tuberías del drenaje sanitario.
4. Se contará con una planta de tratamiento de aguas residuales, donde serán canalizadas la totalidad de las aguas residuales que sean generadas por el proyecto.
5. Periódicamente, se realizarán análisis sobre la calidad del agua tratada para cuidar que su calidad se mantenga dentro de lo que indica la norma correspondiente.
6. El agua efluente de la planta de tratamiento se utilizará para el riego de las áreas verdes y será inyectada al subsuelo a través de pozos de absorción, previo cumplimiento de la normatividad aplicable.
7. La arborización y ajardinado se llevará a cabo de acuerdo al Programa anexo al presente estudio, con la proporción de especies nativas y ornamentales no invasoras de 4:1 que pide el POEL, para de esta forma disminuir el consumo de agua que se genera por el uso excesivo de plantas exóticas.
8. En las labores de mantenimiento de las jardineras se utilizarán productos biodegradables y sustancias autorizadas por la Comisión Intersecretarial para el Control del Proceso y Uso de Plaguicidas, Fertilizantes y Sustancias Tóxicas (CICOPLAFEST).
9. Se colocarán letreros en la periferia de la zona de conservación, que prohíban verter cualquier líquido o residuo sólido a estos sitios.
10. Se prohibirá realizar cualquier actividad dentro de las áreas de conservación.

Flora y Fauna

Si bien todas las acciones que se realicen durante la etapa de operación tienen una relación directa con la afectación a especies de flora y fauna, los principales impactos se llevan a cabo en las etapas de preparación y construcción. Considerando que ya se han propuesto las medidas de prevención, mitigación y compensación para dichas etapas, para complementar las medidas anteriores, se proponen las medidas concernientes a los impactos generados por las actividades de los residentes y empleados del proyecto durante la operación:

Impactos a mitigar: establecimiento de especies exóticas, disposición de residuos en áreas de conservación, afectación a especies incluidas en alguna categoría de protección dentro de la NOM-059-SEMARNAT.

Medidas de mitigación y prevención:

1. Se realizarán periódicamente actividades de educación ambiental dirigidas a los residentes y trabajadores, con el propósito de proteger a las distintas especies de flora y fauna.
2. Se eliminará constantemente la basura en las instalaciones, áreas ajardinadas y áreas de conservación para evitar la proliferación de la fauna nociva.
3. La superficie destinada para conservación se mantendrá en condiciones naturales.
4. Quedará estrictamente prohibida la introducción de especies exóticas, silvestres o domésticas, principalmente perros y gatos, ya que pueden causar severos daños a las poblaciones de vertebrados.
5. No se permitirá la introducción de flora exótica catalogada como invasora de acuerdo con la CONABIO.
6. No se realizará el desmonte las áreas de conservación.
7. A las áreas ajardinadas se les dará mantenimiento constante.
8. Se colocarán letreros que indiquen a los usuarios el no alimentar a la fauna.
9. Se conservará la forma natural de cada uno de los estratos de la vegetación en las áreas de conservación para promover la recolonización del hábitat.
10. El proyecto no construirá bardas perimetrales con el fin de permitir el libre paso de fauna silvestre.
11. Se distribuirán entre los turistas folletos informativos con las características generales de la fauna local, e insistir en las medidas necesarias para realizar una perturbación mínima.
12. Los contenedores de residuos serán vaciados diariamente para evitar la proliferación de fauna nociva y los residuos serán llevados a donde lo indique la autoridad competente.
13. Se mantendrá un programa sistemático de limpieza, en todas las áreas del proyecto y las aledañas al mismo.
14. Para proteger las poblaciones de fauna no se permitirá alimentar a los individuos observados. Lo anterior tiene la finalidad de evitar que se genere dependencia entre estos animales y el hombre, así como prevenir la proliferación de fauna oportunista.
15. No se realizarán fumigaciones con químicos no avalados por la CICOPLAFEST.
16. Bajo ninguna circunstancia se permitirá verter o descargar aguas residuales, aceites, grasas, combustibles, así como abandonar o depositar residuos sólidos, líquidos o cualquier otro tipo de sustancia sobre la vegetación del predio y en específico sobre la zona de conservación.
17. Se aplicará el Plan de Manejo de Fauna Silvestre anexo a esta MIA-P.

Creación de infraestructura

El consumo de energía eléctrica se elevará por el uso de máquinas y equipos propios del proyecto, por tal motivo y con el fin de optimizar el uso tanto del recurso agua como de la energía eléctrica se presentan las siguientes medidas.

Medidas de mitigación:

1. Se dará mantenimiento constante a las instalaciones sanitarias, con el fin de garantizar su óptimo funcionamiento.
2. La limpieza de áreas comunes será con agua tratada.
3. El riego de áreas ajardinadas y áreas de conservación reforestadas, se realizará con aguas tratadas.
4. Se supervisará periódicamente, que las tuberías se encuentren en óptimas condiciones para evitar fugas.
5. En caso de detectarse alguna fuga, esta deberá ser reparada lo más pronto posible.
6. Se colocarán carteles alusivos al cuidado del agua en áreas comunes, con la finalidad de concientizar a los usuarios sobre la importancia de cuidar este vital recurso.
7. En medida de lo posible se utilizarán energías alternativas como la solar con el fin de minimizar el consumo de energía eléctrica.
8. En todas las etapas del proyecto se utilizarán focos ahorradores.
9. Se utilizarán sistemas enfriadores de alta eficiencia.
10. Se implementarán azoteas verdes con el fin de disminuir el uso excesivo de aires acondicionados en el porcentaje que especifica el POEL (2009) y se evaluará el adecuarlas en una superficie mayor.
11. Se aplicarán las medidas propuestas en el Programa de Manejo Residuos en el presente documento.

Salud humana

Durante la etapa operación es menos probable que ocurran impactos a la salud humana. Sin embargo el predio se encuentra en un área de riesgo potencial por la presencia de tormentas tropicales y huracanes que año con año inciden en el municipio o muy cerca de éste, por lo que de no llevarse a cabo las medidas adecuadas puede resultar riesgoso.

Impactos mitigados: Exposición de personas a eventos meteorológicos, riesgos a la salud por accidentes laborales.

Medidas de prevención:

1. En caso de la presencia de algún huracán o tormenta tropical que pudiera poner en riesgo la vida del personal y usuarios, éste deberá ser evacuado por lo menos un día antes de la llegada del fenómeno natural, y se seguirán todas las disposiciones del personal de protección civil.
2. En caso de la presencia de algún huracán o tormenta tropical, todo el material que pudiera convertirse en un proyectil por causa de los vientos deberá ser colocado en un área segura.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

3. Todo personal que laboré en el área de servicios del residencial tendrá el equipo de seguridad necesario según lo requiera para evitar accidentes.
4. El personal de mantenimiento que utilice agroquímicos o fertilizantes trabajará según las especificaciones del fabricante utilizando el equipo recomendado.

Adicional a las medidas de prevención, mitigación y compensación, y en apego al Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad (2009), se consideró establecer programas enfocados a la conservación los recursos presentes en el predio y que contribuyan a la protección a nivel del sistema ambiental, los cuales se mencionan a continuación.

- Programa de Manejo de Residuos
- Programa de Arborización y Ajardinado
- Programa de rescate de fauna silvestre

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“ CLUB AQUA ”



CAPÍTULO 7

**PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO,
EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS**

TABLA DE CONTENIDO

CAPÍTULO 7	PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS	3
7.1	PRONÓSTICOS DEL ESCENARIO	3
7.2	DIAGNÓSTICO AMBIENTAL	5
7.3	PLANEACIÓN AMBIENTAL ESTRATÉGICA	7
7.4	PRONÓSTICOS DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LAS MEDIDAS	7
7.5	PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL	13
7.6	CONCLUSIONES.	14

CAPÍTULO 7 PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

7.1 PRONÓSTICOS DEL ESCENARIO

En los capítulos anteriores se presentó la descripción del proyecto y del sistema ambiental en el que este se enmarca, también se realizó una ponderación de los impactos potenciales que se podrían generar por la construcción del proyecto y finalmente, se destacaron las medidas que este habría de poner en marcha para prevenir, mitigar o compensar, según su caso, los impactos generados.

Ahora bien, en el presente capítulo se describirán los pronósticos ambientales del proyecto tomando como base tres diferentes escenarios:

1. Escenario 1: Sistema ambiental sin desarrollo del proyecto.
2. Escenario 2: Sistema ambiental con el desarrollo del proyecto, sin aplicación de medidas de prevención, mitigación y compensación.
3. Escenario 3: Sistema ambiental con el desarrollo del proyecto aplicando las medidas de prevención, mitigación y compensación propuestas en el capítulo VI.

ANTECEDENTES

Dentro del proceso de globalización económica, el turismo constituye la mayor industria a nivel mundial, tal es su importancia que el Gobierno Federal declaró al 2011 como el Año del Turismo en México. A través de un Acuerdo firmado para este año, se plantearon estrategias orientadas a ubicar a México dentro de los cinco primeros destinos turísticos más importantes del mundo, promoviendo con ello la generación de empleos y mejora de la calidad de vida de los mexicanos que dependen de esta actividad.

Según datos reportados por la Secretaría de Turismo (SECTUR), entre enero y junio del 2011 ingresaron al país 38.2 millones de visitantes internacionales de los cuales, al menos, 11.4 millones pernoctaron una noche en el interior, mientras que 26.8 fueron excursionistas sin pernocta.

En los primeros meses del 2011 (enero a junio), el Puerto de Cozumel, registró un incremento de 7.4% en el arribo de pasajeros, asimismo, destaca el aumento de 20.6% en la llegada de pasajeros en cruceros al Puerto de Majahual, Quintana Roo.

La captación de divisas por visitantes internacionales en lo que va del año 2011, ha sido de 6,179 millones de dólares, de los cuales 84.1% correspondió a turistas con pernocta y el resto 15.9% a excursionistas fronterizos y en crucero.

La balanza turística en los primeros seis meses de 2011 presentó un superávit de 2,522.9 millones de dólares. Los ingresos sumaron 6,178.5 millones de dólares, en tanto que los egresos se ubicaron 3,566.7 millones de dólares (SECTUR, 2010).

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

El turismo es un importante sector económico en la mayoría de países ya que gira alrededor de todos los aspectos vitales de una comunidad, población y/o persona receptora, produciendo una serie de impactos sobre ellos, algunos positivos y otros negativos.

En nuestro país, la industria turística es un elemento fundamental para la creación de empleos: se calcula que ésta aporta alrededor de 9% del total de la planta de empleo, o bien, unos 600 mil empleos directos y alrededor de un millón de indirectos. La participación económica del sector turismo se ha mantenido entre 3.3 y 5% del producto interno bruto en los últimos años.

Por su parte, el estado de Quintana Roo, es uno de los destinos turísticos más importantes del país. Durante las últimas dos décadas se ha desarrollado el turismo en el Corredor Cancún-Tulum; este corredor llamado "Riviera Maya" abarca las playas comprendidas en 120 km, donde operan complejos turísticos con hoteles, restaurantes, centros comerciales, servicios de marinas, deportes acuáticos, y parques de atracciones como son Puerto Aventuras, Xcaret, Akumal, Xel-há y Xpuha, entre otros.

Uno de los impactos más importantes de la industria turística quintanarroense es el ambiental, que refiere la afectación al ambiente natural por el desarrollo de la infraestructura turística, así como por el explosivo crecimiento poblacional. Entre las principales afectaciones que el crecimiento turístico y poblacional puede provocar se encuentran las siguientes:

- Modificación y reducción de ecosistemas costeros y acuáticos por cambios en la morfología litoral.
- Deforestación de amplias zonas de la franja costera para complejos turísticos y ciudades de apoyo, especialmente en los humedales y manglares.
- Introducción de especies exóticas de flora, fauna y extinción de las especies nativas.
- Afectación a especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- Degradación de los recursos naturales, destrucción de los arrecifes, lagunas, dunas y la depredación de especies.
- Degradación de la calidad del agua.
- Contaminación de mantos freáticos y sistemas lagunares.

Sin embargo, en Quintana Roo se han creado instrumentos de gestión ambiental que establecen los lineamientos para uso del territorio y sus recursos naturales, como lo son la creación de áreas naturales protegidas y los ordenamientos ecológicos territoriales y programas de desarrollo urbano. Hoy día, la apuesta gubernamental para la planificación turística está en estos instrumentos. Actualmente, la mayor parte de la zona costera del estado está delineada por los ordenamientos ecológicos del territorio, que dan la pauta a los desarrollos turísticos costeros. No obstante, la principal tarea gubernamental es verificar que los inversionistas cumplan con las disposiciones de los instrumentos jurídicos en materia de impacto ambiental.

Es importante que se generen estrategias, no sólo económicas, sino además ambientales para una adecuada planeación del proyecto, implementando medidas para disminuir, compensar o mitigar los impactos causados por los desarrollos turísticos.

Para tener una visión integral de la zona donde será construido un proyecto, también debe recurrirse al análisis de las condiciones ambientales regionales. Para ello, no sólo deben tomarse en cuenta las modificaciones actuales al paisaje, sino las que se proyectan como resultado de los desarrollos turísticos y habitacionales futuros en el marco de la legislación y ordenamientos territoriales vigentes.

El proyecto **Club Aqua** se desarrollará en un predio que cuenta con una superficie total de 2,287.28 m².

El proyecto CLUB AQUA en su fase final contará con 1 edificios y 32 departamentos con las siguientes características: 2 recamaras, sala, cocina-comedor, baño y terraza; asimismo se contempla 1 alberca, estacionamiento al aire libre, 2 estacionamientos techados. El proyecto requerirá de dos etapas para su desarrollo: construcción y operación, la primera contempla 5 años para su desarrollo y la etapa de operación se llevará a cabo una vez finalizada la construcción y hasta los 99 años siguientes.

En el presente capítulo se analiza la interacción de los procesos biológicos con las actividades antropogénicas para proyectar los impactos acumulativos y a largo plazo que tendrá el proyecto sobre el área de influencia, así como los impactos directos en el predio en particular.

7.2 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

Para tener un mejor conocimiento del sitio donde se enmarca el proyecto, a continuación, se presenta la descripción de las principales características de su Sistema Ambiental (SA) y del predio.

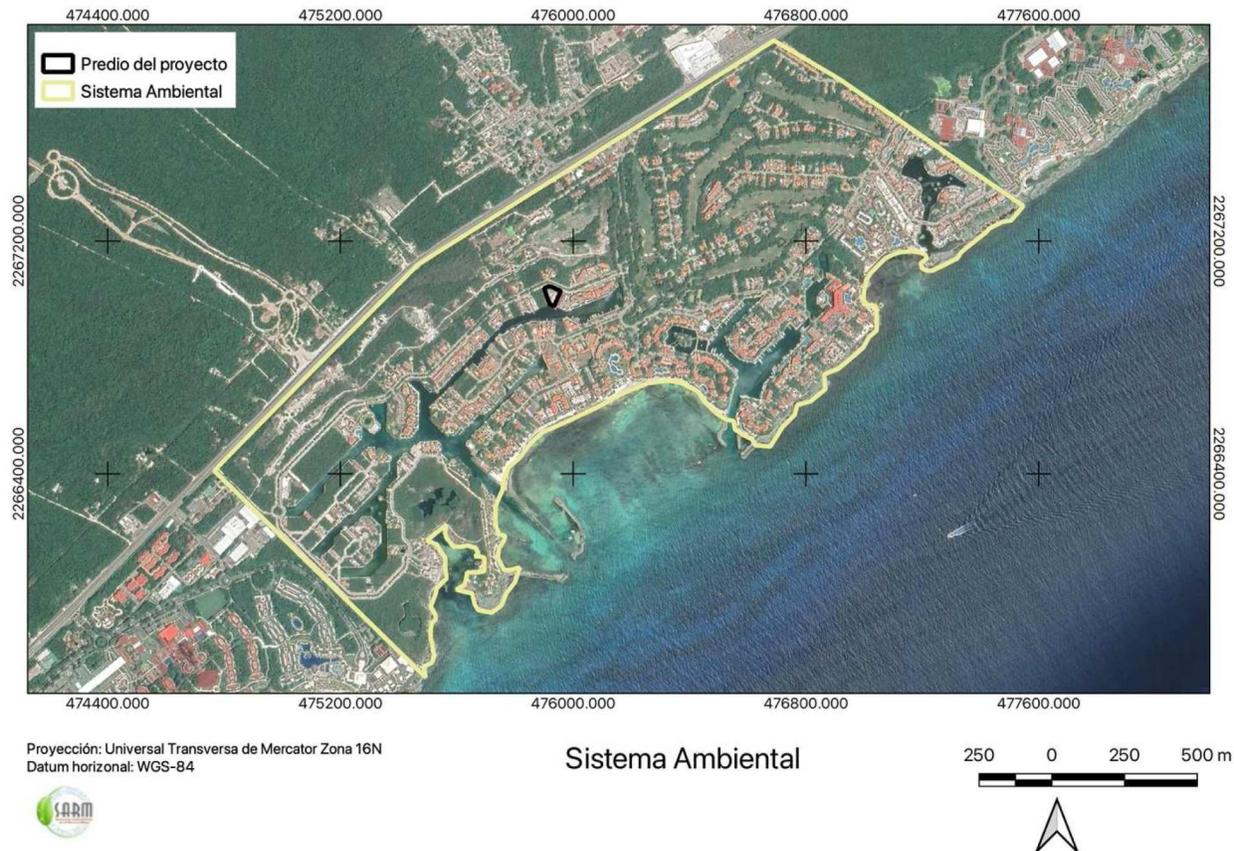
Sistema Ambiental

El sistema ambiental para el proyecto Club Aqua en el Plano 03 del plan maestro del complejo Puesto Aventuras que va desde el plano 02 hasta el Plano 04.

Considerando lo anterior, los límites contemplados para el sistema ambiental fueron los siguientes:

- Límite sur, corresponde al límite del plano 3 del plan maestro de complejo Puerto Aventuras.
- Límite sur, Hotel Barceló.
- Límite este, este límite abarca la zona marina (Bahía de Fátima).
- Límite oeste, el límite está establecido por la carretera federal 307 Cancún-Tulum.

Figura VII.1 Sistema ambiental definido para el proyecto Club Aqua.



La calidad del sistema ambiental del área del proyecto en términos de la integridad de sus ecosistemas ha sido alterada. Los factores que han contribuido a la degradación de estos son los siguientes:

- 1) **El trazo de la carretera federal 307:** Este constituye una barrera física a partir de la cual se delimitan al este los desarrollos turísticos, y al oeste los asentamientos humanos en general. Además de que ésta también es una barrera física para la fauna silvestre, ya que en su trazo no se contemplaron pasos para cruce de fauna. Es también un área de establecimiento y dispersión de especies de plantas exóticas y pioneras.
- 2) **Lotificación:** Del lado este de la carretera, el creciente desarrollo turístico ha contribuido en el fraccionamiento perpendicular a la costa, ya que cada sección generante se privatiza extendiendo bardas, mallas y cercos, además del trazo de numeroso caminos de acceso desde la carretera federal hasta la playa. Generalmente estos caminos no contemplan la conservación de los flujos naturales de agua, como es el caso del camino que da acceso al desarrollo del plano 02 de puerto aventuras.
- 3) **Tendido de líneas de alta tensión de la CFE:** Éstas se ubican a 700 m en promedio al oeste de la carretera federal 307, lo que amplía el efecto de borde producido por el trazo de la carretera y han facilitado el establecimiento de pequeños ranchos, asentamientos irregulares y explotación de sascaberas a lo largo de la misma. Existen varios caminos perpendiculares a la carretera federal 307 que van hacia el oeste.
- 4) **Huracanes:** Por otra parte, esta zona fue severamente afectada por el paso del huracán Emily en julio de 2005, Wilma en octubre de 2005, Dean en 2007, y aún se encuentra en

proceso de recuperación, tal y como se observa aún en puntos específicos del sistema ambiental.

7.3 PLANEACIÓN AMBIENTAL ESTRATÉGICA

Con la finalidad de minimizar al máximo los impactos ambientales que se pudieran generar por el proyecto, se realizó una Planeación Ambiental Estratégica (PAE) enfocada a incrementar las aportaciones ambientales del proyecto.

Durante la PAE participó un equipo multidisciplinario que realizó estudios y observaciones oportunas en diferentes áreas: ambiental, legal y arquitectónica.

Como parte de la planeación, se realizaron estudios técnicos dentro del área que sirvieron como base para la toma de decisiones, entre ellos destacan:

1. Caracterización de flora y fauna terrestre
2. Estudio topográfico.
3. Se consideró una superficie total de 1,185.64 m² como área de conservación en la que se incluyeron todos los sitios antes mencionados.
4. Además, se evaluaron detalladamente los impactos del proyecto sobre el ambiente, la sociedad, paisaje, la economía local y otros factores.
5. Finalmente, se propusieron medidas para prevenir y mitigar los impactos generados por el proyecto.

Asimismo, durante la planeación del proyecto y en apego al Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad (2009), se presentan junto con la MIA-P los programas requeridos con estrategias enfocadas a la conservación de diversos recursos, entre ellos destacan:

1. Programa de protección de fauna.
2. Programa de manejo de residuos.
3. Programa de Ajardinado y áreas verdes.

Es importante mencionar que dado que el predio ya presentaba un impacto desde el desarrollo del proyecto de la marina de puerto aventuras, actualmente no presenta cobertura vegetal, por lo que se desarrollara una serie de acciones de reforestación de las áreas destinadas como conservación, dichas acciones se manifiestan en el programa de ajardinado y áreas verdes.

7.4 PRONÓSTICOS DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LAS MEDIDAS

En el capítulo VI de la presente manifestación se propusieron una serie de medidas de prevención, mitigación y compensación, con la finalidad de que los impactos que pudiera generar el proyecto en sus diferentes etapas (preparación, construcción y operación) sean mínimos y se fomenten buenas prácticas entre los empleados y los usuarios.

A continuación, y de forma sintética se presenta el cuadro donde se señalan los cambios y las condiciones esperadas en el sistema ambiental, provocadas por el desarrollo del proyecto.

PRONÓSTICOS AMBIENTALES

ATRIBUTO AMBIENTAL: Fauna

➤ **ESCENARIO 1 (SIN PROYECTO)**

En el sistema ambiental, se detectaron vía observación y bibliográficamente un gran número de especies, estas se pueden observar en la zona definida como plano 4 de puerto aventuras que es el área donde se presenta una superficie de selva sin aprovechar. El mantener conservada esta superficie conservara a las especies de fauna que ahí se desarrollen y ocupen como área de resguardo y alimento.

En particular el predio del proyecto carece de vegetación y por lo mismo de una diversidad de fauna, sin embargo se pudo observar una especies que se encuentra enlistada en la NOM-059-SEMARNAT-2010, perteneciente al grupo de los reptiles: la iguana gris *Ctenosaura similis* (A). El mantener el predio sin desarrollar no representa un impacto favorable a la fauna puesto que este ya se encuentra dentro de una mancha urbana y con una presión urbanística.

➤ **ESCENARIO 2 (CON PROYECTO SIN MEDIDAS DE COMPENSACIÓN, MITIGACIÓN O PREVENCIÓN DE IMPACTOS)**

Gran parte de la fauna nativa que habita actualmente en el SAR y el predio se verá afectada por la pérdida de la vegetación, lo que provocará su desplazamiento hacia otras áreas y una mayor competitividad por hábitat y alimento.

Los obreros molestarán e incluso cazarán fauna nativa, por lo que la presencia de ésta disminuirá, aun en el caso de las especies tolerantes.

Habrá presencia de especies asociadas a los humanos como perros y gatos, los cuales afectarán a la fauna nativa.

La presencia de trabajadores provocará la contaminación de los ecosistemas pues éstos dispondrán los residuos en cualquier sitio lo que a su vez provocará la proliferación de fauna nociva y muerte de fauna silvestre por la ingesta de los mismos.

El uso de maquinaria y el ruido excesivo de ésta provocarán que la fauna silvestre se desplace a otros sitios, y se afecte a la fauna que habita en las áreas naturales de los predios aledaños al norte y sur.

➤ **ESCENARIO 3 (CON PROYECTO Y MEDIDAS DE COMPENSACIÓN, MITIGACIÓN Y PREVENCIÓN DE IMPACTOS)**

Para la conservación de la fauna el proyecto pondrá en marcha un Programa de protección de fauna que ayudará a que ningún individuo salga lastimado durante las labores de construcción del proyecto. Con el fin de dar una mayor protección a la fauna durante las diferentes etapas del proyecto se implementarán pláticas de concientización con el personal del construcción poniendo principal énfasis en las especies enlistadas en la NOM-059- SEMARNAT-2010.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

Se implementará un Programa de Capacitación y Difusión Ambiental en el que se incluyen acciones tendientes a la protección y conservación de la fauna.

Las especies nativas tolerantes podrán seguir haciendo uso de las áreas de conservación del proyecto donde se mantendrá la vegetación nativa original.

Se reforestarán con vegetación endémica las áreas destinadas como conservación dentro del predio para crear áreas de desarrollo y refugio para especies de fauna.

Se vigilará que tanto los empleados como los usuarios no molesten a la fauna.

Se establecerá un horario de trabajo (07:00- a 17:00 horas) para el personal y para el uso de los equipos.

Para un adecuado manejo de los residuos (sólidos, líquidos y peligrosos), el proyecto implementará un Programa de Manejo de Residuos, incluido en la presente MIA-P.

ATRIBUTO AMBIENTAL: Manejo de residuos.

➤ ESCENARIO 1 (SIN PROYECTO)

Dentro del Sistema Ambiental, se cuenta con empresas particulares y municipales que se encargan de recoger los residuos. Para el municipio de Solidaridad el 80% de los residuos producidos al mes (2,572 toneladas aproximadamente) son recogidos por la empresa concesionaria del servicio y el 20% restante es recolectado por las autoridades municipales.

Dentro del predio del proyecto, durante los recorridos en campo, se pudieron observar sitios con restos de residuos principalmente sólidos inorgánicos.

➤ ESCENARIO 2 (CON PROYECTO SIN MEDIDAS DE COMPENSACIÓN, MITIGACIÓN O PREVENCIÓN DE IMPACTOS)

Seguirán depositándose residuos dentro del predio del proyecto.

Se generarán focos de infección y de contaminación al ambiente y por lo tanto las condiciones ambientales del predio serán deterioradas cada vez más.

La salud de los obreros, visitantes así como de la fauna, se verá afectada por la contaminación.

La generación de residuos líquidos generarán lixiviados que provocarán la contaminación del manto freático.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

Al disponer de manera inadecuada los residuos, se provocará la proliferación de fauna potencialmente nociva que en muchos casos puede afectar no sólo la salud humana, sino que también puede ocasionar el desplazamiento de especies de fauna local.

Los residuos sólidos provenientes de los desechos de la construcciones, además de contaminar generarán un mal aspecto ya que no forman parte del ecosistema, y por tanto deteriorarán la calidad del paisaje.

➤ ESCENARIO 3 (CON PROYECTO Y MEDIDAS DE COMPENSACIÓN, MITIGACIÓN Y PREVENCIÓN DE IMPACTOS)

El proyecto plantea la aplicación de un programa de manejo de residuos que tiene como objetivo.

- Cumplir con las regulaciones ambientales vigentes.
- Regular las actividades relacionadas con la generación y manejo de los residuos sólidos, líquidos y peligrosos, generados durante todas las etapas de desarrollo del proyecto.
- Implementar un adecuado manejo de los residuos generados en el área del proyecto.

El proyecto ofrecerá una imagen limpia y libre de contaminación ya que durante cada una de las etapas del proyecto estará operando el Programa de Manejo de Residuos en el cual se establecen una serie de acciones que deben considerarse para realizar un adecuado manejo de los mismos.

También, se pondrá en marcha un Programa de Capacitación y Difusión Ambiental dentro del cual se impartirán pláticas relacionadas con el manejo y disposición adecuada de los residuos.

Además, durante la etapa de operación del proyecto se instalará una planta de tratamiento para el manejo de las aguas residuales.

Con estas medidas se previenen focos de infección para trabajadores y usuarios, y se contribuye a mejorar la calidad ambiental de la zona donde se desarrollará el proyecto.

ATRIBUTO AMBIENTAL: Suelo.

➤ ESCENARIO 1 (SIN PROYECTO)

El territorio del municipio de Solidaridad en la mayor parte de su superficie continental presenta suelo de tipo Litosol como suelo primario, mientras que en la porción Oriental, donde existen ecosistemas costeros y de manglar, los suelos primarios presentes son Litosol con Rendzina, Solonchak órtico, Solonchak gléyico, Gleysol mólico y Regosol calcáneo.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

Con base en el POEL del municipio de Solidaridad (2009), el área de estudio tiene un suelo primario de Litosol con suelo secundario de Redzina de clase textural FINA (I+E3), y solonchak gléico (Zg+Gm/2/N).

➤ **ESCENARIO 2 (CON PROYECTO SIN MEDIDAS DE COMPENSACIÓN, MITIGACIÓN O PREVENCIÓN DE IMPACTOS)**

El proyecto no realizará la recuperación del horizonte orgánico del suelo por lo que se perderá dicho recurso.

Por las maniobras del proceso constructivo del proyecto se compactarán los suelos de las áreas no previstas para el aprovechamiento.

Por el mal uso y disposición inadecuada de los residuos sólidos y líquidos (peligrosos y no peligrosos) existirá contaminación del suelo.

Se incrementarán los niveles de erosión en áreas colindantes a la construcción del proyecto, como la duna costera, donde la afectación por el tránsito de personal sin control y de maquinaria podría compactar el suelo y cambiar la topografía.

➤ **ESCENARIO 3 (CON PROYECTO Y MEDIDAS DE COMPENSACIÓN, MITIGACIÓN Y PREVENCIÓN DE IMPACTOS)**

La capa del horizonte orgánico del suelo será conservada ya que después del desmonte, se procederá a coleccionar dicho suelo para posteriormente ser utilizado dentro de las acciones de arborización, y ajardinado.

Se delimitarán las zonas de aprovechamiento, y con ello se disminuirá el riesgo de afectar zonas no previstas para la construcción durante las actividades de desmonte, despalle y la operación de la maquinaria.

Se reforestarán las áreas destinadas como conservación, ya que actualmente el predio carece de vegetación.

ATRIBUTO AMBIENTAL: Aire.

➤ **ESCENARIO 1 (SIN PROYECTO)**

Actualmente, no se cuenta con estudios que determinen la calidad del aire, y por lo tanto se carece de información al respecto. Sin embargo, cabe mencionar que como parte de las estrategias de fomentar un desarrollo verde en Quintana Roo, la Secretaría de Medio Ambiente (Sema) a partir del año 2012 iniciará acciones de monitoreo dentro de las tres principales ciudades del estado: Cancún, Playa del Carmen y Chetumal.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

Sin la construcción del proyecto, no se generará contaminación por emisión de partículas de polvo y por gases procedentes de la maquinaria empleada en la obra

➤ **ESCENARIO 2 (CON PROYECTO SIN MEDIDAS DE COMPENSACIÓN, MITIGACIÓN O PREVENCIÓN DE IMPACTOS)**

Las actividades relacionadas con el uso de maquinaria, traslado de materiales pétreos en polvo, manejo de químicos en aerosol, entre otros, contribuirán al incremento de los niveles de contaminación a la atmósfera por malos manejos.

Se realizará un empleo desmedido de la maquinaria y no se respetarán horarios de trabajo, por lo que el ruido perturbará a las diferentes especies de fauna registradas en el lugar, y en los predios vecinos aledaños al norte y sur donde aún se registran áreas con vegetación.

➤ **ESCENARIO 3 (CON PROYECTO Y MEDIDAS DE COMPENSACIÓN, MITIGACIÓN Y PREVENCIÓN DE IMPACTOS)**

Se prevé que con la aplicación de medidas propuestas en el Capítulo VI de la presente MIA-P, la generación de polvos y contaminantes a la atmósfera sea menor, disminuyendo el impacto sobre la vegetación, fauna y salud humana.

No existirán problemas de contaminación por el empleo de maquinaria durante la construcción del proyecto, ya que a esta se le dará mantenimiento constantemente.

ATRIBUTO AMBIENTAL: Economía.

➤ **ESCENARIO 1 (SIN PROYECTO)**

De acuerdo con el Consejo Nacional de Población (CONAPO), 2010 el Municipio de Solidaridad, cuenta con un índice de marginación muy bajo (9.5%). El 23.52% de la población del municipio tiene una remuneración económica con ingresos de hasta 2 salarios mínimos.

En cuanto a infraestructura, durante 2010 la oferta hotelera de la Riviera Maya alcanzó las 38,270 habitaciones, 663 más que las existentes en diciembre de 2009.

La ocupación hotelera ascendió a 68.0%, 7.2 puntos porcentuales más que en 2009. La afluencia de turistas pasó de 2,828,529 visitantes en 2009 a 3,150,991 turistas en 2010, un incremento del 11.4%.

La Riviera Maya sigue su crecimiento tanto en ocupación como en arribo de turistas, situándose por encima de las cifras pre-crisis de 2008.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

Sin el proyecto no se crearan empleos y con ellos el incremento en la economía de los trabajadores de la zona.

➤ ESCENARIO 2 (CON PROYECTO SIN MEDIDAS DE COMPENSACIÓN, MITIGACIÓN O PREVENCIÓN DE IMPACTOS)

El desarrollo de la industria turística de una población contribuye al mejoramiento de su economía, pero a la vez genera impactos al ambiente, ocasionadas muchas de las veces por la sobreexplotación de los recursos naturales.

Uno de los principales efectos del desarrollo de nuevos sitios turísticos, es su crecimiento poblacional debido a la llegada de habitantes a la zona por la demanda de empleos y además de la llegada de turistas. Dicho crecimiento de la población demandará nuevos sitios para vivienda y la creación de nuevos asentamientos humanos, así como la implementación de servicios públicos y la creación de infraestructura.

Los trabajadores provendrán de otros poblados que no corresponden a los más cercanos al proyecto por lo que no se incentivará la generación de empleos temporales para los habitantes del lugar.

➤ ESCENARIO 3 (CON PROYECTO Y MEDIDAS DE COMPENSACIÓN, MITIGACIÓN Y PREVENCIÓN DE IMPACTOS)

Con el desarrollo del proyecto, se pretende crear nuevas oportunidades de inversión así como la diversificación del mercado turístico y promover la inversión extranjera.

Desde la etapa de operación y la construcción del proyecto implicará la generación de un número considerable de empleos temporales, que ocuparán preferentemente habitantes de los poblados cercanos (Playa del Carmen y Tulum) con esto se espera que la economía del sitio mejore.

Dado que no se generará crecimiento poblacional en las cercanías del proyecto, no será necesario que se implemente más infraestructura urbana.

7.5 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Actualmente los proyectos en una zona con valores ambientales importantes como son los del Municipio de Solidaridad, deben considerar una serie de acciones dirigidas a la conservación de los mismos, siendo una de las herramientas más útiles la implementación de un *Programa Integral de Manejo Ambiental* (PIMA). Éste consiste en distintos programas encaminados a disminuir los posibles impactos al medio ambiente.

El PIMA busca definir estrategias de prevención y mitigación de los impactos ambientales potenciales de generarse por el desarrollo de un proyecto. Los esfuerzos en las distintas etapas del proyecto, consideran los diferentes actores que participan en el mismo y se proponen acciones que conllevan al cumplimiento de la normatividad ambiental vigente, y adicionalmente es un esquema de autorregulación voluntaria.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

Con el PIMA, no sólo se cumple con lo dispuesto oficialmente, sino además se buscan estándares de calidad cada vez más altos exigidos en la industria turística y de servicios, como por ejemplo las certificaciones ambientales que hacen referencia a una calidad ambiental que garantiza la conservación de los recursos naturales y otras certificaciones de organismos internacionales como Green Globe.

La implementación y ejecución del *Programa Integral de Manejo Ambiental*, exige que se contemplen todos los procesos que tengan una implicación ambiental, teniendo como base una capacitación y sobretodo una concientización ambiental de los trabajadores y de los usuarios del proyecto. De igual manera, se busca un manejo eficiente de los recursos (agua, combustibles, luz, etc.) lo cual conlleva un beneficio no sólo ambiental sino económico a favor de los costos de operación del proyecto.

Una integración completa de todas las actividades a desarrollar en cada una de las etapas que conforman el proyecto, así como la intervención directa de todos los actores que participan a lo largo de su desarrollo incluyendo a los usuarios, es crucial para gestionar exitosamente el *Programa Integral de Manejo Ambiental*.

Considerando que la empresa deberá cumplir con las medidas de mitigación propuestas por el mismo, las impuestas por la autoridad, y con el fin de que las propuestas sean tomadas en cuenta dentro de un esquema de cumplimiento coherente y de fácil aplicación, se propone que la empresa adopte un *Programa Integral de Manejo Ambiental* para realizar actividades acordes con el desarrollo sustentable.

7.6 CONCLUSIONES.

Considerando que el proyecto se ubica en un área ya impactada por los trabajos de desarrollo del complejo puerto aventuras, y que este se ubica dentro de un centro de población con presión urbana, los impactos ambientales no son significantes y que para mitigarlos se propusieron una serie de medidas, se prevé que su desarrollo no afecte significativamente al ambiente.

Además se conjugan una serie de factores que permiten que la construcción de la infraestructura sea adecuada y que provoque el menor número de impactos negativos al ambiente, de manera resumida se enlistan las principales razones del por qué se considera viable el proyecto.

- Su construcción no afectará los procesos ambientales presentes en la zona.
- Se considera que la mayor parte de los impactos ambientales negativos potenciales de generarse, son reversibles, puntuales y de poca magnitud, para los cuales se proponen una serie de medidas de mitigación que ayudarán a disminuirlos.
- El predio se encuentra dentro de un centro urbano donde cuenta con los servicios necesarios para el correcto manejo de las aguas residuales y recolecta de residuos.
- Se implementarán los siguientes programas que junto con las medidas de mitigación y compensación propuestas, se aumentará el esfuerzo encaminado a la conservación de los recursos.

1. Programa de protección de fauna.
2. Programa de manejo de residuos.
3. Programa de Ajardinado y áreas verdes.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

“ CLUB AQUA ”



CAPÍTULO 8

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

TABLA DE CONTENIDO

CAPÍTULO 8 8.1 IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS
TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES
ANTERIORES

5.1	Presentación de la información.	3
5.1.1	Cartografía.	3
5.1.2	Fotografías	3
5.1.3	Bibliografía	5

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

Presentación de la información.

8.1.1 Cartografía.

Se anexan Planos al proyecto. (ANEXO 2.2)

8.1.2 Fotografías



MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR





8.1.3 Bibliografía

Arita, H. T., Vázquez, D. E. 2003. Fauna y la Conservación de la Provincia Biótica

Yucateca: Biogeografía y Macroecología. Pp. 69 – 93. En: P. Colunga– García

Marín and A. Larqué–Saavedra (eds). Naturaleza y sociedad en el área maya.

Pasado, presente y futuro. CICY, Mérida.

Arellano-Rodríguez J.A., Flores Guido J.S., Tun Garrido J. y M.M. Cruz Bojorquez. 2003. Nomenclatura, forma de vida, uso, manejo y distribución de las especies vegetales de la Península de Yucatán. Etnoflora Yucatanense. Fascículo 20. UADY, CONACyT, 815 pp.

Bestard, J. 2009. Guía para la identificación de chorlos y playeros en México. Segunda Edición. Garza García. Nuevo León, México.

Bojorges, J. C. y López-Mata, L. 2005. Riqueza y diversidad de especies de aves en una selva mediana subperennifolia en el centro de Veracruz, México. Acta Zoológica mexicana (n.s.)21(1):1-20.

Bolongaro Crevenna Recaséns, A. Z. Márquez García, V. Torres Rodríguez y A. García Vicario, 2010. Vulnerabilidad de sitios de anidación de tortugas marinas por efectos de erosión costera en

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL MODALIDAD PARTICULAR

el estado de Campeche, p.73-96. En: A. Botello, S.Villanueva-Fragoso, J. Gutiérrez, y J.L.Rojas Galaviz (ed.). Vulnerabilidad de las zonas costeras mexicanas ante el cambio climático. SEMARNAT-INE, UNAMICMyL, Universidad Autónoma de Campeche. 514p.

Cabrera, C. E; Sousa, S. M. y Téllez V. O. 1982. Imágenes de la Flora Quintanarroense. CIQRO. Chetumal, Quintana Roo. México. 222 pp.

Carnevali F.C.G., Tapia Muñoz J.L., Duno de Stefano R. e I.M. R. Morillo. 2010. Flora ilustrada de la Península de Yucatán. Centro de Investigación Científica de Yucatán. 326 p.

Ceballos, G. y Oliva, G. 2005. Los mamíferos silvestres de México. CONABIO Fondo de cultura Económica. México.

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, www.conabio.gob.mx.

Conesa, F. V; Conesa, R. V; Conesa, R. L y Ros, Garo, V. 2003. Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. España. 3ª. Ed. 412 pp.

DOF. 31 de enero -2003. NOM-022 SEMARNAT-2003. Que establece las especificaciones para la preservación, conservación, aprovechamiento sustentable y restauración de los humedales costeros en zonas de manglar.

Flores J.S. y Espejel C. I. 1994. Tipos de vegetación de la Península de Yucatán. Etnoflora yucatanense. Fascículo 3. Universidad Autónoma de Yucatán. 135p.

Fredericksen, T y Mostacedo, B. 2000. Manual de métodos básicos de muestreo y análisis en ecología vegetal, del Proyecto de Manejo Forestal Sostenible (BOLFOR) financiado por USAID Y PL480 en convenio con el MDSP. Santa Cruz, Bolivia. 92 pp.

Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Quintana Roo. Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Solidaridad. El 25 de Mayo de 2009.

Solomon et al., 1998 Biología de Villee. Cuarta Edición. Mc Graw Hill Interamericana. México.

UQROO. 2005. Programa Estatal de Ordenamiento Territorial. Caracterización natural. Universidad de Quintana Roo, México. 92 pp.

<http://www.biodiversidad.gob.mx/especies/Invasoras/pdf/Plantas.pdf>

CONABIO. 2015. Sistema de información sobre especies invasoras en México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.

www.conabio.gob.mx/informacion/gis/ 2015. Sistema de información portal de información geográfica donde se puede consultar, visualizar y descargar cartografía temática de diferentes escalas generada y recopilada por CONABIO.